

PENGARUH FERMENTASI NIRA AREN (*Arenga pinnata*) SEBAGAI PESTISIDA NABATI TERHADAP HAMA LALAT BUAH (*Drosophila melanogaster*)

Damhuri¹⁾, Lili Darlian¹⁾, Ulviyades Dondan^{1)*}

¹⁾Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Halu Oleo, Jl. HEA Mokodompit Anduonohu Kendari, Indonesia

*Korespondensi penulis, e-mail: ulviyades000@gmail.com

Abstrak: Fermentasi adalah proses metabolisme yang mengubah gula menjadi asam, gas, atau alkohol. Proses ini terjadi tanpa oksigen (anaerobik) dan dilakukan oleh mikroorganisme seperti bakteri, jamur, atau ragi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fermentasi nira aren (*Arenga pinnata*) sebagai pestisida nabati terhadap hama lalat buah (*Drosophila melanogaster*). Populasi pada penelitian ini adalah 100 ekor lalat buah (*Drosophila melanogaster*). Teknik pengambilan sampel adalah *simple random sampling* sehingga diperoleh 45 ekor lalat buah dari 100 ekor populasi. Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Teknik analisis data yang digunakan yaitu teknik analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian hasil fermentasi nira aren (*Arenga pinnata*) berpengaruh terhadap mortalitas hama lalat buah (*Drosophila melanogaster*), nilai rerata jumlah mortalitas hama lalat buah (*Drosophila melanogaster*) menunjukkan bahwa nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan P₂ (48 jam) yaitu sebesar 93,33 % diikuti dengan P₁ (24 jam) sebesar 66,67% dan P₀ (0 jam) sebesar 0 %. Kesimpulan yang diperoleh ialah semakin lama waktu fermentasi maka jumlah mortalitas pada hama lalat buah (*Drosophila melanogaster*) akan semakin meningkat.

Kata Kunci: Nira Aren, Hama Lalat Buah

EFFECT OF FERMENTED PALM SAP (*Arenga pinnata*) AS VEGETABLE PESTICIDE ON FRUIT FLIES (*Drosophila melanogaster*)

Abstract: Fermentation is a metabolic process that converts sugar into acid, gas, or alcohol. This process occurs without oxygen (anaerobic) and is carried out by microorganisms such as bacteria, fungi or yeast. This study aims to determine the effect of fermented palm sap (*Arenga pinnata*) as a vegetable pesticide against fruit fly (*Drosophila melanogaster*). The population in this study was 100 fruit flies (*Drosophila melanogaster*). The sampling technique was simple random sampling in order to obtain 45 fruit flies from 100 populations. This type of research is an experiment using a completely randomized design (CRD). Data analysis techniques used is descriptive analysis technique. The results showed that the administration of fermented palm sap (*Arenga pinnata*) effect on the mortality of fruit fly pests (*Drosophila melanogaster*), The average value of the total mortality of fruit fly pests (*Drosophila melanogaster*) shows that the highest value was obtained in treatment P₂ (48 hours) which was 93.33%, followed by P₁ (24 hours) of 66.67% and P₀ (0 hours) of 0%. The conclusion obtained is that the longer the fermentation time, the number of mortality in fruit flies (*Drosophila melanogaster*) will increase.

Keywords: Palm Nira, Fruit Fly Pests

PENDAHULUAN

Fermentasi merupakan suatu proses pemecahan senyawa karbohidrat sebagai komponen utamanya. Proses fermentasi diawali dengan pemecahan polisakarida atau karbohidrat menjadi gula sederhana (monosakarida), misalnya hidrolisis pati unit-unit glukosa (Sinaga dkk., 2021). Menurut Syauqiah (2015) kadar bioetanol dan kadar keasaman yang berbeda untuk tiap variasi waktu fermentasi mengalami peningkatan jumlah sel sehingga kemampuan sel untuk mengkonversi senyawa gula menjadi etanol akan semakin meningkat, akibatnya etanol yang dihasilkanpun semakin besar.

Menurut Lempang dan Albert (2012) fermentasi nira aren menghasilkan alkohol dan gas CO₂. Semakin lama proses fermentasi atau waktu fermentasi nira aren maka semakin tinggi pula kadar alkohol yang dihasilkan. Jika fermentasi nira aren berlangsung lebih lanjut, maka akan semakin banyak alkohol. Kadar alkohol nira aren hasil penyimpanan pada hari ke 5 hingga hari 10 terus mengalami peningkatan

yaitu 8,1512%, 8,234%, 9,117%, 10,6214% dan 11,615%. Sehingga nira aren dapat dijadikan sebagai pestisida nabati yang ramah lingkungan, khususnya pada pengendalian hama tanaman.

Hama tanaman membuat pertumbuhan dan perkembangan tanaman tidak maksimal. Biasanya penyebab suatu tanaman tidak dapat tumbuh dan berkembang dengan maksimal disebabkan karena hama yang menyerang. Hama tanaman perlu diketahui agar bisa diatasi. Apalagi dalam budidaya berbagai tanaman, kadang serangan hama menjadi hal yang biasa terjadi. Namun, pengendaliannya dapat dilakukan agar tetap mendapatkan hasil yang baik. Salah satunya melalui penggunaan pestisida alami. Menurut Idulliantono (2022) pemanfaatan pestisida nabati untuk membasmi hama sangat baik digunakan dalam budidaya tanaman pertanian di Indonesia. Menurut Tuhuteru dkk. (2019) penggunaan pestisida untuk mengendalikan hama dan penyakit sudah menjadi suatu kebiasaan petani dalam pengelolaan lahan pertaniannya. Penggunaan pestisida yang kurang bijaksana dapat menimbulkan masalah kesehatan, pencemaran lingkungan, dan gangguan keseimbangan ekologis. Perhatian pada alternatif pengendalian yang lebih ramah lingkungan perlu ditingkatkan dengan penggunaan pestisida nabati atau alami.

Natawijaya dkk. (2018) menyatakan bahwa nira merupakan salah satu produk dari tanaman aren. Nira aren mengandung gula antara 10-15%, baik bunga jantan maupun bunga betina. Tandan bunga jantan dapat menghasilkan nira dengan kualitas lebih baik dan lebih banyak, oleh karena itu penyadapan nira hanya dilakukan pada tandan bunga jantan. Nira aren cepat mengalami perubahan menjadi asam jika terjadi proses fermentasi. Komposisi dari nira aren yaitu, nira aren mengandung air (87,66%), gula (12,04%), protein (0,36%), lemak (0,36%), dan abu (0,21). Nira aren juga mengandung mineral seperti Fe, Ca, Mg, K, Na, Cu, dan P, sehingga dapat digunakan sebagai pestisida nabati.

Manopo (2021), menyatakan bahwa hama dalam arti luas adalah semua bentuk gangguan baik pada manusia, ternak dan tanaman. Pengertian hama dalam arti sempit yang berkaitan dengan kegiatan budidaya tanaman adalah semua hewan yang merusak tanaman atau hasilnya yang mana aktivitas hidupnya ini dapat menimbulkan kerugian secara ekonomis. Organisme hama sangat beragam, dari golongan serangga, burung sampai mamalia. Dari sekian banyak organisme itu, golongan hama yang terdiri atas banyak jenis atau spesies adalah golongan serangga. *Drosophila melanogaster* merupakan jenis serangga biasa yang umumnya tidak berbahaya dan merupakan pemakan jamur yang tumbuh pada buah. Lalat ini merupakan lalat buah yang dengan mudah berkembang biak (Aurora dan Ika, 2020). Berdasarkan hal tersebut penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh fermentasi nira aren (*Arenga pinnata*) sebagai pestisida nabati terhadap hama lalat buah (*Drosophila melanogaster*) sebagai salah satu solusi dalam pengendalian hama pada tanaman budidaya.

METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2023, di Laboratorium Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Halu Oleo, Kendari, Sulawesi Tenggara. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian hasil fermentasi nira aren (*Arenga pinnata*) sebagai pestisida nabati terhadap lalat buah (*Drosophila melanogaster*). Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 1 kontrol 2 perlakuan, dan 3 kali pengulangan pada setiap perlakuan. Populasi pada penelitian ini adalah 100 ekor lalat buah (*Drosophila melanogaster*). Sampel pada penelitian ini adalah 45 ekor lalat buah yang dibagi menjadi 9 kelompok, setiap kelompok berisi 5 ekor lalat buah (*Drosophila melanogaster*). Kelompok lalat buah (*Drosophila melanogaster*) ini kemudian diberi larutan hasil fermentasi nira aren (*Arenga pinnata*). Variabel dalam penelitian ini terdiri atas dua, Variabel bebas yaitu nira aren (*Arenga pinnata*) dengan lama fermentasi yang berbeda sedangkan variabel terikat yaitu lalat buah (*Drosophila melanogaster*)

yang diberi 3 perlakuan berbeda. Indikator dalam penelitian ini adalah jumlah hama lalat buah (*Drosophila melanogaster*) yang mati setelah pemberian hasil fermentasi nira aren (*Arenga pinnata*).

Tahap penelitian meliputi pengambilan nira aren hasil sadapan pada pagi hari sebanyak 1,5 liter. Nira aren kemudian dipanaskan hingga suhu 50°C untuk menghilangkan mikroba pada nira aren. Selanjutnya lalat buah dipelihara di dalam toples plastik dengan ukuran 235 mL yang didalamnya terdapat buah pisang sebagai makanan untuk lalat buah. Pemeliharaan lalat buah ini dilakukan agar mendapat kriteria sampel lalat buah yang sama untuk digunakan. Larutan fermentasi dibuat dari 1,5 liter nira aren yang berasal dari tandan bunga tanaman aren. Nira aren ini kemudian dicampurkan dengan 1,5 gram ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) lalu diaduk hingga ragi tercampur merata pada nira aren. Nira aren selanjutnya dibagi ke dalam 3 wadah dimana setiap wadah berisi 0,5 liter nira aren, wadah yang telah terisi nira aren ini kemudian ditutup menggunakan pita perekat dan disimpan pada tempat yang tertutup guna menjaga agar wadah tetap kedap udara. Fermentasi ini dilakukan dengan waktu yang berbeda-beda yakni selama 0 jam (sebagai kontrol), 24 jam, 48 jam. Nira aren yang telah difermentasi kemudian dilakukan pengukuran kadar alkohol menggunakan piknometer dan pengukuran kadar pH larutan menggunakan pH meter. Percobaan dilakukan dengan memberikan 5 mL larutan hasil fermentasi aren pada hama lalat buah menggunakan spuit 5 mL. Analisis deskriptif dilakukan untuk mendeskripsikan rerata mortalitas hama lalat buah (*Drosophila melanogaster*) selama masa perlakuan serta mendeskripsikan rata-rata jumlah mortalitas hama lalat buah (*Drosophila melanogaster*) setelah perlakuan.

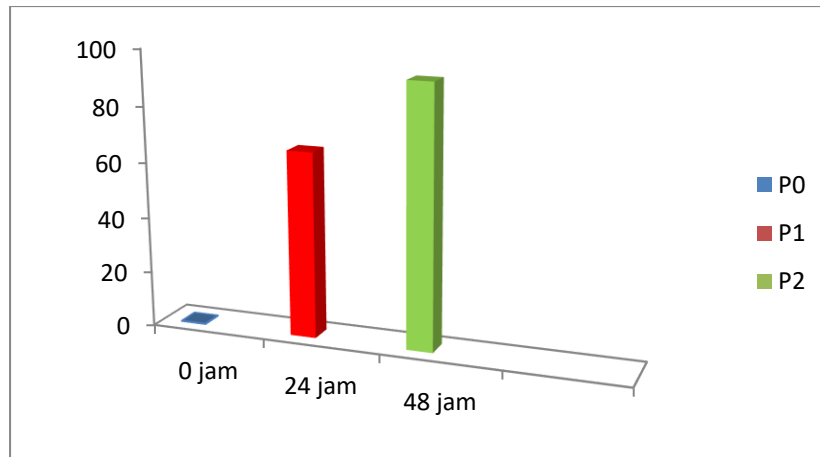
HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian dan pengamatan terhadap mortalitas hama lalat buah (*Drosophila melanogaster*) setelah dilakukan fermentasi selama P₀ (Kontrol atau 0 jam), P₁ (24 jam), P₂ (48 jam) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Mortalitas Hama Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*)

Lama Fermentasi (Jam)	Jumlah Serangga (Ekor)	Jumlah Hama yang Mati pada ulangan ke-			Total (Ekor)	Mortalitas (%)
		U ₁ (Ekor)	U ₂ (Ekor)	U ₃ (Ekor)		
0 (Kontrol)	15	0	0	0	0	0
24	15	3	3	4	10	66,67
48	15	5	4	5	14	93,33

Tabel di atas menunjukkan gambaran hasil eksperimen pada lalat buah, nilai persentase mortalitas tertinggi diperoleh pada perlakuan P₂ (48 jam) yaitu sebesar 93,33 % diikuti dengan P₁ (24 jam) sebesar 66,67% dan P₀ (0 jam) sebesar 0 %. Hasil tersebut digambarkan pada grafik berikut.



Gambar 1. Grafik Mortalitas Hama Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*)

Grafik di atas menggambarkan bahwa P₂ (48 jam) menunjukkan nilai mortalitas hama tertinggi pada parameter mortalitas hama dan terendah pada P₀ (0 jam), yang berarti bahwa pemberian pestisida nabati hasil fermentasi nira aren dapat mengendalikan hama lalat buah (*Drosophila melanogaster*).

PEMBAHASAN

Lalat buah (*Drosophila melanogaster*) dianggap sebagai hama yang serius dan biaya kerugian diperkirakan jutaan dolar setiap tahun di seluruh dunia. Hama lalat buah (*Drosophila melanogaster*) dilaporkan menyerang buah-buahan yang berbeda terutama pisang dan nanas. Hal ini menyebabkan ancaman ekonomi besar karena penolakan terhadap kiriman pisang dan nanas yang diekspor ke tingkat internasional (Riaz dkk., 2018).

Arenga pinnata merupakan salah satu spesies dari famili Arecaceae yang mengandung senyawa metabolit sekunder. Nira aren positif mengandung senyawa metabolit sekunder antara lain, saponin, tanin, triterpenoid, dan alkaloid (Febriani dan Ihsan, 2020). Senyawa-senyawa tersebut berfungsi sebagai *antifeedant* yang merupakan senyawa organik yang dapat menghambat daya makan pada hama secara sementara bahkan permanen, tergantung pada konsentrasi senyawa.

Pemberian hasil fermentasi nira aren berdasarkan data nilai rerata jumlah mortalitas hama lalat buah (*Drosophila melanogaster*) menunjukkan bahwa nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan P₂ (48 jam) yaitu sebesar 93,33 % diikuti dengan P₁ (24 jam) sebesar 66,67% dan P₀ (0 jam) sebesar 0 %. Hal ini disebabkan karena lama fermentasi tiap nira aren yang berbeda-beda sehingga kandungan alkohol dalam nira aren juga memiliki kadar yang berbeda.

Pemberian hasil fermentasi nira aren (*Arenga pinnata*) dengan lama yang berbeda-beda berpengaruh terhadap tingkat mortalitas hama lalat buah (*Drosophila melanogaster*). Mortalitas hama dapat dilihat pada masing-masing kelompok perlakuan, dimana mortalitas serangga tertinggi terjadi pada lama fermentasi 48 jam dibandingkan dengan kontrol (0 jam) dan 24 jam. Penggunaan hasil fermentasi nira aren yang lebih efisien yaitu nira aren dengan lama fermentasi 48 jam. Hal ini berarti semakin tinggi kadar alkohol yang diberikan, maka semakin besar pengaruhnya terhadap organisme sasaran. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Idris dan Nurmansyah (2015), bahwa alkohol yang diambil dari tanaman dapat dijadikan sebagai pestisida nabati dan pengaruh terhadap organisme sasaran karena semakin banyak pula zat aktif yang masuk ke dalam tubuh hama. Pemberian hasil fermentasi nira aren berpengaruh terhadap hama lalat buah (*Drosophila melanogaster*) dimana nira aren mengandung beberapa senyawa yang dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan hama bahkan dapat

menyebabkan kematian pada hama lalat buah. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Tran dkk. (2022), yang menyatakan bahwa senyawa pestisida nabati dapat menghambat atau mematikan hama dengan merusak perkembangan telur, larva, dan pupa pada hama serangga, mengganggu komunikasi serangga hama, menyebabkan serangga hama menolak makan, menghambat reproduksi serangga hama betina, mengurangi nafsu makan serangga hama, memblokir kemampuan makan serangga hama dan mengusir serangga hama. Beberapa bahan alami tumbuhan dapat berperan menggantikan senyawa pestisida kimiawi.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian hasil fermentasi nira aren (*Arenga pinnata*) berpengaruh positif terhadap mortalitas hama lalat buah (*Drosophila melanogaster*) dimana rerata kematian tertinggi yaitu pada pemberian fermentasi dengan lama waktu 48 jam dengan nilai 93,37% sedangkan, rerata kematian terendah yaitu pada perlakuan 0 (pemberian fermentasi 0 jam) yakni sebesar 0% dengan kata lain tidak ada hama yang mati pada perlakuan ini. Berdasarkan hasil penelitian, maka saran yang dapat diajukan adalah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk melihat pengaruh lama fermentasi nira aren terhadap mortalitas hama lalat buah (*Drosophila melanogaster*) dengan waktu fermentasi yang lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Aurora, M. E. M., & Susilawati, I. O. (2020). Monohybridization with different media treatments on fruit flies (*Drosophila melanogaster*). *Jurnal Biologi Tropis*, 20(2),
- Febriani, Y., & Ihsan, E. A. (2020, May). Determination of Ethanol in a Distillate Sample of *Arenga pinnata* by UV-Visible Spectrophotometry. In *Journal of Physics: Conference Series* .Vol. 1539 (1).
- Idris, H., Kebun Percobaan Laing, S., & Nurmansyah, N. (2015). Efektivitas Ekstrak Etanol Beberapa Tanaman Obat Sebagai Bahan Baku Fungisida Nabati Untuk Mengendalikan *Colletotrichum gloeosporioides*.
- Idulliantono, R. (2022). Efektivitas Berbagai Variasi Pestisida Nabati Terhadap Hama Kepik Hijau (*Nezara viridula* L.) pada Tanaman Kedelai (*Glycine Max* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian [JIMTANI]*, 2 (1).
- Lempang, M., & Mangopang, A. D. Efektivitas Nira Aren Sebagai Bahan Pengembang Adonan Roti (The Effectiveness of *Arenga pinnata* Sap as a Swollen Agent of Bread Dough).
- Manopo, M. M., Rante, C. S., Engka, R. A., & Ogie, T. B. (2021). Types And Populations Of Insect Pests In Rice FieldS (*Oryza Sativa* L.) In Mogoyunggung Village, Dumoga Timur District, Bolaang Mongondow Regency. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 2 (2),
- Sugar (*Arenga pinnata* Merr.) Quality in Tasikmalaya District. *Jurnal Agroforestri Indonesia*, 1 (1)
- Riaz, B., Zahoor, M. K., Zahoor, M. A., Majeed, H. N., Javed, I., Ahmad, A.,& Sultana, K. (2018). Toxicity, phytochemical composition, and enzyme inhibitory activities of some indigenous weed plant extracts in fruit fly, *Drosophila melanogaster*. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*.
- Sinaga, O. T., Fevria, R., Violita, V., & Chatri, M. (2021). Pengaruh Suhu terhadap Waktu Fermentasi Nira Aren (*Arenga pinnata*). *Symbiotic: Journal of Biological Education and Science*, 2 (1)
- Syauqiah, I. (2015). Pengaruh Waktu Fermentasi Dan Persentase Starter Pada Nira Aren (*Arenga Pinnata*) Terhadap Bioethanol Yang Dihasilkan. *INFO-TEKNIK*, 16(2)

- Tran, T. M., Tang, H. C., Huynh, H. P., Nguyen, Y. D., Pham, T. L., Kamei, K., & Tran, D. B. (2022). Evaluation of the insecticidal activity of *Solanum mammosum* (L.) fruit extract against *Drosophila melanogaster*. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*, 10(2)
- Tuhuteru, S., Mahanani, A. U., & Rumbiak, R. E. (2019). Pembuatan Pestisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Sayuran Di Distrik Siepkosi Kabupaten Jayawijaya. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 25(3)