



[HOME](#) [ABOUT](#) [USER HOME](#) [SEARCH](#) [CURRENT](#) [ARCHIVES](#) [ANNOUNCEMENTS](#)

[Home](#) > [User](#) > [Author](#) > [Submissions](#) > #25548 > **Summary**

#25548 Summary

SUMMARY [REVIEW](#) [EDITING](#)

Submission

Authors	Denai Wahyuni , Wulan Sari
Title	Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus sarcopaga)
Original file	25548-64076-1-SM.DOCX 2020-08-04
Supp. files	None
Submitter	Denai Wahyuni
Date submitted	August 4, 2020 - 10:10 PM
Section	Articles
Editor	Widya Cahyati, S.K.M, M.Kes(Epid)
Abstract Views	646

Status

Status	Published Vol 17, No 2 (2021)
Initiated	2021-10-12
Last modified	2022-01-22

Submission Metadata

Authors

Name	Denai Wahyuni
Affiliation	Prodi Kesehatan Masyarakat STIKes Hang Tuah Pekanbaru
Country	Indonesia
Competing interests	CI POLICY —

ABOUT THE JOURNAL

[Focus and Scope](#)

[Manuscript Submission](#)

[Guide for Authors](#)

[Editorial Board](#)

[Reviewer Team](#)

[Abstracting/Indexing](#)

[Ethics Statement](#)

[Policy of Screening for Plagiaris](#)

[Contact](#)

2,255,984

[View Visitor Stats](#)

USER

You are logged in as...


dwahyuni_69

- » [My Journals](#)
- » [My Profile](#)
- » [Log Out](#)

JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

Bio Statement —
Principal contact for editorial correspondence.
Name Wulan Sari 
Affiliation Prodi Kesehatan Masyarakat STIKes Hang Tuah Pekanbaru
Country Indonesia
Competing interests [CI POLICY](#) —
Bio Statement —

Browse

- » [By Issue](#)
- » [By Author](#)
- » [By Title](#)
- » [Other Journals](#)

Title and Abstract

Title Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus *sarcopaga*)

Abstract

Efforts are often made to control meat flies with chemical insecticides, but they harm humans, the environment, and other organisms. We use belimbing wuluh leaf as a natural repellent in controlling meat flies. The purpose of this study is to determine the effect of belimbing wuluh leaf powder as a natural repellent and the number of effective doses against meat fly. Using 15 samples at each dose of 1 gr, 2 gr, 3 gr, 4 gr, 5 gr, negative control without powder, positive control with Top Killer powder, performed four repetitions every 10 minutes of observation for 60 minutes. Kolmogorov-Smirnov normality test, $P\text{-value } 0.200 > 0.05$ means that the data for each group is normally distributed. Variant test, $P\text{-value } 0.066 > 0.05$, so there was a group that had homogeneous data variants, an ANOVA test resulted in a Sign value of 0.001. There is an effect of the belimbing wuluh leaf powder dose as the repellent of meat flies. The 5-gram dose is the most effective as a natural repellent of meat flies (*Genus Sarcopaga*).

Indexing

Keywords Serbuk daun Belimbing Wuluh, lalat daging, penolak alami
Language en

Supporting Agencies

Agencies —

OpenAIRE Specific Metadata

ProjectID —

References

- References
- Acheuk, F., & Doumandji-Mitiche, B., 2013 Insecticidal Activity of Alkaloids Extract of *Pergularia tomentosa* (Asclepiadaceae) against Fifth Instar Larvae of *Locusta migratoria cinerascens* (Fabricius 1781) (Orthoptera: Acrididae). *International Journal of Science and Advanced Technology*, 3(6), pp.8–13.
- Aditama, W., & Yosep, S.F., 2019. Optimizing of Maseration with Ethanol and Water Solvents Against the Toxicity of Extract of Wuluh Starfruit (*Averrhoa bilimbi* L.) in Controlling Larva of *Aedes aegypti*. *International Journal of Mosquito Research*, 6(1), pp.109–113.
- Ahmed, Q.U., Alhassan, A.M., Khatib, A., Shah, S.A.A., Hasan, M.M., & Sarian, M.N., 2018. Antiradical and Xanthine Oxidase Inhibitory Activity Evaluations of *Averrhoa bilimbi* L. Leaves and Tentative Identification of Bioactive Constituents Through LC-QTOF-MS/MS and Molecular Docking Approach. *Antioxidants*. 7(10), pp.1–16.

- Alhassan, A., & Ahmed, Q., 2016. Averrhoa bilimbi Linn.: A Review of Its Ethnomedicinal Uses, Phytochemistry, and Pharmacology. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*. 8(4), pp.265–271.
- Baana, K., Angwech, H., & Malinga, G.M., 2018. Ethnobotanical Survey of Plants Used as Repellents Against Housefly, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) in Budondo Subcounty, Jinja District, Uganda. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 14(1), pp.1–8.
- Chaieb, I., 2017. Saponins as Insecticides : A Review Saponins as Insecticides : a Review, Tunisian. *Journal of Plant. Protection*, 5(1), pp.39–50.
- Chaieb, I., & Protection, L.De., 2017. Saponins as Insecticides: A Review Saponins as Insecticides: A Review, ResearchGate, 2017.
- Chang, X., Zhong, D., Fang, Q., Hartsel, J., Zhou, G., Shi, L., Fang, F., Zhu, C., & Yan, G., 2014. Multiple Resistances and Complex Mechanisms of Anopheles sinensis Mosquito: A Major Obstacle to Mosquito-Borne Diseases Control and Elimination in China. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 8(5), pp.e2889.
- Dewi, A.A.L.N., Karta, I.W., Wati, N.L.C., & Dewi, N.M.A., 2017. Uji Efektivitas Larvasida Daun Mimba (*Azadirachta indica*) Terhadap Larva Lalat Sarcophaga Pada Daging Untuk Upakara Yadnya Di Bali. *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, 6(1), pp.126–135.
- Fernandes, D.A., Barros, R.P.C., Teles, Y.C.F., Oliveira, L.H.G., Lima, J.B., Scotti, M.T., Nunes, F.C., Conceição, A.S., & de-Souza, M.F.V., 2019. Larvicidal Compounds Extracted from *Helicteres Velutina* K. Schum (Sterculiaceae) Evaluated Against *Aedes aegypti* L., *Molecules*, 24(12), pp.1–16.
- Gautam, K., Kumar, P., & Poonia, S., 2013. Larvicidal Activity and GC-MS Analysis of Flavonoids of *Vitex negundo* and *Andrographis paniculata* Against two Vector Mosquitoes *Anopheles stephensi* and *Aedes aegypti*. *Journal of Vektor Borne Diases*, 50, pp.171–178.
- Hikal, W.M., Baeshen, R.S., & Said-Al, A.H.A.H., 2017. Botanical Insecticide as Simple Extractives for Pest Control. *Cogent Biology*, 3(1), pp.1404274.
- Khamesipour, F., Lankarani, K.B., Honarvar, B., & Kwenti, T.E., 2018. A Systematic Review of Human Pathogens Carried by the Housefly (*Musca domestica* L.). *BMC Public Health*. 18(1), pp.1–15.
- Kim, S.I., & Ahn, Y.J., 2017. Larvicidal Activity of Lignans and Alkaloid Identified in *Zanthoxylum piperitum* Bark Toward Insecticide-susceptible and wild *Culex pipiens* Pallens and *Aedes aegypti*, *Parasites & Vectors*, 10(1), pp.221.
- Kosini, D., & Nukenine, E.N., 2017. Bioactivity of Novel Botanical Insecticide from *Gnidia kaussiana* (Thymeleaceae) against *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Chrysomelidae) in Stored *Vigna Subterranea* (Fabaceae) Grains. *Journal of Insect Science*, 17(1), pp.1–7.
- Kumar, P., Mishra, S., Malik, A., & Satya, S., 2012. Insecticidal Evaluation of Essential Oils of *Citrus sinensis* L. (Myrtales: Myrtaceae) Against Housefly, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae). *Parasitology Research*, 110(5), pp.1929–1936.
- Mathison, B.A., & Pritt, B.S., 2014. Laboratory Identification of Arthropod Ectoparasites. *Clinical Microbiology Reviews*, 27(1), pp.48–67.
- Mossa. A.T.H.. Mohafrash. S.M.M.. & Chandrasekaran. N.. 2018. Safetv of Natural Insecticides: Toxic Effects on Experimental

Animals. BioMed Research International, 2018, pp.1–18.

Rahmayanti, R., Putri, S., & Fajarna, F., 2016. Uji Potensi Kulit Bawang Bombay (*Allium cepa*) Sebagai Larvasida Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. JESBIO, 5(1), pp.18–22.

Rohmah, E.A., Subekti, S., & Rudyanto, M., 2020. Larvicidal Activity and Histopathological Effect of *Averrhoa bilimbi* Fruit Extract on *Aedes aegypti* from Surabaya, Indonesia. Journal of Parasitology Research, 2020, pp.1–5.

Ryani, H., Hestiningih. R., & Hadi, M., 2017. Ektoparasit (Protozoa dan Helminthes) Pada Lalat di Pasar Johar dan Pasar Peterongan Kota Semarang. Jurnal Kesehatan Masyarakat, 5(1), pp.570–576.

Santos-Felix, A.C., Novaes, C.G., Rocha, M.P., Barreto, G.E., do-Nascimento-Jr, B.B., & Alvarez, L.D.G., 2018. Mixture Design and Doehlert Matrix for the Optimization of the Extraction of Phenolic Compounds from *Spondias mombin* L Apple Bagasse Agroindustrial Residues. Frontiers in Chemistry, 5(116), pp.1–8.

Sina, I., Zaharah., & Sabri, M.S.M., 2016. Larvicidal Activities of Extract Flower *Averrhoa bilimbi* L. Towards Important Species Mosquito, *Anopheles barbirostris* (diptera: Culicidae). International Journal of Zoological Research, 12(1-2), pp.25–31.

Sisay, B., Tefera, T., Wakgari, M., Ayalew, G., & Mendesil., 2019. The Efficacy of Selected Synthetic Insecticides and Botanicals Against Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda*, in Maize, Insects, 10(2), pp.1–14.

Sucipto, D., 2011. Vektor Penyakit Tropis. Yogyakarta: Gosyen Publishing.

Suluvoy, J.K., & Berlin, G.V.M., 2017. Phytochemical Profile and Free Radical Nitric Oxide (NO) Scavenging Activity of *Averrhoa bilimbi* L. Fruit Extract. 3 Biotech, 7(1), pp.1–11.

Utami, I., & Cahyati, W.H., 2017. Potensi Ekstrak Daun Kamboja Sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. Higeia, 1(1), pp.22–28.

Wahyuni, D., Sari, P., & Hanjani, D., 2018. Carbera manghas Leaf Extract as Larvacide in Controlling *Aedes aegypti*. Proceeding International Conference. CELSciTech, 3, pp.93–101.

Wahyuni, D., Sari, P., & Hanjani, D., 2019. White Onion (*Allium sativum*) Extract as a Vegetablein Blowfly (*Calliophoridae*) Control. Jurnal Kesehatan Masyarakat, 15(2), pp.248–258.

Wahyuni, D., & Yulianto, B., 2018. Basil leaf (*Ocimum basilicum* form *citratum*) Extract Spray in Controlling *Aedes aegypti*, Jurnal Kesehatan Masyarakat (KEMAS), 14(2), pp.147–156.

Wanaratana, S., Amonsin, A., Chaisingh, A., Panyim, S., Sasipreeyajan, J., & Pakpinyo, S., 2013. Experimental Assessment of Houseflies as Vectors in Avian Influenza Subtype H5N1 Transmission in Chickens. Avian Diseases, 57(2), pp.266–272.

Wanaratana, S., Panyim, S., & Pakpinyo, S., 2011. The Potential of House Flies to Act as a Vector of Avian Influenza Subtype H5N1 Under Experimental Conditions. Medical and Veterinary Entomology, 25(1), pp.58–63.

Yi, F., Zou, C., Hu, Q., & Hu, M., 2012. The Joint Action of Destruixins and Botanical Insecticides (Rotenone, Azadirachtin and Paeonolium) against the Cotton Aphid, *Aphis gossypii* Glover. Molecules, 17(6), pp.7533–7542.



[HOME](#) [ABOUT](#) [USER HOME](#) [SEARCH](#) [CURRENT](#) [ARCHIVES](#) [ANNOUNCEMENTS](#)

[Home](#) > [User](#) > [Author](#) > [Submissions](#) > #25548 > **Review**

#25548 Review

[SUMMARY](#) **REVIEW** [EDITING](#)

Submission

Authors	Denai Wahyuni , Wulan Sari
Title	Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus sarcopaga)
Section	Articles
Editor	Widya Cahyati, S.K.M, M.Kes(Epid)

Peer Review

Round 1

Review Version	25548-64077-1-RV.DOCX	2020-08-04
Initiated	—	
Last modified	—	
Uploaded file	None	

Editor Decision

Decision	Accept Submission 2021-10-12		
Notify Editor		Editor/Author Email Record	2020-12-07
Editor Version	25548-64408-1-ED.DOCX	2020-08-10	
	25548-64408-2-ED.DOCX	2020-10-12	
	25548-64408-3-ED.DOCX	2020-11-17	
	25548-64408-4-ED.DOCX	2020-12-07	
Author Version	25548-66499-1-ED.DOCX	2020-09-23	DELETE
	25548-66499-2-ED.DOCX	2020-10-24	DELETE
	25548-66499-3-ED.DOCX	2020-11-19	DELETE

ABOUT THE JOURNAL

[Focus and Scope](#)

[Manuscript Submission](#)

[Guide for Authors](#)

[Editorial Board](#)

[Reviewer Team](#)

[Abstracting/Indexing](#)

[Ethics Statement](#)

[Policy of Screening for Plagiaris](#)

[Contact](#)

2,255,991

[View Visitor Stats](#)

USER

You are logged in as...

dwahyuni_69

- [» My Journals](#)
- [» My Profile](#)
- [» Log Out](#)

JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

25548-66499-4-ED.DOCX 2020-12-16 DELETE

Upload Author Version

Pilih File

Tidak ada file yang dipilih

Upload

Search

Browse

- » [By Issue](#)
- » [By Author](#)
- » [By Title](#)
- » [Other Journals](#)

ISSN: 2355-3596

SERBUK DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*) SEBAGAI PENOLAK ALAMI TERHADAP LALAT DAGING (*Genus Sarcopaga*)

DENAI WAHYUNI, WULAN SARI
denaiwahyuni69@gmail.com (081371505039)

Program Studi Kesehatan Masyarakat STIKes Hang Tuah Pekanbaru

Alamat: Jl. Mustafa Sari No. 5 Tangkerang Selatan Pekanbaru

ABSTRAK

Upaya yang sering dilakukan mengendalikan lalat daging dengan inseksidakimia, namun menimbulkan dampak negatif terhadap manusia, lingkungan dan organisme lain. Diupayakan memanfaatkan daun Belimbing sebagai penolak alami dalam pengendalian lalat daging. Tujuan mengetahui pengaruh serbuk daun Belimbing Wuluh sebagai penolak alami dan jumlah takaran yang efektif terhadap lalat daging. Menggunakan 15 ekor lalat daging pada setiap jumlah takaran 1 gr, 2 gr, 3 gr, 4 gr, 5 gr kontrol negatif tanpa serbuk, kontrol positif dengan serbuk Top Killer, dilakukan empat kali pengulangan setiap 10 menit pengamatan selama 60 menit. Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov, $P\text{-value}$ $0,200 > 0,05$, bermakna sebaran data tiap kelompok berdistribusi normal. Uji Varian, $P\text{-value}$ $0,066 > 0,05$, disimpulkan ada kelompok mempunyai varian data homogen, dilakukan uji ANOVA dengan nilai Sign $0,001$. Terdapat pengaruh jumlah takaran serbuk daun Belimbing Wuluh terhadap penolakan lalat daging. Jumlah takaran 5 gr merupakan jumlah takaran paling efektif sebagai penolak alami pada lalat daging (*Genus Sarcopaga*)

Kata kunci: Serbuk daun Belimbing Wuluh, lalat daging, penolak alami

PENDAHULUAN

Penyakit yang ditularkan oleh vektor merupakan salah satu masalah dalam kesehatan masyarakat di Indonesia, salah satunya adalah penyakit yang ditularkan oleh vektor lalat. Lalat merupakan salah satu vektor perantara penyakit yang populasinya banyak ditemukan di sekitar masyarakat. Lalat merupakan hama utama kesehatan masyarakat dan domestik yang merusak makanan dan menyebabkan iritasi serta merupakan vektor dari banyak patogen penyakit menular yang penting bagi medis dan kedokteran hewan (Baana, Angwech and Malinga, 2018)

Lalat merupakan jenis *Arthropoda* yang termasuk kedalam Ordo Diptera. Beberapa spesies lalat yang paling berperan dalam masalah kesehatan masyarakat, yaitu sebagai vektor penularan penyakit. Lalat rumah, *Musca domestica* L. (Diptera: Insecta: Muscidae), merupakan hama kosmopolitan terkenal yang menyebabkan gangguan dan iritasi serta merusak makanan dan merupakan vektor bagi banyak organisme patogen yang menyerang manusia dan ternak (Kumar *et al.*, 2012). Lalat rumah adalah vektor karena kebiasaan makannya yang coprophagous, tidak pandang bulu, dan sinantropis. Transfer patogen terjadi melalui pencabutan dari bagian tubuh berbulu mereka dan dari makan lalat dan regurgitasi atau buang air besar (Baana, Angwech and Malinga, 2018). Lalat rumah biasanya makan dan berkembang biak dalam feses, kotoran hewan, bangkai, dan bahan organik lain yang membusuk, dan dengan demikian hidup dalam hubungan yang erat dengan berbagai mikroorganisme termasuk patogen manusia, yang mungkin menempel pada permukaan tubuh lalat. Pergerakan lalat rumah yang terus menerus antara tempat berkembang biak dan tempat tinggal manusia dapat menyebabkan penularan patogen ke manusia dan hewan (Khamesipour *et al.*, 2018). Lalat menularkan lebih dari 100 penyakit manusia dan non-manusia termasuk

infeksi bakteri seperti salmonellosis, antraks, shigellosis, demam tifoid, TBC, kolera dan diare, dan infeksi protozoa seperti disentri amuba. Selain itu, ia juga bertanggung jawab untuk menularkan patogen yang menyebabkan trachoma dan konjungtiva, yang keduanya diperkirakan menyebabkan sekitar 6 juta kasus kebutaan pada masa kanak-kanak setiap tahun di seluruh dunia. Ada juga indikasi bahwa lalat rumah berpotensi menjadi pembawa virus flu burung yang mengancam manusia (Baana, Angwech and Malinga, 2018) (Wanaratana, Panyim and Pakpinyo, 2011) (Wanaratana *et al.*, 2013).

Beberapa jenis lalat yang banyak mendapat perhatian cukup tinggi dibidang kesehatan adalah lalat rumah, lalat daging, lalat hijau dan lalat buah. Agen penyakit yang dapat ditularkannya secara mekanis yaitu bakteri usus, telur cacing usus dan protozoa usus (Ryani, Hestingsih, R and Hadi, 2017). Dalam penelitian ini, peneliti memilih lalat daging, karena adanya beberapa efek negatif yang ditimbulkan oleh lalat daging tersebut khususnya bagi kesehatan manusia, seperti dapat menularkan berbagai macam penyakit antara lain seperti *Typus*, *Dysentri*, *Kholera* dan Diare dan juga dapat menimbulkan Penyakit *Myiasis* (Infestasi lalat pada jaringan tubuh) (Mathison and Pritt, 2014). Mereka juga menularkan telur cacing seperti cacing kremi, cacing gelang, cacing kait, dan cacing pita serta infeksi virus, infeksi rickettsial, dan dalam beberapa kasus, *Escherichia coli* yang mengancam jiwa (Baana, Angwech and Malinga, 2018). Disamping itu dilaporkan juga, bahwa pada lambungnya mengandung telur cacing *Ascaris lumbricoides* dan *Trichuris trichiura* yang dapat menularkan penyakit kecacingan (Wahyuni, Makomulamin and Sari, 2017) (Sucipto, D, 2011).

Lalat daging merupakan lalat yang termasuk ektoparasit yang ditemukan pada daging dan bangkai hewan dan merupakan salah satu jenis lalat yang dapat menularkan penyakit. Lalat ini termasuk kedalam *Genus Sarcophaga* yang artinya yaitu pemakan daging. Lalat ini sangat merugikan masyarakat, karena menyebabkan terjadinya percepatan pembusukan dan bau yang tidak sedap pada daging (Dewi *et al.*, 2017). Lalat ini juga dapat menimbulkan adanya belatung pada media yang dihindangi dan penampilan yang buruk serta bau tidak sedap pada media seperti daging. Lalat ini tentunya merugikan bagi masyarakat, karena menyebabkan terjadinya percepatan pembusukan (Dewi *et al.*, 2017).

Tubuh lalat daging berwarna abu-abu yang mempunyai corak seperti papan catur pada bagian perut dan mempunyai tiga garis gelap pada bagian dorsal toraksnya. Di dalam siklus hidupnya lalat ini bersifat vivifar dan mengeluarkan larva hidup pada tempat perkembangbiakannya seperti daging, bangkai, kotoran dan sayur-sayuran yang sedang membusuk. Siklus hidup lalat ini berlangsung 2-4 hari. Lalat daging ini pada umumnya ditemukan di pasar dan warung terbuka, daging, sampah dan kotoran (Wahyuni, Makomulamin and Sari, 2017).

Pasar merupakan salah satu tempat umum sebagai tempat orang berkumpul untuk melakukan kegiatan jual beli barang-barang kehidupan sehari-hari. Salah satu tempat yang sangat disukai oleh lalat di pasar adalah adanya sumber makanan antara lain yaitu bahan-bahan organik dan juga sampah organik. Pasar merupakan tempat yang mendukung kelangsungan hidup lalat karena dipasar terdapat berbagai macam penjualan seperti, sembako, daging, ikan, ayam, buah-buahan dan juga sayur-sayuran, sehingga pasar berpotensi untuk kehadiran lalat yang berlebihan (Ryani, Hestingsih, R and Hadi, 2017).

Pengendalian lalat selama ini dilakukan baik secara kimiawi maupun secara non kimiawi. Pengendalian secara non kimiawi untuk lalat dewasa dengan mengusir dan jebakan lalat seperti perekat lalat, perangkap lampu yang dapat membunuh lalat dengan aliran listrik. Pengendalian secara kimiawi dilakukan dengan larvasida, penyemprotan permukaan, penyemprotan ruangan, pengumpanan dan repelen lalat yang digunakan untuk penolak lalat (Sucipto, D, 2011). Aplikasi jangka panjang dan penggunaan insektisida sintesis secara ekstensif telah mengakibatkan akumulasi residu dalam makanan, susu, air, dan tanah dan menyebabkan efek kesehatan yang merugikan bagi manusia dan ekosistem (Mossa, Mohafresh and Chandrasekaran, 2018). Residu insektisida yang terdapat dalam rantai makanan dapat menimbulkan dampak negatif terhadap manusia yakni menyebabkan

keracunan bahkan kematian. Selain itu, berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa pestisida dapat memberikan efek jangka panjang yakni menyebabkan kanker, gangguan kesehatan reproduksi pria dan wanita, kelainan saraf dan merusak sistem kekebalan tubuh (Mossa, Mohafresh and Chandrasekaran, 2018). Pengendalian serangga termasuk lalat daging (*Genus Sarcopaga*) dengan menggunakan insektisida kimiawi untuk mengendalikan organisme parasit yang mobilitasnya tinggi seperti lalat dapat menimbulkan masalah yaitu efek pestisida yang merugikan kesehatan dan lingkungan, risiko perkembangan resistensi serangga, dan bioakumulasi melalui rantai makanan menekankan perlunya mencari alternatif yang ramah lingkungan (Baana, Angwech and Malinga, 2018).

Untuk mengurangi penggunaan insektisida kimia (sintetik), sangat perlu dikembangkan pengendalian hayati dengan memanfaatkan tanaman yang ada di alam yang salah satunya berguna sebagai penolak serangga vektor khususnya lalat daging, yang aman terhadap lingkungan maupun masyarakat. Insektisida nabati memiliki susunan molekul yang mudah terurai sehingga menjadi senyawa yang tidak membahayakan.

Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn.*) merupakan salah satu jenis tanaman yang sering digunakan untuk obat tradisional dan buahnya dimanfaatkan sebagai bahan untuk masakan.. Dari berbagai literatur tentang tanaman ini menunjukkan bahwa A. bilimbi banyak digunakan sebagai obat tradisional dalam pengobatan diabetes melitus, hipertensi, dan sebagai agen antimikroba. (Alhassan, 2016)

Dari beberapa penelitian sebelumnya menyatakan bahwa daun Belimbing Wuluh mengandung senyawa bioaktif Menurut Krisman (2016) senyawa bioaktif yang terkandung pada daun Belimbing Wuluh adalah *Flavonoid, Tannin, Terpenoid/Steroid* dan *Saponin*(Krisman, Ardiningsih and Syahbanu, 2016).Ibrahim dkk. (2014)pada uji fitokomia dalam penelitiannya menemukan ekstrak Daun Belimbing Wuluh terbukti positif mengandungsenyawa *Alkaloid, Flavonoid, Fenolik, Terpenoid* dan *Tannin*(Ibrahim, Yusriadi and Ihwan, 2014).Sedangkan senyawa yang terkandung dalam tumbuhan dan berfungsi sebagai penolakan diantaranya adalah *Saponin, Tannin, Flavonoid*(Abdullah and Wahyudin, 2015).Senyawa *Saponin triterpen* jugaditemukan oleh Fahrunnida (2015) pada bagian daun, tangkai daun dan buah Belimbing Wuluh.Zulkahfi, dkk (2017) yang mengatakan bahwa Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) hampir di semua bagian tumbuhan termasuk daunsering dimanfaatkan(Zulkahfi *et al.*, 2017). Daun Belimbing Wuluh dapat dimanfaatkan sebagai obat-obatan tradisional, dan juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk menjauhkan lalat dari sumber makanan,seperti di tempat penjualan makanan siap saji dan tempat-tempat pernikahan.

*Saponin*merupakan racun perut yang bisa menghambat aktivitas makan larva(Wahyuni *et al.*, 2018). *Flavonoid* sebagai racun pernapasandan racun kontak terabsorbsi dan masuk ke dalam ronggatubuh, akanmenghambat proses metabolisme(Wahyuni, Sari and Hanjani, 2019). Hal sama menurut Wahyuni danYulianto (2018) bahwa kandungan *Flavonoid*dapat masuk melalui mulut dan saluran pernafasan (spirakel) dapat menyebabkan gangguan syaraf sehingga tubuh layu dan menyebabkan kematian(Wahyuni and Yulianto, 2018). *Tannin* menyebabkan beberapa tumbuhan dan buah-buahan memiliki rasa sepat dan asa pahit(Harborne, 1987).

Beberapa penelitian yang telah dilakukan tentang Belimbing Wuluh pada umumnya banyak dilakukan untuk obat, akan tetapi ada juga dilakukan untuk pengendalian serangga. Penelitian yang dilakukan tentang "Efektifitas ekstrak buah Belimbing Wuluh dalam bentuk granul terhadap kematian larva *Aedes aegypti*" didapatkanbahwa ekstrak Buah BelimbingWuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) dalam bentukgranul efektif untuk membunuh larva *A.aegypti* dengan konsentrasi yang paling efektif adalah 200 mg/100ml dengan kematian larva 100 % darikeseluruhan larva uji dengan nilai LC50 adalah91,677 mg dan nilai LC90 adalah 142,399 mg,seandainya nilai LT50 adalah 48,175 jam danLT90 48,175 jam(Sari and Cahyati, 2015).Perbandingan kadar *Tannin* pada bagian daun Belimbing Wuluh menunjukkan

bahwa daun muda mengandung kadar *Tannin* 1,60% dan daun tua 1,28%, maka daun yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun muda dan tua(Zulkahfi *et al.*, 2017).

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan serbuk daun Belimbing Wuluh untuk penolak lalat daging, yang mana pada beberapa penelitian sebelumnya menggunakan daun Belimbing Wuluh sebagai insektisida nabati, maka dari itu peneliti mencoba untuk menggunakan daun Belimbing Wuluh sebagai penolak nabati pada lalat terutama lalat daging. Hal ini diperkuat dari pendapat Zulkahfi, dkk (2017) yang menyatakan bahwa daun Belimbing Wuluh selain dimanfaatkan sebagai obat-obatan tradisional, juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk menjauhkan lalat dari sumber makanan(Zulkahfi *et al.*, 2017). Berdasarkan keterangan ini peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang "Pengaruh Serbuk Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn.*) Sebagai Penolak Alami Terhadap Lalat Daging (*Genus Sarcophaga*)".

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh serbuk daun Belimbing Wuluh sebagai penolak alami terhadap lalat daging dan mengetahui jumlah takaran serbuk daun Belimbing Wuluh yang paling efektif sebagai penolak alami lalat daging.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penelitian Poltekes (Politeknik Kesehatan) Pekanbaru pada bulan Juni- Agustus 2019. Serangga uji pada penelitian ini adalah lalat daging yang didapat dari penangkapan di Pasar Rumbai Kota Pekanbaru. Daun Belimbing Wuluh yang digunakan dalam pengujian ini didapatkan di Perumahan Tampan Permai Panam Kota Pekanbaru

Penelitian ini meneliti tentang efektivitas serbuk daun Belimbing Wuluh sebagai penolak nabati pada lalat daging dengan tidak mengabaikan faktor yang mempengaruhi kehidupannya yaitu suhu dan kelembaban udara serta makanan yang tersedia (Wahyuni, Makomulamin and Sari, 2017). Desain penelitian menggunakan Metoda Rancang Acak Lengkap (RAL) dengan lima tingkatan jumlah takaran yaitu 1 gram, 2 gram, 3 gram, 4 gram, 5 gram, kontrol negatif tanpa menggunakan serbuk daun Belimbing Wuluh dan kontrol positif menggunakan insektisida kimia (serbuk Top Killer) yang dilakukan sebanyak empat kali pengulangan.

Persiapan hewan uji dilakukan dengan mengundang lalat daging untuk datang dengan menempatkan potongan daging ikan yang telah mati dan daging ayam yang telah membusuk yang ditempatkan pada perangkap lalat. Selanjutnya lalat daging yang sudah terperangkap dipelihara satu hari untuk selanjutnya dipilih lalat untuk hewan uji yang sehat dan aktif bergerak/terbang. Sampel pengujian untuk masing masing jumlah takaran (berat), kontrol positif dan kontrol negatif terdiri dari 15 ekor dengan 4 kali pengulangan sehingga total sampel keseluruhan berjumlah 360 ekor lalat daging



Gambar 1: Lalat daging (*Sarcophaga*)
Sumber gambar: Peneliti (2019)

Tahapan proses pembuatan serbuk daun Belimbing Wuluh adalah sebagai berikut, Daun Belimbing Wuluh dikumpulkan lebih kurang sebanyak 500 gram dicuci bersih dengan air, kemudian dipotong kecil-kecil. Selanjutnya dilakukan pengeringan dalam suhu kamar. Setelah daun Belimbing Wuluh kering, dihaluskan dengan menggunakan blender sehingga menjadi serbuk.

Kandang untuk pengujian terdiri dari 2 macam kotak, kotak pertama berukuran P: 50 x L: 50 x T: 50 cm sebagai kandang besar dan kotak kedua dengan ukuran P: 25 x L: 25 x T: 25 cm sebagai kandang kecil. Untuk kandang besar dan kandang kecil sekelilingnya ditutup dengan kawat nyamuk. Akan tetapi pada saat akan melakukan pengujian setiap sisi kotak kecil ditutup dengan plastik, namun di tengah salah satu sisi dibuat lingkaran yang tidak ditutup dengan plastik yang berguna untuk tempat keluar masuknya udara untuk pernafasan lalat daging. Pada beberapa sudut kandang kecil diberi lobang untuk tempat lewatnya lalat menuju kandang besar pada saat pengujian.



Gambar 2: Kandang pengujian
Sumber gambar: Peneliti (2019)

Pelaksanaan pengujian dilakukan dengan memasukkan 15 ekor lalat daging ke dalam masing-masing kandang kecil yang telah diisi dengan berbagai takaran serbuk daun Belimbing Wuluh, demikian juga untuk kontrol negatif dan kontrol positif yang dilakukan empat kali pengulangan. Selanjutnya kandang kecil yang sudah berisi lalat daging dan serbuk daun Belimbing Wuluh dimasukkan ke dalam kandang besar. Lalu dilakukan pengamatan perilaku lalat daging selama penelitian berlangsung, setiap 10 menit selama 60 menit pengamatan dan dihitung jumlah lalat daging yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar tersebut. Hal yang sama dilakukan pada pengulangan kedua, ketiga dan keempat. Analisa data menggunakan uji statistik analisa variansi dengan RAL dilanjutkan uji *One Way ANOVA*.

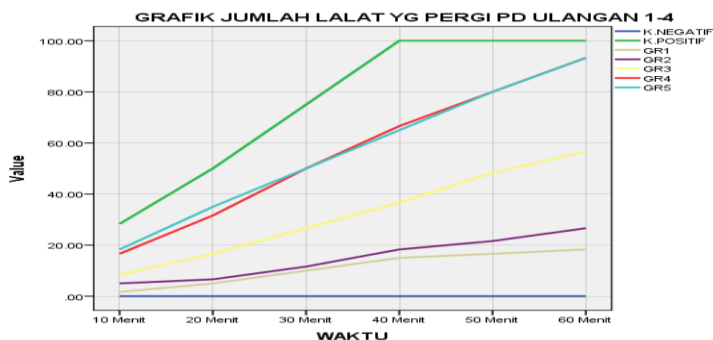
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan lalat yang keluar dari kandang kecil ke kandang besar dengan berbagai jumlah takaran yang diberikan yaitu 1 gram, 2 gram, 3 gram, 4 gram, 5 gram, dan kontrol positif yang diberi Top Killer, serta kontrol negatif 0 gram (tanpa serbuk) daun Belimbing Wuluh. Perhitungan dan pengamatan jumlah lalat daging yang keluar dari kandang kecil ke kandang besar diobservasi dengan interval 10 menit selama 60 menit dengan 4 kali pengulangan.

Pada perlakuan kontrol negatif (tanpa serbuk) tidak terlihat sama sekali lalat yang keluar dari kandang kecil ke kandang besar pada setiap pengulangan. Tetapi pada kontrol positif (Top Killer) terlihat perubahan yang sangat besar, dimana dalam waktu yang tidak terlalu lama kelihatan lalat panik dan terbang kesana kemari dengan tidak beraturan. Lalat berusaha mencari lubang di sudut-sudut dinding kandang dan tak lama kemudian lalat daging

keluar dari kandang uji kecil menuju kandang besar. Pada kontrol positif ini semua lalat keluar menuju ke kandang besar pada setiap pengulangan.

Pada jumlah takaran 1 gram dan 2 gram pemberian serbuk daun Belimbing Wuluh, perilaku dan kondisi lalat daging sudah mulai kelihatan terpengaruh dengan aroma serbuk daun Belimbing Wuluh, sebagian lalat berusaha untuk bergerak terbang menjauhi serbuk. Hal ini terlihat dari rata-rata lalat yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar berturut-turut sebanyak 18,6% dan 26,6% selama 60 menit pengamatan. Pada takaran 3 gram pemberian serbuk daun Belimbing Wuluh, perilaku dan kondisi lalat daging sudah banyak gelisah terbang kesana kemari berusaha mencari celah untuk keluar dari kandang kecil menuju kandang besar. Hal ini terlihat dari jumlah rata-rata lalat yang keluar dari kandang kecil ke kandang besar pada perlakuan 56,6% selama 60 menit pengamatan. Selanjutnya pada jumlah takaran 4 gram dan 5 gram pemberian serbuk daun Belimbing Wuluh kelihatan perilaku lalat daging lebih agresif terbang kesana kemari bahkan menabrak dinding kotak dan semakin lebih agresif untuk menghindari serbuk daun Belimbing Wuluh karena aroma yang semakin kuat. Terlihat dari jumlah rata-rata lalat daging yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar sebesar 93,3% dan 98,3% selama 60 menit pengamatan.



Gambar 3

Rata-rata Lalat Daging yang Keluar Dari Kandang Kecil Ke Kandang Besar Pada Setiap Perlakuan (Data Primer, 2019)

Comment [a1]: Buat dalam bentuk monochrome

Dari hasil penelitian gambar 3 di atas menunjukkan bahwa perbedaan jumlah takaran serbuk daun Belimbing Wuluh memberi pengaruh yang berbeda terhadap lalat daging. Jumlah lalat daging terus meningkat keluar dari kandang kecil menuju kandang besar seiring dengan peningkatan jumlah takaran yang diberikan pada setiap perlakuan yang mana artinya, semakin tinggi takaran yang diberikan maka semakin tinggi pula kandungan senyawa bioaktif yang dikandung oleh serbuk daun Belimbing Wuluh dan semakin meningkat juga jumlah lalat yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar sehingga mempengaruhi potensi serbuk daun Belimbing Wuluh sebagai penolak alami terhadap lalat daging.

Dari hasil Uji Statistik Uji Normalitas *Kolmogorov-Smirnov* didapatkan P - value 0,200 dari 5 kelompok perlakuan yang artinya besar ($>$) 0,05. Hal ini bermakna bahwa sebaran data dari tiap kelompok berdistribusi normal. Pada hasil uji Varian didapatkan P - value 0,066 yang artinya besar ($>$) dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa ada kelompok yang mempunyai varian data homogen. Berdasarkan hasil uji Statistik kedua di atas didapatkan hasil yang memenuhi syarat untuk dilakukan uji *ANOVA* dikarenakan sebaran data yang berdistribusi normal dan varian data yang homogen. Pada Uji *One-way ANOVA* didapatkan nilai Sign 0,001. Terdapat pengaruh jumlah takaran (berat) serbuk daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap penolakan lalat daging (*Genus Sarcopaga*).

Dari hasil observasi jumlah lalat daging yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar meningkat seiring meningkatnya jumlah takaran perlakuan. Berdasarkan pada Gambar 3 terjadi peningkatan jumlah lalat yang lari seiring meningkatnya jumlah takaran dari daun Belimbing Wuluh, hal ini karena semakin tinggi jumlah takaran daun Belimbing Wuluh, semakin banyak kandungan senyawa toksik yang terhirup oleh sistem pernafasan lalat daging yang berupa racun pernafasan sehingga secara akumulatif lebih cepat dan lebih berpengaruh dan pada akhirnya mengakibatkan lalat daging menjauh.

Dari hasil penelitian ini, tingkat toksisitas memberikan efek daya tolakserbuk daun Belimbing Wuluh meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi. Disamping itu lamanya waktu terpapar dengan serbuk daun Belimbing Wuluh ini juga akan menambah toksisitas dari insektisida (penolak)nabati daun Belimbing Wuluh. Karena semakin banyak menyerap senyawa yang bersifat toksik, akan mempengaruhi pada metabolisme tubuh dan menyebabkan lalat daging akan menjauh. Disamping itu lamanya waktu terpapar dengan insektisida juga akan menambah toksisitas dari daun Belimbing Wuluh. Karena semakin banyak menyerap senyawa yang bersifat toksik, akan mempengaruhi pada metabolisme tubuh dan menyebabkan lalat daging akan menjauh. Hal ini sesuai dengan penelitian (Wahyuni and Yulianto, 2018) tentang insektisida nabati ekstrak Daun Kemangi terhadap kematian nyamuk *A. aegypti*, Semakin banyak nyamuk *A. aegypti* menyerap senyawa senyawa yang terdapat pada ekstrak Daun Kemangi yang bersifat toksit akan semakin banyak nyamuk yang mati, disamping itu semakin lama terpapar dengan senyawa ekstrak daun Kemangi akan menambah tingkat toksisitasnya. Karena semakin banyak menyerap senyawa yang bersifat toksik, akan mempengaruhi pada metabolisme tubuh dan menyebabkan mortalitasnyamuk *A. aegypti*. Demikian juga dengan penelitian (Alindatus *et al.*, 2013) tentang pengaruh ekstrak Daun Bintaro terhadap perkembangan ulat Grayak, semakin banyak menyerap senyawa-senyawa yang bersifat toksik dari ekstrak Daun Bintaro akan berpengaruh pada metabolisme ulat dan akan menyebabkan kematian.

Dari hasil pengamatan terhadap lalat daging setelah pemberian serbuk daun Belimbing Wuluh, dengan jumlah takaran yang berbeda, pada jumlah takaran 1 dan 2 gram kelihatan perilaku lalat daging bergerak menjauhi serbuk daun Belimbing Wuluh mencari celah untuk bisa keluar dari kotak kecil menuju kotak besar. Pada jumlah takaran 4 dan 5 gram serbuk daun Belimbing Wuluh lalat daging semakin agresif terbang kesana kemari bahkan menabrak dinding kotak. Dari berbagai buku dan jurnal tentang Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) menyatakan bahwa efektivitas tumbuhan Belimbing Wuluh diperkuat dengan getahnya yang lumayan lengket mengandung sumber senyawa-senyawa aktif dengan berbagai aktivitas hayati yang menarik yaitu senyawa *Flavonoid*, *Saponin* dan *Tannin*. Sebagaimana diketahui bahwa senyawa-senyawa kimia tersebut bersifat racun bagi serangga dan vektor dan tidak disukai oleh serangga. Dari keterangan ini dapat disimpulkan bahwa daun Delimbing Wuluh mengandung senyawa bioaktif yaitu *Flavonoid*, *Saponin* dan *Tannin* yang dapat berpengaruh terhadap lalat daging yang bersifat toksid sehingga salah satunya dapat berperan sebagai penolak lalat daging

Kandungan *Flavonoid* sebagai senyawa bioaktif yang terkandung dalam daun Belimbing Wuluh dapat masuk melalui mulut dan melalui saluran pernafasan serta melalui spirakel yang terdapat pada permukaan kulit. Hal ini bisa menyebabkan gangguan syaraf sehingga lalat bergerak sangat agresif, terbang kesana kemari sampai menabrak dinding kotak. Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Gautam, Kumar and Poonia, 2013) terhadap larva *Anopheles* dan *A. aegypti* setelah pemberian ekstrak tanaman *Vitex negundo* yang mengandung *Flavonoid* memperlihatkan disintegrasi integument dengan hilangnya lapisan kitin dan peregangan abnormal tubuh larva. Hal ini disebabkan oleh efek neurotoksik ekstrak tanaman *Vitex negundo* yang mengandung *Flavonoid*. Wahyuni (2018) menjelaskan kandungan *Flavonoid* sebagai senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak Daun Kemangi yang mengandung alkohol masuk melalui mulut dan melalui saluran pernafasan serta melalui spirakel yang terdapat pada permukaan kulit. yang dapat menyebabkan gangguan syaraf

sehingga sayapnyamuk layu, kaku dan tidak mampu terbang lagi(Wahyuni and Yulianto, 2018).

Flavonoid yang dikandung oleh daun Belimbing Wuluhjuga bersifat mengganggu sistem pernapasan sehingga lalat dagingsulit untuk bernapas dan berusaha mencari jalan dari kandang percobaan. Dalam penelitian Wahyuni (2019) tentang ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*)sebagai larvasida nabati dalam pengendalian lalat hijau (*Calliphoridae*)dijelaskan bahwa *Flavonoid* merupakan racun pernapasandan racun kontak yang apabila terabsorbsi dan masuk ke dalam rongga badan lalat secara berlebihan kan menyebabkan pusing dan bahkan bisa menyebabkan kematian(Wahyuni, Sari and Hanjani, 2019). Menurut Utami, dan Cahyati,W.A(2017) dalam penelitiannya tentang potensi ekstrak daunKamboja sebagai insektisida terhadap nyamuk*A. aegypti*dijelaskan *Flavonoid* berfungsi sebagai racun pernapasan atau inhibitor pernapasan, *Flavonoid* akan masuk bersama udara (O₂) melalui alat pernapasandan akan menghambat sistem kerja pernapasan di dalam tubuh nyamuk *A. aegypti* (Utami and Cahyati, 2017). *Hollingworth* (2001) dalam(Utami S, 2010) menjelaskan *Rotenon* merupakan senyawa golongan *Flavonoid* yang mempunyai efek mematikan pada serangga, *Rotenon* bekerja sebagai racun respirasi sel, yang menghambat transfer elektron dalam NADH-Coenzimubiquinon reduktase (komplek 1) dari sistem transfor elektron di dalam mitokondria(Utami, 2010).

Disamping itu*Flavonoid* memiliki bau dan aroma yang agak menyengat dan tidak disukai oleh lalat daging. Bau inilah yang menjadikan lalat daging menjauhi serbuk daun Belimbing Wuluh yang diletakkan didalam kandang uji. Efek dari senyawa *Flavonoid* yang terkandung dalam serbuk daun Belimbing Wuluh dalam penelitian ini sesuai dengan beberapa penelitan sebelumnya seperti:..Seperti penelitian yang dilakukan Suyanto(2009) dalam Rianti (2019) *Flavonoid* yang terkandung pada daun Belimbing Wuluh berfungsi mempengaruhi sistem kerja pernafasan,*Flavonoid* bersifat racun/aleopatiserata memiliki sifat khas seperti bau yang tajam, rasa pahit dapat larut dalam air dan pelarut organik serta mudah terurai pada temperatur tinggi(Rianti *et al.*, 2019).

Menurut penelitian dari Wahyuni, D, et all (2018), tentang ekstrak Daun Bintaro (*Carbera manghas*) sebagai larvasidadalam pengendalian nyamuk*A. aegypti* dijelaskan bahwa larva yang mengalami kematian tubuhnya kelihatan kaku, menyebabkan hilangnya lapisan kitin dan peregangannya abnormal tubuh larva, yang masuk lewat mulut dan saluran pernafasan/ spirakel sehingga larva *A. aegypti* sulit bernafas hal ini disebabkan karena adanya kandungan *Flavonoid*(Wahyuni *et al.*, 2018).Hal yang sama juga pada penelitian Wahyuni, D, Yulianto, (2018) tentang ekstrak daun kemangi dalam pengendalian nyamuk *A. aegypti* yang mengandung *Flavonoid* juga dapat menyebabkan gangguan syaraf sehingga sayap nyamuk layu, kaku dan tidak mampu terbang lagi(Wahyuni and Yulianto, 2018). Selanjutnya pada penelitian dari Zulkhafi (2017), pemberian konsentrasi 2% pada kertas umpan menghasilkan nilai penurunan berat uji sebesar 8,60% kemudian semakin menurun seiring dengan meningkatkan pemberian konsentrasi ekstrak daun Belimbing Wuluh(Zulkahfi *et al.*, 2017). Dimana pemberian konsentrasi 4% mencapai 3,02% dan pemberian konsentrasi 6% mencapai 1,74%. Hal ini diduga karena adanya kandungan dalam daun Belimbing Wuluh yaitu senyawa *Flavonoid*.Penelitian yang dilakukan oleh(Nadila, Istiana and Wydiamala, 2017)menjelaskanenyawa *Flavonoid* masuk ke dalam tubuh larva melalui sistem pernapasan yang kemudian akan menimbulkan kelayuan pada syaraf serta kerusakan pada sistem pernapasan dan mengakibatkan larva tidak bisa bernapas dan akhirnya mati.

Selain itu sebagai penyebab lalat daging berusaha untuk menjauh dari serbuk daun Belimbing Wuluh adalah karena adanya senyawa*Saponin* yang ada pada daun Belimbing Wuluh.Senyawa tersebut rasanya pahit sehingga tidak disukai oleh serangga, khususnya lalat daging,sehingga lalat daging menjauh dari serbuk daun Belimbing Wuluh.Jadi *Saponin* yang terkandung dalamserbukdaunBelimbing Wuluh mempunyai aktifitas penolak serangga sehingga lalat daging berusaha untuk keluar dari kandang percobaan. *Saponin* merupakan golongan senyawa *Triterpenoid* yang dapat digunakan sebagai insektisida. Senyawa *Alkaloid*

yang dikandung dalam buah segar akan terasa pahit di lidah, *Alkaloid* bisa mendegradasi dinding sel, sehingga merusak sel saluran pencernaan. Senyawa *Saponin* terdapat pada tanaman baik buah maupun daun yang yang dimakan oleh serangga, dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan, sehingga *Saponin* bersifat sebagai racun perut (Sari and Cahyati, 2015).

Dalam penelitian Lestari (2014), *Saponin* yang terlalu banyak termakan oleh lalat dapat mengakibatkan tubuh lalat lemah dan mati, karena senyawa *Saponin* dapat mengakibatkan penurunan asupan nutrisi, Mekanisme *Saponin* masuk ke dalam tubuh serangga adalah dengan cara langsung oleh serangga dan membentuk kompleks dengan protein dan menyebabkan kematian (Lestari, Mukarlina and Yanti, 2014). *Saponin* mempunyai efek yang kuat jika digunakan untuk insektisida karena sifatnya yang sitotoksik dan hemolitik. *Saponin* memiliki aktivitas insektisida yang jelas, *Saponin* bekerja dengan cara tepat dan cepat terhadap serangga. Efek yang paling sering diamati adalah dapat menyebabkan kematian, menurun nafsu makan, menurunkan berat badan, dan menurunkan kemampuan reproduksi serangga, dapat menimbulkan masalah pencernaan, menimbulkan cacat serangga atau menimbulkan efek toksisitas. Rasa pahit dari *Saponin* membuat serangga ini menjadi tidak menyukai makanan tersebut (Pendit, Zubaidah and Sriherfyna, 2016).

Begitu juga dengan senyawa *Tannin* yang terkandung pada daun Belimbing Wuluh dapat mengakibatkan hiperdosis dan berasa pahit sehingga lalat daging tidak kuat untuk mendekati serbuk daun Belimbing Wuluh tersebut sehingga lalat daging berusaha untuk menghindari dari kandang kecil menuju kandang besar. *Tannin* dapat menurunkan intensitas makan yang berakibat pada terganggunya pertumbuhan serangga (Lestari, Mukarlina and Yanti, 2014). Dalam penelitian (Wahyuni *et al.*, 2018), *Tannin* mengganggu sistem pencernaan larva dalam penyerapan bahan makanan. (Sumilih, Ambarwati and Astuti, 2010) menjelaskan bahwa *Tannin* pada umumnya menghambat aktivitas enzim dengan jalan membentuk ikatan kompleks dengan protein pada enzim dan substrat yang bisa menyebabkan gangguan pencernaan dan bisa merusak dinding sel pada serangga, sehingga mekanisme kerja *tannin* juga sebagai racun perut.

Pada senyawa *Tannin* dapat mengalami peningkatan dengan konsentrasi yang besar, sehingga dapat menyebabkan terjadinya overdosis yang akan mengakibatkan kejenuhan dari koagulasi. *Tannin* mempunyai sifat yang khas yaitu berasa pahit dan kelat dan juga sebagai racun. *Tannin* terdiri dari dua jenis yaitu Tanin terkondensasi dan Tanin terhidrolisis. Kedua jenis *Tannin* ini terdapat dalam tumbuhan, tetapi yang paling dominan terdapat dalam tanaman adalah *Tannin* terkondensasi. Kadar *Tannin* yang tinggi pada daun Belimbing Wuluh muda sebesar 10,92% (Hayati, Fasyah and Sa'adah, 2010).

Berdasarkan hasil analisis tersebut di atas lalat daging yang terhirup serbuk daun Belimbing Wuluh akan memberikan makna bahwa terdapat perbedaan jumlah lalat daging yang lari dari kandang kecil ke kandang besar akibat perbedaan jumlah takaran dari daun belimbing wuluh. Dengan kata lain terdapat pengaruh jumlah takaran serbuk daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap penolakan lalat daging (*Genus Sarcopaga*). Pengaruh insektisida sebagai penolak serangga dalam bentuk serbuk sangat bergantung pada bentuk, cara masuk ke dalam tubuh serangga, jenis zat yang terkandung, dosis konsentrasi, serta lama paparan (Rahmayanti, Putri and Fajarna, 2016). Pada hasil penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3, bahwa pada pemberian serbuk belimbing wuluh selama 60 menit dalam takaran 5 gram dapat mengusir 15 ekor lalat daging, dan rata-rata lalat yang lari pada jumlah takaran tersebut dalam waktu 60 menit pengamatan adalah 98,3% lalat daging. Jumlah tersebut merupakan jumlah terbanyak dan tercepat dalam menolak lalat daging jika dibandingkan dengan jumlah takaran yang lainnya.

Menurut hasil penelitian Sari A, (2015) tentang efektifitas daun Belimbing Wuluh dalam bentuk granul terdapat kematian larva nyamuk *A. aegypti* yang disebabkan oleh *Tannin*, dalam bentuk granul dengan cara disemprotkan yang paling efektif adalah 200mg/100ml dengan kematian larva 100% dari keseluruhan larva uji dengan nilai LC₅₀

adalah 91,677mg dan nilai LC₉₀ adalah 142,399mg, sedangkan nilai LT₅₀ adalah 48,175 jam dan LT₉₀ 48,175 jam (Sari and Cahyati, 2015). Menurut dari hasil penelitian Nopianti, (2008) mengatakan bahwa keefektifitasan air perasan buah Belimbing Wuluh terhadap kematian larva nyamuk *Anopheles aconitus* setelah 24 jam dengan dosis paling rendah 2,0% rata-rata kematian larva nyamuk sebesar 71%, dosis 2,5% sebesar 79%, dosis 3,0% sebesar 84%, dosis 3,5% sebesar 92%, dosis 4,0% sebesar 96%, dosis 4,5% sebesar 100% dan dosis 5,0% sebesar 100% (Nopianti, Astuti and Darnoto, 2008). Adapun dosis yang paling efektif yaitu 4,5%, hal ini disebabkan dengan adanya senyawa saponin yang menjadi racun terhadap kematian larva nyamuk *A. aconitus*. Dari penelitian Wahyuni, (2018) mengatakan bahwa setelah pemberian ekstrak Daun Srikaya yang diamati selama 3 jam menunjukkan masing-masing konsentrasi dari ekstrak Daun Srikaya dapat membunuh Kecoa Amerika (Wahyuni and Anggraini, 2018). Hasil uji yang telah dilakukan, terhadap Kecoa Amerika dengan menggunakan ekstrak etanol Daun Srikaya pada konsentrasi 5%, 10%, 20%, dan 30% adalah 11,11%, 22,22%, 27,77%, dan 53,33%. Kematian Kecoa Amerika terdapat pada konsentrasi 5% yang mencapai 11,11% dan kematian tertinggi pada konsentrasi 30% yaitu 53,33% (Wahyuni and Anggraini, 2018).

Dengan demikian diketahui semakin tinggi jumlah takaran serbuk daun Belimbing Wuluh, maka efektifitas serbuk daun Belimbing Wuluh sebagai penolak nabati semakin kuat. Sehingga hal tersebut dapat berlaku terhadap lalat daging. Semakin tinggi jumlah takaran serbuk daun Belimbing Wuluh yang diberikan maka efektifitas insektisida terhadap lalat daging juga akan semakin tinggi.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan jumlah takaran yang paling efektif adalah 5 gram dengan menyebabkan hampir keseluruhan lalat pergi paling banyak yaitu 98,3% dalam 4 kali pengulangan. Perlakuan kontrol positif (Top Killer) dilakukan dengan tujuan untuk membandingkan kualitas dari jumlah takaran serbuk daun Belimbing Wuluh tersebut apakah sama atau tidak dengan kontrol positif yang dijual dipasaran. Sedangkan perlakuan kontrol negatif dilakukan dengan tujuan untuk membandingkan efektifitasnya dengan serbuk daun Belimbing Wuluh. Hasil yang didapatkan tidak ada lalat daging yang pergi setelah pengamatan 60 menit.

Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa zat aktif yang terkandung di dalam serbuk daun Belimbing Wuluh memiliki kemampuan dalam penolak lalat daging dan dapat digunakan sebagai penolak alami. Hal tersebut disebabkan karena semakin banyak molekul zat aktif dari serbuk daun Belimbing Wuluh yang terpapar oleh lalat daging, maka semakin besar pula efeknya. Berdasarkan hal tersebut jelas bahwa penolak alami sangat diperlukan dalam pengendalian vektor. Banyaknya masalah yang terjadi maka perlu pemikiran tentang alternatif penolak yang lebih aman, dan efektif terhadap manusia dan juga hewan.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka, dari hasil Uji Statistik Uji Normalitas *Kolmogorov-Smirnov* didapatkan *P - value* 0,200 dari 5 kelompok perlakuan yang artinya besar > 0,05, bermakna bahwa sebaran data dari tiap kelompok berdistribusi normal. Pada hasil uji Varian didapatkan *P - value* 0,066 > dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa ada kelompok yang mempunyai varian data homogen. Berdasarkan hasil uji Statistik kedua ini maka memenuhi syarat untuk dilakukan uji *ANOVA* dikarenakan sebaran data yang berdistribusi normal dan varian data yang homogen. Dari Uji *One-way ANOVA* didapatkan nilai Sign 0,001. Terdapat pengaruh jumlah takaran (berat) serbuk daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap penolakan lalat daging (*Genus Sarcopaga*). Jumlah takaran 5 gr merupakan jumlah takaran yang paling berpengaruh sebagai penolak alami pada lalat daging (*Genus Sarcopaga*).

Serbuk daun Belimbing Wuluh dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai penolak alami dari tumbuhan yang ramah lingkungan khususnya dalam pengendalian lalat daging. Penolak alami ini relatif mudah dibuat dengan bahan dan teknologi yang sederhana dan tidak

meninggalkan residu pada lingkungan sehingga relatif lebih aman dibanding insektisida kimia.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, K. and Wahyudin, D. (2015) 'Pengaruh Konsentrasi Larutan Daun Cengkeh Terhadap Jumlah Lalat Hijau Yang Hinggap Selama Proses Penjemuran Ikan Asin', *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 12(2), pp. 263–271.

Alindatus, N. *et al.* (2013) 'Pengaruh Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollam*) terhadap Perkembangan Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.)', *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, 2(2), pp. 111–115.

Baana, K., Angwech, H. and Malinga, G. M. (2018) 'Ethnobotanical survey of plants used as repellents against housefly, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) in Budondo Subcounty, Jinja District, Uganda', *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. BioMed Central Ltd., 14(1). doi: 10.1186/s13002-018-0235-6.

Dewi, A. A. L. . *et al.* (2017) 'UJI EFEKTIVITAS LARVASIDA DAUN MIMBA (*Azadirachta indica*) TERHADAP LARVA LALAT *Sarcophaga* PADA DAGING UNTUK UPAKARA YADNYA DI BALI', *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, 6(1), pp. 126–135. doi: 10.23887/jst-undiksha.v6i1.9233.

Gautam, K., Kumar, P. and Poonia, S. (2013) 'Larvicidal Activity and GC-MS Analysis of Flavonoids of *Vitex negundo* and *Andrographis paniculata* Against two Vector Mosquitoes *Anopheles stephensi* and *Aedes aegypti*', *Journal of Vektor Borne Diases*, 50, pp. 171–178.

Harborne (1987) *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Kedua. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Hayati, E. ., Fasyah, A. . and Sa'adah, L. (2010) 'Fraksinasi dan identifikasi senyawa tanin pada daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)', *Jurnal Kimia*, 4(2), pp. 193–200. Available at: <http://www.scholar.google.co.id>.

Ibrahim, N., Yusriadi and Ihwan (2014) 'Uji Efek Antipiretik Kombinasi Ekstrak Etanol Herba Sambiloto (*Andrographis paniculata* Burm.f. Ness.) dan Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) pada Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*)', *Journal of Natural Science*, 3(3), pp. 257–268.

Khamesipour, F. *et al.* (2018) 'A systematic review of human pathogens carried by the housefly (*Musca domestica* L.)', *BMC Public Health*. BioMed Central Ltd., 18(1). doi: 10.1186/s12889-018-5934-3.

Krisman, Y., Ardinarsih, P. and Syahbanu, I. (2016) 'Aktivitas Bioinsektisida Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi*) Terhadap Kecoak (*Periplaneta americana*)', *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 5(3), pp. 1–7.

Kumar, P. *et al.* (2012) 'Insecticidal evaluation of essential oils of *Citrus sinensis* L. (Myrtales: Myrtaceae) against housefly, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae)', *Parasitology Research*. Parasitol Res, 110(5), pp. 1929–1936. doi: 10.1007/s00436-011-2719-3.

Comment [a2]: Minimal 80% rujukan harus artikel jurnal internasional

Lestari, M. A., Mukarlina, M. and Yanti, A. H. (2014) 'Uji Aktivitas Ekstrak Metanol dan n-Heksan Daun Buas-Buas (*Premna serratifolia* Linn.) pada Larva Nyamuk Demam Berdarah (*Aedes aegypti*).', *Jurnal Protobiont*, 3(2), pp. 247–251. Available at: <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jprb/article/view/6831>.

Mathison, B. A. and Pritt, B. S. (2014) 'Laboratory identification of arthropod ectoparasites', *Clinical Microbiology Reviews*. American Society for Microbiology (ASM), 27(1), pp. 48–67. doi: 10.1128/CMR.00008-13.

Mossa, A. T. H., Mohafrash, S. M. M. and Chandrasekaran, N. (2018) 'Safety of natural insecticides: Toxic effects on experimental animals', *BioMed Research International*. Hindawi Limited. doi: 10.1155/2018/4308054.

Nadila, I., Istiana, I. and Wydiamala, E. (2017) 'Aktifitas Larvasida Ekstrak Etanol Daun Binjai (*Mangifera caesia*) Terhadap Larva *Aedes aegypti*', *Berkala Kedokteran*, 13(1), pp. 61–68. doi: 10.20527/jbk.v13i1.3441.

Nopianti, S., Astuti, D. and Darnoto, S. (2008) 'Efektivitas Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) untuk Membunuh Larva Nyamuk *Anopheles aconitus* Instar III', *Jurnal Kesehatan*, 1(2), pp. 103–114.

Pendit, P. A. C., Zubaidah, E. and Sriherfyna, F. (2016) 'KARAKTERISTIK FISIK-KIMIA DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.)', *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(1), pp. 400–409.

Rahmayanti, R., Putri, S. and Fajarna, F. (2016) 'Uji Potensi Kulit Bawang Bombay (*Allium cepa*) Sebagai Larvasida Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*', *JESBIO*, 5(1), pp. 18–22. Available at: www.neliti.com/publications/77794/uji-potensi-kulit-bawang-bombay-allium-cepa-sebagai-larvasida-terhadap-kematian.

Rianti, L. et al. (2019) 'SEBAGAI LARVASIDA ALAMI POTENTIAL OF WULUH BELIMBING LEAF (*Averrhoa bilimbi* L.) AS NATURAL LARVASIDES', *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 5(2), pp. 179–184.

Ryani, H., Hestningsih, R. and Hadi, M. (2017) 'Ektoparasit (Protozoa dan Helminthes) Pada Lalat di Pasar Johar dan Pasar Peterongan Kota Semarang', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 5(1), pp. 570–576.

Sari, L. and Cahyati, W. (2015) 'Efektivitas Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Dalam Bentuk Granul Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*', *Visikes*, 14(1), pp. 1–9. doi: 10.24252/kesehatan.v7i2.54.

Sri Utami (2010) 'Aktifitas Insektisida Bintaro (*Carbera odollam* Gaertn) Terhadap Hama *Eurema* spp. Pada Skala Laboratorium', *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 7(4), pp. 211–220.

Sucipto, D. (2011) *Vektor Penyakit Tropis*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.

Sumilih, S., Ambarwati, A. and Astuti, D. (2010) 'Efektivitas Ekstrak Lempuyang Wangi (*Zingiber aromaticum* Val.) Dalam Membunuh Larva *Aedes aegypti*', *Jurnal Kesehatan*, 3(1), pp. 78–88. Available at: <https://www.e-jurnal.com/2014/11/efektivitas-ekstrak-lempuyang-wangi.html>.

Utami, I. and Cahyati, W. (2017) 'Potensi Ekstrak Daun Kamboja Sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*', *Higeia*, 1(1), pp. 22–28. Available at: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia/article/view/14001/7641> (Accessed: 24 July 2019).

Utami, S. (2010) 'Aktifitas Insektisida Bintaro (*Carbera odollam* Gaertn) Terhadap Hama *Eurema* spp. Pada Skala Laboratorium', *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 7(4), pp. 211–220. Available at: <https://media.neliti.com/media/publications/229235-aktivitas-insektisida-bintaro-cerbera-od-8c6ef248.pdf>.

Wahyuni, D. *et al.* (2018) 'Carbera manghas Leaf Extract as Larvacide in Controlling *Aedes aegypti*', *Proceeding International Conference. CELSciTech*. Pekanbaru: Universitas Muhammadiyah Riau., 3, pp. 93–101.

Wahyuni, D. and Anggraini, R. (2018) 'UJI EFEKTIFITAS EKSTRAK DAUN SRIKAYA (*Annona squamosa*) TERHADAP KEMATIAN KECOA AMERIKA (*Periplaneta americana*)', *Photon: Jurnal Sain dan Kesehatan*, 8(2), pp. 143–151. doi: 10.37859/jp.v8i2.728.

Wahyuni, D., Makomulamin, M. and Sari, N. P. (2017) *Entomologi dan Pengendalian Vektor*. Yogyakarta: Deepublish.

Wahyuni, D., Sari, P. . and Hanjani, D. . (2019) 'White Onion (*Allium sativum*) Extract as a Vegetablein Blowfly (*Calliophoridae*) Control', *Jurnal Kesehatan Masyarakat* <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas>, 15(2), pp. 248–258. doi: <https://doi.org/10.15294/kemas.v15i2.20578>.

Wahyuni, D. and Yulianto, B. (2018) 'Basil leaf (*Ocimum basilicum* form *citratum*) Extract Spray in Controlling *Aedes aegypti*', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (KEMAS)*, 14(2), pp. 147–156. doi: 10.15294/kemas.v14i2.8000.

Wanaratana, S. *et al.* (2013) 'Experimental Assessment of Houseflies as Vectors in Avian Influenza Subtype H5N1 Transmission in Chickens', *Avian Diseases*. American Association of Avian Pathologists, 57(2), pp. 266–272. doi: 10.1637/10347-090412-Reg.1.

Wanaratana, S., Panyim, S. and Pakpinyo, S. (2011) 'The potential of house flies to act as a vector of avian influenza subtype H5N1 under experimental conditions', *Medical and Veterinary Entomology*. Wiley-Blackwell, 25(1), pp. 58–63. doi: 10.1111/j.1365-2915.2010.00928.x.

Youmsi, R. D. F. *et al.* (2017) 'Ethnobotanical survey of medicinal plants used as insects repellents in six malaria endemic localities of Cameroon', *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. BioMed Central Ltd., 13(1), p. 33. doi: 10.1186/s13002-017-0155-x.

Zulkahfi *et al.* (2017) 'Pengendalian Serangan Rayap Tanah *Coptotermes* sp . Menggunakan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh', 1(1), pp. 1–8.

Mengenai bagian tanaman yang digunakan untuk mengusir lalat rumah, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa masyarakat lebih mengutamakan penggunaan daun, diikuti batang / kulit kayu, bunga, dan akar, dan sebagian besar responden melaporkan penggunaan daun segar. Temuan ini konsisten dengan temuan Youmsi et al. yang melaporkan daun sebagai bagian tanaman pengusir yang paling umum digunakan. Preferensi daun dapat disebabkan oleh fakta bahwa daun sudah tersedia atau bahwa senyawa bioaktif atau metabolit sekunder yang dianggap bertanggung jawab untuk mengusir lalat lebih terkonsentrasi di daun dibandingkan dengan bagian lain dari tanaman. Selain itu, tingginya preferensi daun mungkin juga disebabkan oleh kuatnya perasaan masyarakat untuk memelihara tanaman tersebut. Dibandingkan dengan memanen kulit tanaman atau mengumpulkan seluruh tanaman yang dapat menyebabkan kepunahan spesies, pemanenan daun relatif lebih berkelanjutan karena tanaman dapat dengan mudah menumbuhkan kembali daun-daun baru, terutama pada musim hujan (Baana, Angwech and Malinga, 2018) (Youmsi *et al.*, 2017).

SERBUK DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*) SEBAGAI PENOLAK ALAMI TERHADAP LALAT DAGING (*Genus Sarcopaga*)

DENAI WAHYUNI, WULAN SARI

denaiwahyuni69@gmail.com (081371505039)

Program Studi Kesehatan Masyarakat STIKes Hang Tuah Pekanbaru

Alamat: Jl. Mustafa Sari No. 5 Tangkerang Selatan Pekanbaru

ABSTRAK

Upaya yang sering dilakukan mengendalikan lalat daging dengan inseksida kimia, namun menimbulkan dampak negatif terhadap manusia, lingkungan dan organisme lain. Diupayakan memanfaatkan daun belimbing wuluh sebagai penolak alami dalam pengendalian lalat daging. Tujuan mengetahui pengaruh serbuk daun belimbing wuluh sebagai penolak alami dan jumlah takaran yang efektif terhadap lalat daging. Menggunakan 15 ekor sampel pada setiap jumlah takaran 1 gr, 2 gr, 3 gr, 4 gr, 5 gr kontrol negatif tanpa serbuk, kontrol positif dengan serbuk Top Killer, dilakukan empat kali pengulangan setiap 10 menit pengamatan selama 60 menit. Uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*, $P\text{-value}$ $0,200 > 0,05$. bermakna sebaran data tiap kelompok berdistribusi normal. Uji Varian, $P\text{-value}$ $0,066 > 0,05$, disimpulkan ada kelompok mempunyai varian data homogen, dilakukan uji *ANOVA*. dengan nilai Sign $0,001$. Terdapat pengaruh jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh terhadap penolakan lalat daging. Jumlah takaran 5 gr merupakan jumlah takaran paling efektif sebagai penolak alami pada lalat daging (*Genus Sarcopaga*)

Kata kunci: Serbuk daun belimbing wuluh, lalat daging, penolak alami

PENDAHULUAN

Penyakit yang ditularkan oleh vektor merupakan salah satu masalah dalam kesehatan masyarakat di Indonesia, salah satunya adalah penyakit yang ditularkan oleh vektor lalat. Lalat merupakan salah satu vektor perantara penyakit yang populasinya banyak ditemukan di sekitar masyarakat. Lalat merupakan hama utama kesehatan masyarakat dan domestik yang merusak makanan dan menyebabkan iritasi serta merupakan vektor dari banyak patogen penyakit menular yang penting bagi medis dan kedokteran hewan (Baana, Angwech and Malinga, 2018)

Lalat merupakan jenis *Arthropoda* yang termasuk kedalam Ordo Diptera. Beberapa spesies lalat yang paling berperan dalam masalah kesehatan masyarakat, yaitu sebagai vektor penularan penyakit. Sebagai hama kosmopolitan lalat akan menyebabkan gangguan dan iritasi serta merusak makanan dan merupakan vektor bagi banyak organisme patogen yang menyerang manusia dan ternak (Kumar *et al.*, 2012).. Sebagai vektor mekanis lalat mentransfer patogen melalui bagian tubuhnya yang berbulu dan dari makan dan regurgitasi atau fesesnya (Baana, Angwech and Malinga, 2018). Lalat biasanya makan dan berkembang biak dalam feses, kotoran hewan, bangkai, dan bahan organik lain yang membusuk, dan dengan demikian hidupnya berhubungan erat dengan berbagai mikroorganisme termasuk patogen manusia, yang mungkin menempel pada permukaan tubuh lalat. Pergerakan lalat yang terus menerus antara tempat berkembang biak dan tempat tinggal manusia dapat menyebabkan penularan patogen ke manusia dan hewan (Khamesipour *et al.*, 2018). Lalat menularkan lebih dari 100 penyakit manusia dan non-manusia termasuk infeksi bakteri seperti salmonellosis, antraks, shigellosis, demam tifoid, TBC, kolera dan diare, dan infeksi protozoa seperti disentri amuba. Selain itu, ia juga bertanggung jawab untuk menularkan patogen yang

menyebabkan trachoma dan konjungtiva, yang keduanya diperkirakan menyebabkan sekitar 6 juta kasus kebutaan pada masa kanak-kanak setiap tahun di seluruh dunia. Ada juga indikasi bahwa lalat berpotensi menjadi pembawa virus flu burung yang mengancam manusia (Baana, Angwech and Malinga, 2018) (Wanaratana, Panyim and Pakpinyo, 2011) (Wanaratana *et al.*, 2013).

Beberapa jenis lalat yang banyak mendapat perhatian cukup tinggi dibidang kesehatan adalah lalat rumah, lalat daging, lalat hijau dan lalat buah. Agen penyakit yang dapat ditularkannya secara mekanis yaitu bakteri usus, telur cacing usus dan protozoa usus (Ryani, Hestningsih. R and Hadi, 2017). Dalam penelitian ini, peneliti memilih lalat daging, karena adanya beberapa efek negatif yang ditimbulkan oleh lalat daging tersebut khususnya bagi kesehatan manusia, seperti dapat menularkan berbagai macam penyakit antara lain seperti tipus, disentri, kolera dan diare dan juga dapat menimbulkan penyakit miasis (infestasi lalat pada jaringan tubuh) (Mathison and Pritt, 2014). Mereka juga menularkan telur cacing seperti cacing kremi, cacing gelang, cacing kait, cacing pita serta infeksi virus, infeksi rickettsial, dan dalam beberapa kasus menularkan *Escherichia coli* yang dapat mengancam jiwa (Baana, Angwech and Malinga, 2018). Disamping itu dilaporkan juga, bahwa pada lambungnya mengandung telur cacing *Ascaris lumbricoides* dan *Trichuris trichiura* yang dapat menularkan penyakit kecacingan (Wahyuni, Makomulamin and Sari, 2017) (Sucipto.D, 2011).

Lalat daging merupakan lalat yang termasuk ektoparasit yang ditemukan pada daging dan bangkai hewan dan merupakan salah satu jenis lalat yang dapat menularkan penyakit. Lalat ini termasuk ke dalam *Genus Sarcophaga* yang artinya yaitu pemakan daging. Lalat ini sangat merugikan masyarakat, karena menyebabkan terjadinya percepatan pembusukan dan bau yang tidak sedap pada daging. Lalat ini juga dapat menimbulkan adanya belatung pada media yang dihindangi dan penampilan yang buruk serta bau tidak sedap pada media seperti daging. Lalat ini tentunya merugikan bagi masyarakat, karena menyebabkan terjadinya percepatan pembusukan (Dewi *et al.*, 2017).

Tubuh lalat daging berwarna abu-abu yang mempunyai corak seperti papan catur pada bagian perut dan mempunyai tiga garis gelap pada bagian dorsal toraksnya. Di dalam siklus hidupnya, lalat ini bersifat vivifar dan mengeluarkan larva hidup pada tempat perkembangbiakannya seperti daging, bangkai, kotoran dan sayur-sayuran yang sedang membusuk. Siklus hidup lalat ini berlangsung 2-4 hari. Lalat daging ini pada umumnya ditemukan di pasar dan warung terbuka, daging, sampah dan kotoran (Wahyuni, Makomulamin and Sari, 2017). Salah satu tempat yang sangat disukai oleh lalat daging adalah pasar karena adanya sumber makanan antara lain yaitu bahan-bahan organik dan juga sampah organik. Pasar merupakan tempat yang mendukung kelangsungan hidup lalat termasuk lalat daging karena di pasar terdapat berbagai macam penjualan seperti, sembako, daging, ikan, ayam, buah-buahan dan juga sayur-sayuran, sehingga pasar berpotensi untuk kehadiran lalat yang berlebihan (Ryani, Hestningsih. R and Hadi, 2017).

Pengendalian lalat selama ini dilakukan baik secara kimiawi maupun secara non kimiawi. Pengendalian secara non kimiawi untuk lalat dewasa dengan mengusir dan jebakan lalat seperti perekat lalat, perangkap lampu yang dapat membunuh lalat dengan aliran listrik. Pengendalian secara kimiawi dilakukan dengan larvasida, penyemprotan permukaan, penyemprotan ruangan, pengumpanan dan repelen lalat yang digunakan untuk penolak lalat (Sucipto.D, 2011). Aplikasi jangka panjang dan penggunaan insektisida sintetis secara ekstensif telah mengakibatkan akumulasi residu dalam makanan, susu, air, dan tanah dan menyebabkan efek kesehatan yang merugikan bagi manusia dan ekosistem (Mossa, Mohafrash and Chandrasekaran, 2018). Residu insektisida yang terdapat dalam rantai makanan dapat menimbulkan dampak negatif terhadap manusia yakni menyebabkan keracunan bahkan kematian. Selain itu, berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa pestisida/insektisida dapat memberikan efek jangka panjang yakni menyebabkan kanker, gangguan kesehatan reproduksi pria dan wanita, kelainan saraf dan merusak sistem kekebalan

tubuh (Mossa, Mohafrash and Chandrasekaran, 2018). Pengendalian serangga termasuk lalat daging (*Genus Sarcopaga*) dengan menggunakan insektisida kimiawi untuk mengendalikan organisme parasit yang mobilitasnya tinggi seperti lalat dapat menimbulkan masalah yaitu efek pestisida yang merugikan kesehatan dan lingkungan, risiko perkembangan resistensi serangga, dan bioakumulasi melalui rantai makanan menekankan perlunya mencari alternatif yang ramah lingkungan (Baana, Angwech and Malinga, 2018).

Untuk mengurangi penggunaan insektisida sintetis, sangat perlu dikembangkan pengendalian hayati dengan memanfaatkan tanaman yang ada di alam yang salah satunya berguna sebagai penolak serangga vektor khususnya lalat daging, yang aman terhadap lingkungan maupun masyarakat. Insektisida nabati memiliki susunan molekul yang mudah terurai sehingga menjadi senyawa yang tidak membahayakan. Ekstrak tumbuhan telah lama diusulkan sebagai alternatif yang menarik untuk insektisida sintetis untuk pengelolaan hama, karena ramah lingkungan, ekonomis, biasanya spesifik pada target, dan dapat terurai secara hayati (Sisay *et al.*, 2019).

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn.*) merupakan salah satu jenis tanaman yang sering digunakan untuk obat, dan buahnya dimanfaatkan sebagai bahan untuk masakan.. Sebagai tanaman obat, *A. bilimbi* digunakan sebagai obat dalam pengobatan diabetes melitus, hipertensi, dan sebagai agen antimikroba (Alhassan and Ahmed, 2016). Dari beberapa penelitian sebelumnya menyatakan bahwa tanaman belimbing wuluh mengandung senyawa-senyawa bioaktif. Menurut Suluvoy senyawa bioaktif yang terkandung pada buah belimbing wuluh adalah flavonoid, tanin, alkaloid, fhenols dan saponin (Suluvoy and Berlin Grace, 2017) (Suluvoy and Berlin Grace, 2017). Ahmed *et al.*, pada uji fitokomia dalam penelitiannya menemukan ekstrak daun belimbing wuluh terbukti positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, terpenoid, triterpen, dan phenolik (Ahmed *et al.*, 2018). Sedangkan senyawa yang terkandung dalam tumbuhan dan berfungsi sebagai aktifitas insektisida dan larvasida adalah saponin dan terpenoid (Rohmah, Subekti and Rudyanto, 2020). Belimbing wuluh pada hampir di semua bagian tubuhnya termasuk daun, dapat dan sering dimanfaatkan. Daunnya dimanfaatkan sebagai obat-obatan seperti antimikroba, antioksidan, antikanker, penyembuhan luka, antidiabetik, antihipertensi, dan toksisitas (Alhassan and Ahmed, 2016)

Saponin merupakan racun perut yang bisa menghambat aktivitas makan larva (Wahyuni *et al.*, 2018). Flavonoid sebagai racun pernapasan dan racun kontak terabsorpsi dan masuk ke dalam rongga tubuh, akan menghambat proses metabolisme (Wahyuni, Sari and Hanjani, 2019). Hal sama menurut Wahyuni, bahwa kandungan flavonoid dapat masuk melalui mulut dan saluran pernafasan (spirakel) dapat menyebabkan gangguan syaraf sehingga tubuh layu dan menyebabkan kematian (Wahyuni and Yulianto, 2018). Tanin menyebabkan beberapa tumbuhan dan buah-buahan memiliki rasa sepat dan asa pahit (Harborne, 1987).

Beberapa penelitian yang telah dilakukan tentang belimbing wuluh pada umumnya banyak dilakukan untuk obat, akan tetapi ada juga dilakukan untuk pengendalian serangga. Penelitian yang dilakukan tentang "Larvicidal Activity and Histopathological Effect of Averrhoa bilimbi Fruit Extract on Aedes aegypti from Surabaya, Indonesia" didapatkan bahwa ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) efektif untuk membunuh larva *A.aegypti* dengan konsentrasi yang paling efektif adalah 2000 mg/ L dengan kematian larva 100 % dari keseluruhan larva uji dengan nilai LC₅₀ adalah 1061,275 ppm dan nilai LC₉₀ adalah 1461,255 ppm (Rohmah, Subekti and Rudyanto, 2020).

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan serbuk daun belimbing wuluh untuk penolak lalat daging, yang mana pada beberapa penelitian sebelumnya menggunakan daun belimbing wuluh sebagai obat-obatan dan insektisida nabati, maka dari itu peneliti mencoba untuk menggunakan daun belimbing wuluh sebagai penolak nabati pada lalat terutama lalat daging. Hal ini diperkuat dari pendapat Alhassan *et al.*, yang menyatakan bahwa daun belimbing wuluh dapat dimanfaatkan sebagai obat-obatan (Alhassan and Ahmed, 2016) Disamping itu dapat juga dimanfaatkan sebagai bahan untuk menjauhkan serangga

(antifeedant) dari sumber makanan (Suluvoy and Berlin Grace, 2017), (Rohmah, Subekti and Rudyanto, 2020). Berdasarkan keterangan di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Pengaruh Serbuk Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn.) Sebagai Penolak Alami Terhadap Lalat Daging (*Genus Sarcophaga*)”.

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh serbuk daun belimbing wuluh sebagai penolak alami terhadap lalat daging dan mengetahui jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh yang paling efektif sebagai penolak alami lalat daging.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penelitian Poltekes (Politeknik Kesehatan) Pekanbaru pada bulan Juni- Agustus 2019. Serangga uji pada penelitian ini adalah lalat daging yang didapat dari penangkapan di Pasar Rumbai Kota Pekanbaru. Daun belimbing wuluh yang digunakan dalam pengujian ini didapatkan di Perumahan Tampan Permai Panam Kota Pekanbaru

Penelitian ini meneliti tentang efektivitas serbuk daun belimbing wuluh sebagai penolak nabati pada lalat daging dengan tidak mengabaikan faktor yang mempengaruhi kehidupannyayaitu suhu dan kelembaban udara serta makanan yang tersedia (Wahyuni, Makomulamin and Sari, 2017). Desain penelitian menggunakan Metoda Rancang Acak Lengkap (RAL) dengan lima tingkatan jumlah takaran yaitu 1 gram, 2 gram, 3 gram, 4 gram, 5 gram, kontrol negatif tanpa menggunakan serbuk daun belimbing wuluh dan kontrol positif menggunakan insektisida kimia (serbuk Top Killer) yang dilakukan sebanyak empat kali pengulangan.

Persiapan hewan uji dilakukan dengan mengundang lalat daging untuk datang dengan menempatkan potongan daging ikan yang telah mati dan daging ayam yang telah membusuk yang ditempatkan pada perangkap lalat. Selanjutnya lalat daging yang sudah terperangkap dipelihara satu hari untuk selanjutnya dipilih lalat untuk hewan uji yang sehat dan aktif bergerak/terbang. Sampel pengujian untuk masing masing jumlah takaran (berat), kontrol positif dan kontrol negatif terdiri dari 15 ekor dengan 4 kali pengulangan sehingga total sampel keseluruhan berjumlah 360ekor lalat daging



Gambar 1: Lalat daging (*Sarcophaga*)
Sumber gambar: Peneliti (2019)

Tahapan proses pembuatan serbuk daun belimbing wuluh adalah sebagai berikut, daun belimbing wuluh dikumpulkan lebih kurang sebanyak 500 gram dicuci bersih dengan air, kemudian dipotong kecil-kecil. Selanjutnya dilakukan pengeringan dalam suhu kamar. Setelah daun belimbing wuluh kering, dihaluskan dengan menggunakan blender sehingga menjadi serbuk.

Kandang untuk pengujian terdiri dari 2 macam kotak, kotak pertama berukuran P: 50 x L: 50 x T: 50 cm sebagai kandang besar dan kotak kedua dengan ukuran P: 25 x L: 25 x T: 25 cm sebagai kandang kecil. Untuk kandang besar dan kandang kecil sekelilingnya ditutup

dengan kawat nyamuk. Akan tetapi pada saat akan melakukan pengujian setiap sisi kotak kecil ditutup dengan plastik, namun di tengah salah satu sisi dibuat lingkaran yang tidak ditutup dengan plastik yang berguna untuk tempat keluar masuknya udara untuk pernafasan lalat daging. Pada beberapa sudut kandang kecil diberi lobang untuk tempat lewatnya lalat menuju kandang besar pada saat pengujian.



Gambar 2: Kandang pengujian
Sumber gambar: Peneliti (2019)

Pelaksanaan pengujian dilakukan dengan memasukkan 15 ekor lalat daging ke dalam masing-masing kandang kecil yang telah diisi dengan berbagai takaran serbuk daun belimbing wuluh, demikian juga untuk kontrol negatif dan kontrol positif yang dilakukan empat kali pengulangan. Selanjutnya kandang kecil yang sudah berisi lalat daging dan serbuk daun belimbing wuluh dimasukkan ke dalam kandang besar. Lalu dilakukan pengamatan perilaku lalat daging selama penelitian berlangsung, setiap 10 menit selama 60 menit pengamatan dan dihitung jumlah lalat daging yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar tersebut. Hal yang sama dilakukan pada pengulangan kedua, ketiga dan keempat. Analisa data menggunakan uji statistik analisa varians dengan RAL dilanjutkan uji *One Way ANOVA*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan lalat yang keluar dari kandang kecil ke kandang besar dengan berbagai jumlah takaran yang diberikan yaitu 1 gram, 2 gram, 3 gram, 4 gram, 5 gram, dan kontrol positif yang diberi Top Killer, serta kontrol negatif 0 gram (tanpa serbuk) daun belimbing wuluh. Perhitungan dan pengamatan jumlah lalat daging yang keluar dari kandang kecil ke kandang besar diobservasi dengan interval 10 menit selama 60 menit dengan 4 kali pengulangan.

Pada kontrol negatif (tanpa serbuk) tidak terlihat sama sekali lalat yang keluar dari kandang kecil ke kandang besar pada setiap pengulangan. Akan tetapi pada kontrol positif terlihat perubahan yang sangat besar, dimana dalam waktu yang tidak terlalu lama kelihatan lalat panik dan terbang kesana kemari dengan tidak beraturan. Lalat berusaha mencari lubang di sudut-sudut dinding kandang dan tak lama kemudian lalat daging keluar dari kandang uji kecil menuju kandang besar. Pada kontrol positif ini semua lalat keluar menuju ke kandang besar pada setiap pengulangan.

Pada jumlah takaran 1 gram dan 2 gram pemberian serbuk daun belimbing wuluh, perilaku dan kondisi lalat daging sudah mulai kelihatan terpengaruh dengan aroma serbuk daun belimbing wuluh, sebagian lalat berusaha untuk bergerak terbang menjauhi serbuk. Hal ini terlihat dari rata-rata lalat yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar berturut-turut sebanyak 18,% dan 26,6% selama 60 menit pengamatan. Pada takaran 3 gram pemberian serbuk daun belimbing wuluh, perilaku dan kondisi lalat daging sudah banyak gelisah terbang kesana kemari berusaha mencari celah untuk keluar dari kandang kecil menuju kandang besar. Hal ini terlihat dari jumlah rata-rata lalat yang keluar dari kandang

kecil ke kandang besar pada perlakuan 56,6% selama 60 menit pengamatan. Selanjutnya pada jumlah takaran 4 gram dan 5 gram pemberian serbuk daun belimbing wuluh kelihatan perilaku lalat daging lebih agresif terbang kesana kemari bahkan menabrak dinding kotak dan semakin lebih agresif untuk menghindari serbuk daun belimbing wuluh karena aroma yang semakin kuat. Terlihat dari jumlah rata-rata lalat daging yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar sebesar 93,3% dan 98,3% selama 60 menit pengamatan.



Gambar 3
Rata-rata Lalat Daging yang Keluar Dari Kandang Kecil Ke Kandang Besar
Pada Setiap Perlakuan (Data Primer, 2019)

Dari hasil penelitian gambar 3 di atas menunjukkan bahwa perbedaan jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh memberi pengaruh yang berbeda terhadap lalat daging. Jumlah lalat daging terus meningkat keluar dari kandang kecil menuju kandang besar seiring dengan peningkatan jumlah takaran yang diberikan pada setiap perlakuan yang mana artinya, semakin tinggi takaran yang diberikan maka semakin tinggi pula kandungan senyawa bioaktif yang dikandung oleh serbuk daun belimbing wuluh dan semakin meningkat juga jumlah lalat yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar sehingga mempengaruhi potensi serbuk daun belimbing wuluh sebagai penolak alami terhadap lalat daging.

Dari hasil Uji Statistik Uji Normalitas *Kolmogrov-Smirnov* didapatkan $P - value$ 0,200 dari 5 kelompok perlakuan yang artinya besar ($>$) 0,05. Hal ini bermakna bahwa sebaran data dari tiap kelompok berdistribusi normal. Pada hasil uji Varian didapatkan $P - value$ 0,066 yang artinya besar ($>$) dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa ada kelompok yang mempunyai varian data homogen. Berdasarkan hasil uji Statistik kedua di atas didapatkan hasil yang memenuhi syarat untuk dilakukan uji *ANOVA* dikarenakan sebaran data yang berdistribusi normal dan varian data yang homogen. Pada Uji *One-way ANOVA* didapatkan nilai Sign 0,001. Terdapat pengaruh jumlah takaran (berat) serbuk daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap penolakan lalat daging (*Genus Sarcopaga*).

Dari hasil observasi jumlah lalat daging yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar meningkat seiring meningkatnya jumlah takaran perlakuan. Berdasarkan pada Gambar 3 terjadi peningkatan jumlah lalat yang lari seiring meningkatnya jumlah takaran dari daun belimbing wuluh, hal ini karena semakin tinggi jumlah takaran daun belimbing wuluh, semakin banyak kandungan senyawa toksik yang terhirup oleh sistem pernafasan lalat daging yang berupa racun pernafasan sehingga secara akumulatif lebih cepat dan lebih berpengaruh dan pada akhirnya mengakibatkan lalat daging menjauh.

Dari hasil penelitian ini, tingkat toksisitas memberikan efek daya tolak serbuk daun belimbing wuluh meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi. Disamping itu lamanya waktu terpapar dengan serbuk daun belimbing wuluh ini juga akan menambah toksisitas dari insektisida (penolak) nabati daun belimbing wuluh. Karena semakin banyak

menyerap senyawa yang bersifat toksik, akan mempengaruhi pada metabolisme tubuh dan menyebabkan lalat daging akan menjauh. Disamping itu lamanya waktu terpapar dengan insektisida juga akan menambah toksisitas dari daun belimbing wuluh. Karena semakin banyak menyerap senyawa yang bersifat toksik, akan mempengaruhi pada metabolisme tubuh dan menyebabkan lalat daging akan menjauh. Hal ini sesuai dengan penelitian (Wahyuni and Yulianto, 2018) tentang insektisida nabati ekstrak daun kemangi terhadap kematian nyamuk *A. aegypti*, semakin banyak nyamuk *A. aegypti* menyerap senyawa-senyawa yang terdapat pada ekstrak daun kemangi yang bersifat toksik akan semakin banyak nyamuk yang mati, disamping itu semakin lama terpapar dengan senyawa ekstrak daun kemangi akan menambah tingkat toksisitasnya. Karena semakin banyak menyerap senyawa yang bersifat toksik, akan mempengaruhi pada metabolisme tubuh dan menyebabkan mortalitas nyamuk *A. aegypti*. Demikian juga dengan penelitian Kosini tentang pengaruh ekstrak *Gnidia kaussiana* (*Thymeleaceae*) terhadap *Callosobruchus maculatus* (*Coleoptera: Chrysomelidae*), semakin banyak menyerap senyawa-senyawa yang bersifat toksik maka akan memperlambat perkembangan dan menyebabkan kematian larva, melanisasi kutikula yang mengakibatkan terganggunya sistem endokrin yang mengendalikan pertumbuhan dan pergantian kulit larva yang disebabkan oleh beberapa metabolit sekunder seperti terpenoid, alkaloid, dan flavonoid (Kosini and Nukenine, 2017).

Dari hasil pengamatan terhadap lalat daging setelah pemberian serbuk daun belimbing wuluh, dengan jumlah takaran yang berbeda, pada jumlah takaran 1 dan 2 gram kelihatan perilaku lalat daging bergerak menjauhi serbuk daun belimbing wuluh mencari celah untuk bisa keluar dari kotak kecil menuju kotak besar. Pada jumlah takaran 4 dan 5 gram serbuk daun belimbing wuluh lalat daging semakin agresif terbang bahkan menabrak dinding kotak. Dari berbagai buku dan jurnal tentang belimbing wuluh menyatakan bahwa efektivitas tumbuhan belimbing wuluh diperkuat dengan getahnya yang lumayan lengket mengandung sumber senyawa-senyawa aktif dengan berbagai aktivitas hayati yang menarik yaitu senyawa flavonoid, saponin dan tanin. Seperti yang dijelaskan oleh Sina, et al bahwa adanya fenol, flavonoid dan tanin dalam tanaman kemungkinan besar bertanggung jawab atas efek pembersihan radikal bebas yang diamati. Flavonoid dan tanin merupakan senyawa fenolik dan fenolat tumbuhan merupakan kelompok senyawa utama yang berperan sebagai antioksidan primer atau pemulung radikal bebas (Sina, Zaharah and Sabri, 2016). Sebagaimana diketahui bahwa senyawa-senyawa kimia tersebut bersifat racun bagi serangga dan vektor dan tidak disukai oleh serangga. Dari keterangan ini dapat disimpulkan bahwa daun belimbing wuluh mengandung senyawa bioaktif yaitu flavonoid, saponin dan tanin yang dapat berpengaruh terhadap lalat daging yang bersifat toksid sehingga salah satunya dapat berperan sebagai penolak lalat daging

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa fenolik terbesar yang dapat memodulasi ekspresi dan aktifitas beberapa enzim dalam pensinyalan dan metabolisme sel (Santos Felix *et al.*, 2018). Senyawa flavonoid memiliki karakteristik tertentu seperti cincin planar dan aromatik (Fernandes *et al.*, 2019). Flavonoid memainkan peran penting dalam perlindungan tanaman terhadap serangga pemakan tanaman dan herbivora (Acheuk and Doumandji-Mitiche, 2013). Kandungan flavonoid yang bersifat aromatik sebagai senyawa bioaktif yang terkandung dalam daun belimbing wuluh dapat masuk melalui mulut dan melalui saluran pernafasan serta melalui spirakel yang terdapat pada permukaan kulit Hal ini bisa menyebabkan gangguan syaraf sehingga lalat bergerak sangat agresif, terbang kesana kemari sampai menabrak dinding kotak.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Gautam, Kumar and Poonia, (2013) terhadap larva *Anopheles* dan *A. aegypti* setelah pemberian ekstrak tanaman *Vitex negundo* yang mengandung flavonoid memperlihatkan disintegritas integument dengan hilangnya lapisan kitin dan peregangan abnormal tubuh larva. Hal ini disebabkan oleh efek neurotoksik ekstrak tanaman *Vitex negundo* yang mengandung flavonoid. Wahyuni, menjelaskan kandungan flavonoid sebagai senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak daun kemangi yang

mengandung alkohol masuk melalui mulut dan melalui saluran pernafasan serta melalui spirakel yang terdapat pada permukaan kulit. yang dapat menyebabkan gangguan syaraf sehingga sayapnyamuk layu, kaku dan tidak mampu terbang lagi (Wahyuni and Yulianto, 2018).

Flavonoid yang dikandung oleh daun belimbing wuluh juga bersifat mengganggu sistem pernapasan sehingga lalat daging sulit untuk bernapas dan berusaha mencari jalan dari kandang percobaan. Dalam penelitian Wahyuni, tentang ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) sebagai larvasida nabati dalam pengendalian lalat hijau (*Calliphoridae*) dijelaskan bahwa flavonoid merupakan racun pernapasan dan racun kontak yang apabila terabsorpsi dan masuk ke dalam rongga badan lalat secara berlebihan akan menyebabkan pusing dan bahkan bisa menyebabkan kematian (Wahyuni, Sari and Hanjani, 2019). Utami, dan Cahyati, dalam penelitiannya tentang potensi ekstrak daun Kamboja sebagai insektisida terhadap nyamuk *A. aegypti* menjelaskan bahwa flavonoid berfungsi sebagai racun pernapasan atau inhibitor pernapasan, flavonoid akan masuk bersama udara (O₂) melalui alat pernapasan dan akan menghambat sistem kerja pernapasan di dalam tubuh nyamuk *A. aegypti* (Utami and Cahyati, 2017). Menurut Yi, *Rotenone* dikenal sebagai penghambat rantai pernapasan, mencegah pengangkutan elektron dari NADH ke CoQ. *Azadirachtin* memiliki sifat pengaturan perilaku sebagai *antifeedant* dan pencegah bagi banyak serangga, dan juga mengganggu pertumbuhan serangga, meskipun bertindak lambat (Yi *et al.*, 2012). Disamping itu flavonoid memiliki bau dan aroma yang agak menyengat dan tidak disukai oleh serangga. Bau inilah yang menjadikan lalat daging menjauhi serbuk daun belimbing wuluh yang diletakkan didalam kandang uji.

Efek dari senyawa flavonoid yang terkandung dalam serbuk daun belimbing wuluh dalam penelitian ini sesuai dengan beberapa penelitian sebelumnya seperti: Seperti penelitian dari Wahyuni, tentang ekstrak daun bintaro (*Carbera manghas*) sebagai larvasida dalam pengendalian nyamuk *A. aegypti* dijelaskan bahwa larva yang mengalami kematian tubuhnya kelihatan kaku, menyebabkan hilangnya lapisan kitin dan peregangan abnormal tubuh larva, yang masuk lewat mulut dan saluran pernafasan/ spirakel sehingga larva *A. aegypti* sulit bernapas hal ini disebabkan karena adanya kandungan flavonoid (Wahyuni *et al.*, 2018). Hal yang sama juga pada penelitian Wahyuni, tentang ekstrak daun kemangi dalam pengendalian nyamuk *A. aegypti* yang mengandung flavonoid juga dapat menyebabkan gangguan syaraf sehingga sayap nyamuk layu, kaku dan tidak mampu terbang lagi

Selain itu sebagai penyebab lalat daging berusaha untuk menjauh dari serbuk daun belimbing wuluh adalah karena adanya senyawa saponin yang ada pada daun belimbing wuluh. Stagos menjelaskan bahwa saponin merupakan salah satu molekul folifenol yang telah teridentifikasi pada tumbuhan tingkat tinggi termasuk tumbuhan yang dapat dimakan (Stagos, 2020). Senyawa tersebut rasanya pahit sehingga tidak disukai oleh serangga, khususnya lalat daging, sehingga lalat daging menjauh dari serbuk daun belimbing wuluh. Jadi saponin yang terkandung dalam serbuk daun belimbing wuluh mempunyai aktifitas penolak serangga sehingga lalat daging berusaha untuk keluar dari kandang percobaan. Saponin merupakan golongan senyawa *Triterpenoid* yang dapat digunakan sebagai insektisida. Menurut Kosini and Nukeinine, senyawa alkaloid yang dikandung dalam buah segar akan terasa pahit di lidah, alkaloid juga merupakan metabolit sekunder toksik yang dapat memblokir saluran ion, menghambat enzim atau mengganggu transmisi saraf, kehilangan koordinasi, dan kematian (Kosini and Nukeinine, 2017). Senyawa saponin terdapat pada tanaman baik buah maupun daun yang dimakan oleh serangga, dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan, sehingga saponin bersifat sebagai racun perut (Aditama and Yosep Sitepu, 2019). Rohmah dalam penelitiannya menjelaskan bahwa senyawa larvasida yang terkandung dalam *A. bilimbi* ekstrak buah, yaitu saponin. Saponin memiliki potensi sebagai larvasida dan bekerja sebagai racun lambung pada *Ae. aegypti* dengan menurunkan tegangan permukaan mukosa selaput di saluran pencernaan, sehingga lebih mudah rusak. Kerusakan terutama terjadi pada bagian tengah usus larva karena berbagai fungsi terjadi di tempat ini, seperti pencernaan, penyerapan nutrisi, transportasi ion, dan

osmoregulasi (Rohmah, Subekti and Rudyanto, 2020). (Chaieb, 2017). (Chaieb and Protection, 2017) Senyawa saponin sebagai insektisida adalah dengan merubah perilaku makan serangga dengan menghambat (*uptake*) makanan pada saluran pencernaan. Saponin juga dapat menghambat pertumbuhan stadium larva dengan mengganggu tahap molting larva (Chaieb, 2017).

Begitu juga dengan senyawa tanin yang terkandung pada daun belimbing wuluh dapat mengakibatkan hiperdosis dan berasa pahit sehingga lalat daging tidak kuat untuk mendekati serbuk tersebut sehingga lalat daging berusaha untuk menghindari dari kandang kecil menuju kandang besar. Dalam penelitian Wahyuni, dijelaskan bahwa tanin mengganggu sistem pencernaan larva dalam penyerapan bahan makanan (Wahyuni *et al.*, 2018). Tanin dan peltitorine terutama mempengaruhi epitel usus tengah dan mempengaruhi seka lambung dan tubulus malpighian pada larva *C. pipiens* dan *Ae. Aegypti* (Kim and Ahn, 2017). Tanin juga merupakan salah satu molekul folifenol yang telah teridentifikasi pada tumbuhan tingkat tinggi termasuk tumbuhan yang dapat dimakan dan salah satu manfaatnya sebagai antioksidan (Stagos, 2020).

Berdasarkan hasil analisis tersebut di atas, lalat daging yang terhirup serbuk daun belimbing wuluh akan memberikan makna bahwa terdapat perbedaan jumlah lalat daging yang lari dari kandang kecil ke kandang besar akibat perbedaan jumlah takaran dari daun belimbing wuluh. Dengan kata lain terdapat pengaruh jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh terhadap penolakan lalat daging). Pengaruh insektisida terhadap serangga sangat bergantung pada bentuk, cara masuk ke dalam tubuh serangga, jenis zat yang terkandung, dosis konsentrasi serta lama paparan (Sucipto 2011). Pada hasil penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3, bahwa pada pemberian serbuk daun belimbing wuluh selama 60 menit dalam takaran 5 gram dapat mengusir 15 ekor lalat daging, dan rata-rata lalat yang lari pada jumlah takaran tersebut dalam waktu 60 menit pengamatan adalah 98,3% lalat daging. Jumlah tersebut merupakan jumlah terbanyak dan tercepat dalam menolak lalat daging jika dibandingkan dengan jumlah takaran yang lainnya. Dengan demikian diketahui semakin tinggi jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh, maka efektifitas serbuk daun belimbing wuluh sebagai penolak nabati semakin kuat. Sehingga hal tersebut dapat berlaku terhadap lalat daging. Semakin tinggi jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh yang diberikan maka efektifitas insektisida terhadap lalat daging juga akan semakin tinggi.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan jumlah takaran yang paling efektif adalah 5 gram menyebabkan hampir keseluruhan lalat pergi yaitu 98,3% dalam 4 kali pengulangan. Perlakuan kontrol positif (Top Killer) dilakukan dengan tujuan untuk membandingkan kualitas dari jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh tersebut apakah sama atau tidak dengan kontrol positif yang dijual dipasaran. Sedangkan perlakuan kontrol negatif dilakukan dengan tujuan untuk membandingkan efektifitasnya dengan serbuk daun belimbing wuluh. Hasil yang didapatkan tidak ada lalat daging yang pergi setelah pengamatan 60 menit. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa zat aktif yang terkandung di dalam serbuk daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) memiliki kemampuan dalam penolak lalat daging (*Sarcophaga*). Hal tersebut disebabkan karena semakin banyak molekul zat aktif dari serbuk daun belimbing wuluh yang terpapar oleh lalat daging, maka semakin besar pula efeknya. Oleh sebab itu daun belimbing wuluh berpotensi sebagai insektisida alternatif yaitu insektisida nabati karena sumbernya mudah didapat dan tidak menimbulkan residu di alam. Pendapat ini diperkuat oleh beberapa penelitian sebelumnya tentang perlunya menggunakan insektisida nabati sebagai insektisida alternatif.

Menurut penelitian Chang tahun 2014, tentang penggunaan dosis insektisida yang tidak tepat akan membuat serangga mudah beradaptasi dengan melakukan serangkaian proses "*metabolit detoxification*" atau pengeluaran sisa racun (insektisida kimia) dengan sangat cepat. Disamping itu penggunaan dosis yang tidak tepat juga akan membuat serangga mudah beradaptasi meningkatkan daya hidup "*survival*" dengan dosis *sublethal* yang disebut dengan insentivikasi. Kedua hal ini akan mempengaruhi daya signifikansi pada daya kebal serangga

dan akhirnya diwariskan pada generasi berikutnya. Oleh sebab itu maka perlu pengembangan tentang alternatif insektisida, larvalisa dan repellent (penolak) yang lebih aman, dan efektif terhadap manusia dan juga hewan. Berhubungan dengan hal ini Chang menjelaskan bahwa insektisida alami sangat diperlukan untuk menekan bahaya insektisida yang menjadikan resistensi dan akan memperlambat proses adaptasi genetik pada vektor. Selain terjadinya resistensi, ternyata masih ada masalah lain yaitu efek toksik insektisida yang terjadi tidak hanya pada serangga, manusia, dan juga pada lingkungan bahkan keseimbangan ekosistem (Chang *et al.*, 2014). Hal yang sama, Hikal et al pada penelitiannya menjelaskan bahwa, insektisida nabati hanya mempengaruhi serangga target, tidak menghancurkan musuh alami yang menguntungkan dan menyediakan makanan bebas residu dan lingkungan yang aman. Oleh karena itu, Hikal et al merekomendasikan penggunaan insektisida nabati sebagai program pengelolaan serangga terpadu yang sangat dapat mengurangi penggunaan insektisida sintesis (Hikal, Baeshen and Said-Al Ahl, 2017). Berdasarkan hal tersebut maka penolak alami sangat diperlukan dalam pengendalian vektor karena lebih ramah lingkungan, efektif, dan berbiaya rendah dengan ketersediaan yang luas di alam sebagaimana yang telah disampaikan pada penelitian yang dilakukan oleh Rohmah et al (Rohmah, Subekti and Rudyanto, 2020).

PENUTUP

Dari uji *One-way ANOVA* didapatkan nilai Sign 0,001, terdapat pengaruh jumlah takaran (berat) serbuk daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap penolakan lalat daging (*Genus Sarcopaga*). Jumlah takaran 5 gr merupakan jumlah takaran yang paling berpengaruh sebagai penolak alami pada lalat daging

Serbuk daun belimbing wuluh berpotensi untuk dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai penolak alami dari tumbuhan yang ramah lingkungan khususnya dalam pengendalian lalat daging. Penolak alami ini relatif mudah dibuat dengan bahan dan teknologi yang sederhana dan tidak meninggalkan residu pada lingkungan sehingga relatif lebih aman dibanding insektisida kimia.

DAFTAR PUSTAKA

Acheuk, F. and Doumandji-Mitiche, B. (2013) 'Insecticidal activity of alkaloids extract of *Pergularia tomentosa* (Asclepiadaceae) against fifth instar larvae of *Locusta migratoria cinerascens* (Fabricius 1781) (Orthoptera: Acrididae)', *International Journal of Science and Advanced Technology*, 3(6), pp. 8–13. Available at: <http://www.ijstat.com>8 (Accessed: 11 September 2020).

Aditama, W. and Yosep Sitepu, F. (2019) 'Optimizing of maseration with ethanol and water solvents against the toxicity of extract of wuluh starfruit (*Averrhoa bilimbi* L.) in controlling larva of *Aedes aegypti*', ~ 109 ~ *International Journal of Mosquito Research*, 6(1), pp. 109–113.

Ahmed, Q. U. *et al.* (2018) 'Antiradical and Xanthine oxidase inhibitory activity evaluations of *Averrhoa bilimbi* L. Leaves and tentative identification of bioactive constituents through LC-QTOF-MS/MS and molecular docking approach', *Antioxidants*. MDPI AG, 7(10), pp. 1–16. doi: 10.3390/antiox7100137.

Alhassan, A. and Ahmed, Q. (2016) '*Averrhoa bilimbi* Linn.: A review of its ethnomedicinal uses, phytochemistry, and pharmacology', *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*. Medknow Publications, 8(4), pp. 265–271. doi: 10.4103/0975-7406.199342.

- Baana, K., Angwech, H. and Malinga, G. M. (2018) 'Ethnobotanical survey of plants used as repellents against housefly, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) in Budondo Subcounty, Jinja District, Uganda', *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. BioMed Central Ltd., 14(1), pp. 1–8. doi: 10.1186/s13002-018-0235-6.
- Chaieb, I. (2017) 'Saponins as Insecticides : A Review Saponins as Insecticides : a Review, Tunisian.', *Journal of plant. Protection*, 5(1), pp. 39 – 50.
- Chaieb, I. and Protection, L. De (2017) 'Saponins as Insecticides : A Review Saponins as Insecticides : a Review', (January 2010).
- Chang, X. *et al.* (2014) 'Multiple Resistances and Complex Mechanisms of *Anopheles sinensis* Mosquito: A Major Obstacle to Mosquito-Borne Diseases Control and Elimination in China', *PLoS Neglected Tropical Diseases*. Edited by F. Mutuku. Public Library of Science, 8(5), p. e2889. doi: 10.1371/journal.pntd.0002889.
- Dewi, A. A. L. . *et al.* (2017) 'UJI EFEKTIVITAS LARVASIDA DAUN MIMBA (*Azadirachta indica*) TERHADAP LARVA LALAT *Sarcophaga* PADA DAGING UNTUK UPAKARA YADNYA DI BALI', *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, 6(1), pp. 126–135. doi: 10.23887/jst-undiksha.v6i1.9233.
- Fernandes, D. A. *et al.* (2019) 'Larvicidal compounds extracted from *helicteres velutina* K. Schum (*Sterculiaceae*) evaluated against *aedes aegypti* L.', *Molecules*. MDPI AG, 24(12), pp. 1–16. doi: 10.3390/molecules24122315.
- Gautam, K., Kumar, P. and Poonia, S. (2013) 'Larvicidal Activity and GC-MS Analysis of Flavonoids of *Vitex negundo* and *Andrographis paniculata* Against two Vector Mosquitoes *Anopheles stephensi* and *Aedes aegypti*', *Journal of Vektor Borne Diases*, 50, pp. 171–178.
- Harborne (1987) *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Kedua. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Hikal, W. M., Baeshen, R. S. and Said-Al Ahl, H. A. H. (2017) 'Botanical insecticide as simple extractives for pest control', *Cogent Biology*. Informa UK Limited, 3(1), p. 1404274. doi: 10.1080/23312025.2017.1404274.
- Khamesipour, F. *et al.* (2018) 'A systematic review of human pathogens carried by the housefly (*Musca domestica* L.)', *BMC Public Health*. BioMed Central Ltd., 18(1), pp. 1–15. doi: 10.1186/s12889-018-5934-3.
- Kim, S.-I. and Ahn, Y.-J. (2017) 'Larvicidal activity of lignans and alkaloid identified in *Zanthoxylum piperitum* bark toward insecticide-susceptible and wild *Culex pipiens pallens* and *Aedes aegypti*', *Parasites & Vectors*. BioMed Central Ltd., 10(1), p. 221. doi: 10.1186/s13071-017-2154-0.
- Kosini, D. and Nukenine, E. N. (2017) 'Bioactivity of novel botanical insecticide from *gnidia kaussiana* (*Thymeleaceae*) against *callosobruchus maculatus* (*Coleoptera: Chrysomelidae*) in stored *vigna subterranea* (*Fabaceae*) grains', *Journal of Insect Science*. Library of the University of Arizona, 17(1), pp. 1–7. doi: 10.1093/jisesa/iex004.
- Kumar, P. *et al.* (2012) 'Insecticidal evaluation of essential oils of *Citrus sinensis* L. (*Myrtales: Myrtaceae*) against housefly, *Musca domestica* L. (*Diptera: Muscidae*)',

Parasitology Research. Parasitol Res, 110(5), pp. 1929–1936. doi: 10.1007/s00436-011-2719-3.

Mathison, B. A. and Pritt, B. S. (2014) ‘Laboratory identification of arthropod ectoparasites’, *Clinical Microbiology Reviews*. American Society for Microbiology (ASM), 27(1), pp. 48–67. doi: 10.1128/CMR.00008-13.

Mossa, A. T. H., Mohafrash, S. M. M. and Chandrasekaran, N. (2018) ‘Safety of natural insecticides: Toxic effects on experimental animals’, *BioMed Research International*. Hindawi Limited, 2018, pp. 1–18. doi: 10.1155/2018/4308054.

Rahmayanti, R., Putri, S. and Fajarna, F. (2016) ‘Uji Potensi Kulit Bawang Bombay (*Allium cepa*) Sebagai Larvasida Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*’, *JESBIO*, 5(1), pp. 18–22. Available at: www.neliti.com/publications/77794/uji-potensi-kulit-bawang-bombay-allium-cepa-sebagai-larvasida-terhadap-kematian.

Rohmah, E. A., Subekti, S. and Rudyanto, M. (2020) ‘Larvicidal Activity and Histopathological Effect of *Averrhoa bilimbi* Fruit Extract on *Aedes aegypti* from Surabaya, Indonesia’, *Journal of Parasitology Research*. Hindawi Limited, 2020, pp. 1–5. doi: 10.1155/2020/8866373.

Ryani, H. ., Hestningsih. R and Hadi, M. (2017) ‘Ektoparasit (Protozoa dan Helminthes) Pada Lalat di Pasar Johar dan Pasar Peterongan Kota Semarang’, *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 5(1), pp. 570–576.

Santos Felix, A. C. *et al.* (2018) ‘Mixture Design and Doehlert Matrix for the Optimization of the Extraction of Phenolic Compounds from *Spondias mombin* L Apple Bagasse Agroindustrial Residues’, *Frontiers in Chemistry*. Frontiers Media SA, 5(116), pp. 1–8. doi: 10.3389/fchem.2017.00116.

Sina, I., Zaharah and Sabri, M. S. M. (2016) ‘Larvicidal activities of extract flower *averrhoa bilimbi* L. Towards important species mosquito, *anopheles barbirostris* (diptera: Culicidae)’, *International Journal of Zoological Research*. Asian Network for Scientific Information, 12(1-2), pp. 25–31. doi: 10.3923/ijzr.2016.25.31.

Sisay, B. *et al.* (2019) ‘The efficacy of selected synthetic insecticides and botanicals against fall armyworm, *spodoptera frugiperda*, in maize’, *Insects*. MDPI AG, 10(2), pp. 1–14. doi: 10.3390/insects10020045.

Stagos, D. (2020) ‘Antioxidant activity of polyphenolic plant extracts’, *Antioxidants*. MDPI AG, pp. 1–7. doi: 10.3390/antiox9010019.

Sucipto.D (2011) *Vektor Penyakit Tropis*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.

Suluvoy, J. K. and Berlin Grace, V. M. (2017) ‘Phytochemical profile and free radical nitric oxide (NO) scavenging activity of *Averrhoa bilimbi* L. fruit extract’, *3 Biotech*. Springer Verlag, 7(1), pp. 1–11. doi: 10.1007/s13205-017-0678-9.

Utami, I. and Cahyati, W. (2017) ‘Potensi Ekstrak Daun Kamboja Sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*’, *Higeia*, 1(1), pp. 22–28. Available at: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia/article/view/14001/7641> (Accessed: 24 July 2019).

Wahyuni, D. *et al.* (2018) 'Carbera manghas Leaf Extract as Larvacide in Controlling Aedes aegypti', *Proceeding International Conference. CELSciTech*. Pekanbaru: Universitas Muhammadiyah Riau., 3, pp. 93–101.

Wahyuni, D., Makomulamin, M. and Sari, N. P. (2017) *Entomologi dan Pengendalian Vektor*. Yogyakarta: Deepublish.

Wahyuni, D., Sari, P. . and Hanjani, D. . (2019) 'White Onion (*Allium sativum*) Extract as a Vegetablein Blowfly (*Calliophoridae*) Control', *Jurnal Kesehatan Masyarakat* <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas>, 15(2), pp. 248–258. doi: <https://doi.org/10.15294/kemas.v15i2.20578>.

Wahyuni, D. and Yulianto, B. (2018) 'Basil leaf (*Ocimum basilicum* form *citratum*) Extract Spray in Controlling Aedes aegypti', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (KEMAS)*, 14(2), pp. 147–156. doi: [10.15294/kemas.v14i2.8000](https://doi.org/10.15294/kemas.v14i2.8000).

Wanaratana, S. *et al.* (2013) 'Experimental Assessment of Houseflies as Vectors in Avian Influenza Subtype H5N1 Transmission in Chickens', *Avian Diseases*. American Association of Avian Pathologists, 57(2), pp. 266–272. doi: [10.1637/10347-090412-Reg.1](https://doi.org/10.1637/10347-090412-Reg.1).

Wanaratana, S., Panyim, S. and Pakpinyo, S. (2011) 'The potential of house flies to act as a vector of avian influenza subtype H5N1 under experimental conditions', *Medical and Veterinary Entomology*. Wiley-Blackwell, 25(1), pp. 58–63. doi: [10.1111/j.1365-2915.2010.00928.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.2010.00928.x).

Yi, F. *et al.* (2012) 'The joint action of destruxins and botanical insecticides (Rotenone, Azadirachtin and Paeonolum) against the cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover', *Molecules*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI), 17(6), pp. 7533–7542. doi: [10.3390/molecules17067533](https://doi.org/10.3390/molecules17067533).

SERBUK DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*) SEBAGAI PENOLAK ALAMI TERHADAP LALAT DAGING (*Genus Sarcopaga*)

DENAI WAHYUNI, WULAN SARI
denaiwahyuni69@gmail.com (081371505039)

Program Studi Kesehatan Masyarakat STIKes Hang Tuah Pekanbaru

Alamat: Jl. Mustafa Sari No. 5 Tangkerang Selatan Pekanbaru

ABSTRAK

Upaya yang sering dilakukan mengendalikan lalat daging dengan inseksidakimia, namun menimbulkan dampak negatif terhadap manusia, lingkungan dan organisme lain. Diupayakan memanfaatkan daun belimbing wuluh sebagai penolak alami dalam pengendalian lalat daging. Tujuan mengetahui pengaruh serbuk daun belimbing wuluh sebagai penolak alami dan jumlah takaran yang efektif terhadap lalat daging. Menggunakan 15 ekor sampel pada setiap jumlah takaran 1 gr, 2 gr, 3 gr, 4 gr, 5 gr kontrol negatif tanpa serbuk, kontrol positif dengan serbuk Top Killer, dilakukan empat kali pengulangan setiap 10 menit pengamatan selama 60 menit. Uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*, $P\text{-value}$ $0,200 > 0,05$, bermakna sebaran data tiap kelompok berdistribusi normal. Uji Varian, $P\text{-value}$ $0,066 > 0,05$, disimpulkan ada kelompok mempunyai varian data homogen, dilakukan uji *ANOVA* dengan nilai *Sign* $0,001$. Terdapat pengaruh jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh terhadap penolakan lalat daging. Jumlah takaran 5 gr merupakan jumlah takaran paling efektif sebagai penolak alami pada lalat daging (*Genus Sarcopaga*)

Kata kunci: Serbuk daun belimbing wuluh, lalat daging, penolak alami

PENDAHULUAN

Penyakit yang ditularkan oleh vektor merupakan salah satu masalah dalam kesehatan masyarakat di Indonesia, salah satunya adalah penyakit yang ditularkan oleh vektor lalat. Lalat merupakan salah satu vektor perantara penyakit yang populasinya banyak ditemukan di sekitar masyarakat. Lalat merupakan hama utama kesehatan masyarakat dan domestik yang merusak makanan dan menyebabkan iritasi serta merupakan vektor dari banyak patogen penyakit menular yang penting bagi medis dan kedokteran hewan (Baana, Angwech and Malinga, 2018)

Lalat merupakan jenis *Arthropoda* yang termasuk kedalam Ordo Diptera. Beberapa spesies lalat yang paling berperan dalam masalah kesehatan masyarakat, yaitu sebagai vektor penularan penyakit. Sebagai hama kosmopolitan lalat akan menyebabkan gangguan dan iritasi serta merusak makanan dan merupakan vektor bagi banyak organisme patogen yang menyerang manusia dan ternak (Kumar *et al.*, 2012). Sebagai vektor mekanis lalat mentransfer patogen melalui bagian tubuhnya yang berbulu dan dari makan dan regurgitasi atau fecesnya (Baana, Angwech and Malinga, 2018). Lalat biasanya makan dan berkembang biak dalam feces, kotoran hewan, bangkai, dan bahan organik lain yang membusuk, dan dengan demikian hidupnya berhubungan erat dengan berbagai mikroorganisme termasuk patogen manusia, yang mungkin menempel pada permukaan tubuh lalat. Pergerakan lalat yang terus menerus antara tempat berkembang biak dan tempat tinggal manusia dapat menyebabkan penularan patogen ke manusia dan hewan (Khamesipour *et al.*, 2018). Lalat menularkan lebih dari 100 penyakit manusia dan non-manusia termasuk infeksi bakteri seperti salmonellosis, antraks, shigellosis, demam tifoid, TBC, kolera dan diare, dan infeksi protozoa seperti disentri amuba. Selain itu, ia juga bertanggung jawab untuk menularkan patogen

yang menyebabkan trachoma dan konjungtiva, yang keduanya diperkirakan menyebabkan sekitar 6 juta kasus kebutaan pada masa kanak-kanak setiap tahun di seluruh dunia. Ada juga indikasi bahwa lalat berpotensi menjadi pembawa virus flu burung yang mengancam manusia (Baana, Angwech and Malinga, 2018)(Wanaratana, Panyim and Pakpinyo, 2011)(Wanaratana *et al.*, 2013).

Beberapa jenis lalat yang banyak mendapat perhatian cukup tinggi dibidang kesehatan adalah lalat rumah, lalat daging, lalat hijau dan lalat buah. Agen penyakit yang dapat ditularkannya secara mekanis yaitu bakteri usus, telur cacing usus dan protozoa usus (Ryani, Hestningsih. R and Hadi, 2017). Dalam penelitian ini, peneliti memilih lalat daging, karena adanya beberapa efek negatif yang ditimbulkan oleh lalat daging tersebut khususnya bagi kesehatan manusia, seperti dapat menularkan berbagai macam penyakit antara lain seperti tipus, disentri, kolera dan diare dan juga dapat menimbulkan penyakit miasis (infestasi lalat pada jaringan tubuh) (Mathison and Pritt, 2014). Mereka juga menularkan telur cacing seperti cacing kremi, cacing gelang, cacing kait, cacing pita serta infeksi virus, infeksi rickettsial, dan dalam beberapa kasus menularkan *Escherichia coli* yang dapat mengancam jiwa (Baana, Angwech and Malinga, 2018). Disamping itu dilaporkan juga, bahwa pada lambungnya mengandung telur cacing *Ascaris lumbricoidea* dan *Trichuris trichiura* yang dapat menularkan penyakit kecacingan (Wahyuni, Makomulamin and Sari, 2017) (Sucipto. D, 2011).

Lalat daging merupakan lalat yang termasuk ektoparasit yang ditemukan pada daging dan bangkai hewan dan merupakan salah satu jenis lalat yang dapat menularkan penyakit. Lalat ini termasuk kedalam *Genus Sarcophaga* yang artinya yaitu pemakan daging. Lalat ini sangat merugikan masyarakat, karena menyebabkan terjadinya percepatan pembusukan dan bau yang tidak sedap pada daging. Lalat ini juga dapat menimbulkan adanya belatung pada media yang dihindangi dan penampilan yang buruk serta bau tidak sedap pada media seperti daging. Lalat ini tentunya merugikan bagi masyarakat, karena menyebabkan terjadinya percepatan pembusukan (Dewi *et al.*, 2017).

Tubuh lalat daging berwarna abu-abu yang mempunyai corak seperti papan catur pada bagian perut dan mempunyai tiga garis gelap pada bagian dorsal toraksnya. Di dalam siklus hidupnya, lalat ini bersifat vivipar dan mengeluarkan larva hidup pada tempat perembangbiakannya seperti daging, bangkai, kotoran dan sayur-sayuran yang sedang membusuk. Siklus hidup lalat ini berlangsung 2-4 hari. Lalat daging ini pada umumnya ditemukan di pasar dan warung terbuka, daging, sampah dan kotoran (Wahyuni, Makomulamin and Sari, 2017). Salah satu tempat yang sangat disukai oleh lalat daging adalah pasar karena adanya sumber makanan antara lain yaitu bahan-bahan organik dan juga sampah organik. Pasar merupakan tempat yang mendukung kelangsungan hidup lalat termasuk lalat daging karena dipasar terdapat berbagai macam penjualan seperti, sembako, daging, ikan, ayam, buah-buahan dan juga sayur-sayuran, sehingga pasar berpotensi untuk kehadiran lalat yang berlebihan (Ryani, Hestningsih. R and Hadi, 2017).

Pengendalian lalat selama ini dilakukan baik secara kimiawi maupun secara non kimiawi. Pengendalian secara non kimiawi untuk lalat dewasa dengan mengusir dan jebakan lalat seperti perekat lalat, perangkap lampu yang dapat membunuh lalat dengan aliran listrik. Pengendalian secara kimiawi dilakukan dengan larvasida, penyemprotan permukaan, penyemprotan ruangan, pengumpanan dan repelen lalat yang digunakan untuk penolak lalat (Sucipto. D, 2011). Aplikasi jangka panjang dan penggunaan insektisida sintesis secara ekstensif telah mengakibatkan akumulasi residu dalam makanan, susu, air, dan tanah dan menyebabkan efek kesehatan yang merugikan bagi manusia dan ekosistem (Mossa, Mohafrash and Chandrasekaran, 2018). Residu insektisida yang terdapat dalam rantai makanan dapat menimbulkan dampak negatif terhadap manusia yakni menyebabkan keracunan bahkan kematian. Selain itu, berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa pestisida/insektisida dapat memberikan efek jangka panjang yakni menyebabkan kanker, gangguan kesehatan reproduksi pria dan wanita, kelainan saraf dan merusak sistem kekebalan tubuh (Mossa, Mohafrash and Chandrasekaran, 2018). Pengendalian serangga termasuk lalat daging (*Genus*

Sarcopaga) dengan menggunakan insektisida kimiawi untuk mengendalikan organisme parasit yang mobilitasnya tinggi seperti lalat dapat menimbulkan masalah yaitu efek pestisida yang merugikan kesehatan dan lingkungan, risiko perkembangan resistensi serangga, dan bioakumulasi melalui rantai makanan menekankan perlunya mencari alternatif yang ramah lingkungan (Baana, Angwech and Malinga, 2018).

Untuk mengurangi penggunaan insektisida sintetik, sangat perlu dikembangkan pengendalian hayati dengan memanfaatkan tanaman yang ada di alam yang salah satunya berguna sebagai penolak serangga vektor khususnya lalat daging, yang aman terhadap lingkungan maupun masyarakat. Insektisida nabati memiliki susunan molekul yang mudah terurai sehingga menjadi senyawa yang tidak membahayakan. Ekstrak tumbuhan telah lama diusulkan sebagai alternatif yang menarik untuk insektisida sintesis untuk pengelolaan hama, karena ramah lingkungan, ekonomis, biasanya spesifik pada target, dan dapat terurai secara hayati (Sisay *et al.*, 2019).

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn.) merupakan salah satu jenis tanaman yang sering digunakan untuk obat, dan buahnya dimanfaatkan sebagai bahan untuk masakan. Sebagai tanaman obat, *A. bilimbi* digunakan sebagai obat dalam pengobatan diabetes melitus, hipertensi, dan sebagai agen antimikroba (Alhassan and Ahmed, 2016). Dari beberapa penelitian sebelumnya menyatakan bahwa tanaman belimbing wuluh mengandung senyawa-senyawa bioaktif. Menurut Suluvoy senyawa bioaktif yang terkandung pada buah belimbing wuluh adalah flavonoid, tanin, alkaloid, fhenols dan saponin (Suluvoy and Berlin Grace, 2017) (Suluvoy and Berlin Grace, 2017). Ahmed *et al.*, pada uji fitokimia dalam penelitiannya menemukan ekstrak daun belimbing wuluh terbukti positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, terpenoid, triterpen, dan phenolik (Ahmed *et al.*, 2018). Sedangkan senyawa yang terkandung dalam tumbuhan dan berfungsi sebagai aktifitas insektisida dan larvasida adalah saponin dan terpenoid (Rohmah, Subekti and Rudyanto, 2020). Belimbing wuluh pada hampir di semua bagian tubuhnya termasuk daun, dapat dan sering dimanfaatkan. Daunnya dimanfaatkan sebagai obat-obatan seperti antimikroba, antioksidan, antikanker, penyembuhan luka, antidiabetik, antihipertensi, dan toksisitas (Alhassan and Ahmed, 2016).

Saponin merupakan racun perut yang bisa menghambat aktivitas makan larva (Wahyuni *et al.*, 2018). Flavonoid sebagai racun pernapasan dan racun kontak terabsorpsi dan masuk ke dalam rongga tubuh, akan menghambat proses metabolisme (Wahyuni, Sari and Hanjani, 2019). Hal sama menurut Wahyuni, bahwa kandungan flavonoid dapat masuk melalui mulut dan saluran pernafasan (spirakel) dapat menyebabkan gangguan syaraf sehingga tubuh layu dan menyebabkan kematian (Wahyuni and Yulianto, 2018).

Beberapa penelitian yang telah dilakukan tentang belimbing wuluh pada umumnya banyak dilakukan untuk obat, akan tetapi ada juga dilakukan untuk pengendalian serangga. Penelitian yang dilakukan tentang "Larvicidal Activity and Histopathological Effect of *Averrhoa bilimbi* Fruit Extract on *Aedes aegypti* from Surabaya, Indonesia" didapatkan bahwa ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) efektif untuk membunuh larva *A. aegypti* dengan konsentrasi yang paling efektif adalah 2000 mg/L dengan kematian larva 100 % dari keseluruhan larva uji dengan nilai LC_{50} adalah 1061,275 ppm dan nilai LC_{90} adalah 1461,255 ppm (Rohmah, Subekti and Rudyanto, 2020).

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan serbuk daun belimbing wuluh untuk penolak lalat daging, yang mana pada beberapa penelitian sebelumnya menggunakan daun belimbing wuluh sebagai obat-obatan dan insektisida nabati, maka dari itu peneliti mencoba untuk menggunakan daun belimbing wuluh sebagai penolak nabati pada lalat terutama lalat daging. Hal ini diperkuat dari pendapat Alhassan *et al.*, yang menyatakan bahwa daun belimbing wuluh dapat dimanfaatkan sebagai obat-obatan (Alhassan and Ahmed, 2016). Disamping itu dapat juga dimanfaatkan sebagai bahan untuk menjauhkan serangga (antifeedant) dari sumber makanan (Suluvoy and Berlin Grace, 2017), (Rohmah, Subekti and Rudyanto, 2020). Berdasarkan keterangan di atas peneliti tertarik untuk

melakukan penelitian tentang “PengaruhSerbuk Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn.) Sebagai Penolak Alami Terhadap Lalat Daging (*Genus Sarcophaga*)”.

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh serbuk daun belimbing wuluh sebagai penolak alami terhadap lalat daging dan mengetahui jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh yang paling efektifsebagai penolak alami lalat daging.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penelitian Poltekes (Politeknik Kesehatan) Pekanbaru pada bulan Juni- Agustus 2019.Serangga uji pada penelitian ini adalah lalat daging yang didapat dari penangkapan di Pasar Rumbai Kota Pekanbaru. Daun belimbing wuluh yang digunakan dalam pengujian ini didapatkan di Perumahan Tampan Permai Panam Kota Pekanbaru

Penelitian ini meneliti tentangefektivitas serbuk daun belimbing wuluh sebagai penolak nabati pada lalat daging dengan tidak mengabaikan faktor yang mempengaruhi kehidupannyayaitu suhu dan kelembaban udara serta makanan yang tersedia(Wahyuni, Makomulamin and Sari, 2017). Desain penelitian menggunakan Metoda Rancang Acak Lengkap (RAL) dengan lima tingkatan jumlah takaran yaitu 1 gram, 2 gram, 3 gram, 4 gram, 5 gram, kontrol negatif tanpa menggunakan serbuk daun belimbing wuluh dan kontrol positif menggunakan insektisida kimia (serbuk Top Killer) yang dilakukan sebanyak empat kali pengulangan.

Persiapan hewan uji dilakukan denganmengundang lalat daging untuk datang dengan menempatkan potongan daging ikan yang telah mati dan daging ayam yang telah membusuk yang ditempatkan pada perangkap lalat. Selanjutnya lalat daging yang sudah terperangkap dipelihara satu hari untuk selanjutnya dipilih lalat untuk hewan uji yang sehat dan aktif bergerak/terbang. Sampel pengujian untuk masing masing jumlah takaran (berat), kontrol positif dan kontrol negatif terdiri dari 15 ekor dengan 4 kali pengulangan sehingga total sampel keseluruhan berjumlah 360ekor lalat daging



Gambar 1: Lalat daging (*Sarcophaga*)
Sumber gambar: Peneliti (2019)

Tahapan proses pembuatan serbuk daun belimbing wuluh adalah sebagai berikut, daun belimbing wuluh dikumpulkan lebih kurang sebanyak 500 gram dicuci bersih dengan air, kemudian dipotong kecil-kecil. Selanjutnya dilakukan pengeringan dalam suhu kamar.Setelah daun belimbing wuluh kering, dihaluskan dengan menggunakan blender sehingga menjadi serbuk.

Kandang untuk pengujian terdiri dari 2 macam kotak, kotak pertama berukuran P: 50 x L: 50 x T: 50 cm sebagai kandang besar dan kotak kedua dengan ukuran P: 25 x L: 25 x T: 25 cm sebagai kandang kecil. Untuk kandang besar dan kandang kecil sekelilingnya ditutupdengan kawat nyamuk. Akan tetapi pada saat akan melakukan pengujian setiap sisi kotak kecil ditutup dengan plastik, namun di tengah salah satu sisi dibuat lingkaran yangtidak

ditutup dengan plastik yang berguna untuk tempat keluar masuknya udara untuk pernafasan lalat daging. Pada beberapa sudut kandang kecil diberi lobang untuk tempat lewatnya lalat menuju kandang besar pada saat pengujian.



Gambar 2: Kandang pengujian
Sumber gambar: Peneliti (2019)

Pelaksanaan pengujian dilakukan dengan memasukkan 15 ekor lalat daging ke dalam masing-masing kandang kecil yang telah diisi dengan berbagai takaran serbuk daun belimbing wuluh, demikian juga untuk kontrol negatif dan kontrol positif yang dilakukan empat kali pengulangan. Selanjutnya kandang kecil yang sudah berisi lalat daging dan serbuk daun belimbing wuluh dimasukkan ke dalam kandang besar. Lalu dilakukan pengamatan perilaku lalat daging selama penelitian berlangsung, setiap 10 menit selama 60 menit pengamatan dan dihitung jumlah lalat daging yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar tersebut. Hal yang sama dilakukan pada pengulangan kedua, ketiga dan keempat. Analisa data menggunakan uji statistik analisa varians dengan RAL dilanjutkan uji *One Way ANOVA*.

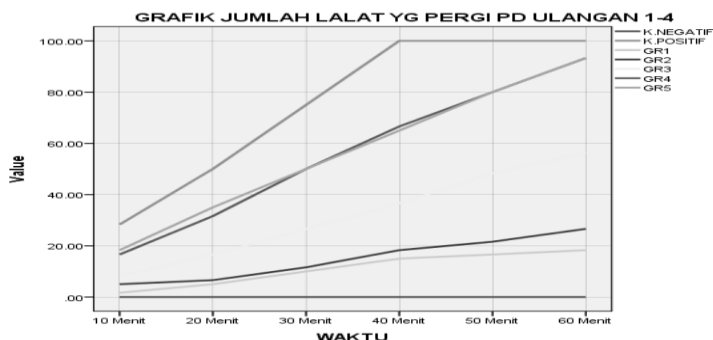
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan lalat yang keluar dari kandang kecil ke kandang besar dengan berbagai jumlah takaran yang diberikan yaitu 1 gram, 2 gram, 3 gram, 4 gram, 5 gram, dan kontrol positif yang diberi Top Killer, serta kontrol negatif 0 gram (tanpa serbuk) daun belimbing wuluh. Perhitungan dan pengamatan jumlah lalat daging yang keluar dari kandang kecil ke kandang besar diobservasi dengan interval 10 menit selama 60 menit dengan 4 kali pengulangan.

Pada kontrol negatif (tanpa serbuk) tidak terlihat sama sekali lalat yang keluar dari kandang kecil ke kandang besar pada setiap pengulangan. Akan tetapi pada kontrol positif terlihat perubahan yang sangat besar, dimana dalam waktu yang tidak terlalu lama kelihatan lalat panik dan terbang kesana kemari dengan tidak beraturan. Lalat berusaha mencari lubang di sudut-sudut dinding kandang dan tak lama kemudian lalat daging keluar dari kandang uji kecil menuju kandang besar. Pada kontrol positif ini semua lalat keluar menuju ke kandang besar pada setiap pengulangan.

Pada jumlah takaran 1 gram dan 2 gram pemberian serbuk daun belimbing wuluh, perilaku dan kondisi lalat daging sudah mulai kelihatan terpengaruh dengan aroma serbuk daun belimbing wuluh, sebagian lalat berusaha untuk bergerak terbang menjauhi serbuk. Hal ini terlihat dari rata-rata lalat yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar berturut-turut sebanyak 18, % dan 26,6% selama 60 menit pengamatan. Pada takaran 3 gram pemberian serbuk daun belimbing wuluh, perilaku dan kondisi lalat daging sudah banyak gelisah terbang kesana kemari berusaha mencari celah untuk keluar dari kandang kecil menuju kandang besar. Hal ini terlihat dari jumlah rata-rata lalat yang keluar dari kandang kecil ke kandang besar pada perlakuan 56,6% selama 60 menit pengamatan. Selanjutnya pada jumlah takaran 4 gram dan 5 gram pemberian serbuk daun belimbing wuluh kelihatan perilaku lalat daging

lebih agresif terbang kesana kemari bahkan menabrak dinding kotak dan semakin lebih agresif untuk menghindari serbuk daun belimbing wuluh karena aroma yang semakin kuat. Terlihat dari jumlah rata-rata lalat daging yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar sebesar 93,3% dan 98,3% selama 60 menit pengamatan.



Gambar 3

Rata-rata Lalat Daging yang Keluar Dari Kandang Kecil Ke Kandang Besar Pada Setiap Perlakuan (Data Primer, 2019)

Dari hasil penelitian gambar 3 di atas menunjukkan bahwa perbedaan jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh memberi pengaruh yang berbeda terhadap lalat daging. Jumlah lalat daging terus meningkat keluar dari kandang kecil menuju kandang besar seiring dengan peningkatan jumlah takaran yang diberikan pada setiap perlakuan yang mana artinya, semakin tinggi takaran yang diberikan maka semakin tinggi pula kandungan senyawa bioaktif yang dikandung oleh serbuk daun belimbing wuluh dan semakin meningkat juga jumlah lalat yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar sehingga mempengaruhi potensi serbuk daun belimbing wuluh sebagai penolak alami terhadap lalat daging.

Dari hasil Uji Statistik Uji Normalitas *Kolmogorov-Smirnov* didapatkan P - value 0,200 dari 5 kelompok perlakuan yang artinya besar ($>$) 0,05. Hal ini bermakna bahwa sebaran data dari tiap kelompok berdistribusi normal. Pada hasil uji Varian didapatkan P - value 0,066 yang artinya besar ($>$) dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa ada kelompok yang mempunyai varian data homogen. Berdasarkan hasil uji Statistik kedua di atas didapatkan hasil yang memenuhi syarat untuk dilakukan uji ANOVA dikarenakan sebaran data yang berdistribusi normal dan varian data yang homogen. Pada Uji *One-way ANOVA* didapatkan nilai Sign 0,001. Terdapat pengaruh jumlah takaran (berat) serbuk daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap penolakan lalat daging (*Genus Sarcopaga*).

Dari hasil observasi jumlah lalat daging yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar meningkat seiring meningkatnya jumlah takaran perlakuan. Berdasarkan pada Gambar 3 terjadi peningkatan jumlah lalat yang lari seiring meningkatnya jumlah takaran dari daun belimbing wuluh, hal ini karena semakin tinggi jumlah takaran daun belimbing wuluh, semakin banyak kandungan senyawa toksik yang terhirup oleh sistem pernafasan lalat daging yang berupa racun pernafasan sehingga secara akumulatif lebih cepat dan lebih berpengaruh dan pada akhirnya mengakibatkan lalat daging menjauh.

Dari hasil penelitian ini, tingkat toksisitas memberikan efek daya tolak serbuk daun belimbing wuluh meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi. Disamping itu lamanya waktu terpapar dengan serbuk daun belimbing wuluh ini juga akan menambah toksisitas dari insektisida (penolak) nabati daun belimbing wuluh. Karena semakin banyak menyerap senyawa yang bersifat toksik, akan mempengaruhi pada metabolisme tubuh dan menyebabkan lalat daging akan menjauh. Disamping itu lamanya waktu terpapar dengan

Comment [a1]: Warna jadi agak sama, mungkin bisa dibedakan ada yg titik2, atau garis putus2. Judul di atas dihilangkan. Waktu, menit, K negative, K positif bisa diinggriskan, krn kami tidak bisa merubah gambar

insektisida juga akan menambah toksisitas dari daun belimbing wuluh. Karena semakin banyak menyerap senyawa yang bersifat toksik, akan mempengaruhi pada metabolisme tubuh dan menyebabkan lalat daging akan menjauh. Hal ini sesuai dengan penelitian (Wahyuni and Yulianto, 2018) tentang insektisida nabati ekstrak daun kemangi terhadap kematian nyamuk *A. aegypti*, semakin banyak nyamuk *A. aegypti* menyerap senyawa-senyawa yang terdapat pada ekstrak daun kemangi yang bersifat toksik akan semakin banyak nyamuk yang mati, disamping itu semakin lama terpapar dengan senyawa ekstrak daun kemangi akan menambah tingkat toksisitasnya. Karena semakin banyak menyerap senyawa yang bersifat toksik, akan mempengaruhi pada metabolisme tubuh dan menyebabkan mortalitas nyamuk *A. aegypti*. Demikian juga dengan penelitian Kosini tentang pengaruh ekstrak *Gnidia kaussiana* (*Thymeleaceae*) terhadap *Callosobruchus maculatus* (*Coleoptera: Chrysomelidae*), semakin banyak menyerap senyawa-senyawa yang bersifat toksik maka akan memperlambat perkembangan dan menyebabkan kematian larva, melanisasi kutikula yang mengakibatkan terganggunya sistem endokrin yang mengendalikan pertumbuhan dan pergantian kulit larva yang disebabkan oleh beberapa metabolit sekunder seperti terpenoid, alkaloid, dan flavonoid (Kosini and Nukenine, 2017).

Dari hasil pengamatan terhadap lalat daging setelah pemberian serbuk daun belimbing wuluh, dengan jumlah takaran yang berbeda, pada jumlah takaran 1 dan 2 gram kelihatan perilaku lalat daging bergerak menjauhi serbuk daun belimbing wuluh mencari celah untuk bisa keluar dari kotak kecil menuju kotak besar. Pada jumlah takaran 4 dan 5 gram serbuk daun belimbing wuluh lalat daging semakin agresif terbang bahkan menabrak dinding kotak. Dari berbagai buku dan jurnal tentang belimbing wuluh menyatakan bahwa efektivitas tumbuhan belimbing wuluh diperkuat dengan getahnya yang lumayan lengket mengandung sumber senyawa-senyawa aktif dengan berbagai aktivitas hayati yang menarik yaitu senyawa flavonoid, saponin dan tanin. Seperti yang dijelaskan oleh Sina, et al bahwa adanya fenol, flavonoid dan tanin dalam tanaman kemungkinan besar bertanggung jawab atas efek pembersihan radikal bebas yang diamati. Flavonoid dan tanin merupakan senyawa fenolik dan fenolat tumbuhan merupakan kelompok senyawa utama yang berperan sebagai antioksidan primer atau pemulung radikal bebas (Sina, Zaharah and Sabri, 2016). Sebagaimana diketahui bahwa senyawa-senyawa kimia tersebut bersifat racun bagi serangga dan vektor dan tidak disukai oleh serangga. Dari keterangan ini dapat disimpulkan bahwa daun belimbing wuluh mengandung senyawa bioaktif yaitu flavonoid, saponin dan tanin yang dapat berpengaruh terhadap lalat daging yang bersifat toksid sehingga salah satunya dapat berperan sebagai penolak lalat daging.

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa fenolik terbesar yang dapat memodulasi ekspresi dan aktifitas beberapa enzim dalam pensinyalan dan metabolisme sel (Santos Felix *et al.*, 2018). Senyawa flavonoid memiliki karakteristik tertentu seperti cincin planar dan aromatik (Fernandes *et al.*, 2019). Flavonoid memainkan peran penting dalam perlindungan tanaman terhadap serangga pemakan tanaman dan herbivora (Acheuk and Doumandji-Mitiche, 2013). Kandungan flavonoid yang bersifat aromatik sebagai senyawa bioaktif yang terkandung dalam daun belimbing wuluh dapat masuk melalui mulut dan melalui saluran pernafasan serta melalui spirakel yang terdapat pada permukaan kulit. Hal ini bisa menyebabkan gangguan syaraf sehingga lalat bergerak sangat agresif, terbang kesana kemari sampai menabrak dinding kotak.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Gautam, Kumar and Poonia, (2013) terhadap larva *Anopheles* dan *A. aegypti* setelah pemberian ekstrak tanaman *Vitex negundo* yang mengandung flavonoid memperlihatkan disintegrasi integument dengan hilangnya lapisan kitin dan peregangan abnormal tubuh larva. Hal ini disebabkan oleh efek neurotoksik ekstrak tanaman *Vitex negundo* yang mengandung flavonoid. Wahyuni, menjelaskan kandungan flavonoid sebagai senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak daun kemangi yang mengandung alkohol masuk melalui mulut dan melalui saluran pernafasan serta melalui spirakel yang terdapat pada permukaan kulit. yang dapat menyebabkan gangguan syaraf

sehingga sayap nyamuk layu, kaku dan tidak mampu terbang lagi (Wahyuni and Yulianto, 2018).

Flavonoid yang dikandung oleh daun belimbing wuluh juga bersifat mengganggu sistem pernapasan sehingga lalat daging sulit untuk bernapas dan berusaha mencari jalan dari kandang percobaan. Dalam penelitian Wahyuni, tentang ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) sebagai larvasida nabati dalam pengendalian lalat hijau (*Calliphoridae*) dijelaskan bahwa flavonoid merupakan racun pernapasan dan racun kontak yang apabila terabsorpsi dan masuk ke dalam rongga badan lalat secara berlebihan akan menyebabkan pusing dan bahkan bisa menyebabkan kematian (Wahyuni, Sari and Hanjani, 2019). Utami, dan Cahyati, dalam penelitiannya tentang potensi ekstrak daun Kamboja sebagai insektisida terhadap nyamuk *A. aegypti* menjelaskan bahwa flavonoid berfungsi sebagai racun pernapasan atau inhibitor pernapasan, flavonoid akan masuk bersama udara (O_2) melalui alat pernapasan akan menghambat sistem kerja pernapasan di dalam tubuh nyamuk *A. aegypti* (Utami and Cahyati, 2017). Menurut Yi, *Rotenone* dikenal sebagai penghambat rantai pernapasan, mencegah pengangkutan elektron dari NADH ke CoQ. *Azadirachtin* memiliki sifat pengaturan perilaku sebagai *antifeedant* dan pencegah bagi banyak serangga, dan juga mengganggu pertumbuhan serangga, meskipun bertindak lambat (Yi *et al.*, 2012). Disamping itu flavonoid memiliki bau dan aroma yang agak menyengat dan tidak disukai oleh serangga. Bau inilah yang menjadikan lalat daging menjauhi serbuk daun belimbing wuluh yang diletakkan di dalam kandang uji.

Efek dari senyawa flavonoid yang terkandung dalam serbuk daun belimbing wuluh dalam penelitian ini sesuai dengan beberapa penelitian sebelumnya seperti: Seperti penelitian dari Wahyuni, tentang ekstrak daun bintang (*Carbera manghas*) sebagai larvasida dalam pengendalian nyamuk *A. aegypti* dijelaskan bahwa larva yang mengalami kematian tubuhnya kelihatan kaku, menyebabkan hilangnya lapisan kitin dan peregangan abnormal tubuh larva, yang masuk lewat mulut dan saluran pernafasan/ spirakel sehingga larva *A. aegypti* sulit bernafas hal ini disebabkan karena adanya kandungan flavonoid (Wahyuni *et al.*, 2018). Hal yang sama juga pada penelitian Wahyuni, tentang ekstrak daun kemangi dalam pengendalian nyamuk *A. aegypti* yang mengandung flavonoid juga dapat menyebabkan gangguan syaraf sehingga sayap nyamuk layu, kaku dan tidak mampu terbang lagi

Selain itu sebagai penyebab lalat daging berusaha untuk menjauh dari serbuk daun belimbing wuluh adalah karena adanya senyawa saponin yang ada pada daun belimbing wuluh. Stagos menjelaskan bahwa saponin merupakan salah satu molekul folifenol yang telah teridentifikasi pada tumbuhan tingkat tinggi termasuk tumbuhan yang dapat dimakan (Stagos, 2020). Senyawa tersebut rasanya pahit sehingga tidak disukai oleh serangga, khususnya lalat daging, sehingga lalat daging menjauh dari serbuk daun belimbing wuluh. Jadi saponin yang terkandung dalam serbuk daun belimbing wuluh mempunyai aktifitas penolak serangga sehingga lalat daging berusaha untuk keluar dari kandang percobaan. Saponin merupakan golongan senyawa *Triterpenoid* yang dapat digunakan sebagai insektisida. Menurut Kosini and Nukeinine, senyawa alkaloid yang dikandung dalam buah segar akan terasa pahit di lidah, alkaloid juga merupakan metabolit sekunder toksik yang dapat memblokir saluran ion, menghambat enzim atau mengganggu transmisi saraf, kehilangan koordinasi, dan kematian (Kosini and Nukeinine, 2017). Senyawa saponin terdapat pada tanaman baik buah maupun daun yang dimakan oleh serangga, dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan, sehingga saponin bersifat sebagai racun perut (Aditama and Yosep Sitepu, 2019). Rohmah dalam penelitiannya menjelaskan bahwa senyawa larvasida yang terkandung dalam *A. bilimbi* ekstrak buah, yaitu saponin. Saponin memiliki potensi sebagai larvasida dan bekerja sebagai racun lambung pada *Ae. aegypti* dengan menurunkan tegangan permukaan mukosa selaput di saluran pencernaan, sehingga lebih mudah rusak. Kerusakan terutama terjadi pada bagian tengah usus larva karena berbagai fungsi terjadi di tempat ini, seperti pencernaan, penyerapan nutrisi, transportasi ion, dan osmoregulasi (Rohmah, Subekti and Rudyanto, 2020). (Chaieb, 2017). Senyawa saponin sebagai insektisida adalah dengan merubah perilaku makan serangga dengan menghambat (*uptake*) makanan

pada saluran pencernaan. Saponin juga dapat menghambat pertumbuhan stadium larva dengan mengganggu tahap molting larva (Chaieb, 2017).

Begitu juga dengan senyawa tanin yang terkandung pada daun belimbing wuluh dapat mengakibatkan hiperdosis dan berasa pahit sehingga lalat daging tidak kuat untuk mendekati serbuk tersebut sehingga lalat daging berusaha untuk menghindari dari kandang kecil menuju kandang besar. Dalam penelitian Wahyuni, dijelaskan bahwa tanin mengganggu sistem pencernaan larva dalam penyerapan bahan makanan (Wahyuni *et al.*, 2018). Tanin dan peltitorine terutama mempengaruhi epitel usus tengah dan mempengaruhi seka lambung dan tubulus malpighian pada larva *C. pipiens* dan *Ae. Aegypti* (Kim and Ahn, 2017).

Berdasarkan hasil analisis tersebut di atas, lalat daging yang terhirup serbuk daun belimbing wuluh akan memberikan makna bahwa terdapat perbedaan jumlah lalat daging yang lari dari kandang kecil ke kandang besar akibat perbedaan jumlah takaran dari daun belimbing wuluh. Dengan kata lain terdapat pengaruh jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh terhadap penolakan lalat daging. Pengaruh insektisida terhadap serangga sangat bergantung pada bentuk, cara masuk ke dalam tubuh serangga, jenis zat yang terkandung, dosis konsentrasi serta lama paparan (Sucipto 2011). Pada hasil penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3, bahwa pada pemberian serbuk daun belimbing wuluh selama 60 menit dalam takaran 5 gram dapat mengusir 15 ekor lalat daging, dan rata-rata lalat yang lari pada jumlah takaran tersebut dalam waktu 60 menit pengamatan adalah 98,3% lalat daging. Jumlah tersebut merupakan jumlah terbanyak dan tercepat dalam menolak lalat daging jika dibandingkan dengan jumlah takaran yang lainnya. Dengan demikian diketahui semakin tinggi jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh, maka efektifitas serbuk daun belimbing wuluh sebagai penolak nabati semakin kuat. Sehingga hal tersebut dapat berlaku terhadap lalat daging. Semakin tinggi jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh yang diberikan maka efektifitas insektisida terhadap lalat daging juga akan semakin tinggi.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan jumlah takaran yang paling efektif adalah 5 gram menyebabkan hampir keseluruhan lalat pergi paling yaitu 98,3% dalam 4 kali pengulangan. Perlakuan kontrol positif (Top Killer) dilakukan dengan tujuan untuk membandingkan kualitas dari jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh tersebut apakah sama atau tidak dengan kontrol positif yang dijual dipasaran. Sedangkan perlakuan kontrol negatif dilakukan dengan tujuan untuk membandingkan efektifitasnya dengan serbuk daun belimbing wuluh. Hasil yang didapatkan tidak ada lalat daging yang pergi setelah pengamatan 60 menit. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa zat aktif yang terkandung di dalam serbuk daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) memiliki kemampuan dalam penolak lalat daging (*Sarcophaga*). Hal tersebut disebabkan karena semakin banyak molekul zat aktif dari serbuk daun belimbing wuluh yang terpapar oleh lalat daging, maka semakin besar pula efeknya. Oleh sebab itu daun belimbing wuluh berpotensi sebagai insektisida alternatif yaitu insektisida nabati karena sumbernya mudah didapat dan tidak menimbulkan residu di alam. Pendapat ini diperkuat oleh beberapa penelitian sebelumnya tentang perlunya menggunakan insektisida nabati sebagai insektisida alternatif.

Menurut penelitian Chang tahun 2014, tentang penggunaan dosis insektisida yang tidak tepat akan membuat serangga mudah beradaptasi dengan melakukan serangkaian proses "*metabolit detoxification*" atau pengeluaran sisa racun (insektisida kimia) dengan sangat cepat. Disamping itu penggunaan dosis yang tidak tepat juga akan membuat serangga mudah beradaptasi meningkatkan daya hidup "*survival*" dengan dosis *sublethal* yang disebut dengan insentivikasi. Kedua hal ini akan mempengaruhi daya signifikasi pada daya kebal serangga dan akhirnya diwariskan pada generasi berikutnya. Oleh sebab itu maka perlu pengembangan tentang alternatif insektisida, larvalisa dan repellent (penolak) yang lebih aman, dan efektif terhadap manusia dan juga hewan. Berhubungan dengan hal ini Chang menjelaskan bahwa insektisida alami sangat diperlukan untuk menekan bahaya insektisida yang menjadikan resistensi dan akan memperlambat proses adaptasi genetik pada vektor. Selain terjadinya resistensi, ternyata masih ada masalah lain yaitu efek toksik insektisida yang terjadi tidak

hanya pada serangga, manusia, dan juga pada lingkungan bahkan keseimbangan ekosistem (Chang *et al.*, 2014). Hal yang sama, Hikal *et al* pada penelitiannya menjelaskan bahwa, insektisida nabati hanya mempengaruhi serangga target, tidak menghancurkan musuh alami yang menguntungkan dan menyediakan makanan bebas residu dan lingkungan yang aman. Oleh karena itu, Hikal *et al* merekomendasikan penggunaan insektisida nabati sebagai program pengelolaan serangga terpadu yang sangat dapat mengurangi penggunaan insektisida sintetis (Hikal, Baeshen and Said-Al Ahl, 2017). Berdasarkan hal tersebut makapenolak alami sangat diperlukan dalam pengendalian vektor karena lebih ramah lingkungan, efektif, dan berbiaya rendah dengan ketersediaan yang luas di alam sebagaimana yang telah disampaikan pada penelitian yang dilakukan oleh Rohmah *et al* (Rohmah, Subekti and Rudyanto, 2020).

PENUTUP

Dari uji *One-way ANOVA* didapatkan nilai Sign 0,001, terdapat pengaruh jumlah takaran (berat) serbuk daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap penolakan lalat daging (*Genus Sarcopaga*). Jumlah takaran 5 gr merupakan jumlah takaran yang paling berpengaruh sebagai penolak alami pada lalat daging.

Serbuk daun belimbing wuluh berpotensi untuk dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai penolak alami dari tumbuhan yang ramah lingkungan khususnya dalam pengendalian lalat daging. Penolak alami ini relatif mudah dibuat dengan bahan dan teknologi yang sederhana dan tidak meninggalkan residu pada lingkungan sehingga relatif lebih aman dibanding insektisida kimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Acheuk, F. and Doumandji-Mitiche, B. (2013) 'Insecticidal activity of alkaloids extract of *Pergularia tomentosa* (Asclepiadaceae) against fifth instar larvae of *Locusta migratoria* cinerascens (Fabricius 1781) (Orthoptera: Acrididae)', *International Journal of Science and Advanced Technology*, 3(6), pp. 8–13. Available at: <http://www.ijst.com> (Accessed: 11 September 2020).
- Aditama, W. and Yosep Sitepu, F. (2019) 'Optimizing of maseration with ethanol and water solvents against the toxicity of extract of wuluh starfruit (*Averrhoa bilimbi* L.) in controlling larva of *Aedes aegypti*', ~ 109 ~ *International Journal of Mosquito Research*, 6(1), pp. 109–113.
- Ahmed, Q. U. *et al.* (2018) 'Antiradical and Xanthine oxidase inhibitory activity evaluations of *Averrhoa bilimbi* L. Leaves and tentative identification of bioactive constituents through LC-QTOF-MS/MS and molecular docking approach', *Antioxidants*. MDPI AG, 7(10), pp. 1–16. doi: 10.3390/antiox7100137.
- Alhassan, A. and Ahmed, Q. (2016) '*Averrhoa bilimbi* Linn.: A review of its ethnomedicinal uses, phytochemistry, and pharmacology', *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*. Medknow Publications, 8(4), pp. 265–271. doi: 10.4103/0975-7406.199342.
- Baana, K., Angwech, H. and Malinga, G. M. (2018) 'Ethnobotanical survey of plants used as repellents against housefly, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) in Budondo Subcounty, Jinja District, Uganda', *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. BioMed Central Ltd., 14(1), pp. 1–8. doi: 10.1186/s13002-018-0235-6.

Comment [a2]: Yang saya blok merah bukan artikel jurnal internasional. Silahkan kurangi 2 supaya memenuhi syarat lbh dari 80% artikel jurnal internasional

Chaieb, I. (2017) 'Saponins as Insecticides : A Review Saponins as Insecticides : a Review, Tunisian.', *Journal of plant. Protection*, 5(1), pp. 39 – 50.

Chang, X. *et al.* (2014) 'Multiple Resistances and Complex Mechanisms of Anopheles sinensis Mosquito: A Major Obstacle to Mosquito-Borne Diseases Control and Elimination in China', *PLoS Neglected Tropical Diseases*. Edited by F. Mutuku. Public Library of Science, 8(5), p. e2889. doi: 10.1371/journal.pntd.0002889.

Dewi, A. A. L. . *et al.* (2017) 'UJI EFEKTIVITAS LARVASIDA DAUN MIMBA (Azadirachta indica) TERHADAP LARVA LALAT Sarcophaga PADA DAGING UNTUK UPAKARA YADNYA DI BALI', *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, 6(1), pp. 126–135. doi: 10.23887/jst-undiksha.v6i1.9233.

Fernandes, D. A. *et al.* (2019) 'Larvicidal compounds extracted from helicteres velutina K. Schum (Sterculiaceae) evaluated against aedes aegypti L.', *Molecules*. MDPI AG, 24(12), pp. 1–16. doi: 10.3390/molecules24122315.

Gautam, K., Kumar, P. and Poonia, S. (2013) 'Larvicidal Activity and GC-MS Analysis of Flavonoids of Vitex negundo and Andrographis paniculata Against two Vector Mosquitoes Anopheles stephensi and Aedes aegypti', *Journal of Vektor Borne Dises*, 50, pp. 171–178.

Hikal, W. M., Baeshen, R. S. and Said-Al Ahl, H. A. H. (2017) 'Botanical insecticide as simple extractives for pest control', *Cogent Biology*. Informa UK Limited, 3(1), p. 1404274. doi: 10.1080/23312025.2017.1404274.

Khamesipour, F. *et al.* (2018) 'A systematic review of human pathogens carried by the housefly (Musca domestica L.)', *BMC Public Health*. BioMed Central Ltd., 18(1), pp. 1–15. doi: 10.1186/s12889-018-5934-3.

Kim, S.-I. and Ahn, Y.-J. (2017) 'Larvicidal activity of lignans and alkaloid identified in Zanthoxylum piperitum bark toward insecticide-susceptible and wild Culex pipiens pallens and Aedes aegypti', *Parasites & Vectors*. BioMed Central Ltd., 10(1), p. 221. doi: 10.1186/s13071-017-2154-0.

Kosini, D. and Nukenine, E. N. (2017) 'Bioactivity of novel botanical insecticide from gnidia kaussiana (Thymeleaceae) against callosobruchus maculatus (Coleoptera: Chrysomelidae) in stored vigna subterranea (Fabaceae) grains', *Journal of Insect Science*. Library of the University of Arizona, 17(1), pp. 1–7. doi: 10.1093/jisesa/iex004.

Kumar, P. *et al.* (2012) 'Insecticidal evaluation of essential oils of Citrus sinensis L. (Myrtales: Myrtaceae) against housefly, Musca domestica L. (Diptera: Muscidae)', *Parasitology Research*. Parasitol Res, 110(5), pp. 1929–1936. doi: 10.1007/s00436-011-2719-3.

Mathison, B. A. and Pritt, B. S. (2014) 'Laboratory identification of arthropod ectoparasites', *Clinical Microbiology Reviews*. American Society for Microbiology (ASM), 27(1), pp. 48–67. doi: 10.1128/CMR.00008-13.

Mossa, A. T. H., Mohafrash, S. M. M. and Chandrasekaran, N. (2018) 'Safety of natural insecticides: Toxic effects on experimental animals', *BioMed Research International*. Hindawi Limited, 2018, pp. 1–18. doi: 10.1155/2018/4308054.

Rahmayanti, R., Putri, S. and Fajarna, F. (2016) 'Uji Potensi Kulit Bawang Bombay (*Allium cepa*) Sebagai Larvasida Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*No Title', *JESBIO*, 5(1), pp. 18–22. Available at: www.neliti.com/publications/77794/uji-potensi-kulit-bawang-bombay-allium-cepa-sebagai-larvasida-terhadap-kematian.

Rohmah, E. A., Subekti, S. and Rudyanto, M. (2020) 'Larvicidal Activity and Histopathological Effect of *Averrhoa bilimbi* Fruit Extract on *Aedes aegypti* from Surabaya, Indonesia', *Journal of Parasitology Research*. Hindawi Limited, 2020, pp. 1–5. doi: 10.1155/2020/8866373.

Ryani, H. ., Hestningsih, R and Hadi, M. (2017) 'Ektoparasit (Protozoa dan Helminthes) Pada Lalat di Pasar Johar dan Pasar Peterongan Kota Semarang', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 5(1), pp. 570–576.

Santos Felix, A. C. *et al.* (2018) 'Mixture Design and Doehlert Matrix for the Optimization of the Extraction of Phenolic Compounds from *Spondias mombin* L Apple Bagasse Agroindustrial Residues', *Frontiers in Chemistry*. Frontiers Media SA, 5(116), pp. 1–8. doi: 10.3389/fchem.2017.00116.

Sina, I., Zaharah and Sabri, M. S. M. (2016) 'Larvicidal activities of extract flower *averrhoa bilimbi* L. Towards important species mosquito, *anopheles barbirostris* (diptera: Culicidae)', *International Journal of Zoological Research*. Asian Network for Scientific Information, 12(1-2), pp. 25–31. doi: 10.3923/ijzr.2016.25.31.

Sisay, B. *et al.* (2019) 'The efficacy of selected synthetic insecticides and botanicals against fall armyworm, *spodoptera frugiperda*, in maize', *Insects*. MDPI AG, 10(2), pp. 1–14. doi: 10.3390/insects10020045.

Sucipto, D. (2011) *Vektor Penyakit Tropis*. Yogyakarta: Gowsyen Publishing.

Suluvoy, J. K. and Berlin Grace, V. M. (2017) 'Phytochemical profile and free radical nitric oxide (NO) scavenging activity of *Averrhoa bilimbi* L. fruit extract', *3 Biotech*. Springer Verlag, 7(1), pp. 1–11. doi: 10.1007/s13205-017-0678-9.

Utami, I. and Cahyati, W. (2017) 'Potensi Ekstrak Daun Kamboja Sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*', *Higeia*, 1(1), pp. 22–28. Available at: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia/article/view/14001/7641> (Accessed: 24 July 2019).

Wahyuni, D. *et al.* (2018) 'Carbera manghas Leaf Extract as Larvacide in Controlling *Aedes aegypti*', *Proceeding International Conference. CELSciTech*. Pekanbaru: Universitas Muhammadiyah Riau., 3, pp. 93–101.

Wahyuni, D., Makomulamin, M. and Sari, N. P. (2017) *Entomologi dan Pengendalian Vektor*. Yogyakarta: Deepublish.

Wahyuni, D., Sari, P. . and Hanjani, D. . (2019) 'White Onion (*Allium sativum*)Extract as a Vegetablein Blowfly (*Calliophoridae*) Control', *Jurnal Kesehatan Masyarakat* <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas>, 15(2), pp. 248–258. doi: <https://doi.org/10.15294/kemas.v15i2.20578>.

Wahyuni, D. and Yulianto, B. (2018) 'Basil leaf (*Ocimum basilicum* form *citratum*) Extract Spray in Controlling *Aedes aegypti*', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (KEMAS)*, 14(2), pp. 147–156. doi: 10.15294/kemas.v14i2.8000.

Wanaratana, S. *et al.* (2013) 'Experimental Assessment of Houseflies as Vectors in Avian Influenza Subtype H5N1 Transmission in Chickens', *Avian Diseases*. American Association of Avian Pathologists, 57(2), pp. 266–272. doi: 10.1637/10347-090412-Reg.1.

Wanaratana, S., Panyim, S. and Pakpinyo, S. (2011) 'The potential of house flies to act as a vector of avian influenza subtype H5N1 under experimental conditions', *Medical and Veterinary Entomology*. Wiley-Blackwell, 25(1), pp. 58–63. doi: 10.1111/j.1365-2915.2010.00928.x.

Yi, F. *et al.* (2012) 'The joint action of destruxins and botanical insecticides (Rotenone, Azadirachtin and Paeonolum) against the cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover', *Molecules*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI), 17(6), pp. 7533–7542. doi: 10.3390/molecules17067533.

SERBUK DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*) SEBAGAI PENOLAK ALAMI TERHADAP LALAT DAGING (*Genus Sarcopaga*)

DENAI WAHYUNI, WULAN SARI

denaiwahyuni69@gmail.com (081371505039)

Program Studi Kesehatan Masyarakat, STIKes Hang Tuah Pekanbaru

Alamat: Jl. Mustafa Sari No. 5 Tangkerang Selatan Pekanbaru

ABSTRAK

Upaya yang sering dilakukan mengendalikan lalat daging dengan inseksidakimia, namun menimbulkan dampak negatif terhadap manusia, lingkungan dan organisme lain. Diupayakan memanfaatkan daun belimbing wuluh sebagai penolak alami dalam pengendalian lalat daging. Tujuan mengetahui pengaruh serbuk daun belimbing wuluh sebagai penolak alami dan jumlah takaran yang efektif terhadap lalat daging. Menggunakan 15 ekor sampel pada setiap jumlah takaran 1 gr, 2 gr, 3 gr, 4 gr, 5 gr kontrol negatif tanpa serbuk, kontrol positif dengan serbuk Top Killer, dilakukan empat kali pengulangan setiap 10 menit pengamatan selama 60 menit. Uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*, $P\text{-value } 0,200 > 0,05$. bermakna sebaran data tiap kelompok berdistribusi normal. Uji Varian, $P\text{-value } 0,066 > 0,05$, disimpulkan ada kelompok mempunyai varian data homogen, dilakukan uji ANOVA dengan nilai Sign 0,001. Terdapat pengaruh jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh terhadap penolakan lalat daging. Jumlah takaran 5 gr merupakan jumlah takaran paling efektif sebagai penolak alami pada lalat daging (*Genus Sarcopaga*)

Kata kunci: Serbuk daun belimbing wuluh, lalat daging, penolak alami

PENDAHULUAN

Penyakit yang ditularkan oleh vektor merupakan salah satu masalah dalam kesehatan masyarakat di Indonesia, salah satunya adalah penyakit yang ditularkan oleh vektor lalat. Lalat merupakan salah satu vektor perantara penyakit yang populasinya banyak ditemukan di sekitar masyarakat. Lalat merupakan hama utama kesehatan masyarakat dan domestik yang merusak makanan dan menyebabkan iritasi serta merupakan vektor dari banyak patogen penyakit menular yang penting bagi medis dan kedokteran hewan (Baana, Angwech and Malinga, 2018)

Lalat merupakan jenis *Arthropoda* yang termasuk kedalam Ordo Diptera. Beberapa spesies lalat yang paling berperan dalam masalah kesehatan masyarakat, yaitu sebagai vektor penularan penyakit. Sebagai hama kosmopolitan lalat akan menyebabkan gangguan dan iritasi serta merusak makanan dan merupakan vektor bagi banyak organisme patogen yang menyerang manusia dan ternak (Kumar *et al.*, 2012). Sebagai vektor mekanis lalat mentransfer patogen melalui bagian tubuhnya yang berbulu dan dari makan dan regurgitasi atau fesesnya (Baana, Angwech and Malinga, 2018). Lalat biasanya makan dan berkembang biak dalam feses, kotoran hewan, bangkai, dan bahan organik lain yang membusuk, dan dengan demikian hidupnya berhubungan erat dengan berbagai mikroorganisme termasuk patogen manusia, yang mungkin menempel pada permukaan tubuh lalat. Pergerakan lalat yang terus menerus antara tempat berkembang biak dan tempat tinggal manusia dapat menyebabkan penularan patogen ke manusia dan hewan (Khamesipour *et al.*, 2018). Lalat menularkan lebih dari 100 penyakit manusia dan non-manusia termasuk infeksi bakteri seperti salmonellosis, antraks, shigellosis, demam tifoid, TBC, kolera dan diare, dan infeksi protozoa seperti disentri amuba. Selain itu, ia juga bertanggung jawab untuk menularkan patogen yang menyebabkan

trachoma dan konjungtiva, yang keduanya diperkirakan menyebabkan sekitar 6 juta kasus kebutaan pada masa kanak-kanak setiap tahun di seluruh dunia. Ada juga indikasi bahwa lalat berpotensi menjadi pembawa virus flu burung yang mengancam manusia (Baana, Angwech and Malinga, 2018)(Wanaratana, Panyim and Pakpinyo, 2011)(Wanaratana *et al.*, 2013).

Beberapa jenis lalat yang banyak mendapat perhatian cukup tinggi dibidang kesehatan adalah lalat rumah, lalat daging, lalat hijau dan lalat buah. Agen penyakit yang dapat ditularkannya secara mekanis yaitu bakteri usus, telur cacing usus dan protozoa usus (Ryani, Hestningsih. R and Hadi, 2017). Dalam penelitian ini, peneliti memilih lalat daging, karena adanya beberapa efek negatif yang ditimbulkan oleh lalat daging tersebut khususnya bagi kesehatan manusia, seperti dapat menularkan berbagai macam penyakit antara lain seperti tipus, disentri, kolera dan diare dan juga dapat menimbulkan penyakit miasis (infestasi lalat pada jaringan tubuh) (Mathison and Pritt, 2014). Mereka juga menularkan telur cacing seperti cacing kremi, cacing gelang, cacing kait, cacing pita serta infeksi virus, infeksi rickettsial, dan dalam beberapa kasus menularkan *Escherichia coli* yang dapat mengancam jiwa (Baana, Angwech and Malinga, 2018). Disamping itu dilaporkan juga, bahwa pada lambungnya mengandung telur cacing *Ascaris lumbricoides* dan *Trichuris trichiura* yang dapat menularkan penyakit kecacingan (Sucipto. D, 2011).

Lalat daging merupakan lalat yang termasuk ektoparasit yang ditemukan pada daging dan bangkai hewan dan merupakan salah satu jenis lalat yang dapat menularkan penyakit. Lalat ini termasuk kedalam *Genus Sarcophaga* yang artinya yaitu pemakan daging. Lalat ini sangat merugikan masyarakat, karena menyebabkan terjadinya percepatan pembusukan dan bau yang tidak sedap pada daging. Lalat ini juga dapat menimbulkan adanya belatung pada media yang dihindangi dan penampilan yang buruk serta bau tidak sedap pada media seperti daging. Lalat ini tentunya merugikan bagi masyarakat, karena menyebabkan terjadinya percepatan pembusukan (Dewi *et al.*, 2017).

Tubuh lalat daging berwarna abu-abu yang mempunyai corak seperti papan catur pada bagian perut dan mempunyai tiga garis gelap pada bagian dorsal toraksnya. Di dalam siklus hidupnya, lalat ini bersifat vivifar dan mengeluarkan larva hidup pada tempat perkembangbiakannya seperti daging, bangkai, kotoran dan sayur-sayuran yang sedang membusuk. Siklus hidup lalat ini berlangsung 2-4 hari. Lalat daging ini pada umumnya ditemukan di pasar dan warung terbuka, daging, sampah dan kotoran (Sucipto. D, 2011) Salah satu tempat yang sangat disukai oleh lalat daging adalah pasar karena adanya sumber makanan antara lain yaitu bahan-bahan organik dan juga sampah organik. Pasar merupakan tempat yang mendukung kelangsungan hidup lalat termasuk lalat daging karena dipasar terdapat berbagai macam penjualan seperti, sembako, daging, ikan, ayam, buah-buahan dan juga sayur-sayuran, sehingga pasar berpotensi untuk kehadiran lalat yang berlebihan (Ryani, Hestningsih. R and Hadi, 2017).

Pengendalian lalat selama ini dilakukan baik secara kimiawi maupun secara non kimiawi. Pengendalian secara non kimiawi untuk lalat dewasa dengan mengusir dan jebakan lalat seperti perekat lalat, perangkap lampu yang dapat membunuh lalat dengan aliran listrik. Pengendalian secara kimiawi dilakukan dengan larvasida, penyemprotan permukaan, penyemprotan ruangan, pengumpanan dan repelen lalat yang digunakan untuk penolak lalat (Sucipto. D, 2011). Aplikasi jangka panjang dan penggunaan insektisida sintetis secara ekstensif telah mengakibatkan akumulasi residu dalam makanan, susu, air, dan tanah dan menyebabkan efek kesehatan yang merugikan bagi manusia dan ekosistem (Mossa, Mohafrash and Chandrasekaran, 2018). Residu insektisida yang terdapat dalam rantai makanan dapat menimbulkan dampak negatif terhadap manusia yakni menyebabkan keracunan bahkan kematian. Selain itu, berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa pestisida/insektisida dapat memberikan efek jangka panjang yakni menyebabkan kanker, gangguan kesehatan reproduksi pria dan wanita, kelainan saraf dan merusak sistem kekebalan tubuh (Mossa, Mohafrash and Chandrasekaran, 2018). Pengendalian serangga termasuk lalat daging (*Genus Sarcophaga*) dengan menggunakan insektisida kimiawi untuk mengendalikan organisme parasit

yang mobilitasnya tinggi seperti lalat dapat menimbulkan masalah yaitu efek pestisida yang merugikan kesehatan dan lingkungan, risiko perkembangan resistensi serangga, dan bioakumulasi melalui rantai makanan menekankan perlunya mencari alternatif yang ramah lingkungan (Baana, Angwech and Malinga, 2018).

Untuk mengurangi penggunaan insektisida sintetik, sangat perlu dikembangkan pengendalian hayati dengan memanfaatkan tanaman yang ada di alam yang salah satunya berguna sebagai penolak serangga vektor khususnya lalat daging, yang aman terhadap lingkungan maupun masyarakat. Insektisida nabati memiliki susunan molekul yang mudah terurai sehingga menjadi senyawa yang tidak membahayakan. Ekstrak tumbuhan telah lama diusulkan sebagai alternatif yang menarik untuk insektisida sintesis untuk pengelolaan hama, karena ramah lingkungan, ekonomis, biasanya spesifik pada target, dan dapat terurai secara hayati (Sisay *et al.*, 2019).

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn.) merupakan salah satu jenis tanaman yang sering digunakan untuk obat dan buahnya dimanfaatkan sebagai bahan untuk masakan. Sebagai tanaman obat, *A. Bilimbi* digunakan sebagai obat dalam pengobatan diabetes melitus, hipertensi, dan sebagai agen antimikroba (Alhassan and Ahmed, 2016). Dari beberapa penelitian sebelumnya menyatakan bahwa tanaman belimbing wuluh mengandung senyawa-senyawa bioaktif. Menurut Suluvoy senyawa bioaktif yang terkandung pada buah belimbing wuluh adalah flavonoid, tanin, alkaloid, fhenols dan saponin (Suluvoy and Berlin Grace, 2017) (Suluvoy and Berlin Grace, 2017). Ahmed *et al.*, pada uji fitokimia dalam penelitiannya menemukan ekstrak daun belimbing wuluh terbukti positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, terpenoid, triterpen, dan phenolik (Ahmed *et al.*, 2018). Sedangkan senyawa yang terkandung dalam tumbuhan dan berfungsi sebagai aktifitas insektisida dan larvasida adalah saponin dan terpenoid (Rohmah, Subekti and Rudyanto, 2020). Belimbing wuluh pada hampir di semua bagian tubuhnya termasuk daun, dapat dan sering dimanfaatkan. Daunnya dimanfaatkan sebagai obat-obatan seperti antimikroba, antioksidan, antikanker, penyembuhan luka, antidiabetik, antihipertensi, dan toksisitas (Alhassan and Ahmed, 2016)

Saponin merupakan racun perut yang bisa menghambat aktivitas makan larva (Wahyuni *et al.*, 2018). Flavonoid sebagai racun pernapasan dan racun kontak terabsorpsi dan masuk ke dalam rongga tubuh, akan menghambat proses metabolisme (Wahyuni, Sari and Hanjani, 2019). Hal sama menurut Wahyuni, bahwa kandungan flavonoid dapat masuk melalui mulut dan saluran pernafasan (spirakel) dapat menyebabkan gangguan syaraf sehingga tubuh layu dan menyebabkan kematian (Wahyuni and Yulianto, 2018).

Beberapa penelitian yang telah dilakukan tentang belimbing wuluh pada umumnya banyak dilakukan untuk obat, akan tetapi ada juga dilakukan untuk pengendalian serangga. Penelitian yang dilakukan tentang "Larvicidal Activity and Histopathological Effect of Averrhoa bilimbi Fruit Extract on Aedes aegypti from Surabaya, Indonesia" didapatkan bahwa ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) efektif untuk membunuh larva *A. aegypti* dengan konsentrasi yang paling efektif adalah 2000 mg/L dengan kematian larva 100 % dari keseluruhan larva uji dengan nilai LC_{50} adalah 1061,275 ppm dan nilai LC_{90} adalah 1461,255 ppm (Rohmah, Subekti and Rudyanto, 2020).

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan serbuk daun belimbing wuluh untuk penolak lalat daging, yang mana pada beberapa penelitian sebelumnya menggunakan daun belimbing wuluh sebagai obat-obatan dan insektisida nabati, maka dari itu peneliti mencoba untuk menggunakan daun belimbing wuluh sebagai penolak nabati pada lalat terutama lalat daging. Hal ini diperkuat dari pendapat Alhassan *et al.*, yang menyatakan bahwa daun belimbing wuluh dapat dimanfaatkan sebagai obat-obatan (Alhassan and Ahmed, 2016). Disamping itu dapat juga dimanfaatkan sebagai bahan untuk menjauhkan serangga (antifeedant) dari sumber makanan (Suluvoy and Berlin Grace, 2017), (Rohmah, Subekti and Rudyanto, 2020). Berdasarkan keterangan di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang "Pengaruh Serbuk Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn.) Sebagai Penolak Alami Terhadap Lalat Daging (*Genus Sarcophaga*)".

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh serbuk daun belimbing wuluh sebagai penolak alami terhadap lalat daging dan mengetahui jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh yang paling efektif sebagai penolak alami lalat daging.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penelitian Poltekes (Politeknik Kesehatan) Pekanbaru pada bulan Juni- Agustus 2019. Serangga uji pada penelitian ini adalah lalat daging yang didapat dari penangkapan di Pasar Rumbai Kota Pekanbaru. Daun belimbing wuluh yang digunakan dalam pengujian ini didapatkan di Perumahan Tampan Permai Panam Kota Pekanbaru

Penelitian ini meneliti tentang efektivitas serbuk daun belimbing wuluh sebagai penolak nabati pada lalat daging dengan tidak mengabaikan faktor yang mempengaruhi kehidupannya yaitu suhu dan kelembaban udara serta makanan yang tersedia. Desain penelitian menggunakan Metoda Rancang Acak Lengkap (RAL) dengan lima tingkatan jumlah takaran yaitu 1 gram, 2 gram, 3 gram, 4 gram, 5 gram, kontrol negatif tanpa menggunakan serbuk daun belimbing wuluh dan kontrol positif menggunakan insektisida kimia (serbuk Top Killer) yang dilakukan sebanyak empat kali pengulangan.

Persiapan hewan uji dilakukan dengan mengundang lalat daging untuk datang dengan menempatkan potongan daging ikan yang telah mati dan daging ayam yang telah membusuk yang ditempatkan pada perangkap lalat. Selanjutnya lalat daging yang sudah terperangkap dipelihara satu hari untuk selanjutnya dipilih lalat untuk hewan uji yang sehat dan aktif bergerak/terbang. Sampel pengujian untuk masing masing jumlah takaran (berat), kontrol positif dan kontrol negatif terdiri dari 15 ekor dengan 4 kali pengulangan sehingga total sampel keseluruhan berjumlah 360 ekor lalat daging



Gambar 1: Lalat daging (*Sarcophaga*)

Sumber gambar: Peneliti (2019)

Tahapan proses pembuatan serbuk daun belimbing wuluh adalah sebagai berikut, daun belimbing wuluh dikumpulkan lebih kurang sebanyak 500 gram dicuci bersih dengan air, kemudian dipotong kecil-kecil. Selanjutnya dilakukan pengeringan dalam suhu kamar. Setelah daun belimbing wuluh kering, dihaluskan dengan menggunakan blender sehingga menjadi serbuk.

Kandang untuk pengujian terdiri dari 2 macam kotak, kotak pertama berukuran P: 50 x L: 50 x T: 50 cm sebagai kandang besar dan kotak kedua dengan ukuran P: 25 x L: 25 x T: 25 cm sebagai kandang kecil. Untuk kandang besar dan kandang kecil sekelilingnya ditutup dengan kawat nyamuk. Akan tetapi pada saat akan melakukan pengujian setiap sisi kotak kecil ditutup dengan plastik, namun di tengah salah satu sisi dibuat lingkaran yang tidak

ditutup dengan plastik yang berguna untuk tempat keluar masuknya udara untuk pernafasan lalat daging. Pada beberapa sudut kandang kecil diberi lobang untuk tempat lewatnya lalat menuju kandang besar pada saat pengujian.



Gambar 2: Kandang pengujian
Sumber gambar: Peneliti (2019)

Pelaksanaan pengujian dilakukan dengan memasukkan 15 ekor lalat daging ke dalam masing-masing kandang kecil yang telah diisi dengan berbagai takaran serbuk daun belimbing wuluh, demikian juga untuk kontrol negatif dan kontrol positif yang dilakukan empat kali pengulangan. Selanjutnya kandang kecil yang sudah berisi lalat daging dan serbuk daun belimbing wuluh dimasukkan ke dalam kandang besar. Lalu dilakukan pengamatan perilaku lalat daging selama penelitian berlangsung, setiap 10 menit selama 60 menit pengamatan dan dihitung jumlah lalat daging yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar tersebut. Hal yang sama dilakukan pada pengulangan kedua, ketiga dan keempat. Analisa data menggunakan uji statistik analisa varians dengan RAL dilanjutkan uji *One Way ANOVA*.

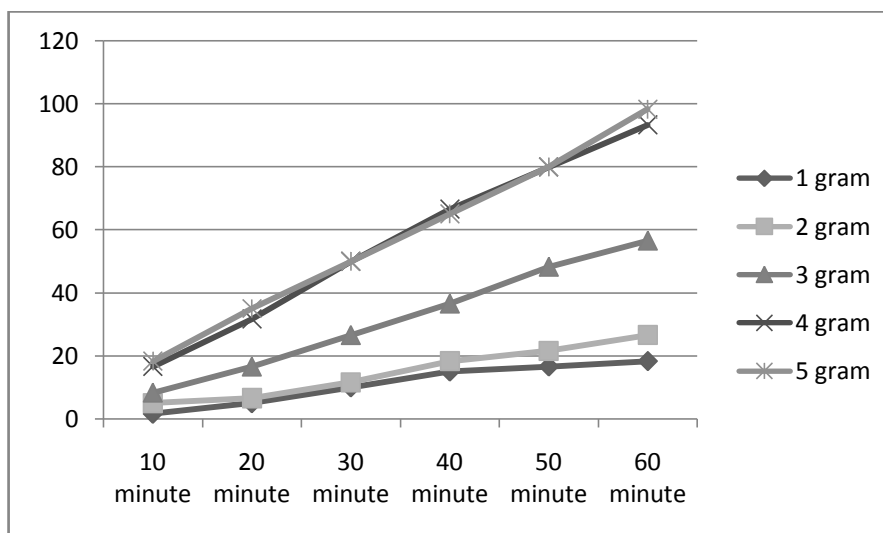
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan lalat yang keluar dari kandang kecil ke kandang besar dengan berbagai jumlah takaran yang diberikan yaitu 1 gram, 2 gram, 3 gram, 4 gram, 5 gram, dan kontrol positif yang diberi Top Killer, serta kontrol negatif 0 gram (tanpa serbuk) daun belimbing wuluh. Perhitungan dan pengamatan jumlah lalat daging yang keluar dari kandang kecil ke kandang besar diobservasi dengan interval 10 menit selama 60 menit dengan 4 kali pengulangan.

Pada kontrol negatif (tanpa serbuk) tidak terlihat sama sekali lalat yang keluar dari kandang kecil ke kandang besar pada setiap pengulangan. Akan tetapi pada kontrol positif terlihat perubahan yang sangat besar, dimana dalam waktu yang tidak terlalu lama kelihatan lalat panik dan terbang kesana kemari dengan tidak beraturan. Lalat berusaha mencari lubang di sudut-sudut dinding kandang dan tak lama kemudian lalat daging keluar dari kandang kecil menuju kandang besar. Pada kontrol positif ini semua lalat keluar menuju ke kandang besar pada setiap pengulangan.

Pada jumlah takaran 1 gram dan 2 gram pemberian serbuk daun belimbing wuluh, perilaku dan kondisi lalat daging sudah mulai kelihatan terpengaruh dengan kandungan senyawa bioaktif yang terdapat pada serbuk daun belimbing wuluh, sebagian lalat berusaha untuk bergerak terbang menjauhi serbuk. Hal ini terlihat dari rata-rata lalat yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar berturut-turut sebanyak 18, % dan 26,6% selama 60 menit pengamatan. Pada takaran 3 gram pemberian serbuk daun belimbing wuluh, perilaku dan kondisi lalat daging sudah banyak gelisah terbang kesana kemari berusaha mencari celah untuk keluar dari kandang kecil menuju kandang besar. Hal ini terlihat dari jumlah rata-rata

lalat yang keluar dari kandang kecil ke kandang besar pada perlakuan 56,6% selama 60 menit pengamatan. Selanjutnya pada jumlah takaran 4 gram dan 5 gram pemberian serbuk daun belimbing wuluh kelihatan perilaku lalat daging lebih agresif terbang kesana kemari bahkan menabrak dinding kotak dan semakin lebih agresif untuk menghindari serbuk daun belimbing wuluh karena jumlah takaran serbuk belimbing wuluh yang semakin banyak mengandung senyawa bioaktif. Terlihat dari jumlah rata-rata lalat daging yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar sebesar 93,3% dan 98,3% selama 60 menit pengamatan.



Gambar 3
 Persentase Lalat Daging yang Keluar Dari Kandang Kecil Ke Kandang Besar Pada Setiap Perlakuan (Data Primer, 2019)

Dari hasil penelitian gambar 3 di atas menunjukkan bahwa perbedaan jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh memberi pengaruh yang berbeda terhadap lalat daging. Jumlah lalat daging terus meningkat keluar dari kandang kecil menuju kandang besar seiring dengan peningkatan jumlah takaran yang diberikan pada setiap perlakuan yang mana artinya, semakin tinggi takaran yang diberikan maka semakin tinggi pula kandungan senyawa bioaktif yang dikandung oleh serbuk daun belimbing wuluh dan semakin meningkat juga jumlah lalat yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar sehingga mempengaruhi potensi serbuk daun belimbing wuluh sebagai penolak alami terhadap lalat daging.

Dari hasil Uji Statistik Uji Normalitas *Kolmogorov-Smirnov* didapatkan *P - value* 0,200 dari 5 kelompok perlakuan yang artinya besar ($>$) 0,05. Hal ini bermakna bahwa sebaran data dari tiap kelompok berdistribusi normal. Pada hasil uji Varian didapatkan *P - value* 0,066 yang artinya besar ($>$) dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa ada kelompok yang mempunyai varian data homogen. Berdasarkan hasil uji Statistik kedua di atas didapatkan hasil yang memenuhi syarat untuk dilakukan uji *ANOVA* dikarenakan sebaran data yang berdistribusi normal dan varian data yang homogen. Pada Uji *One-way ANOVA* didapatkan nilai Sign 0,001. Terdapat pengaruh jumlah takaran (berat) serbuk daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap penolakan lalat daging (*Genus Sarcopaga*).

Dari hasil observasi jumlah lalat daging yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar meningkat seiring meningkatnya jumlah takaran perlakuan. Berdasarkan pada Gambar 3 terjadi peningkatan jumlah lalat yang lari seiring meningkatnya jumlah takaran dari daun belimbing wuluh, hal ini karena semakin tinggi jumlah takaran daun belimbing wuluh, semakin banyak kandungan senyawa toksik yang terhirup oleh sistem pernafasan lalat daging

yang berupa racun pernafasan sehingga secara akumulatif lebih cepat dan lebih berpengaruh dan pada akhirnya mengakibatkan lalat daging menjauh.

Dari hasil penelitian ini, tingkat toksisitas memberikan efek daya tolakserbuk daun belimbing wuluh meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi. Disamping itu lamanya waktu terpapar dengan serbuk daun belimbing wuluh ini juga akan menambah toksisitas dari insektisida (penolak)nabati daun belimbing wuluh. Karena semakin banyak menyerap senyawa yang bersifat toksik, akan mempengaruhi pada metabolisme tubuh dan menyebabkan lalat daging akan menjauh. Disamping itu lamanya waktu terpapar dengan insektisida juga akan menambah toksisitas dari daun belimbing wuluh. **Karena semakin banyak menyerap senyawa yang bersifat toksik, akan mempengaruhi pada metabolisme tubuh dan menyebabkan lalat daging akan menjauh. Hal ini sesuai dengan penelitian(Wahyuni and Yulianto, 2018) tentang insektisida nabati ekstrak daun kemangi terhadap kematian nyamuk *A. aegypti*, semakin banyak nyamuk *A. aegypti* menyerap senyawa senyawa yang terdapat pada ekstrak daun kemangi yang bersifat toksit akan semakin banyak nyamuk yang mati,** disamping itu semakin lama terpapar dengan senyawa ekstrak daun kemangi akan menambah tingkat toksisitasnya. Karena semakin banyak menyerap senyawa yang bersifat toksik, akan mempengaruhi pada metabolisme tubuh dan menyebabkan mortalitasnyamuk *A. aegypti*. Demikian juga dengan penelitian Kosini tentang pengaruh ekstrak *Gnidia kaussiana* (*Thymeleaceae*) terhadap *Callosobruchus maculatus* (*Coleoptera: Chrysomelidae*, semakin banyak menyerap senyawa-senyawa yang bersifat toksik maka akan memperlambat perkembangan dan menyebabkan kematian larva, melanisasi kutikula yang mengakibatkan terganggunya sistem endokrin yang mengendalikan pertumbuhan dan pergantian kulit larva yang disebabkan oleh beberapa metabolit sekunder seperti terpenoid, alkaloid, dan flavonoid(Kosini and Nukenine, 2017).

Dari hasil pengamatan terhadap lalat daging setelah pemberian serbuk daun belimbing wuluh, dengan jumlah takaran yang berbeda, pada jumlah takaran 1 dan 2 gram kelihatan perilaku lalat daging bergerak menjauhi serbuk daun belimbing wuluh mencari celah untuk bisa keluar dari kotak kecil menuju kotak besar. Pada jumlah takaran 4 dan 5 gram serbuk daun belimbing wuluh lalat daging semakin agresif terbang bahkan menabrak dinding kotak. Dari berbagai buku dan jurnal tentang belimbing wuluh menyatakan bahwa efektivitas tumbuhan belimbing wuluh diperkuat dengan getahnya yang lumayan lengket mengandung sumber senyawa-senyawa aktif dengan berbagai aktivitas hayati yang menarik yaitu senyawa flavonoid, saponin dan tanin. Seperti yang dijelaskan oleh Sina, et al bahwa adanya fenol, flavonoid dan tanin dalam tanaman kemungkinan besar bertanggung jawab atas efek pembersihan radikal bebas yang diamati. Flavonoid dan tanin merupakan senyawa fenolik dan fenolat tumbuhan merupakan kelompok senyawa utama yang berperan sebagai antioksidan primer atau pemulung radikal bebas (Sina, Zaharah and Sabri, 2016). Sebagaimana diketahui bahwa senyawa-senyawa kimia tersebut bersifat racun bagi serangga dan vektor dan tidak disukai oleh serangga. Dari keterangan ini dapat disimpulkan bahwa daun belimbing wuluh mengandung senyawa bioaktif yaitu flavonoid, saponin dan tanin yang dapat berpengaruh terhadap lalat daging yang bersifat toksid sehingga salah satunya dapat berperan sebagai penolak lalat daging

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa fenolik terbesar yang dapat memodulasi ekspresi dan aktifitas beberapa enzim dalam pensinyalan dan metabolisme sel(Santos Felix *et al.*, 2018). Senyawa flavonoid memiliki karakteristik tertentu seperti cincin planar dan aromatic(Fernandes *et al.*, 2019). Flavonoid memainkan peran penting dalam perlindungan tanaman terhadap serangga pemakan tanaman dan herbivore(Acheuk and Doumandji-Mitiche, 2013). Kandungan flavonoid sebagai senyawa bioaktif yang terkandung dalam daun belimbing wuluh dapat masuk melalui mulut dan melalui saluran pernafasan serta melalui spirakel yang terdapat pada permukaan kulit. Hal ini bisa menyebabkan gangguan syaraf sehingga lalat bergerak sangat agresif, terbang kesana kemari sampai menabrak dinding kotak.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Gautam, Kumar and Poonia, (2013) terhadap larva *Anopheles* dan *A. aegypti* setelah pemberian ekstrak tanaman *Vitex negundo* yang mengandung flavonoid memperlihatkan disintegrasi integument dengan hilangnya lapisan kitin dan peregangan abnormal tubuh larva. Hal ini disebabkan oleh efek neurotoksik ekstrak tanaman *Vitex negundo* yang mengandung flavonoid. Wahyuni, menjelaskan kandungan flavonoid sebagai senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak daun kemangi yang mengandung alkohol masuk melalui mulut dan melalui saluran pernafasan serta melalui spirakel yang terdapat pada permukaan kulit. yang dapat menyebabkan gangguan syaraf sehingga sayapnyamuk layu, kaku dan tidak mampu terbang lagi (Wahyuni and Yulianto, 2018).

Flavonoid yang dikandung oleh daun belimbing wuluh juga bersifat mengganggu sistem pernapasan sehingga lalat daging sulit untuk bernapas dan berusaha mencari jalan dari kandang percobaan. Dalam penelitian Wahyuni, tentang ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) sebagai larvasida nabati dalam pengendalian lalat hijau (*Calliphoridae*) dijelaskan bahwa flavonoid merupakan racun pernapasan dan racun kontak yang apabila terabsorpsi dan masuk ke dalam rongga badan lalat secara berlebihan akan menyebabkan pusing dan bahkan bisa menyebabkan kematian (Wahyuni, Sari and Hanjani, 2019). Utami, dan Cahyati, dalam penelitiannya tentang potensi ekstrak daun kamboja sebagai insektisida terhadap nyamuk *A. aegypti* menjelaskan bahwa flavonoid berfungsi sebagai racun pernapasan atau inhibitor pernapasan, flavonoid akan masuk bersama udara (O₂) melalui alat pernapasan dan akan menghambat sistem kerja pernapasan di dalam tubuh nyamuk *A. aegypti* (Utami and Cahyati, 2017). Menurut Yi, *Rotenone* dikenal sebagai penghambat rantai pernapasan, mencegah pengangkutan elektron dari NADH ke CoQ. *Azadirachtin* memiliki sifat pengaturan perilaku sebagai *antifeedant* dan pencegah bagi banyak serangga, dan juga mengganggu pertumbuhan serangga, meskipun bertindak lambat (Yi *et al.*, 2012). Penelitian dari Wahyuni, tentang ekstrak daun bintaro (*Carbera manghas*) sebagai larvasida dalam pengendalian nyamuk *A. aegypti* dijelaskan bahwa larva yang mengalami kematian tubuhnya kelihatan kaku, menyebabkan hilangnya lapisan kitin dan peregangan abnormal tubuh larva, yang masuk lewat mulut dan saluran pernafasan/ spirakel sehingga larva *A. aegypti* sulit bernapas hal ini disebabkan karena adanya kandungan flavonoid (Wahyuni *et al.*, 2018).

Selain itu sebagai penyebab lalat daging berusaha untuk menjauh dari serbuk daun belimbing wuluh adalah karena adanya senyawa saponin yang ada pada daun belimbing wuluh. Senyawa tersebut rasanya pahit sehingga tidak disukai oleh serangga, khususnya lalat daging, sehingga lalat daging menjauh dari serbuk daun belimbing wuluh. Jadi saponin yang terkandung dalam serbuk daun belimbing wuluh mempunyai aktifitas penolak serangga sehingga lalat daging berusaha untuk keluar dari kandang percobaan.

Saponin merupakan golongan senyawa *Triterpenoid* yang dapat digunakan sebagai insektisida. Menurut Kosini and Nukeinine, senyawa alkaloid yang dikandung dalam buah segar akan terasa pahit di lidah, alkaloid juga merupakan metabolit sekunder toksik yang dapat memblokir saluran ion, menghambat enzim atau mengganggu transmisi saraf, kehilangan koordinasi, dan kematian (Kosini and Nukeinine, 2017). Senyawa saponin terdapat pada tanaman baik buah maupun daun yang yang dimakan oleh serangga, dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan, sehingga saponin bersifat sebagai racun perut (Aditama and Yosep Sitepu, 2019). Rohmah dalam penelitiannya menjelaskan bahwa senyawa larvasida yang terkandung dalam *A. bilimbi* ekstrak buah, yaitu saponin. Saponin memiliki potensi sebagai larvasida dan bekerja sebagai racun lambung pada *Ae. aegypti* dengan menurunkan tegangan permukaan mukosa selaput di saluran pencernaan, sehingga lebih mudah rusak. Kerusakan terutama terjadi pada bagian tengah usus larva karena berbagai fungsi terjadi di tempat ini, seperti pencernaan, penyerapan nutrisi, transportasi ion, dan osmoregulasi (Rohmah, Subekti and Rudyanto, 2020) (Chaieb, 2017). (Chaieb and Protection, 2017) Senyawa saponin sebagai insektisida adalah dengan merubah perilaku makan serangga dengan menghambat (*uptake*) makanan pada saluran pencernaan. Saponin

juga dapat menghambat pertumbuhan stadium larva dengan mengganggu tahap molting larva(Chaieb, 2017).

Begitu juga dengan senyawa taninyang terkandung pada daunbelimbing wuluh dapat mengakibatkan hiperdosis dan berasa pahit sehingga lalat daging tidak kuat untuk mendekati serbuk tersebut sehingga lalat daging berusaha untuk menghindar dari kandang kecil menuju kandang besar. Dalam penelitian Wahyuni, dijelaskan bahwa tanin mengganggu sistem pencernaan larva dalam penyerapan bahan makanan(Wahyuni *et al.*, 2018).Tanin dan *pellitorine* terutama mempengaruhi epitel usus tengah dan mempengaruhi seka lambung dan tubulus malpighian pada larva *C. pipiens* dan *Ae. Aegypti*(Kim and Ahn, 2017).

Berdasarkan hasil analisis tersebut di atas,lalat daging yang terhirup serbuk daun belimbing wuluh akan memberikan makna bahwa terdapat perbedaan jumlah lalat daging yang lari dari kandang kecil ke kandang besar akibat perbedaan jumlah takaran dari daun belimbing wuluh. Dengan kata lain terdapat pengaruh jumlahtakaran serbuk daun belimbing wuluh terhadap penolakan lalat daging. Pengaruh insektisida terhadap serangga sangat bergantung pada bentuk, cara masuk ke dalam tubuh serangga, jenis zat yang terkandung, dosis konsentrasi serta lama paparan(Sucipto 2011). Pada hasil penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3, bahwa pada pemberian serbuk daun belimbing wuluh selama 60menit dalam takaran 5 gram dapat mengusir 15 ekor lalat daging, dan rata-ratalalat yang lari pada jumlah takaran tersebut dalam waktu 60 menit pengamatan adalah 98,3% lalat daging. Jumlah tersebut merupakan jumlah terbanyak dan tercepat dalam menolak lalat daging jika dibandingkan dengan jumlah takaran yang lainnya. Dengan demikian diketahui semakin tinggi jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh, maka efektifitas serbuk daun belimbing wuluh sebagai penolak nabati semakin kuat. Sehingga hal tersebut dapat berlaku terhadap lalat daging. Semakin tinggi jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh yang diberikan maka efektifitas insektisida terhadap lalat daging juga akan semakin tinggi.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan jumlah takaran yang paling efektif adalah 5 gram menyebabkanhampir keseluruhan lalat pergi paling yaitu 98,3% dalam 4 kali pengulangan. Perlakuan kontrol positif (Top Killer) dilakukan dengan tujuan untuk membandingkan kualitas dari jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh tersebut apakah sama atau tidak dengan kontrol positif yang dijual dipasaran. Sedangkan perlakuan kontrol negatif dilakukan dengan tujuan untuk membandingkan efektifitasnya dengan serbuk daun belimbing wuluh. Hasil yang didapatkan tidak ada lalat daging yang pergi setelah pengamatan 60 menit.Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa zat aktif yang terkandung di dalam serbuk daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*)memiliki kemampuan dalam penolak (repellent) lalat daging (*Sarcophaga*). Hal tersebut disebabkan karena semakin banyak molekul zat aktif dari serbuk daun belimbing wuluh yang terpapar oleh lalat daging, maka semakin besar pula efeknya. Oleh sebab itu daun belimbing wuluh berpotensi sebagai insektisida alternatif yaitu penolak nabati karena sumbernya mudah didapat dan tidak menimbulkan residu di alam. Pendapat ini diperkuat oleh beberapa penelitian sebelumnya tentang perlunya menggunakan insektisida nabati sebagai insektisida alternatif.

Menurut penelitian Chang tahun 2014,tentangpenggunaan dosis insektisida yang tidak tepat akan membuat serangga mudah beradaptasi dengan melakukan serangkaian proses “*metabolit detoxifacation*” atau pengeluaran sisa racun (insektisida kimia) dengan sangat cepat.Disamping itu penggunaan dosis yang tidak tepat juga akan membuat seranggamudah beradaptasi meningkatkan daya hidup “*survival*” dengan dosis *sublethal*yang disebut dengan insentivikasi. Kedua hal ini akan mempengaruhi daya signifikasi pada daya kebal serangga dan akhirnya diwariskan pada generasi berikutnya. Oleh sebab itu maka perlu pengembangan tentang alternatif insektisida, larvalisa dan repellent (penolak) yang lebih aman, dan efektif terhadap manusia dan juga hewan. Berhubungan dengan hal ini Chang menjelaskan bahwa insektisida alami sangat diperlukan untuk menekan bahaya insektisida yang menjadikan resistensi dan akan memperlambat proses adaptasi genetik pada vektor.Selain terjadinya resistensi, ternyata masih ada masalah lain yaitu efek toksik insektisida yang terjadi tidak

hanya pada serangga, manusia, dan juga pada lingkungan bahkan keseimbangan ekosistem (Chang *et al.*, 2014). Hal yang sama, Hikal *et al* pada penelitiannya menjelaskan bahwa, insektisida nabati hanya mempengaruhi serangga target, tidak menghancurkan musuh alami yang menguntungkan dan menyediakan makanan bebas residu dan lingkungan yang aman. Oleh karena itu, Hikal *et al* merekomendasikan penggunaan insektisida nabati sebagai program pengelolaan serangga terpadu yang sangat dapat mengurangi penggunaan insektisida sintetis (Hikal, Baeshen and Said-Al Ahl, 2017). Berdasarkan hal tersebut makapenolak alami sangat diperlukan dalam pengendalian vektor karena lebih ramah lingkungan, efektif, dan berbiaya rendah dengan ketersediaan yang luas di alam sebagaimana yang telah disampaikan pada penelitian yang dilakukan oleh Rohmah *et al* (Rohmah, Subekti and Rudyanto, 2020).

PENUTUP

Dari uji *One-way ANOVA* didapatkan nilai Sign 0,001, terdapat pengaruh jumlah takaran (berat) serbuk daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap penolakan lalat daging (*Genus Sarcopaga*). Jumlah takaran 5 gr merupakan jumlah takaran yang paling berpengaruh sebagai penolak alami (repellent) pada lalat daging.

Serbuk daun belimbing wuluh berpotensi untuk dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai penolak alami dari tumbuhan yang ramah lingkungan khususnya dalam pengendalian lalat daging. Penolak alami ini relatif mudah dibuat dengan bahan dan teknologi yang sederhana dan tidak meninggalkan residu pada lingkungan sehingga relatif lebih aman dibanding insektisida kimia.

DAFTAR PUSTAKA

Acheuk, F. and Doumandji-Mitiche, B. (2013) 'Insecticidal activity of alkaloids extract of *Pergularia tomentosa* (Asclepiadaceae) against fifth instar larvae of *Locusta migratoria cinerascens* (Fabricius 1781) (Orthoptera: Acrididae)', *International Journal of Science and Advanced Technology*, 3(6), pp. 8–13. Available at: <http://www.ijstat.com>8 (Accessed: 11 September 2020).

Aditama, W. and Yosep Sitepu, F. (2019) 'Optimizing of maseration with ethanol and water solvents against the toxicity of extract of wuluh starfruit (*Averrhoa bilimbi* L.) in controlling larva of *Aedes aegypti*', ~ 109 ~ *International Journal of Mosquito Research*, 6(1), pp. 109–113.

Ahmed, Q. U. *et al.* (2018) 'Antiradical and Xanthine oxidase inhibitory activity evaluations of *Averrhoa bilimbi* L. Leaves and tentative identification of bioactive constituents through LC-QTOF-MS/MS and molecular docking approach', *Antioxidants*. MDPI AG, 7(10), pp. 1–16. doi: 10.3390/antiox7100137.

Alhassan, A. and Ahmed, Q. (2016) '*Averrhoa bilimbi* Linn.: A review of its ethnomedicinal uses, phytochemistry, and pharmacology', *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*. Medknow Publications, 8(4), pp. 265–271. doi: 10.4103/0975-7406.199342.

Baana, K., Angwech, H. and Malinga, G. M. (2018) 'Ethnobotanical survey of plants used as repellents against housefly, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) in Budondo Subcounty, Jinja District, Uganda', *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. BioMed Central Ltd., 14(1), pp. 1–8. doi: 10.1186/s13002-018-0235-6.

Chaieb, I. (2017) 'Saponins as Insecticides : A Review Saponins as Insecticides : a Review, Tunisian.', *Journal of plant. Protection*, 5(1), pp. 39 – 50.

Chaieb, I. and Protection, L. De (2017) 'Saponins as Insecticides : A Review Saponins as Insecticides : a Review', (January 2010).

Chang, X. *et al.* (2014) 'Multiple Resistances and Complex Mechanisms of Anopheles sinensis Mosquito: A Major Obstacle to Mosquito-Borne Diseases Control and Elimination in China', *PLoS Neglected Tropical Diseases*. Edited by F. Mutuku. Public Library of Science, 8(5), p. e2889. doi: 10.1371/journal.pntd.0002889.

Dewi, A. A. L. . *et al.* (2017) 'UJI EFEKTIVITAS LARVASIDA DAUN MIMBA (Azadirachta indica) TERHADAP LARVA LALAT Sarcophaga PADA DAGING UNTUK UPAKARA YADNYA DI BALI', *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, 6(1), pp. 126–135. doi: 10.23887/jst-undiksha.v6i1.9233.

Fernandes, D. A. *et al.* (2019) 'Larvicidal compounds extracted from helicteres velutina K. Schum (Sterculiaceae) evaluated against aedes aegypti L.', *Molecules*. MDPI AG, 24(12), pp. 1–16. doi: 10.3390/molecules24122315.

Gautam, K., Kumar, P. and Poonia, S. (2013) 'Larvicidal Activity and GC-MS Analysis of Flavonoids of Vitex negundo and Andrographis paniculata Against two Vector Mosquitoes Anopheles stephensi and Aedes aegypti', *Journal of Vektor Borne Diases*, 50, pp. 171–178.

Hikal, W. M., Baeshen, R. S. and Said-Al Ahl, H. A. H. (2017) 'Botanical insecticide as simple extractives for pest control', *Cogent Biology*. Informa UK Limited, 3(1), p. 1404274. doi: 10.1080/23312025.2017.1404274.

Khamesipour, F. *et al.* (2018) 'A systematic review of human pathogens carried by the housefly (Musca domestica L.)', *BMC Public Health*. BioMed Central Ltd., 18(1), pp. 1–15. doi: 10.1186/s12889-018-5934-3.

Kim, S.-I. and Ahn, Y.-J. (2017) 'Larvicidal activity of lignans and alkaloid identified in Zanthoxylum piperitum bark toward insecticide-susceptible and wild Culex pipiens pallens and Aedes aegypti', *Parasites & Vectors*. BioMed Central Ltd., 10(1), p. 221. doi: 10.1186/s13071-017-2154-0.

Kosini, D. and Nukenine, E. N. (2017) 'Bioactivity of novel botanical insecticide from gnidia kaussiana (Thymeleaceae) against callosobruchus maculatus (Coleoptera: Chrysomelidae) in stored vigna subterranea (Fabaceae) grains', *Journal of Insect Science*. Library of the University of Arizona, 17(1), pp. 1–7. doi: 10.1093/jisesa/iex004.

Kumar, P. *et al.* (2012) 'Insecticidal evaluation of essential oils of Citrus sinensis L. (Myrtales: Myrtaceae) against housefly, Musca domestica L. (Diptera: Muscidae)', *Parasitology Research*. Parasitol Res, 110(5), pp. 1929–1936. doi: 10.1007/s00436-011-2719-3.

Mathison, B. A. and Pritt, B. S. (2014) 'Laboratory identification of arthropod ectoparasites', *Clinical Microbiology Reviews*. American Society for Microbiology (ASM), 27(1), pp. 48–67. doi: 10.1128/CMR.00008-13.

- Mossa, A. T. H., Mohafrash, S. M. M. and Chandrasekaran, N. (2018) 'Safety of natural insecticides: Toxic effects on experimental animals', *BioMed Research International*. Hindawi Limited, 2018, pp. 1–18. doi: 10.1155/2018/4308054.
- Rahmayanti, R., Putri, S. and Fajarna, F. (2016) 'Uji Potensi Kulit Bawang Bombay (*Allium cepa*) Sebagai Larvasida Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* No Title', *JESBIO*, 5(1), pp. 18–22. Available at: www.neliti.com/publications/77794/uji-potensi-kulit-bawang-bombay-allium-cepa-sebagai-larvasida-terhadap-kematian.
- Rohmah, E. A., Subekti, S. and Rudyanto, M. (2020) 'Larvicidal Activity and Histopathological Effect of *Averrhoa bilimbi* Fruit Extract on *Aedes aegypti* from Surabaya, Indonesia', *Journal of Parasitology Research*. Hindawi Limited, 2020, pp. 1–5. doi: 10.1155/2020/8866373.
- Ryani, H. ., Hestningsih. R and Hadi, M. (2017) 'Ektoparasit (Protozoa dan Helminthes) Pada Lalat di Pasar Johar dan Pasar Peterongan Kota Semarang', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 5(1), pp. 570–576.
- Santos Felix, A. C. *et al.* (2018) 'Mixture Design and Doehlert Matrix for the Optimization of the Extraction of Phenolic Compounds from *Spondias mombin* L Apple Bagasse Agroindustrial Residues', *Frontiers in Chemistry*. Frontiers Media SA, 5(116), pp. 1–8. doi: 10.3389/fchem.2017.00116.
- Sina, I., Zaharah and Sabri, M. S. M. (2016) 'Larvicidal activities of extract flower *averrhoa bilimbi* L. Towards important species mosquito, *anopheles barbirostris* (diptera: Culicidae)', *International Journal of Zoological Research*. Asian Network for Scientific Information, 12(1-2), pp. 25–31. doi: 10.3923/ijzr.2016.25.31.
- Sisay, B. *et al.* (2019) 'The efficacy of selected synthetic insecticides and botanicals against fall armyworm, *spodoptera frugiperda*, in maize', *Insects*. MDPI AG, 10(2), pp. 1–14. doi: 10.3390/insects10020045.
- Sucipto.D (2011) *Vektor Penyakit Tropis*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- Suluvoy, J. K. and Berlin Grace, V. M. (2017) 'Phytochemical profile and free radical nitric oxide (NO) scavenging activity of *Averrhoa bilimbi* L. fruit extract', *3 Biotech*. Springer Verlag, 7(1), pp. 1–11. doi: 10.1007/s13205-017-0678-9.
- Utami, I. and Cahyati, W. (2017) 'Potensi Ekstrak Daun Kamboja Sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*', *Higeia*, 1(1), pp. 22–28. Available at: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia/article/view/14001/7641> (Accessed: 24 July 2019).
- Wahyuni, D. *et al.* (2018) 'Carbera manghas Leaf Extract as Larvacide in Controlling *Aedes aegypti*', *Proceeding International Conference. CELSciTech*. Pekanbaru: Universitas Muhammadiyah Riau., 3, pp. 93–101.
- Wahyuni, D., Sari, P. . and Hanjani, D. . (2019) 'White Onion (*Allium sativum*) Extract as a Vegetablein Blowfly (*Calliophoridae*) Control', *Jurnal Kesehatan Masyarakat* <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas>, 15(2), pp. 248–258. doi: <https://doi.org/10.15294/kemas.v15i2.20578>.

Wahyuni, D. and Yulianto, B. (2018) 'Basil leaf (*Ocimum basilicum* form *citratum*) Extract Spray in Controlling *Aedes aegypti*', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (KEMAS)*, 14(2), pp. 147–156. doi: 10.15294/kemas.v14i2.8000.

Wanaratana, S. *et al.* (2013) 'Experimental Assessment of Houseflies as Vectors in Avian Influenza Subtype H5N1 Transmission in Chickens', *Avian Diseases*. American Association of Avian Pathologists, 57(2), pp. 266–272. doi: 10.1637/10347-090412-Reg.1.

Wanaratana, S., Panyim, S. and Pakpinyo, S. (2011) 'The potential of house flies to act as a vector of avian influenza subtype H5N1 under experimental conditions', *Medical and Veterinary Entomology*. Wiley-Blackwell, 25(1), pp. 58–63. doi: 10.1111/j.1365-2915.2010.00928.x.

Yi, F. *et al.* (2012) 'The joint action of destruxins and botanical insecticides (Rotenone, Azadirachtin and Paeonolum) against the cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover', *Molecules*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI), 17(6), pp. 7533–7542. doi: 10.3390/molecules17067533.

SERBUK DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*) SEBAGAI PENOLAK ALAMI TERHADAP LALAT DAGING (*Genus Sarcopaga*)

DENAI WAHYUNI, WULAN SARI
denaiwahyuni69@gmail.com (081371505039)

Program Studi Kesehatan Masyarakat STIKes Hang Tuah Pekanbaru

Alamat: Jl. Mustafa Sari No. 5 Tangkerang Selatan Pekanbaru

ABSTRAK

Upaya yang sering dilakukan mengendalikan lalat daging dengan inseksidakimia, namun menimbulkan dampak negatif terhadap manusia, lingkungan dan organisme lain. Diupayakan memanfaatkan daun belimbing wuluh sebagai penolak alami dalam pengendalian lalat daging. Tujuan mengetahui pengaruh serbuk daun belimbing wuluh sebagai penolak alami dan jumlah takaran yang efektif terhadap lalat daging. Menggunakan 15 ekor sampel pada setiap jumlah takaran 1 gr, 2 gr, 3 gr, 4 gr, 5 gr kontrol negatif tanpa serbuk, kontrol positif dengan serbuk Top Killer, dilakukan empat kali pengulangan setiap 10 menit pengamatan selama 60 menit. Uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*, $P\text{-value}$ $0,200 > 0,05$, bermakna sebaran data tiap kelompok berdistribusi normal. Uji Varian, $P\text{-value}$ $0,066 > 0,05$, disimpulkan ada kelompok mempunyai varian data homogen, dilakukan uji *ANOVA* dengan nilai *Sign* $0,001$. Terdapat pengaruh jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh terhadap penolakan lalat daging. Jumlah takaran 5 gr merupakan jumlah takaran paling efektif sebagai penolak alami pada lalat daging (*Genus Sarcopaga*)

Kata kunci: Serbuk daun belimbing wuluh, lalat daging, penolak alami

PENDAHULUAN

Penyakit yang ditularkan oleh vektor merupakan salah satu masalah dalam kesehatan masyarakat di Indonesia, salah satunya adalah penyakit yang ditularkan oleh vektor lalat. Lalat merupakan salah satu vektor perantara penyakit yang populasinya banyak ditemukan di sekitar masyarakat. Lalat merupakan hama utama kesehatan masyarakat dan domestik yang merusak makanan dan menyebabkan iritasi serta merupakan vektor dari banyak patogen penyakit menular yang penting bagi medis dan kedokteran hewan (Baana, Angwech and Malinga, 2018)

Lalat merupakan jenis *Arthropoda* yang termasuk kedalam Ordo Diptera. Beberapa spesies lalat yang paling berperan dalam masalah kesehatan masyarakat, yaitu sebagai vektor penularan penyakit. Sebagai hama kosmopolitan lalat akan menyebabkan gangguan dan iritasi serta merusak makanan dan merupakan vektor bagi banyak organisme patogen yang menyerang manusia dan ternak (Kumar *et al.*, 2012). Sebagai vektor mekanis lalat mentransfer patogen melalui bagian tubuhnya yang berbulu dan dari makan dan regurgitasi atau fesesnya (Baana, Angwech and Malinga, 2018). Lalat biasanya makan dan berkembang biak dalam feses, kotoran hewan, bangkai, dan bahan organik lain yang membusuk, dan dengan demikian hidupnya berhubungan erat dengan berbagai mikroorganisme termasuk patogen manusia, yang mungkin menempel pada permukaan tubuh lalat. Pergerakan lalat yang terus menerus antara tempat berkembang biak dan tempat tinggal manusia dapat menyebabkan penularan patogen ke manusia dan hewan (Khamesipour *et al.*, 2018). Lalat menularkan lebih dari 100 penyakit manusia dan non-manusia termasuk infeksi bakteri seperti salmonellosis, antraks, shigellosis, demam tifoid, TBC, kolera dan diare, dan infeksi protozoa seperti disentri amuba. Selain itu, ia juga bertanggung jawab untuk menularkan patogen yang menyebabkan

trachoma dan konjungtiva, yang keduanya diperkirakan menyebabkan sekitar 6 juta kasus kebutaan pada masa kanak-kanak setiap tahun di seluruh dunia. Ada juga indikasi bahwa lalat berpotensi menjadi pembawa virus flu burung yang mengancam manusia (Baana, Angwech and Malinga, 2018)(Wanaratana, Panyim and Pakpinyo, 2011)(Wanaratana *et al.*, 2013).

Beberapa jenis lalat yang banyak mendapat perhatian cukup tinggi dibidang kesehatan adalah lalat rumah, lalat daging, lalat hijau dan lalat buah. Agen penyakit yang dapat ditularkannya secara mekanis yaitu bakteri usus, telur cacing usus dan protozoa usus (Ryani, Hestningsih. R and Hadi, 2017). Dalam penelitian ini, peneliti memilih lalat daging, karena adanya beberapa efek negatif yang ditimbulkan oleh lalat daging tersebut khususnya bagi kesehatan manusia, seperti dapat menularkan berbagai macam penyakit antara lain seperti tipus, disentri, kolera dan diare dan juga dapat menimbulkan penyakit miasis (infestasi lalat pada jaringan tubuh) (Mathison and Pritt, 2014). Mereka juga menularkan telur cacing seperti cacing kremi, cacing gelang, cacing kait, cacing pita serta infeksi virus, infeksi rickettsial, dan dalam beberapa kasus menularkan *Escherichia coli* yang dapat mengancam jiwa (Baana, Angwech and Malinga, 2018). Disamping itu dilaporkan juga, bahwa pada lambungnya mengandung telur cacing *Ascaris lumbricoides* dan *Trichuris trichiura* yang dapat menularkan penyakit kecacingan (Sucipto, D, 2011).

Lalat daging merupakan lalat yang termasuk ektoparasit yang ditemukan pada daging dan bangkai hewan dan merupakan salah satu jenis lalat yang dapat menularkan penyakit. Lalat ini termasuk kedalam *Genus Sarcophaga* yang artinya yaitu pemakan daging. Lalat ini sangat merugikan masyarakat, karena menyebabkan terjadinya percepatan pembusukan dan bau yang tidak sedap pada daging. Lalat ini juga dapat menimbulkan adanya belatung pada media yang dihindangi dan penampilan yang buruk serta bau tidak sedap pada media seperti daging. Lalat ini tentunya merugikan bagi masyarakat, karena menyebabkan terjadinya percepatan pembusukan (Dewi *et al.*, 2017).

Tubuh lalat daging berwarna abu-abu yang mempunyai corak seperti papan catur pada bagian perut dan mempunyai tiga garis gelap pada bagian dorsal toraksnya. Di dalam siklus hidupnya, lalat ini bersifat vivifar dan mengeluarkan larva hidup pada tempat perkembangbiakannya seperti daging, bangkai, kotoran dan sayur-sayuran yang sedang membusuk. Siklus hidup lalat ini berlangsung 2-4 hari. Lalat daging ini pada umumnya ditemukan di pasar dan warung terbuka, daging, sampah dan kotoran (Sucipto, D, 2011). Salah satu tempat yang sangat disukai oleh lalat daging adalah pasar karena adanya sumber makanan antara lain yaitu bahan-bahan organik dan juga sampah organik. Pasar merupakan tempat yang mendukung kelangsungan hidup lalat termasuk lalat daging karena dipasar terdapat berbagai macam penjualan seperti, sembako, daging, ikan, ayam, buah-buahan dan juga sayur-sayuran, sehingga pasar berpotensi untuk kehadiran lalat yang berlebihan (Ryani, Hestningsih. R and Hadi, 2017).

Pengendalian lalat selama ini dilakukan baik secara kimiawi maupun secara non kimiawi. Pengendalian secara non kimiawi untuk lalat dewasa dengan mengusir dan jebakan lalat seperti perekat lalat, perangkap lampu yang dapat membunuh lalat dengan aliran listrik. Pengendalian secara kimiawi dilakukan dengan larvasida, penyemprotan permukaan, penyemprotan ruangan, pengumpanan dan repelen lalat yang digunakan untuk penolak lalat (Sucipto, D, 2011). Aplikasi jangka panjang dan penggunaan insektisida sintesis secara ekstensif telah mengakibatkan akumulasi residu dalam makanan, susu, air, dan tanah dan menyebabkan efek kesehatan yang merugikan bagi manusia dan ekosistem (Mossa, Mohafrash and Chandrasekaran, 2018). Residu insektisida yang terdapat dalam rantai makanan dapat menimbulkan dampak negatif terhadap manusia yakni menyebabkan keracunan bahkan kematian. Selain itu, berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa pestisida/insektisida dapat memberikan efek jangka panjang yakni menyebabkan kanker, gangguan kesehatan reproduksi pria dan wanita, kelainan saraf dan merusak sistem kekebalan tubuh (Mossa, Mohafrash and Chandrasekaran, 2018). Pengendalian serangga termasuk lalat daging (*Genus Sarcopaga*) dengan menggunakan insektisida kimiawi untuk mengendalikan organisme parasit

yang mobilitasnya tinggi seperti lalat dapat menimbulkan masalah yaitu efek pestisida yang merugikan kesehatan dan lingkungan, risiko perkembangan resistensi serangga, dan bioakumulasi melalui rantai makanan menekankan perlunya mencari alternatif yang ramah lingkungan (Baana, Angwech and Malinga, 2018).

Untuk mengurangi penggunaan insektisida sintetik, sangat perlu dikembangkan pengendalian hayati dengan memanfaatkan tanaman yang ada di alam yang salah satunya berguna sebagai penolak serangga vektor khususnya lalat daging, yang aman terhadap lingkungan maupun masyarakat. Insektisida nabati memiliki susunan molekul yang mudah terurai sehingga menjadi senyawa yang tidak membahayakan. Ekstrak tumbuhan telah lama diusulkan sebagai alternatif yang menarik untuk insektisida sintetik untuk pengelolaan hama, karena ramah lingkungan, ekonomis, biasanya spesifik pada target, dan dapat terurai secara hayati (Sisay *et al.*, 2019).

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn.) merupakan salah satu jenis tanaman yang sering digunakan untuk obat dan buahnya dimanfaatkan sebagai bahan untuk masakan. Sebagai tanaman obat, *A. Bilimbi* digunakan sebagai obat dalam pengobatan diabetes melitus, hipertensi, dan sebagai agen antimikroba (Alhassan and Ahmed, 2016). Dari beberapa penelitian sebelumnya menyatakan bahwa tanaman belimbing wuluh mengandung senyawa-senyawa bioaktif. Menurut Suluvoy senyawa bioaktif yang terkandung pada buah belimbing wuluh adalah flavonoid, tanin, alkaloid, fhenols dan saponin (Suluvoy and Berlin Grace, 2017) (Suluvoy and Berlin Grace, 2017). Ahmed *et al.*, pada uji fitokimia dalam penelitiannya menemukan ekstrak daun belimbing wuluh terbukti positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, terpenoid, triterpen, dan phenolik (Ahmed *et al.*, 2018). Sedangkan senyawa yang terkandung dalam tumbuhan dan berfungsi sebagai aktifitas insektisida dan larvasida adalah saponin dan terpenoid (Rohmah, Subekti and Rudyanto, 2020). Belimbing wuluh pada hampir di semua bagian tubuhnya termasuk daun, dapat dan sering dimanfaatkan. Daunnya dimanfaatkan sebagai obat-obatan seperti antimikroba, antioksidan, antikanker, penyembuhan luka, antidiabetik, antihipertensi, dan toksisitas (Alhassan and Ahmed, 2016).

Saponin merupakan racun perut yang bisa menghambat aktivitas makan larva (Wahyuni *et al.*, 2018). Flavonoid sebagai racun pernapasan dan racun kontak terabsorpsi dan masuk ke dalam rongga tubuh, akan menghambat proses metabolisme (Wahyuni, Sari and Hanjani, 2019). Hal sama menurut Wahyuni, bahwa kandungan flavonoid dapat masuk melalui mulut dan saluran pernafasan (spirakel) dapat menyebabkan gangguan syaraf sehingga tubuh layu dan menyebabkan kematian (Wahyuni and Yulianto, 2018).

Beberapa penelitian yang telah dilakukan tentang belimbing wuluh pada umumnya banyak dilakukan untuk obat, akan tetapi ada juga dilakukan untuk pengendalian serangga. Penelitian yang dilakukan tentang "Larvicidal Activity and Histopathological Effect of Averrhoa bilimbi Fruit Extract on Aedes aegypti from Surabaya, Indonesia" didapatkan bahwa ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) efektif untuk membunuh larva *A. aegypti* dengan konsentrasi yang paling efektif adalah 2000 mg/L dengan kematian larva 100% dari keseluruhan larva uji dengan nilai LC_{50} adalah 1061,275 ppm dan nilai LC_{90} adalah 1461,255 ppm (Rohmah, Subekti and Rudyanto, 2020).

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan serbuk daun belimbing wuluh untuk penolak lalat daging, yang mana pada beberapa penelitian sebelumnya menggunakan daun belimbing wuluh sebagai obat-obatan dan insektisida nabati, maka dari itu peneliti mencoba untuk menggunakan daun belimbing wuluh sebagai penolak nabati pada lalat terutama lalat daging. Hal ini diperkuat dari pendapat Alhassan *et al.*, yang menyatakan bahwa daun belimbing wuluh dapat dimanfaatkan sebagai obat-obatan (Alhassan and Ahmed, 2016). Disamping itu dapat juga dimanfaatkan sebagai bahan untuk menjauhkan serangga (antifeedant) dari sumber makanan (Suluvoy and Berlin Grace, 2017), (Rohmah, Subekti and Rudyanto, 2020). Berdasarkan keterangan di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang "Pengaruh Serbuk Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn.) Sebagai Penolak Alami Terhadap Lalat Daging (*Genus Sarcophaga*)".

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh serbuk daun belimbing wuluh sebagai penolak alami terhadap lalat daging dan mengetahui jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh yang paling efektif sebagai penolak alami lalat daging.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penelitian Poltekes (Politeknik Kesehatan) Pekanbaru pada bulan Juni- Agustus 2019. Serangga uji pada penelitian ini adalah lalat daging yang didapat dari penangkapan di Pasar Rumbai Kota Pekanbaru. Daun belimbing wuluh yang digunakan dalam pengujian ini didapatkan di Perumahan Tampan Permai Panam Kota Pekanbaru

Penelitian ini meneliti tentang efektivitas serbuk daun belimbing wuluh sebagai penolak nabati pada lalat daging dengan tidak mengabaikan faktor yang mempengaruhi kehidupannya yaitu suhu dan kelembaban udara serta makanan yang tersedia. Desain penelitian menggunakan Metoda Rancang Acak Lengkap (RAL) dengan lima tingkatan jumlah takaran yaitu 1 gram, 2 gram, 3 gram, 4 gram, 5 gram, kontrol negatif tanpa menggunakan serbuk daun belimbing wuluh dan kontrol positif menggunakan insektisida kimia (serbuk Top Killer) yang dilakukan sebanyak empat kali pengulangan.

Persiapan hewan uji dilakukan dengan mengundang lalat daging untuk datang dengan menempatkan potongan daging ikan yang telah mati dan daging ayam yang telah membusuk yang ditempatkan pada perangkap lalat. Selanjutnya lalat daging yang sudah terperangkap dipelihara satu hari untuk selanjutnya dipilih lalat untuk hewan uji yang sehat dan aktif bergerak/terbang. Sampel pengujian untuk masing masing jumlah takaran (berat), kontrol positif dan kontrol negatif terdiri dari 15 ekor dengan 4 kali pengulangan sehingga total sampel keseluruhan berjumlah 360 ekor lalat daging



Gambar 1: Lalat daging (*Sarcophaga*)
Sumber gambar: Peneliti (2019)

Tahapan proses pembuatan serbuk daun belimbing wuluh adalah sebagai berikut, daun belimbing wuluh dikumpulkan lebih kurang sebanyak 500 gram dicuci bersih dengan air, kemudian dipotong kecil-kecil. Selanjutnya dilakukan pengeringan dalam suhu kamar. Setelah daun belimbing wuluh kering, dihaluskan dengan menggunakan blender sehingga menjadi serbuk.

Kandang untuk pengujian terdiri dari 2 macam kotak, kotak pertama berukuran P: 50 x L: 50 x T: 50 cm sebagai kandang besar dan kotak kedua dengan ukuran P: 25 x L: 25 x T: 25 cm sebagai kandang kecil. Untuk kandang besar dan kandang kecil sekelilingnya ditutup dengan kawat nyamuk. Akan tetapi pada saat akan melakukan pengujian setiap sisi kotak kecil ditutup dengan plastik, namun di tengah salah satu sisi dibuat lingkaran yang tidak

ditutup dengan plastik yang berguna untuk tempat keluar masuknya udara untuk pernafasan lalat daging. Pada beberapa sudut kandang kecil diberi lobang untuk tempat lewatnya lalat menuju kandang besar pada saat pengujian.



Gambar 2: Kandang pengujian
Sumber gambar: Peneliti (2019)

Pelaksanaan pengujian dilakukan dengan memasukkan 15 ekor lalat daging ke dalam masing-masing kandang kecil yang telah diisi dengan berbagai takaran serbuk daun belimbing wuluh, demikian juga untuk kontrol negatif dan kontrol positif yang dilakukan empat kali pengulangan. Selanjutnya kandang kecil yang sudah berisi lalat daging dan serbuk daun belimbing wuluh dimasukkan ke dalam kandang besar. Lalu dilakukan pengamatan perilaku lalat daging selama penelitian berlangsung, setiap 10 menit selama 60 menit pengamatan dan dihitung jumlah lalat daging yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar tersebut. Hal yang sama dilakukan pada pengulangan kedua, ketiga dan keempat. Analisa data menggunakan uji statistik analisa varians dengan RAL dilanjutkan uji *One Way ANOVA*.

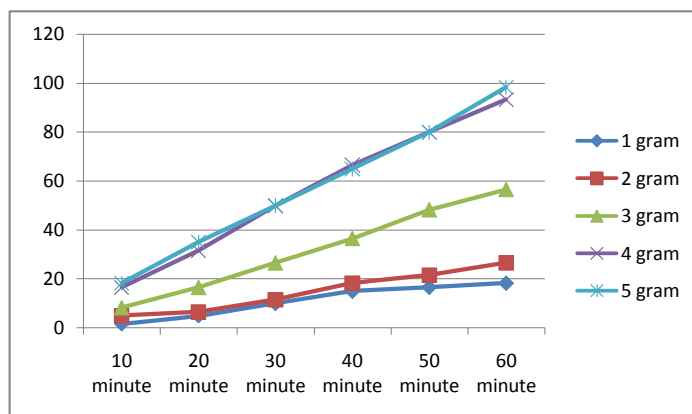
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan lalat yang keluar dari kandang kecil ke kandang besar dengan berbagai jumlah takaran yang diberikan yaitu 1 gram, 2 gram, 3 gram, 4 gram, 5 gram, dan kontrol positif yang diberi Top Killer, serta kontrol negatif 0 gram (tanpa serbuk) daun belimbing wuluh. Perhitungan dan pengamatan jumlah lalat daging yang keluar dari kandang kecil ke kandang besar diobservasi dengan interval 10 menit selama 60 menit dengan 4 kali pengulangan.

Pada kontrol negatif (tanpa serbuk) tidak terlihat sama sekali lalat yang keluar dari kandang kecil ke kandang besar pada setiap pengulangan. Akan tetapi pada kontrol positif terlihat perubahan yang sangat besar, dimana dalam waktu yang tidak terlalu lama kelihatan lalat panik dan terbang kesana kemari dengan tidak beraturan. Lalat berusaha mencari lubang di sudut-sudut dinding kandang dan tak lama kemudian lalat daging keluar dari kandang kecil menuju kandang besar. Pada kontrol positif ini semua lalat keluar menuju ke kandang besar pada setiap pengulangan.

Pada jumlah takaran 1 gram dan 2 gram pemberian serbuk daun belimbing wuluh, perilaku dan kondisi lalat daging sudah mulai kelihatan terpengaruh dengan kandungan senyawa bioaktif yang terdapat pada serbuk daun belimbing wuluh, sebagian lalat berusaha untuk bergerak terbang menjauhi serbuk. Hal ini terlihat dari rata-rata lalat yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar berturut-turut sebanyak 18, % dan 26,6% selama 60 menit pengamatan. Pada takaran 3 gram pemberian serbuk daun belimbing wuluh, perilaku dan kondisi lalat daging sudah banyak gelisah terbang kesana kemari berusaha mencari celah untuk keluar dari kandang kecil menuju kandang besar. Hal ini terlihat dari jumlah rata-rata

lalat yang keluar dari kandang kecil ke kandang besar pada perlakuan 56,6% selama 60 menit pengamatan. Selanjutnya pada jumlah takaran 4 gram dan 5 gram pemberian serbuk daun belimbing wuluh kelihatan perilaku lalat daging lebih agresif terbang kesana kemari bahkan menabrak dinding kotak dan semakin lebih agresif untuk menghindari serbuk daun belimbing wuluh karena jumlah takaran serbuk belimbing wuluh yang semakin banyak mengandung senyawa bioaktif. Terlihat dari jumlah rata-rata lalat daging yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar sebesar 93,3% dan 98,3% selama 60 menit pengamatan.



Gambar 3
 Persentase Lalat Daging yang Keluar Dari Kandang Kecil Ke Kandang Besar Pada Setiap Perlakuan (Data Primer, 2019)

Comment [a1]: Grafik dibuat monokrom karena jurnal aka dicetak dalam monokrom

Dari hasil penelitian gambar 3 di atas menunjukkan bahwa perbedaan jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh memberi pengaruh yang berbeda terhadap lalat daging. Jumlah lalat daging terus meningkat keluar dari kandang kecil menuju kandang besar seiring dengan peningkatan jumlah takaran yang diberikan pada setiap perlakuan yang mana artinya, semakin tinggi takaran yang diberikan maka semakin tinggi pula kandungan senyawa bioaktif yang dikandung oleh serbuk daun belimbing wuluh dan semakin meningkat juga jumlah lalat yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar sehingga mempengaruhi potensi serbuk daun belimbing wuluh sebagai penolak alami terhadap lalat daging.

Dari hasil Uji Statistik Uji Normalitas *Kolmogorov-Smirnov* didapatkan *P* – value 0,200 dari 5 kelompok perlakuan yang artinya besar (>) 0,05. Hal ini bermakna bahwa sebaran data dari tiap kelompok berdistribusi normal. Pada hasil uji Varian didapatkan *P* – value 0,066 yang artinya besar (>) dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa ada kelompok yang mempunyai varian data homogen. Berdasarkan hasil uji Statistik kedua di atas didapatkan hasil yang memenuhi syarat untuk dilakukan uji *ANOVA* dikarenakan sebaran data yang berdistribusi normal dan varian data yang homogen. Pada Uji *One-way ANOVA* didapatkan nilai Sign 0,001. Terdapat pengaruh jumlah takaran (berat) serbuk daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap penolakan lalat daging (*Genus Sarcopaga*).

Dari hasil observasi jumlah lalat daging yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar meningkat seiring meningkatnya jumlah takaran perlakuan. Berdasarkan pada Gambar 3 terjadi peningkatan jumlah lalat yang lari seiring meningkatnya jumlah takaran dari daun belimbing wuluh, hal ini karena semakin tinggi jumlah takaran daun belimbing wuluh, semakin banyak kandungan senyawa toksik yang terhirup oleh sistem pernafasan lalat daging

yang berupa racun pernafasan sehingga secara akumulatif lebih cepat dan lebih berpengaruh dan pada akhirnya mengakibatkan lalat daging menjauh.

Dari hasil penelitian ini, tingkat toksisitas memberikan efek daya tolakserbuk daun belimbing wuluh meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi. Disamping itu lamanya waktu terpapar dengan serbuk daun belimbing wuluh ini juga akan menambah toksisitas dari insektisida (penolak) nabati daun belimbing wuluh. Karena semakin banyak menyerap senyawa yang bersifat toksik, akan mempengaruhi pada metabolisme tubuh dan menyebabkan lalat daging akan menjauh. Disamping itu lamanya waktu terpapar dengan insektisida juga akan menambah toksisitas dari daun belimbing wuluh. Karena semakin banyak menyerap senyawa yang bersifat toksik, akan mempengaruhi pada metabolisme tubuh dan menyebabkan lalat daging akan menjauh. Hal ini sesuai dengan penelitian (Wahyuni and Yulianto, 2018) tentang insektisida nabati ekstrak daun kemangi terhadap kematian nyamuk *A. aegypti*, semakin banyak nyamuk *A. aegypti* menyerap senyawa senyawa yang terdapat pada ekstrak daun kemangi yang bersifat toksik akan semakin banyak nyamuk yang mati, disamping itu semakin lama terpapar dengan senyawa ekstrak daun kemangi akan menambah tingkat toksisitasnya. Karena semakin banyak menyerap senyawa yang bersifat toksik, akan mempengaruhi pada metabolisme tubuh dan menyebabkan mortalitas nyamuk *A. aegypti*. Demikian juga dengan penelitian Kosini tentang pengaruh ekstrak *Gnidia kaussiana* (*Thymeleaceae*) terhadap *Callosobruchus maculatus* (*Coleoptera: Chrysomelidae*, semakin banyak menyerap senyawa-senyawa yang bersifat toksik maka akan memperlambat perkembangan dan menyebabkan kematian larva, melanisasi kutikula yang mengakibatkan terganggunya sistem endokrin yang mengendalikan pertumbuhan dan pergantian kulit larva yang disebabkan oleh beberapa metabolit sekunder seperti terpenoid, alkaloid, dan flavonoid (Kosini and Nukenine, 2017).

Dari hasil pengamatan terhadap lalat daging setelah pemberian serbuk daun belimbing wuluh, dengan jumlah takaran yang berbeda, pada jumlah takaran 1 dan 2 gram kelihatan perilaku lalat daging bergerak menjauhi serbuk daun belimbing wuluh mencari celah untuk bisa keluar dari kotak kecil menuju kotak besar. Pada jumlah takaran 4 dan 5 gram serbuk daun belimbing wuluh lalat daging semakin agresif terbang bahkan menabrak dinding kotak. Dari berbagai buku dan jurnal tentang belimbing wuluh menyatakan bahwa efektivitas tumbuhan belimbing wuluh diperkuat dengan getahnya yang lumayan lengket mengandung sumber senyawa-senyawa aktif dengan berbagai aktivitas hayati yang menarik yaitu senyawa flavonoid, saponin dan tanin. Seperti yang dijelaskan oleh Sina, et al bahwa adanya fenol, flavonoid dan tanin dalam tanaman kemungkinan besar bertanggung jawab atas efek pembersihan radikal bebas yang diamati. Flavonoid dan tanin merupakan senyawa fenolik dan fenolat tumbuhan merupakan kelompok senyawa utama yang berperan sebagai antioksidan primer atau pemulung radikal bebas (Sina, Zaharah and Sabri, 2016). Sebagaimana diketahui bahwa senyawa-senyawa kimia tersebut bersifat racun bagi serangga dan vektor dan tidak disukai oleh serangga. Dari keterangan ini dapat disimpulkan bahwa daun belimbing wuluh mengandung senyawa bioaktif yaitu flavonoid, saponin dan tanin yang dapat berpengaruh terhadap lalat daging yang bersifat toksid sehingga salah satunya dapat berperan sebagai penolak lalat daging

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa fenolik terbesar yang dapat memodulasi ekspresi dan aktifitas beberapa enzim dalam pensinyalan dan metabolisme sel (Santos Felix *et al.*, 2018). Senyawa flavonoid memiliki karakteristik tertentu seperti cincin planar dan aromatic (Fernandes *et al.*, 2019). Flavonoid memainkan peran penting dalam perlindungan tanaman terhadap serangan pemakan tanaman dan herbivore (Acheuk and Doumandji-Mitiche, 2013). Kandungan flavonoid sebagai senyawa bioaktif yang terkandung dalam daun belimbing wuluh dapat masuk melalui mulut dan melalui saluran pernafasan serta melalui spirakel yang terdapat pada permukaan kulit. Hal ini bisa menyebabkan gangguan syaraf sehingga lalat bergerak sangat agresif, terbang kesana kemari sampai menabrak dinding kotak.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Gautam, Kumar and Poonia, (2013) terhadap larva *Anopheles* dan *A. aegypti* setelah pemberian ekstrak tanaman *Vitex negundo* yang mengandung flavonoid memperlihatkan disintegrasi integument dengan hilangnya lapisan kitin dan peregangan abnormal tubuh larva. Hal ini disebabkan oleh efek neurotoksik ekstrak tanaman *Vitex negundo* yang mengandung flavonoid. Wahyuni, menjelaskan kandungan flavonoid sebagai senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak daun kemangi yang mengandung alkohol masuk melalui mulut dan melalui saluran pernafasan serta melalui spirakel yang terdapat pada permukaan kulit. yang dapat menyebabkan gangguan syaraf sehingga sayap nyamuk layu, kaku dan tidak mampu terbang lagi (Wahyuni and Yulianto, 2018).

Flavonoid yang dikandung oleh daun belimbing wuluh juga bersifat mengganggu sistem pernapasan sehingga lalat daging sulit untuk bernapas dan berusaha mencari jalan dari kandang percobaan. Dalam penelitian Wahyuni, tentang ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) sebagai larvasida nabati dalam pengendalian lalat hijau (*Calliphoridae*) dijelaskan bahwa flavonoid merupakan racun pernapasan dan racun kontak yang apabila terabsorpsi dan masuk ke dalam rongga badan lalat secara berlebihan akan menyebabkan pusing dan bahkan bisa menyebabkan kematian (Wahyuni, Sari and Hanjani, 2019). Utami, dan Cahyati, dalam penelitiannya tentang potensi ekstrak daun kamboja sebagai insektisida terhadap nyamuk *A. aegypti* menjelaskan bahwa flavonoid berfungsi sebagai racun pernapasan atau inhibitor pernapasan, flavonoid akan masuk bersama udara (O₂) melalui alat pernapasan dan akan menghambat sistem kerja pernapasan di dalam tubuh nyamuk *A. aegypti* (Utami and Cahyati, 2017). Menurut Yi, *Rotenone* dikenal sebagai penghambat rantai pernapasan, mencegah pengangkutan elektron dari NADH ke CoQ. *Azadirachtin* memiliki sifat pengaturan perilaku sebagai *antifeedant* dan pencegah bagi banyak serangga, dan juga mengganggu pertumbuhan serangga, meskipun bertindak lambat (Yi *et al.*, 2012). Penelitian dari Wahyuni, tentang ekstrak daun bintaro (*Carbera manghas*) sebagai larvasida dalam pengendalian nyamuk *A. aegypti* dijelaskan bahwa larva yang mengalami kematian tubuhnya kelihatan kaku, menyebabkan hilangnya lapisan kitin dan peregangan abnormal tubuh larva, yang masuk lewat mulut dan saluran pernafasan/ spirakel sehingga larva *A. aegypti* sulit bernafas hal ini disebabkan karena adanya kandungan flavonoid (Wahyuni *et al.*, 2018).

Selain itu sebagai penyebab lalat daging berusaha untuk menjauh dari serbuk daun belimbing wuluh adalah karena adanya senyawa saponin yang ada pada daun belimbing wuluh. Senyawa tersebut rasanya pahit sehingga tidak disukai oleh serangga, khususnya lalat daging, sehingga lalat daging menjauh dari serbuk daun belimbing wuluh. Jadi saponin yang terkandung dalam serbuk daun belimbing wuluh mempunyai aktifitas penolak serangga sehingga lalat daging berusaha untuk keluar dari kandang percobaan.

Saponin merupakan golongan senyawa *Triterpenoid* yang dapat digunakan sebagai insektisida. Menurut Kosini and Nukeinine, senyawa alkaloid yang dikandung dalam buah segar akan terasa pahit di lidah, alkaloid juga merupakan metabolit sekunder toksik yang dapat memblokir saluran ion, menghambat enzim atau mengganggu transmisi saraf, kehilangan koordinasi, dan kematian (Kosini and Nukeinine, 2017). Senyawa saponin terdapat pada tanaman baik buah maupun daun yang dimakan oleh serangga, dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan, sehingga saponin bersifat sebagai racun perut (Aditama and Yosep Sitepu, 2019). Rohmah dalam penelitiannya menjelaskan bahwa senyawa larvasida yang terkandung dalam *A. bilimbi* ekstrak buah, yaitu saponin. Saponin memiliki potensi sebagai larvasida dan bekerja sebagai racun lambung pada *Ae. aegypti* dengan menurunkan tegangan permukaan mukosa selaput di saluran pencernaan, sehingga lebih mudah rusak. Kerusakan terutama terjadi pada bagian tengah usus larva karena berbagai fungsi terjadi di tempat ini, seperti pencernaan, penyerapan nutrisi, transportasi ion, dan osmoregulasi (Rohmah, Subekti and Rudyanto, 2020) (Chaieb, 2017). (Chaieb and Protection, 2017) Senyawa saponin sebagai insektisida adalah dengan merubah perilaku makan serangga dengan menghambat (*uptake*) makanan pada saluran pencernaan. Saponin

juga dapat menghambat pertumbuhan stadium larva dengan mengganggu tahap molting larva (Chaieb, 2017).

Begitu juga dengan senyawa tanin yang terkandung pada daun belimbing wuluh dapat mengakibatkan hiperdosis dan berasa pahit sehingga lalat daging tidak kuat untuk mendekati serbuk tersebut sehingga lalat daging berusaha untuk menghindari dari kandang kecil menuju kandang besar. Dalam penelitian Wahyuni, dijelaskan bahwa tanin mengganggu sistem pencernaan larva dalam penyerapan bahan makanan (Wahyuni *et al.*, 2018). Tanin dan *pellitorine* terutama mempengaruhi epitel usus tengah dan mempengaruhi seka lambung dan tubulus malpighian pada larva *C. pipiens* dan *Ae. Aegypti* (Kim and Ahn, 2017).

Berdasarkan hasil analisis tersebut di atas, lalat daging yang terhirup serbuk daun belimbing wuluh akan memberikan makna bahwa terdapat perbedaan jumlah lalat daging yang lari dari kandang kecil ke kandang besar akibat perbedaan jumlah takaran dari daun belimbing wuluh. Dengan kata lain terdapat pengaruh jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh terhadap penolakan lalat daging. Pengaruh insektisida terhadap serangga sangat bergantung pada bentuk, cara masuk ke dalam tubuh serangga, jenis zat yang terkandung, dosis konsentrasi serta lama paparan (Sucipto 2011). Pada hasil penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3, bahwa pada pemberian serbuk daun belimbing wuluh selama 60 menit dalam takaran 5 gram dapat mengusir 15 ekor lalat daging, dan rata-rata lalat yang lari pada jumlah takaran tersebut dalam waktu 60 menit pengamatan adalah 98,3% lalat daging. Jumlah tersebut merupakan jumlah terbanyak dan tercepat dalam menolak lalat daging jika dibandingkan dengan jumlah takaran yang lainnya. Dengan demikian diketahui semakin tinggi jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh, maka efektifitas serbuk daun belimbing wuluh sebagai penolak nabati semakin kuat. Sehingga hal tersebut dapat berlaku terhadap lalat daging. Semakin tinggi jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh yang diberikan maka efektifitas insektisida terhadap lalat daging juga akan semakin tinggi.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan jumlah takaran yang paling efektif adalah 5 gram menyebabkan hampir keseluruhan lalat pergi paling yaitu 98,3% dalam 4 kali pengulangan. Perlakuan kontrol positif (Top Killer) dilakukan dengan tujuan untuk membandingkan kualitas dari jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh tersebut apakah sama atau tidak dengan kontrol positif yang dijual dipasaran. Sedangkan perlakuan kontrol negatif dilakukan dengan tujuan untuk membandingkan efektifitasnya dengan serbuk daun belimbing wuluh. Hasil yang didapatkan tidak ada lalat daging yang pergi setelah pengamatan 60 menit. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa zat aktif yang terkandung di dalam serbuk daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) memiliki kemampuan dalam penolak (repellent) lalat daging (*Sarcophaga*). Hal tersebut disebabkan karena semakin banyak molekul zat aktif dari serbuk daun belimbing wuluh yang terpapar oleh lalat daging, maka semakin besar pula efeknya. Oleh sebab itu daun belimbing wuluh berpotensi sebagai insektisida alternatif yaitu penolak nabati karena sumbernya mudah didapat dan tidak menimbulkan residu di alam. Pendapat ini diperkuat oleh beberapa penelitian sebelumnya tentang perlunya menggunakan insektisida nabati sebagai insektisida alternatif.

Menurut penelitian Chang tahun 2014, tentang penggunaan dosis insektisida yang tidak tepat akan membuat serangga mudah beradaptasi dengan melakukan serangkaian proses "*metabolit detoxification*" atau pengeluaran sisa racun (insektisida kimia) dengan sangat cepat. Disamping itu penggunaan dosis yang tidak tepat juga akan membuat serangga mudah beradaptasi meningkatkan daya hidup "*survival*" dengan dosis *sublethal* yang disebut dengan insentivikasi. Kedua hal ini akan mempengaruhi daya signifikansi pada daya kebal serangga dan akhirnya diwariskan pada generasi berikutnya. Oleh sebab itu maka perlu pengembangan tentang alternatif insektisida, larvalisa dan repellent (penolak) yang lebih aman, dan efektif terhadap manusia dan juga hewan. Berhubungan dengan hal ini Chang menjelaskan bahwa insektisida alami sangat diperlukan untuk menekan bahaya insektisida yang menjadikan resistensi dan akan memperlambat proses adaptasi genetik pada vektor. Selain terjadinya resistensi, ternyata masih ada masalah lain yaitu efek toksik insektisida yang terjadi tidak

hanya pada serangga, manusia, dan juga pada lingkungan bahkan keseimbangan ekosistem (Chang *et al.*, 2014). Hal yang sama, Hikal *et al* pada penelitiannya menjelaskan bahwa, insektisida nabati hanya mempengaruhi serangga target, tidak menghancurkan musuh alami yang menguntungkan dan menyediakan makanan bebas residu dan lingkungan yang aman. Oleh karena itu, Hikal *et al* merekomendasikan penggunaan insektisida nabati sebagai program pengelolaan serangga terpadu yang sangat dapat mengurangi penggunaan insektisida sintetis (Hikal, Baeshen and Said-Al Ahl, 2017). Berdasarkan hal tersebut makapenolak alami sangat diperlukan dalam pengendalian vektor karena lebih ramah lingkungan, efektif, dan berbiaya rendah dengan ketersediaan yang luas di alam sebagaimana yang telah disampaikan pada penelitian yang dilakukan oleh Rohmah *et al* (Rohmah, Subekti and Rudyanto, 2020).

PENUTUP

Dari uji *One-way ANOVA* didapatkan nilai Sign 0,001, terdapat pengaruh jumlah takaran (berat) serbuk daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap penolakan lalat daging (*Genus Sarcopaga*). Jumlah takaran 5 gr merupakan jumlah takaran yang paling berpengaruh sebagai penolak alami (repellent) pada lalat daging.

Serbuk daun belimbing wuluh berpotensi untuk dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai penolak alami dari tumbuhan yang ramah lingkungan khususnya dalam pengendalian lalat daging. Penolak alami ini relatif mudah dibuat dengan bahan dan teknologi yang sederhana dan tidak meninggalkan residu pada lingkungan sehingga relatif lebih aman dibanding insektisida kimia.

DAFTAR PUSTAKA

Acheuk, F. and Doumandji-Mitiche, B. (2013) 'Insecticidal activity of alkaloids extract of *Pergularia tomentosa* (Asclepiadaceae) against fifth instar larvae of *Locusta migratoria cinerascens* (Fabricius 1781) (Orthoptera: Acrididae)', *International Journal of Science and Advanced Technology*, 3(6), pp. 8–13. Available at: <http://www.ijst.com> (Accessed: 11 September 2020).

Aditama, W. and Yosep Sitepu, F. (2019) 'Optimizing of maseration with ethanol and water solvents against the toxicity of extract of wuluh starfruit (*Averrhoa bilimbi* L.) in controlling larva of *Aedes aegypti*', ~ 109 ~ *International Journal of Mosquito Research*, 6(1), pp. 109–113.

Ahmed, Q. U. *et al.* (2018) 'Antiradical and Xanthine oxidase inhibitory activity evaluations of *Averrhoa bilimbi* L. Leaves and tentative identification of bioactive constituents through LC-QTOF-MS/MS and molecular docking approach', *Antioxidants*. MDPI AG, 7(10), pp. 1–16. doi: 10.3390/antiox7100137.

Alhassan, A. and Ahmed, Q. (2016) '*Averrhoa bilimbi* Linn.: A review of its ethnomedicinal uses, phytochemistry, and pharmacology', *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*. Medknow Publications, 8(4), pp. 265–271. doi: 10.4103/0975-7406.199342.

Baana, K., Angwech, H. and Malinga, G. M. (2018) 'Ethnobotanical survey of plants used as repellents against housefly, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) in Budondo Subcounty, Jinja District, Uganda', *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. BioMed Central Ltd., 14(1), pp. 1–8. doi: 10.1186/s13002-018-0235-6.

Chaieb, I. (2017) 'Saponins as Insecticides : A Review Saponins as Insecticides : a Review, Tunisian.', *Journal of plant. Protection*, 5(1), pp. 39 – 50.

Chaieb, I. and Protection, L. De (2017) 'Saponins as Insecticides : A Review Saponins as Insecticides : a Review', (January 2010).

Chang, X. *et al.* (2014) 'Multiple Resistances and Complex Mechanisms of Anopheles sinensis Mosquito: A Major Obstacle to Mosquito-Borne Diseases Control and Elimination in China', *PLoS Neglected Tropical Diseases*. Edited by F. Mutuku. Public Library of Science, 8(5), p. e2889. doi: 10.1371/journal.pntd.0002889.

Dewi, A. A. L. . *et al.* (2017) 'UJI EFEKTIVITAS LARVASIDA DAUN MIMBA (Azadirachta indica) TERHADAP LARVA LALAT Sarcophaga PADA DAGING UNTUK UPAKARA YADNYA DI BALI', *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, 6(1), pp. 126–135. doi: 10.23887/jst-undiksha.v6i1.9233.

Fernandes, D. A. *et al.* (2019) 'Larvicidal compounds extracted from helicteres velutina K. Schum (Sterculiaceae) evaluated against aedes aegypti L.', *Molecules*. MDPI AG, 24(12), pp. 1–16. doi: 10.3390/molecules24122315.

Gautam, K., Kumar, P. and Poonia, S. (2013) 'Larvicidal Activity and GC-MS Analysis of Flavonoids of Vitex negundo and Andrographis paniculata Against two Vector Mosquitoes Anopheles stephensi and Aedes aegypti', *Journal of Vektor Borne Diases*, 50, pp. 171–178.

Hikal, W. M., Baeshen, R. S. and Said-Al Ahl, H. A. H. (2017) 'Botanical insecticide as simple extractives for pest control', *Cogent Biology*. Informa UK Limited, 3(1), p. 1404274. doi: 10.1080/23312025.2017.1404274.

Khamesipour, F. *et al.* (2018) 'A systematic review of human pathogens carried by the housefly (Musca domestica L.)', *BMC Public Health*. BioMed Central Ltd., 18(1), pp. 1–15. doi: 10.1186/s12889-018-5934-3.

Kim, S.-I. and Ahn, Y.-J. (2017) 'Larvicidal activity of lignans and alkaloid identified in Zanthoxylum piperitum bark toward insecticide-susceptible and wild Culex pipiens pallens and Aedes aegypti', *Parasites & Vectors*. BioMed Central Ltd., 10(1), p. 221. doi: 10.1186/s13071-017-2154-0.

Kosini, D. and Nukenine, E. N. (2017) 'Bioactivity of novel botanical insecticide from gnidia kaussiana (Thymeleaceae) against callosobruchus maculatus (Coleoptera: Chrysomelidae) in stored vigna subterranea (Fabaceae) grains', *Journal of Insect Science*. Library of the University of Arizona, 17(1), pp. 1–7. doi: 10.1093/jisesa/iex004.

Kumar, P. *et al.* (2012) 'Insecticidal evaluation of essential oils of Citrus sinensis L. (Myrtales: Myrtaceae) against housefly, Musca domestica L. (Diptera: Muscidae)', *Parasitology Research*. Parasitol Res, 110(5), pp. 1929–1936. doi: 10.1007/s00436-011-2719-3.

Mathison, B. A. and Pritt, B. S. (2014) 'Laboratory identification of arthropod ectoparasites', *Clinical Microbiology Reviews*. American Society for Microbiology (ASM), 27(1), pp. 48–67. doi: 10.1128/CMR.00008-13.

Mossa, A. T. H., Mohafrash, S. M. M. and Chandrasekaran, N. (2018) 'Safety of natural insecticides: Toxic effects on experimental animals', *BioMed Research International*. Hindawi Limited, 2018, pp. 1–18. doi: 10.1155/2018/4308054.

Rahmayanti, R., Putri, S. and Fajarna, F. (2016) 'Uji Potensi Kulit Bawang Bombay (*Allium cepa*) Sebagai Larvasida Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*No Title', *JESBIO*, 5(1), pp. 18–22. Available at: www.neliti.com/publications/77794/uji-potensi-kulit-bawang-bombay-allium-cepa-sebagai-larvasida-terhadap-kematian.

Rohmah, E. A., Subekti, S. and Rudyanto, M. (2020) 'Larvicidal Activity and Histopathological Effect of *Averrhoa bilimbi* Fruit Extract on *Aedes aegypti* from Surabaya, Indonesia', *Journal of Parasitology Research*. Hindawi Limited, 2020, pp. 1–5. doi: 10.1155/2020/8866373.

Ryani, H. ., Hestningsih, R and Hadi, M. (2017) 'Ektoparasit (Protozoa dan Helminthes) Pada Lalat di Pasar Johar dan Pasar Peterongan Kota Semarang', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 5(1), pp. 570–576.

Santos Felix, A. C. *et al.* (2018) 'Mixture Design and Doehlert Matrix for the Optimization of the Extraction of Phenolic Compounds from Spondias mombin L Apple Bagasse Agroindustrial Residues', *Frontiers in Chemistry*. Frontiers Media SA, 5(116), pp. 1–8. doi: 10.3389/fchem.2017.00116.

Sina, I., Zaharah and Sabri, M. S. M. (2016) 'Larvicidal activities of extract flower *averrhoa bilimbi* L. Towards important species mosquito, *anopheles barbirostris* (diptera: Culicidae)', *International Journal of Zoological Research*. Asian Network for Scientific Information, 12(1-2), pp. 25–31. doi: 10.3923/ijzr.2016.25.31.

Sisay, B. *et al.* (2019) 'The efficacy of selected synthetic insecticides and botanicals against fall armyworm, *spodoptera frugiperda*, in maize', *Insects*. MDPI AG, 10(2), pp. 1–14. doi: 10.3390/insects10020045.

Sucipto, D (2011) *Vektor Penyakit Tropis*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.

Suluvoy, J. K. and Berlin Grace, V. M. (2017) 'Phytochemical profile and free radical nitric oxide (NO) scavenging activity of *Averrhoa bilimbi* L. fruit extract', *3 Biotech*. Springer Verlag, 7(1), pp. 1–11. doi: 10.1007/s13205-017-0678-9.

Utami, I. and Cahyati, W. (2017) 'Potensi Ekstrak Daun Kamboja Sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*', *Higeia*, 1(1), pp. 22–28. Available at: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia/article/view/14001/7641> (Accessed: 24 July 2019).

Wahyuni, D. *et al.* (2018) 'Carbera manghas Leaf Extract as Larvacide in Controlling *Aedes aegypti*', *Proceeding International Conference. CELSciTech*. Pekanbaru: Universitas Muhammadiyah Riau., 3, pp. 93–101.

Wahyuni, D., Sari, P. . and Hanjani, D. . (2019) 'White Onion (*Allium sativum*)Extract as a Vegetablein Blowfly (*Calliophoridae*) Control', *Jurnal Kesehatan Masyarakat* <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas>, 15(2), pp. 248–258. doi: <https://doi.org/10.15294/kemas.v15i2.20578>.

Wahyuni, D. and Yulianto, B. (2018) 'Basil leaf (*Ocimum basilicum* form *citratum*) Extract Spray in Controlling *Aedes aegypti*', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (KEMAS)*, 14(2), pp. 147–156. doi: 10.15294/kemas.v14i2.8000.

Wanaratana, S. *et al.* (2013) 'Experimental Assessment of Houseflies as Vectors in Avian Influenza Subtype H5N1 Transmission in Chickens', *Avian Diseases*. American Association of Avian Pathologists, 57(2), pp. 266–272. doi: 10.1637/10347-090412-Reg.1.

Wanaratana, S., Panyim, S. and Pakpinyo, S. (2011) 'The potential of house flies to act as a vector of avian influenza subtype H5N1 under experimental conditions', *Medical and Veterinary Entomology*. Wiley-Blackwell, 25(1), pp. 58–63. doi: 10.1111/j.1365-2915.2010.00928.x.

Yi, F. *et al.* (2012) 'The joint action of destruxins and botanical insecticides (Rotenone, Azadirachtin and Paeonolum) against the cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover', *Molecules*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI), 17(6), pp. 7533–7542. doi: 10.3390/molecules17067533.

SERBUK DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*) SEBAGAI PENOLAK ALAMI TERHADAP LALAT DAGING (*Genus Sarcopaga*)

DENAI WAHYUNI, WULAN SARI

denaiwahyuni69@gmail.com (081371505039)

Program Studi Kesehatan Masyarakat STIKes Hang Tuah Pekanbaru

Alamat: Jl. Mustafa Sari No. 5 Tangkerang Selatan Pekanbaru

ABSTRAK

Upaya yang sering dilakukan mengendalikan lalat daging dengan inseksidakimia, namun menimbulkan dampak negatif terhadap manusia, lingkungan dan organisme lain. Diupayakan memanfaatkan daun belimbing wuluh sebagai penolak alami dalam pengendalian lalat daging. Tujuan mengetahui pengaruh serbuk daun belimbing wuluh sebagai penolak alami dan jumlah takaran yang efektif terhadap lalat daging. Menggunakan 15 ekor sampel pada setiap jumlah takaran 1 gr, 2 gr, 3 gr, 4 gr, 5 gr kontrol negatif tanpa serbuk, kontrol positif dengan serbuk Top Killer, dilakukan empat kali pengulangan setiap 10 menit pengamatan selama 60 menit. Uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*, $P\text{-value } 0,200 > 0,05$. bermakna sebaran data tiap kelompok berdistribusi normal. Uji Varian, $P\text{-value } 0,066 > 0,05$, disimpulkan ada kelompok mempunyai varian data homogen, dilakukan uji *ANOVA*. dengan nilai Sign 0,001. Terdapat pengaruh jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh terhadap penolakan lalat daging. Jumlah takaran 5 gr merupakan jumlah takaran paling efektif sebagai penolak alami pada lalat daging (*Genus Sarcopaga*)

Kata kunci: Serbuk daun belimbing wuluh, lalat daging, penolak alami

PENDAHULUAN

Penyakit yang ditularkan oleh vektor merupakan salah satu masalah dalam kesehatan masyarakat di Indonesia, salah satunya adalah penyakit yang ditularkan oleh vektor lalat. Lalat merupakan salah satu vektor perantara penyakit yang populasinya banyak ditemukan di sekitar masyarakat. Lalat merupakan hama utama kesehatan masyarakat dan domestik yang merusak makanan dan menyebabkan iritasi serta merupakan vektor dari banyak patogen penyakit menular yang penting bagi medis dan kedokteran hewan (Baana, Angwech and Malinga, 2018)

Lalat merupakan jenis *Arthropoda* yang termasuk ke dalam Ordo Diptera. Beberapa spesies lalat yang paling berperan dalam masalah kesehatan masyarakat, yaitu sebagai vektor penularan penyakit. Sebagai hama kosmopolitan lalat akan menyebabkan gangguan dan iritasi serta merusak makanan dan merupakan vektor bagi banyak organisme patogen yang menyerang manusia dan ternak (Kumar *et al.*, 2012). Sebagai vektor mekanis lalat mentransfer patogen melalui bagian tubuhnya yang berbulu dan dari makan dan regurgitasi atau fesesnya (Baana, Angwech and Malinga, 2018). Lalat biasanya makan dan berkembang biak dalam feses, kotoran hewan, bangkai, dan bahan organik lain yang membusuk, dan dengan demikian hidupnya berhubungan erat dengan berbagai mikroorganisme termasuk patogen manusia, yang mungkin menempel pada permukaan tubuh lalat. Pergerakan lalat yang terus menerus antara tempat berkembang biak dan tempat tinggal manusia dapat menyebabkan penularan patogen ke manusia dan hewan (Khamesipour *et al.*, 2018). Lalat menularkan lebih dari 100 penyakit manusia dan non-manusia termasuk infeksi bakteri seperti salmonellosis, antraks, shigellosis, demam tifoid, TBC, kolera dan diare, dan infeksi protozoa seperti disentri amuba. Selain itu, ia juga bertanggung jawab untuk menularkan patogen yang

menyebabkan trachoma dan konjungtiva, yang keduanya diperkirakan menyebabkan sekitar 6 juta kasus kebutaan pada masa kanak-kanak setiap tahun di seluruh dunia. Ada juga indikasi bahwa lalat berpotensi menjadi pembawa virus flu burung yang mengancam manusia (Baana, Angwech and Malinga, 2018) (Wanaratana, Panyim and Pakpinyo, 2011) (Wanaratana *et al.*, 2013).

Beberapa jenis lalat yang banyak mendapat perhatian cukup tinggi dibidang kesehatan adalah lalat rumah, lalat daging, lalat hijau dan lalat buah. Agen penyakit yang dapat ditularkannya secara mekanis yaitu bakteri usus, telur cacing usus dan protozoa usus (Ryani, Hestiningsih. R and Hadi, 2017). **Dalam penelitian ini, peneliti memilih lalat daging, karena adanya beberapa efek negatif yang ditimbulkan oleh lalat daging tersebut khususnya bagi kesehatan manusia, seperti dapat menularkan berbagai macam penyakit antara lain seperti tipus, disentri, kolera dan diare dan juga dapat menimbulkan penyakit miasis (infestasi lalat pada jaringan tubuh) (Mathison and Pritt, 2014). Mereka juga menularkan telur cacing seperti cacing kremi, cacing gelang, cacing kait, cacing pita serta infeksi virus, infeksi rickettsial, dan dalam beberapa kasus menularkan *Escherichia coli* yang dapat mengancam jiwa (Baana, Angwech and Malinga, 2018). Disamping itu dilaporkan juga, bahwa pada lambungnya mengandung telur cacing *Ascaris lumbricoides* dan *Trichuris trichiura* yang dapat menularkan penyakit kecacingan (Sucipto.D, 2011).**

Lalat daging merupakan lalat yang termasuk ektoparasit yang ditemukan pada daging dan bangkai hewan dan merupakan salah satu jenis lalat yang dapat menularkan penyakit. Lalat ini termasuk ke dalam *Genus Sarcophagay* yang artinya yaitu pemakan daging. Lalat ini sangat merugikan masyarakat, karena menyebabkan terjadinya percepatan pembusukan dan bau yang tidak sedap pada daging. Lalat ini juga dapat menimbulkan adanya belatung pada media yang dihindangi dan penampilan yang buruk serta bau tidak sedap pada media seperti daging. Lalat ini tentunya merugikan bagi masyarakat, karena menyebabkan terjadinya percepatan pembusukan (Dewi *et al.*, 2017).

Tubuh lalat daging berwarna abu-abu yang mempunyai corak seperti papan catur pada bagian perut dan mempunyai tiga garis gelap pada bagian dorsal toraksnya. Di dalam siklus hidupnya, lalat ini bersifat vivifar dan mengeluarkan larva hidup pada tempat berkembang biaknya seperti daging, bangkai, kotoran dan sayur-sayuran yang sedang membusuk. Siklus hidup lalat ini berlangsung 2-4 hari. Lalat daging ini pada umumnya ditemukan di pasar dan warung terbuka, daging, sampah dan kotoran (Sucipto.D, 2011) Salah satu tempat yang sangat disukai oleh lalat daging adalah pasar karena adanya sumber makanan antara lain yaitu bahan-bahan organik dan juga sampah organik. Pasar merupakan tempat yang mendukung kelangsungan hidup lalat termasuk lalat daging karena dipasar terdapat berbagai macam penjualan seperti, sembako, daging, ikan, ayam, buah-buahan dan juga sayur-sayuran, sehingga pasar berpotensi untuk kehadiran lalat yang berlebihan (Ryani, Hestiningsih. R and Hadi, 2017).

Pengendalian lalat selama ini dilakukan baik secara kimiawi maupun secara non kimiawi. Pengendalian secara non kimiawi untuk lalat dewasa dengan mengusir dan jebakan lalat seperti perekat lalat, perangkap lampu yang dapat membunuh lalat dengan aliran listrik. Pengendalian secara kimiawi dilakukan dengan larvasida, penyemprotan permukaan, penyemprotan ruangan, pengumpanan dan repelen lalat yang digunakan untuk penolak lalat (Sucipto.D, 2011). Aplikasi jangka panjang dan penggunaan insektisida sintetis secara ekstensif telah mengakibatkan akumulasi residu dalam makanan, susu, air, dan tanah dan menyebabkan efek kesehatan yang merugikan bagi manusia dan ekosistem (Mossa, Mohafrash and Chandrasekaran, 2018). Residu insektisida yang terdapat dalam rantai makanan dapat menimbulkan dampak negatif terhadap manusia yakni menyebabkan keracunan bahkan kematian. Selain itu, berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa pestisida/insektisida dapat memberikan efek jangka panjang yakni menyebabkan kanker, gangguan kesehatan reproduksi pria dan wanita, kelainan saraf dan merusak sistem kekebalan tubuh (Mossa, Mohafrash and Chandrasekaran, 2018). **Pengendalian serangga termasuk lalat**

daging (*Genus Sarcopaga*) dengan menggunakan insektisida kimiawi untuk mengendalikan organisme parasit yang mobilitasnya tinggi seperti lalat dapat menimbulkan masalah yaitu efek pestisida yang merugikan kesehatan dan lingkungan, risiko perkembangan resistensi serangga, dan bioakumulasi melalui rantai makanan menekankan perlunya mencari alternatif yang ramah lingkungan (Baana, Angwech and Malinga, 2018).

Untuk mengurangi penggunaan insektisida sintetik, sangat perlu dikembangkan pengendalian hayati dengan memanfaatkan tanaman yang ada di alam yang salah satunya berguna sebagai penolak serangga vektor khususnya lalat daging, yang aman terhadap lingkungan maupun masyarakat. Insektisida nabati memiliki susunan molekul yang mudahterurai sehingga menjadi senyawa yang tidak membahayakan. Ekstrak tumbuhan telah lama diusulkan sebagai alternatif yang menarik untuk insektisida sintetis untuk pengelolaan hama,karena ramah lingkungan, ekonomis, biasanya spesifik pada target, dan dapat terurai secara hayati (Sisay *et al.*, 2019).

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn.*) merupakan salah satu jenis tanaman yang sering digunakan untuk obat dan buahnya dimanfaatkan sebagai bahan untuk masakan. Sebagai tanaman obat, *A. Bilimbi* digunakan sebagai obat dalam pengobatan diabetes melitus, hipertensi, dan sebagai agen antimikroba (Alhassan and Ahmed, 2016). Dari beberapa penelitian sebelumnya menyatakan bahwa tanamam belimbing wuluh mengandung senyawa-senyawa bioaktif. Menurut Suluvoy senyawa bioaktif yang terkandung pada buah belimbing wuluh adalah flavonoid, tanin, alkaloid, fhenols dan saponin (Suluvoy and Berlin Grace, 2017) (Suluvoy and Berlin Grace, 2017). Ahmed *et al.* pada uji fitokomia dalam penelitiannya menemukan ekstrak daun welimbing wuluh terbukti positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, terpenoid, triterpen, dan phenolik (Ahmed *et al.*, 2018). Sedangkan senyawa yang terkandung dalam tumbuhan dan berfungsi sebagai aktifitas insektisida dan larvasida adalah saponin dan terpenoid (Rohmah, Subekti and Rudyanto, 2020).Belimbing wuluh pada hampir di semua bagian tubuhnya termasuk daun, dapat dan sering dimanfaatkan. Daunnya dimanfaatkan sebagai obat-obatan seperti antimikroba, antioksidan, antikanker, penyembuhan luka, antidiabetik, antihipertensi, dan toksisitas (Alhassan and Ahmed, 2016)

Saponin merupakan racun perut yang bisa menghambat aktivitas makan larva (Wahyuni *et al.*, 2018). Flavonoid sebagai racun pernapasan dan racun kontak terabsorbsi dan masuk ke dalam rongga tubuh, akan menghambat proses metabolisme (Wahyuni, Sari and Hanjani, 2019). Hal sama menurut Wahyuni, bahwa kandungan flavonoid dapat masuk melalui mulut dan saluran pernafasan (spirakel) dapat menyebabkan gangguan syaraf sehingga tubuh layu dan menyebabkan kematian (Wahyuni and Yulianto, 2018)..

Beberapa penelitian yang telah dilakukan tentang belimbing wuluh pada umumnya banyak dilakukan untuk obat, akan tetapi ada juga dilakukan untuk pengendalian serangga. Penelitian yang dilakukan tentang "Larvicidal Activity and Histopathological Effect of Averrhoa bilimbi Fruit Extract on Aedes aegypti from Surabaya, Indonesia" didapatkan bahwa ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) efektif untuk membunuh larva *A.aegypti* dengan konsentrasi yang paling efektif adalah 2000 mg/ L dengan kematian larva 100 % dari keseluruhan larva uji dengan nilai LC_{50} adalah 1061,275 ppm dan nilai LC_{90} adalah 1461,255 ppm (Rohmah, Subekti and Rudyanto, 2020).

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan serbuk daun belimbing wuluh untuk penolak lalat daging, yang mana pada beberapa penelitian sebelumnya menggunakan daun belimbing wuluh sebagai obat-obatan dan insektisida nabati, maka dari itu peneliti mencoba untuk menggunakan daun belimbing wuluh sebagai penolak nabati pada lalat terutama lalat daging. Hal ini diperkuat dari pendapat Alhassan *et al.*, yang menyatakan bahwa daun belimbing wuluh dapat dimanfaatkan sebagai obat-obatan (Alhassan and Ahmed, 2016). Disamping itu dapat juga dimanfaatkan sebagai bahan untuk menjauhkan serangga (antifeedant) dari sumber makanan (Suluvoy and Berlin Grace, 2017), (Rohmah, Subekti and Rudyanto, 2020). Berdasarkan keterangan di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian

tentang “Pengaruh Serbuk Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn.) Sebagai Penolak Alami Terhadap Lalat Daging (*Genus Sarcophaga*)”.

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh serbuk daun belimbing wuluh sebagai penolak alami terhadap lalat daging dan mengetahui jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh yang paling efektif sebagai penolak alami lalat daging.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penelitian Poltekes (Politeknik Kesehatan) Pekanbaru pada bulan Juni- Agustus 2019. Serangga uji pada penelitian ini adalah lalat daging yang didapat dari penangkapan di Pasar Rumbai Kota Pekanbaru. Daun belimbing wuluh yang digunakan dalam pengujian ini didapatkan di Perumahan Tampan Permai Panam Kota Pekanbaru

Penelitian ini meneliti tentang efektivitas serbuk daun belimbing wuluh sebagai penolak nabati pada lalat daging dengan tidak mengabaikan faktor yang mempengaruhi kehidupannya yaitu suhu dan kelembaban udara serta makanan yang tersedia. Desain penelitian menggunakan Metoda Rancang Acak Lengkap (RAL) dengan lima tingkatan jumlah takaran yaitu 1 gram, 2 gram, 3 gram, 4 gram, 5 gram, kontrol negatif tanpa menggunakan serbuk daun belimbing wuluh dan kontrol positif menggunakan insektisida kimia (serbuk Top Killer) yang dilakukan sebanyak empat kali pengulangan.

Persiapan hewan uji dilakukan dengan mengundang lalat daging untuk datang dengan menempatkan potongan daging ikan yang telah mati dan daging ayam yang telah membusuk yang ditempatkan pada perangkap lalat. Selanjutnya lalat daging yang sudah terperangkap dipelihara satu hari untuk selanjutnya dipilih lalat untuk hewan uji yang sehat dan aktif bergerak/terbang. Sampel pengujian untuk masing masing jumlah takaran (berat), kontrol positif dan kontrol negatif terdiri dari 15 ekor dengan 4 kali pengulangan sehingga total sampel keseluruhan berjumlah 360 ekor lalat daging



Gambar 1: Lalat daging (*Sarcophaga*)
Sumber gambar: Peneliti (2019)

Tahapan proses pembuatan serbuk daun belimbing wuluh adalah sebagai berikut, daun belimbing wuluh dikumpulkan lebih kurang sebanyak 500 gram dicuci bersih dengan air, kemudian dipotong kecil-kecil. Selanjutnya dilakukan pengeringan dalam suhu kamar. Setelah daun belimbing wuluh kering, dihaluskan dengan menggunakan blender sehingga menjadi serbuk.

Kandang untuk pengujian terdiri dari 2 macam kotak, kotak pertama berukuran P: 50 x L: 50 x T: 50 cm sebagai kandang besar dan kotak kedua dengan ukuran P: 25 x L: 25 x T: 25 cm sebagai kandang kecil. Untuk kandang besar dan kandang kecil sekelilingnya ditutup

dengan kawat nyamuk. Akan tetapi pada saat akan melakukan pengujian setiap sisi kotak kecil ditutup dengan plastik, namun di tengah salah satu sisi dibuat lingkaran yang tidak ditutup dengan plastik yang berguna untuk tempat keluar masuknya udara untuk pernafasan lalat daging. Pada beberapa sudut kandang kecil diberi lobang untuk tempat lewatnya lalat menuju kandang besar pada saat pengujian.



Gambar 2: Kandang pengujian
Sumber gambar: Peneliti (2019)

Pelaksanaan pengujian dilakukan dengan memasukkan 15 ekor lalat daging ke dalam masing-masing kandang kecil yang telah diisi dengan berbagai takaran serbuk daun belimbing wuluh, demikian juga untuk kontrol negatif dan kontrol positif yang dilakukan empat kali pengulangan. Selanjutnya kandang kecil yang sudah berisi lalat daging dan serbuk daun belimbing wuluh dimasukkan ke dalam kandang besar. Lalu dilakukan pengamatan perilaku lalat daging selama penelitian berlangsung, setiap 10 menit selama 60 menit pengamatan dan dihitung jumlah lalat daging yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar tersebut. Hal yang sama dilakukan pada pengulangan kedua, ketiga dan keempat. Analisa data menggunakan uji statistik analisa varians dengan RAL dilanjutkan uji *One Way ANOVA*.

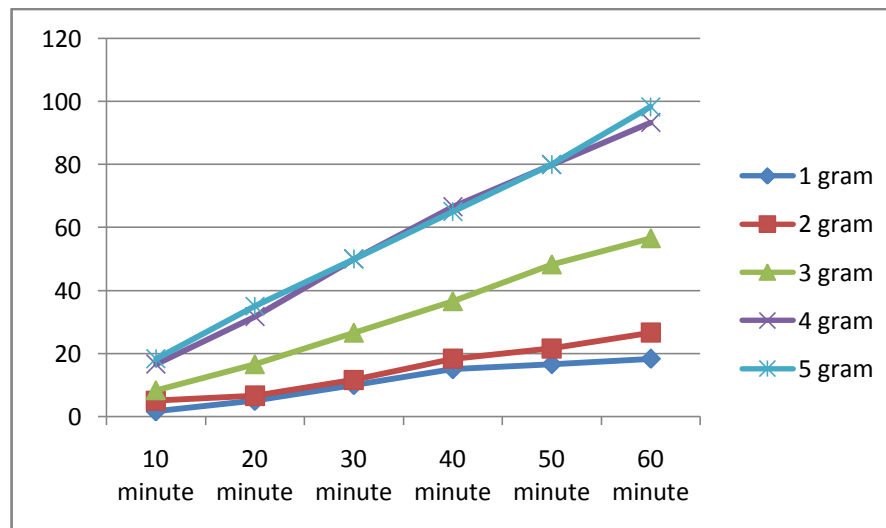
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan lalat yang keluar dari kandang kecil ke kandang besar dengan berbagai jumlah takaran yang diberikan yaitu 1 gram, 2 gram, 3 gram, 4 gram, 5 gram, dan kontrol positif yang diberi Top Killer, serta kontrol negatif 0 gram (tanpa serbuk) daun belimbing wuluh. Perhitungan dan pengamatan jumlah lalat daging yang keluar dari kandang kecil ke kandang besar diobservasi dengan interval 10 menit selama 60 menit dengan 4 kalipengulangan.

Pada kontrol negative (tanpa serbuk) tidak terlihat sama sekali lalat yang keluar dari kandang kecil ke kandang besar pada setiap pengulangan. Akan tetapi pada kontrol positif terlihat perubahan yang sangat besar, dimana dalam waktu yang tidak terlalu lama kelihatan lalat panik dan terbang kesana kemari dengan tidak beraturan. Lalat berusaha mencari lubang di sudut-sudut dinding kandang dan tak lama kemudian lalat daging keluar dari kandang kecil menuju kandang besar. Pada kontrol positif ini semua lalat keluar menuju ke kandang besar pada setiap pengulangan.

Pada jumlah takaran 1 gram dan 2 gram pemberian serbuk daun belimbing wuluh, perilaku dan kondisi lalat daging sudah mulai kelihatan terpengaruh dengan kandungan senyawa bioaktif yang terdapat pada serbuk daun belimbing wuluh, sebagian lalat berusaha untuk bergerak terbang menjauhi serbuk. Hal ini terlihat dari rata-rata lalat yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar berturut-turut sebanyak 18, % dan 26,6% selama 60 menit pengamatan. Pada takaran 3 gram pemberian serbuk daun belimbing wuluh, perilaku

dan kondisi lalat daging sudah banyak gelisah terbang kesana kemari berusaha mencari celah untuk keluar dari kandang kecil menuju kandang besar. Hal ini terlihat dari jumlah rata-rata lalat yang keluar dari kandang kecil ke kandang besar pada perlakuan 56,6% selama 60 menit pengamatan. Selanjutnya pada jumlah takaran 4 gram dan 5 gram pemberian serbuk daun belimbing wuluh kelihatan perilaku lalat daging lebih agresif terbang kesana kemari bahkan menabrak dinding kotak dan semakin lebih agresif untuk menghindari serbuk daun belimbing wuluh karena jumlah takaran serbuk belimbing wuluh yang semakin banyak mengandung senyawa bioaktif. Terlihat dari jumlah rata-rata lalat daging yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar sebesar 93,3% dan 98,3% selama 60 menit pengamatan.



Gambar 3
 Persentase Lalat Daging yang Keluar Dari Kandang Kecil Ke Kandang Besar
 Pada Setiap Perlakuan (Data Primer, 2019)

Dari hasil penelitian gambar 3 di atas menunjukkan bahwa perbedaan jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh memberi pengaruh yang berbeda terhadap lalat daging. Jumlah lalat daging terus meningkat keluar dari kandang kecil menuju kandang besar seiring dengan peningkatan jumlah takaran yang diberikan pada setiap perlakuan yang mana artinya, semakin tinggi takaran yang diberikan maka semakin tinggi pula kandungan senyawa bioaktif yang dikandung oleh serbuk daun belimbing wuluh dan semakin meningkat juga jumlah lalat yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar sehingga mempengaruhi potensi serbuk daun belimbing wuluh sebagai penolak alami terhadap lalat daging.

Dari hasil Uji Statistik Uji Normalitas *Kolmogrov-Smirnov* didapatkan $P - value$ 0,200 dari 5 kelompok perlakuan yang artinya besar ($>$) 0,05. Hal ini bermakna bahwa sebaran data dari tiap kelompok berdistribusi normal. Pada hasil uji Varian didapatkan $P - value$ 0,066 yang artinya besar ($>$) dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa ada kelompok yang mempunyai varian data homogen. Berdasarkan hasil uji Statistik kedua di atas didapatkan hasil yang memenuhi syarat untuk dilakukan uji *ANOVA* dikarenakan sebaran data yang berdistribusi normal dan varian data yang homogen. Pada Uji *One-way ANOVA* didapatkan nilai Sign 0,001. Terdapat pengaruh jumlah takaran (berat) serbuk daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap penolakan lalat daging (*Genus Sarcopaga*).

Dari hasil observasi jumlah lalat daging yang keluar dari kandang kecil menuju kandang besar meningkat seiring meningkatnya jumlah takaran perlakuan. Berdasarkan pada Gambar 3 terjadi peningkatan jumlah lalat yang lari seiring meningkatnya jumlah takaran dari daun belimbing wuluh, hal ini karena semakin tinggi jumlah takaran daun belimbing wuluh,

semakin banyak kandungan senyawa toksik yang terhirup oleh sistem pernafasan lalat daging yang berupa racun pernafasan sehingga secara akumulatif lebih cepat dan lebih berpengaruh dan pada akhirnya mengakibatkan lalat daging menjauh.

Dari hasil penelitian ini, tingkat toksisitas memberikan efek daya tolak serbuk daun belimbing wuluh meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi. Disamping itu lamanya waktu terpapar dengan serbuk daun belimbing wuluh ini juga akan menambah toksisitas dari insektisida (penolak) nabati daun belimbing wuluh. Karena semakin banyak menyerap senyawa yang bersifat toksik, akan mempengaruhi pada metabolisme tubuh dan menyebabkan lalat daging akan menjauh. Disamping itu lamanya waktu terpapar dengan insektisida juga akan menambah toksisitas dari daun belimbing wuluh. Karena semakin banyak menyerap senyawa yang bersifat toksik, akan mempengaruhi pada metabolisme tubuh dan menyebabkan lalat daging akan menjauh. Hal ini sesuai dengan penelitian (Wahyuni and Yulianto, 2018) tentang insektisida nabati ekstrak daun kemangi terhadap kematian nyamuk *A. aegypti*, semakin banyak nyamuk *A. aegypti* menyerap senyawa-senyawa yang terdapat pada ekstrak daun kemangi yang bersifat toksik akan semakin banyak nyamuk yang mati, disamping itu semakin lama terpapar dengan senyawa ekstrak daun kemangi akan menambah tingkat toksisitasnya. Karena semakin banyak menyerap senyawa yang bersifat toksik, akan mempengaruhi pada metabolisme tubuh dan menyebabkan mortalitas nyamuk *A. aegypti*. Demikian juga dengan penelitian Kosini tentang pengaruh ekstrak *Gnidia kaussiana* (*Thymeleaceae*) terhadap *Callosobruchus maculatus* (*Coleoptera: Chrysomelidae*), semakin banyak menyerap senyawa-senyawa yang bersifat toksik maka akan memperlambat perkembangan dan menyebabkan kematian larva, melanisasi kutikula yang mengakibatkan terganggunya sistem endokrin yang mengendalikan pertumbuhan dan pergantian kulit larva yang disebabkan oleh beberapa metabolit sekunder seperti terpenoid, alkaloid, dan flavonoid (Kosini and Nukenine, 2017).

Dari hasil pengamatan terhadap lalat daging setelah pemberian serbuk daun belimbing wuluh, dengan jumlah takaran yang berbeda, pada jumlah takaran 1 dan 2 gram kelihatan perilaku lalat daging bergerak menjauhi serbuk daun belimbing wuluh mencari celah untuk bisa keluar dari kotak kecil menuju kotak besar. Pada jumlah takaran 4 dan 5 gram serbuk daun belimbing wuluh lalat daging semakin agresif terbang bahkan menabrak dinding kotak. Dari berbagai buku dan jurnal tentang belimbing wuluh menyatakan bahwa efektivitas tumbuhan belimbing wuluh diperkuat dengan getahnya yang lumayan lengket mengandung sumber senyawa-senyawa aktif dengan berbagai aktivitas hayati yang menarik yaitu senyawa flavonoid, saponin dan tanin. Seperti yang dijelaskan oleh Sina, et al bahwa adanya fenol, flavonoid dan tanin dalam tanaman kemungkinan besar bertanggung jawab atas efek pembersihan radikal bebas yang diamati. Flavonoid dan tanin merupakan senyawa fenolik dan fenolat tumbuhan merupakan kelompok senyawa utama yang berperan sebagai antioksidan primer atau pemulung radikal bebas (Sina, Zaharah and Sabri, 2016). Sebagaimana diketahui bahwa senyawa-senyawa kimia tersebut bersifat racun bagi serangga dan vektor dan tidak disukai oleh serangga. Dari keterangan ini dapat disimpulkan bahwa daun belimbing wuluh mengandung senyawa bioaktif yaitu flavonoid, saponin dan tanin yang dapat berpengaruh terhadap lalat daging yang bersifat toksid sehingga salah satunya dapat berperan sebagai penolak lalat daging

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa fenolik terbesar yang dapat memodulasi ekspresi dan aktifitas beberapa enzim dalam pensinyalan dan metabolisme sel (Santos Felix *et al.*, 2018). Senyawa flavonoid memiliki karakteristik tertentu seperti cincin planar dan aromatic (Fernandes *et al.*, 2019). Flavonoid memainkan peran penting dalam perlindungan tanaman terhadap serangga pemakan tanaman dan herbivore (Acheuk and Doumandji-Mitiche, 2013). Kandungan flavonoid sebagai senyawa bioaktif yang terkandung dalam daun belimbing wuluh dapat masuk melalui mulut dan melalui saluran pernafasan serta melalui spirakel yang terdapat pada permukaan kulit. Hal ini bisa menyebabkan gangguan

syaraf sehingga lalat bergerak sangat agresif, terbang kesana kemari sampai menabrak dinding kotak.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Gautam, Kumar and Poonia, (2013) terhadap larva *Anopheles* dan *A. aegypti* setelah pemberian ekstrak tanaman *Vitex negundo* yang mengandung flavonoid memperlihatkan disintegrasi integument dengan hilangnya lapisan kitin dan peregangan abnormal tubuh larva. Hal ini disebabkan oleh efek neurotoksik ekstrak tanaman *Vitex negundo* yang mengandung flavonoid. Wahyuni, menjelaskan kandungan flavonoid sebagai senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak daun kemangi yang mengandung alkohol masuk melalui mulut dan melalui saluran pernafasan serta melalui spirakel yang terdapat pada permukaan kulit. yang dapat menyebabkan gangguan syaraf sehingga sayap nyamuk layu, kaku dan tidak mampu terbang lagi (Wahyuni and Yulianto, 2018).

Flavonoid yang dikandung oleh daun belimbing wuluh juga bersifat mengganggu sistem pernapasan sehingga lalat daging sulit untuk bernapas dan berusaha mencari jalan dari kandang percobaan. Dalam penelitian Wahyuni, tentang ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) sebagai larvasida nabati dalam pengendalian lalat hijau (*Calliphoridae*) dijelaskan bahwa flavonoid merupakan racun pernapasan dan racun kontak yang apabila terabsorpsi dan masuk ke dalam rongga badan lalat secara berlebihan akan menyebabkan pusing dan bahkan bisa menyebabkan kematian (Wahyuni, Sari and Hanjani, 2019). Utami, dan Cahyati, dalam penelitiannya tentang potensi ekstrak daun kamboja sebagai insektisida terhadap nyamuk *A. aegypti* menjelaskan bahwa flavonoid berfungsi sebagai racun pernapasan atau inhibitor pernapasan, flavonoid akan masuk bersama udara (O₂) melalui alat pernapasan dan akan menghambat sistem kerja pernapasan di dalam tubuh nyamuk *A. aegypti* (Utami and Cahyati, 2017). Menurut Yi, *Rotenone* dikenal sebagai penghambat rantai pernapasan, mencegah pengangkutan elektron dari NADH ke CoQ. *Azadirachtin* memiliki sifat pengaturan perilaku sebagai *antifeedant* dan pencegah bagi banyak serangga, dan juga mengganggu pertumbuhan serangga, meskipun bertindak lambat (Yi *et al.*, 2012). Penelitian dari Wahyuni, tentang ekstrak daun bintaro (*Carbera manghas*) sebagai larvasida dalam pengendalian nyamuk *A. aegypti* dijelaskan bahwa larva yang mengalami kematian tubuhnya kelihatan kaku, menyebabkan hilangnya lapisan kitin dan peregangan abnormal tubuh larva, yang masuk lewat mulut dan saluran pernafasan/ spirakel sehingga larva *A. aegypti* sulit bernafas hal ini disebabkan karena adanya kandungan flavonoid (Wahyuni *et al.*, 2018).

Selain itu sebagai penyebab lalat daging berusaha untuk menjauh dari serbuk daun belimbing wuluh adalah karena adanya senyawa saponin yang ada pada daun belimbing wuluh. Senyawa tersebut rasanya pahit sehingga tidak disukai oleh serangga, khususnya lalat daging, sehingga lalat daging menjauh dari serbuk daun belimbing wuluh. Jadi saponin yang terkandung dalam serbuk daun belimbing wuluh mempunyai aktifitas penolak serangga sehingga lalat daging berusaha untuk keluar dari kandang percobaan.

Saponin merupakan golongan senyawa *Triterpenoid* yang dapat digunakan sebagai insektisida. Menurut Kosini and Nukeinine, senyawa alkaloid yang dikandung dalam buah segar akan terasa pahit di lidah, alkaloid juga merupakan metabolit sekunder toksik yang dapat memblokir saluran ion, menghambat enzim atau mengganggu transmisi saraf, kehilangan koordinasi, dan kematian (Kosini and Nukenine, 2017). Senyawa saponin terdapat pada tanaman baik buah maupun daun yang dimakan oleh serangga, dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan, sehingga saponin bersifat sebagai racun perut (Aditama and Yosep Sitepu, 2019). Rohmah dalam penelitiannya menjelaskan bahwa senyawa larvasida yang terkandung dalam *A. bilimbi* ekstrak buah, yaitu saponin. Saponin memiliki potensi sebagai larvasida dan bekerja sebagai racun lambung pada *Ae. aegypti* dengan menurunkan tegangan permukaan mukosa selaput di saluran pencernaan, sehingga lebih mudah rusak. Kerusakan terutama terjadi pada bagian tengah usus larva karena berbagai fungsi terjadi di tempat ini, seperti pencernaan, penyerapan nutrisi, transportasi ion, dan osmoregulasi (Rohmah, Subekti and Rudyanto, 2020) (Chaieb, 2017). (Chaieb and

Protection, 2017) Senyawa saponin sebagai insektisida adalah dengan merubah perilaku makan serangga dengan menghambat (*uptake*) makanan pada saluran pencernaan. Saponin juga dapat menghambat pertumbuhan stadium larva dengan mengganggu tahap molting larva (Chaieb, 2017).

Begitu juga dengan senyawa tanin yang terkandung pada daun belimbing wuluh dapat mengakibatkan hiperdosis dan berasa pahit sehingga lalat daging tidak kuat untuk mendekati serbuk tersebut sehingga lalat daging berusaha untuk menghindari dari kandang kecil menuju kandang besar. Dalam penelitian Wahyuni, dijelaskan bahwa tanin mengganggu sistem pencernaan larva dalam penyerapan bahan makanan (Wahyuni *et al.*, 2018). Tanin dan *pellitorine* terutama mempengaruhi epitel usus tengah dan mempengaruhi seka lambung dan tubulus malpighian pada larva *C. pipiens* dan *Ae. Aegypti* (Kim and Ahn, 2017).

Berdasarkan hasil analisis tersebut di atas, lalat daging yang terhirup serbuk daun belimbing wuluh akan memberikan makna bahwa terdapat perbedaan jumlah lalat daging yang lari dari kandang kecil ke kandang besar akibat perbedaan jumlah takaran dari daun belimbing wuluh. Dengan kata lain terdapat pengaruh jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh terhadap penolakan lalat daging. Pengaruh insektisida terhadap serangga sangat bergantung pada bentuk, cara masuk ke dalam tubuh serangga, jenis zat yang terkandung, dosis konsentrasi serta lama paparan (Sucipto 2011). Pada hasil penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3, bahwa pada pemberian serbuk daun belimbing wuluh selama 60 menit dalam takaran 5 gram dapat mengusir 15 ekor lalat daging, dan rata-rata lalat yang lari pada jumlah takaran tersebut dalam waktu 60 menit pengamatan adalah 98,3% lalat daging. Jumlah tersebut merupakan jumlah terbanyak dan tercepat dalam menolak lalat daging jika dibandingkan dengan jumlah takaran yang lainnya. Dengan demikian diketahui semakin tinggi jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh, maka efektifitas serbuk daun belimbing wuluh sebagai penolak nabati semakin kuat. Sehingga hal tersebut dapat berlaku terhadap lalat daging. Semakin tinggi jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh yang diberikan maka efektifitas insektisida terhadap lalat daging juga akan semakin tinggi.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan jumlah takaran yang paling efektif adalah 5 gram menyebabkan hampir keseluruhan lalat pergi paling yaitu 98,3% dalam 4 kali pengulangan. Perlakuan kontrol positif (Top Killer) dilakukan dengan tujuan untuk membandingkan kualitas dari jumlah takaran serbuk daun belimbing wuluh tersebut apakah sama atau tidak dengan kontrol positif yang dijual dipasaran. Sedangkan perlakuan kontrol negatif dilakukan dengan tujuan untuk membandingkan efektifitasnya dengan serbuk daun belimbing wuluh. Hasil yang didapatkan tidak ada lalat daging yang pergi setelah pengamatan 60 menit. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa zat aktif yang terkandung di dalam serbuk daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) memiliki kemampuan dalam penolak (repellent) lalat daging (*Sarcophaga*). Hal tersebut disebabkan karena semakin banyak molekul zat aktif dari serbuk daun belimbing wuluh yang terpapar oleh lalat daging, maka semakin besar pula efeknya. Oleh sebab itu daun belimbing wuluh berpotensi sebagai insektisida alternatif yaitu penolak nabati karena sumbernya mudah didapat dan tidak menimbulkan residu di alam. Pendapat ini diperkuat oleh beberapa penelitian sebelumnya tentang perlunya menggunakan insektisida nabati sebagai insektisida alternatif.

Menurut penelitian Chang tahun 2014, tentang penggunaan dosis insektisida yang tidak tepat akan membuat serangga mudah beradaptasi dengan melakukan serangkaian proses "*metabolit detoxification*" atau pengeluaran sisa racun (insektisida kimia) dengan sangat cepat. Disamping itu penggunaan dosis yang tidak tepat juga akan membuat serangga mudah beradaptasi meningkatkan daya hidup "*survival*" dengan dosis *sublethal* yang disebut dengan insentivikasi. Kedua hal ini akan mempengaruhi daya signifikansi pada daya kebal serangga dan akhirnya diwariskan pada generasi berikutnya. Oleh sebab itu maka perlu pengembangan tentang alternatif insektisida, larvalisa dan repellent (penolak) yang lebih aman, dan efektif terhadap manusia dan juga hewan. Berhubungan dengan hal ini Chang menjelaskan bahwa insektisida alami sangat diperlukan untuk menekan bahaya insektisida yang menjadikan

resistensi dan akan memperlambat proses adaptasi genetik pada vektor. Selain terjadinya resistensi, ternyata masih ada masalah lain yaitu efek toksik insektisida yang terjadi tidak hanya pada serangga, manusia, dan juga pada lingkungan bahkan keseimbangan ekosistem (Chang *et al.*, 2014). Hal yang sama, Hikal et al pada penelitiannya menjelaskan bahwa, insektisida nabati hanya mempengaruhi serangga target, tidak menghancurkan musuh alami yang menguntungkan dan menyediakan makanan bebas residu dan lingkungan yang aman. Oleh karena itu, Hikal et al merekomendasikan penggunaan insektisida nabati sebagai program pengelolaan serangga terpadu yang sangat dapat mengurangi penggunaan insektisida sintetis (Hikal, Baeshen and Said-Al Ahl, 2017). Berdasarkan hal tersebut maka penolak alami sangat diperlukan dalam pengendalian vektor karena lebih ramah lingkungan, efektif, dan berbiaya rendah dengan ketersediaan yang luas di alam sebagaimana yang telah disampaikan pada penelitian yang dilakukan oleh Rohmah et al (Rohmah, Subekti and Rudyanto, 2020).

PENUTUP

Dari uji *One-way ANOVA* didapatkan nilai Sign 0,001, terdapat pengaruh jumlah takaran (berat) serbuk daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap penolakan lalat daging (*Genus Sarcopaga*). Jumlah takaran 5 gr merupakan jumlah takaran yang paling berpengaruh sebagai penolak alami (repellent) pada lalat daging

Serbuk daun belimbing wuluh berpotensi untuk dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai penolak alami dari tumbuhan yang ramah lingkungan khususnya dalam pengendalian lalat daging. Penolak alami ini relatif mudah dibuat dengan bahan dan teknologi yang sederhana dan tidak meninggalkan residu pada lingkungan sehingga relatif lebih aman dibanding insektisida kimia.

DAFTAR PUSTAKA

Acheuk, F. and Doumandji-Mitiche, B. (2013) 'Insecticidal activity of alkaloids extract of *Pergularia tomentosa* (Asclepiadaceae) against fifth instar larvae of *Locusta migratoria cinerascens* (Fabricius 1781) (Orthoptera: Acrididae)', *International Journal of Science and Advanced Technology*, 3(6), pp. 8–13. Available at: <http://www.ijst.com>8 (Accessed: 11 September 2020).

Aditama, W. and Yosep Sitepu, F. (2019) 'Optimizing of maseration with ethanol and water solvents against the toxicity of extract of wuluh starfruit (*Averrhoa bilimbi* L.) in controlling larva of *Aedes aegypti*', ~ 109 ~ *International Journal of Mosquito Research*, 6(1), pp. 109–113.

Ahmed, Q. U. *et al.* (2018) 'Antiradical and Xanthine oxidase inhibitory activity evaluations of *Averrhoa bilimbi* L. Leaves and tentative identification of bioactive constituents through LC-QTOF-MS/MS and molecular docking approach', *Antioxidants*. MDPI AG, 7(10), pp. 1–16. doi: 10.3390/antiox7100137.

Alhassan, A. and Ahmed, Q. (2016) 'Averrhoa bilimbi Linn.: A review of its ethnomedicinal uses, phytochemistry, and pharmacology', *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*. Medknow Publications, 8(4), pp. 265–271. doi: 10.4103/0975-7406.199342.

Baana, K., Angwech, H. and Malinga, G. M. (2018) 'Ethnobotanical survey of plants used as repellents against housefly, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) in Budondo Subcounty, Jinja District, Uganda', *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. BioMed Central Ltd., 14(1), pp. 1–8. doi: 10.1186/s13002-018-0235-6.

Chaieb, I. (2017) 'Saponins as Insecticides : A Review Saponins as Insecticides : a Review, Tunisian.', *Journal of plant. Protection*, 5(1), pp. 39 – 50.

Chaieb, I. and Protection, L. De (2017) 'Saponins as Insecticides : A Review Saponins as Insecticides : a Review', (January 2010).

Chang, X. *et al.* (2014) 'Multiple Resistances and Complex Mechanisms of Anopheles sinensis Mosquito: A Major Obstacle to Mosquito-Borne Diseases Control and Elimination in China', *PLoS Neglected Tropical Diseases*. Edited by F. Mutuku. Public Library of Science, 8(5), p. e2889. doi: 10.1371/journal.pntd.0002889.

Dewi, A. A. L. . *et al.* (2017) 'UJI EFEKTIVITAS LARVASIDA DAUN MIMBA (Azadirachta indica) TERHADAP LARVA LALAT Sarcophaga PADA DAGING UNTUK UPAKARA YADNYA DI BALI', *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, 6(1), pp. 126–135. doi: 10.23887/jst-undiksha.v6i1.9233.

Fernandes, D. A. *et al.* (2019) 'Larvicidal compounds extracted from helicteres velutina K. Schum (Sterculiaceae) evaluated against aedes aegypti L.', *Molecules*. MDPI AG, 24(12), pp. 1–16. doi: 10.3390/molecules24122315.

Gautam, K., Kumar, P. and Poonia, S. (2013) 'Larvicidal Activity and GC-MS Analysis of Flavonoids of Vitex negundo and Andrographis paniculata Against two Vector Mosquitoes Anopheles stephensi and Aedes aegypti', *Journal of Vektor Borne Diases*, 50, pp. 171–178.

Hikal, W. M., Baeshen, R. S. and Said-Al Ahl, H. A. H. (2017) 'Botanical insecticide as simple extractives for pest control', *Cogent Biology*. Informa UK Limited, 3(1), p. 1404274. doi: 10.1080/23312025.2017.1404274.

Khamesipour, F. *et al.* (2018) 'A systematic review of human pathogens carried by the housefly (Musca domestica L.)', *BMC Public Health*. BioMed Central Ltd., 18(1), pp. 1–15. doi: 10.1186/s12889-018-5934-3.

Kim, S.-I. and Ahn, Y.-J. (2017) 'Larvicidal activity of lignans and alkaloid identified in Zanthoxylum piperitum bark toward insecticide-susceptible and wild Culex pipiens pallens and Aedes aegypti', *Parasites & Vectors*. BioMed Central Ltd., 10(1), p. 221. doi: 10.1186/s13071-017-2154-0.

Kosini, D. and Nukenine, E. N. (2017) 'Bioactivity of novel botanical insecticide from gnidia kaussiana (Thymeleaceae) against callosobruchus maculatus (Coleoptera: Chrysomelidae) in stored vigna subterranea (Fabaceae) grains', *Journal of Insect Science*. Library of the University of Arizona, 17(1), pp. 1–7. doi: 10.1093/jisesa/iex004.

Kumar, P. *et al.* (2012) 'Insecticidal evaluation of essential oils of Citrus sinensis L. (Myrtales: Myrtaceae) against housefly, Musca domestica L. (Diptera: Muscidae)', *Parasitology Research*. Parasitol Res, 110(5), pp. 1929–1936. doi: 10.1007/s00436-011-2719-3.

Mathison, B. A. and Pritt, B. S. (2014) 'Laboratory identification of arthropod ectoparasites', *Clinical Microbiology Reviews*. American Society for Microbiology (ASM), 27(1), pp. 48–67. doi: 10.1128/CMR.00008-13.

- Mossa, A. T. H., Mohafrash, S. M. M. and Chandrasekaran, N. (2018) 'Safety of natural insecticides: Toxic effects on experimental animals', *BioMed Research International*. Hindawi Limited, 2018, pp. 1–18. doi: 10.1155/2018/4308054.
- Rahmayanti, R., Putri, S. and Fajarna, F. (2016) 'Uji Potensi Kulit Bawang Bombay (*Allium cepa*) Sebagai Larvasida Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* No Title', *JESBIO*, 5(1), pp. 18–22. Available at: www.neliti.com/publications/77794/uji-potensi-kulit-bawang-bombay-allium-cepa-sebagai-larvasida-terhadap-kematian.
- Rohmah, E. A., Subekti, S. and Rudyanto, M. (2020) 'Larvicidal Activity and Histopathological Effect of *Averrhoa bilimbi* Fruit Extract on *Aedes aegypti* from Surabaya, Indonesia', *Journal of Parasitology Research*. Hindawi Limited, 2020, pp. 1–5. doi: 10.1155/2020/8866373.
- Ryani, H. ., Hestningsih. R and Hadi, M. (2017) 'Ektoparasit (Protozoa dan Helminthes) Pada Lalat di Pasar Johar dan Pasar Peterongan Kota Semarang', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 5(1), pp. 570–576.
- Santos Felix, A. C. *et al.* (2018) 'Mixture Design and Doehlert Matrix for the Optimization of the Extraction of Phenolic Compounds from *Spondias mombin* L Apple Bagasse Agroindustrial Residues', *Frontiers in Chemistry*. Frontiers Media SA, 5(116), pp. 1–8. doi: 10.3389/fchem.2017.00116.
- Sina, I., Zaharah and Sabri, M. S. M. (2016) 'Larvicidal activities of extract flower *averrhoa bilimbi* L. Towards important species mosquito, *anopheles barbirostris* (diptera: Culicidae)', *International Journal of Zoological Research*. Asian Network for Scientific Information, 12(1-2), pp. 25–31. doi: 10.3923/ijzr.2016.25.31.
- Sisay, B. *et al.* (2019) 'The efficacy of selected synthetic insecticides and botanicals against fall armyworm, *spodoptera frugiperda*, in maize', *Insects*. MDPI AG, 10(2), pp. 1–14. doi: 10.3390/insects10020045.
- Sucipto.D (2011) *Vektor Penyakit Tropis*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- Suluvoy, J. K. and Berlin Grace, V. M. (2017) 'Phytochemical profile and free radical nitric oxide (NO) scavenging activity of *Averrhoa bilimbi* L. fruit extract', *3 Biotech*. Springer Verlag, 7(1), pp. 1–11. doi: 10.1007/s13205-017-0678-9.
- Utami, I. and Cahyati, W. (2017) 'Potensi Ekstrak Daun Kamboja Sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*', *Higeia*, 1(1), pp. 22–28. Available at: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia/article/view/14001/7641> (Accessed: 24 July 2019).
- Wahyuni, D. *et al.* (2018) 'Carbera manghas Leaf Extract as Larvacide in Controlling *Aedes aegypti*', *Proceeding International Conference. CELSciTech*. Pekanbaru: Universitas Muhammadiyah Riau., 3, pp. 93–101.
- Wahyuni, D., Sari, P. . and Hanjani, D. . (2019) 'White Onion (*Allium sativum*) Extract as a Vegetablein Blowfly (*Calliophoridae*) Control', *Jurnal Kesehatan Masyarakat* <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas>, 15(2), pp. 248–258. doi: <https://doi.org/10.15294/kemas.v15i2.20578>.

Wahyuni, D. and Yulianto, B. (2018) 'Basil leaf (*Ocimum basilicum* form *citratum*) Extract Spray in Controlling *Aedes aegypti*', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (KEMAS)*, 14(2), pp. 147–156. doi: 10.15294/kemas.v14i2.8000.

Wanaratana, S. *et al.* (2013) 'Experimental Assessment of Houseflies as Vectors in Avian Influenza Subtype H5N1 Transmission in Chickens', *Avian Diseases*. American Association of Avian Pathologists, 57(2), pp. 266–272. doi: 10.1637/10347-090412-Reg.1.

Wanaratana, S., Panyim, S. and Pakpinyo, S. (2011) 'The potential of house flies to act as a vector of avian influenza subtype H5N1 under experimental conditions', *Medical and Veterinary Entomology*. Wiley-Blackwell, 25(1), pp. 58–63. doi: 10.1111/j.1365-2915.2010.00928.x.

Yi, F. *et al.* (2012) 'The joint action of destruxins and botanical insecticides (Rotenone, Azadirachtin and Paeonolum) against the cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover', *Molecules*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI), 17(6), pp. 7533–7542. doi: 10.3390/molecules17067533.



KEMAS

JURNAL KESEHATAN MASYARAKAT

HOME ABOUT USER HOME SEARCH CURRENT ARCHIVES ANNOUNCEMENTS

Home > User > Author > Submissions > #25548 > **Editing**

#25548 Editing

SUMMARY REVIEW **EDITING**

Submission

Authors **Denai Wahyuni**, Wulan Sari

Title Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus sarcopaga)

Section Articles

Editor Widya Cahyati, S.K.M, M.Kes(Epid)

Copyediting

COPYEDIT INSTRUCTIONS

REVIEW METADATA

	REQUEST	UNDERWAY	COMPLETE
1. Initial Copyedit File: None	—	—	—
2. Author Copyedit File: None <input type="button" value="Pilih File"/> Tidak ada file yang dipilih <input type="button" value="Upload"/>	—	—	
3. Final Copyedit File: None	—	—	—

Copyedit Comments No Comments

Layout

Galley Format

FILE

ABOUT THE JOURNAL

[Focus and Scope](#)

[Manuscript Submission](#)

[Guide for Authors](#)

[Editorial Board](#)

[Reviewer Team](#)

[Abstracting/Indexing](#)

[Ethics Statement](#)

[Policy of Screening for Plagiaris](#)

[Contact](#)

2,255,994

[View Visitor Stats](#)

USER

You are logged in as...

dwahyuni_69

» [My Journals](#)

» [My Profile](#)

» [Log Out](#)

JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

1.	PDF VIEW PROOF	25548-86251-2-PB.PDF 2022-01-22	250
----	--	---	-----

Search

Supplementary Files

FILE

None

Layout Comments  No Comments

Browse

- » [By Issue](#)
- » [By Author](#)
- » [By Title](#)
- » [Other Journals](#)

Proofreading

REVIEW METADATA

		REQUEST	UNDERWAY	COMPLETE
1.	Author	—	—	
2.	Proofreader	—	—	—
3.	Layout Editor	—	—	—

Proofreading Corrections  No Comments

[PROOFING INSTRUCTIONS](#)

ISSN: 2355-3596



kemas@mail.unnes.ac.id



2 of 27

Persetujuan Publish Artikel 17.2 Oktober 2021 Inbox x

**Jurnal Kemas** <kemas@mail.unnes.ac.id>

Mon, Dec 6, 2021, 12:47 PM

to Jodelin, meithyra, Miftahul, resaanadina, doni, Herpan, damairia.hayu.p, harry_nes, Dian, Nopia, me, theresia-i-b-s, Mario, nimade, eviwidowati, Rivan, HAAI, MAHA

Indonesian

English

[Translate message](#)[Turn off for: Indonesian](#)

Yth. Bapak/ Ibu Penulis Jurnal KEMAS

Kami beritahukan bahwa Dummy artikel Bapak/Ibu yang akan diterbitkan di Jurnal KEMAS telah dilayout dan telah dipublish secara online di Vol 17.2 Oktober 2021 di web Jurnal KEMAS (<https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas>) dan juga akan di cetak.

mohon untuk mengecek dengan seksama artikel tersebut, jika Bapak/Ibu sudah setuju, mohon untuk mengirimkan SURAT PERSETUJUAN CETAK yang telah kami lampirkan ke email ini dan jika masih ada yang keliru



HOME ABOUT USER HOME SEARCH CURRENT ARCHIVES ANNOUNCEMENTS

Home > User > Author > **Archive**

Archive

ACTIVE **ARCHIVE**

ID	MM-DD SUBMIT	SEC	AUTHORS	TITLE	STATUS
25548	08-04	ART	Wahyuni, Sari	BELIMBING WULUH (AVERRHOA BILIMBI LINN.) LEAF POWDER AS...	Vol 17, No 2 (2021)
20578	08-16	ART	Wahyuni, Sari, Hanjani	WHITE ONION (ALLIUM SATIVUM) EXTRACT AS A VEGETABLE...	Vol 15, No 2 (2019)

Start a New Submission

CLICK HERE to go to step one of the five-step submission process.

Refbacks

ALL NEW PUBLISHED IGNORED

	DATE ADDED	HITS	URL	ARTICLE	TITLE	STATUS	ACTION
<input type="checkbox"/>	2019-12-22	228	https://www.google.com/	White Onion (Allium sativum) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2019-12-29	1	http://scholar.google.co.id/	White Onion (Allium sativum) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2019-12-29	2	http://scholar.google.com/	White Onion (Allium sativum) Extract as a Vegetable	—	New	EDIT DELETE

ABOUT THE JOURNAL

Focus and Scope

Manuscript Submission

Guide for Authors

Editorial Board

Reviewer Team

Abstracting/Indexing

Ethics Statement

Policy of Screening for Plagiaris

Contact

2,255,999

View Visitor Stats

USER

You are logged in as...

dwahyuni_69

» My Journals

» My Profile

» Log Out

JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

extract as a vegetable
Larvicide in Blowfly
(Calliphoridae) Control

<input type="checkbox"/>	2019-12-30	132	https://scholar.google.com/	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2019-12-30	21	https://scholar.google.co.id/	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2020-01-27	1	https://scholar.google.com.tr/	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2020-02-14	4	http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2020-04-09	17	https://www.google.co.id/	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2020-05-20	3	https://scholar.google.com.br/	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2020-06-28	7	https://scholar.google.co.in/	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2020-06-30	1	https://www.bing.com/search?q=peranan+allicin+da...	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2020-07-15	16	https://scholar.google.com.ph/	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2020-09-22	3	https://scholar.google.ch/	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2020-	2	https://scholar.google.co.za/	White Onion (<i>Allium sativum</i>)	—	New	EDIT DELETE

Browse

- » [By Issue](#)
- » [By Author](#)
- » [By Title](#)
- » [Other Journals](#)

	09-30			Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control			
<input type="checkbox"/>	2020-09-30	1	https://scihub.wikicn.top/	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2020-10-19	1	https://www.bing.com/search?q=Binjai%20Mangifer...	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2020-12-02	1	https://scholar.google.com/scholar?start=100&q=A...	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2021-03-03	3	https://www.bing.com/search?q=onion+as+a+larvici...	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2021-03-28	16	https://journal.unnes.ac.id/	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2021-05-02	23	http://m.facebook.com/	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2021-06-13	2	https://doi.org/10.15294/kemas.v15i2.20578	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2021-10-18	1	https://search.yahoo.com/	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2021-10-20	141	https://scholar.google.com/	Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i> Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus <i>sarcopaga</i>)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2021-10-25	9	https://www.researchgate.net/	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2021-10-25	9	https://www.researchgate.net/	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2021-10-25	9	https://www.researchgate.net/	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE

<input type="checkbox"/>	2021-11-05	72	https://www.google.com/	Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus sarcopaga)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2021-11-11	14	https://scholar.google.co.id/	Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus sarcopaga)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2021-11-16	19	https://www.google.co.id/	Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus sarcopaga)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2021-12-20	17	https://journal.unnes.ac.id/	Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus sarcopaga)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2022-01-26	2	https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=...	Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus sarcopaga)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2022-02-14	8	https://simlitabmas.kemdikbud.go.id/	White Onion (Allium sativum) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2022-02-14	1	https://simlitabmas.kemdikbud.go.id/	Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus sarcopaga)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2022-02-28	3	https://l.messenger.com/	Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus sarcopaga)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2022-03-12	1	https://r.search.yahoo.com/_ylt=Awrxwv71pSxi3XQA...	White Onion (Allium sativum) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2022-04-24	14	https://scholar.google.com.ph/	Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus sarcopaga)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2022-05-11	2	https://scholar.google.com/scholar?start=10&q=on...	White Onion (Allium sativum) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE

<input type="checkbox"/>	2022-08-01	1	https://www.onesearch.id/Author/Home?author=Sari...	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2022-08-16	1	http://sister.htp.ac.id/	Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i> Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus <i>sarcopaga</i>)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2022-09-18	2	https://scholar.google.com/scholar?start=10&q=de...	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2022-09-26	8	https://l.facebook.com/	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2022-09-26	5	https://l.messenger.com/	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2022-09-28	1	https://scholar.google.co.th/	Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i> Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus <i>sarcopaga</i>)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2022-09-29	1	https://scholar.google.com/scholar?start=30&q=Ve...	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2022-10-07	1	https://onesearch.id/Record/IOS1641.article-2057...	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2022-10-22	2	https://www.bing.com/	Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i> Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus <i>sarcopaga</i>)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2022-10-23	8	https://l.facebook.com/	Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i> Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus <i>sarcopaga</i>)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2022-10-23	1	https://onesearch.id/Author/Home?author=WAHYUNI&...	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE

<input type="checkbox"/>	2022-10-28	10	http://m.facebook.com/	Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus sarcopaga)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2022-10-29	1	https://www.onesearch.id/Author/Home?author=WAHY...	White Onion (Allium sativum) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2022-11-10	2	https://pak.lldikti10.id/	Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus sarcopaga)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2022-11-18	1	https://www.onesearch.id/Author/Home?author=Hanj...	White Onion (Allium sativum) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2022-11-19	1	https://badge.dimensions.ai/	Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus sarcopaga)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2022-11-29	2	http://pak.lldikti10.id/	Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus sarcopaga)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2023-01-08	2	https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=...	Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus sarcopaga)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2023-01-08	1	https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=...	Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus sarcopaga)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2023-01-21	1	http://google.com/search?q=publications	Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus sarcopaga)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2023-01-23	1	https://duckduckgo.com/	Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus sarcopaga)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2023-02-03	1	https://duckduckgo.com/	White Onion (Allium sativum) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE

<input type="checkbox"/>	2023-02-17	1	https://www.google.cz/	Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus sarcopaga)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2023-02-22	1	https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=...	Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus sarcopaga)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2023-02-27	1	https://scholar.google.com/scholar?start=60&q=he...	Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus sarcopaga)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2023-03-08	1	https://r.search.yahoo.com/_ylt=Awr1ThjsBwhk9EcI...	Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus sarcopaga)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2023-03-23	1	https://r.search.yahoo.com/_ylt=AwrKET592xtkLsYJ...	White Onion (Allium sativum) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2023-03-28	1	https://scholar.google.com.br/	Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus sarcopaga)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2023-04-05	1	https://onesearch.id/Author/Home?author=Sari%2BN...	White Onion (Allium sativum) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2023-04-07	1	https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=...	Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus sarcopaga)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2023-04-19	1	https://pak.lldikti10.id/	White Onion (Allium sativum) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2023-04-20	3	https://scholar.google.com.gt/	White Onion (Allium sativum) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2023-04-25	1	https://onesearch.id/Author/Home?author=SARI%2C%...	Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against	—	New	EDIT DELETE

Meat Fly (Genus sarcopaga)

<input type="checkbox"/>	2023-05-18	1	http://pak.lldikti10.id/	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2023-05-24	1	https://www.sciencedirect.com/	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2023-05-30	10	http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas/i...	Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i> Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus <i>sarcopaga</i>)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2023-05-30	10	http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas/i...	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2023-05-31	4	http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas/a...	Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i> Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus <i>sarcopaga</i>)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2023-05-31	4	http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas/a...	White Onion (<i>Allium sativum</i>) Extract as a Vegetable Larvicide in Blowfly (Calliphoridae) Control	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2023-06-08	1	https://www.startpage.com/	Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i> Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus <i>sarcopaga</i>)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2023-06-13	1	https://search.yahoo.com/	Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i> Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus <i>sarcopaga</i>)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2023-06-16	3	https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=...	Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i> Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus <i>sarcopaga</i>)	—	New	EDIT DELETE
<input type="checkbox"/>	2023-06-28	1	https://scholar.google.com.my/	Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i> Linn.) Leaf Powder as the Natural Repellent Against Meat Fly (Genus <i>sarcopaga</i>)	—	New	EDIT DELETE

0 - 0 of 78 Items

ISSN: 2355-3596
