

PEMBUATAN ALAT PENGENDALI HAMA KUTU PUTIH DENGAN SENSOR CAHAYA MENGGUNAKAN LARUTAN BAWANG MERAH DAN LARUTAN BAWANG PUTIH

Ariezta Juyan Pamungkas, Siti Ziadatur Rizqi Qi Almaimunah.
Siti Kustiwi, S.Pd.
SMA Negeri 1 Kalitidu

arieeztaa@gmail.com

ABSTRAK

Kutu putih menjadi salah satu hama perusak utama tanaman dan buah-buahan. Kutu putih dikenal juga dengan nama latin *Paracoccuss Marginatus*, termasuk dalam kelompok serangga skala besar yang menjadi hama tanaman. Bunga dan buah muda akan gugur ketika kutu putih menyerang. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi hama, terutama pada hama kutu putih yang bisa membuat para petani mengalami gagal panen dan kerugian. Hama kutu putih akan menghambat laju pertumbuhan tanaman jika tidak segera diatasi. Bahan utama dalam pembuatan alat ini ialah air, lampu, bawang merah, dan bawang putih. Alat ini digunakan pada malam hari. Alat pengendali hama menyala di malam hari dan pada siang hari alat ini mati untuk menghitung banyaknya hama yang mati terperangkap di dalam larutan. Hama kutu putih akan kesulitan untuk keluar, ketika ia sudah masuk ke dalam alat pengendali hama kutu putih. Kutu putih akan menabrak rangkaian bambu dan jatuh ke dalam larutan bawang merah dan bawang putih. Pengujian ini, diuji dalam 3 keadaan yang pertama, Keadaan air 1/3 volume wadah. Uji ke dua air 2/3 dari volume wadah, dan uji ketiga air memenuhi volume wadah. Penelitian ini menghasilkan, hama kutu putih tertarik pada cahaya dari lampu, dan hama kutu putih tidak bisa bernafas di dalam larutan bawang merah dan larutan bawang putih. Kesimpulan dari Penelitian ini adalah alat pengendali hama kutu putih dengan sensor cahaya dan perangkat larutan bawang merah dan larutan bawang putih mampu mengurangi populasi hama kutu putih.

Kata Kunci : Hama, Kutu Putih, Perangkat, Cahaya.





PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.

Banyaknya hama kutu putih yang mengganggu tanaman membuat para petani resah karena gagal panen. Gagal panen membuat intensitas hasil panen menurun. Hama kutu putih atau *Paracoccuss Marginatus* termasuk jenis kutu-kutuan Perusak utama tanaman. *Paracoccuss Marginatus* merupakan serangga asli Meksiko, Amerika Tengah. Hama kutu putih pertama kali ditemukan di Florida pada tahun 1998 (Walker et al., 2003). Hama kutu putih menyebabkan kerusakan dengan menguras getah ditanaman yang terinfeksi, hama kutu putih menyuntikan racun yang menyebabkan *distori* pada pertumbuhan tanaman (N. Pramayudi dan H. Oktarin, 2012). Mereka akan menularkan penyakit virus dan menyebabkan masalah baru bagi tanaman tersebut, (Khofifah, D., B. Supeno dan R. S. P. Thei, 2022). Kutu putih menjadi salah satu hama perusak utama pada tanaman dan buah-buahan.

Petani saat ini cenderung menggunakan pestisida kimia dengan takaran yang berlebih, sehingga dapat menimbulkan *resistensi* hama dan pencemaran lingkungan.

Pengendalian hama yang aman bagi lingkungan menggunakan pestisida nabati. Pestisida nabati adalah pestisida yang berasal dari tumbuhan untuk mengendalikan serangan hama dan penyakit tanaman. Tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan bawang merah dan larutan bawang putih (Samadi, 2000). (E. M. Malau., 2018).

Hama kutu putih bisa dikendalikan dengan Alat perangkap hama. Alat perangkap hama merupakan suatu alat untuk menangkap dan memerangkap hama. Alat ini menggunakan lampu dan menyala pada malam hari karena memanfaatkan ketertarikan serangga malam pada cahaya. (Yuniarti, M. Nas, E. D. Muhti, R. Hamsi, 2021). Berlatar belakang dari uraian diatas, maka peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Pembuatan Alat Pengendali Hama Kutu Putih Dengan Sensor Cahaya Menggunakan Perangkap Larutan Bawang Merah dan Larutan Bawang Putih”**.





1.2 Rumusan Masalah.

- A. Bagaimana cara mengendalikan hama kutu putih dengan larutan bawang merah dan bawang putih?.
- B. Apa manfaat menggunakan larutan bawang merah dan larutan bawang putih untuk hama kutu putih?.
- C. Bagaimana ciri-ciri tanaman yang sedang terserang hama kutu putih?.

1.3 Tujuan.

- A. Mengetahui cara pengendalian hama kutu putih.
- B. Mengurangi populasi hama kutu putih.
- C. Mengetahui ciri-ciri tanaman yang terserang hama kutu putih.

1.4 Manfaat Penelitian.

- A. Masyarakat atau khalayak umum dapat menerapkan proyek pembuatan alat pengendali hama kutu putih dengan sensor cahaya menggunakan larutan bawang merah dan larutan bawang putih, sebagai upaya yang ramah lingkungan.
- B. Menambah wawasan, kreativitas, dan inovasi dengan memanfaatkan barang-barang yang ada disekitar untuk mengendalikan hama yang ramah lingkungan. Sebagai konservasi atau mencegah pencemaran lingkungan.





TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hama Kutu Putih.

Hama kutu putih adalah salah satu hama pengganggu dan merusak tanaman. Hama kutu putih dikenal juga dengan nama latin *Paracoccuss Marginatus*. Klasifikasi hama kutu putih sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Phylum : *Arthropoda*
Kelas : Insekta
Ordo : *Hemiptera*
Famili : *Pseudococcidae*
Genus : *Paracoccus*
Spesies : *Paracoccus marginatus*

Paracoccuss Marginatus termasuk jenis kutu-kutuan yang seluruh tubuhnya diselimuti oleh lapisan lilin berwarna putih dengan filamen lilin lateral dan licin. Tubuh berbentuk oval dengan embelan seperti rambut-rambut berwarna putih dengan ukuran yang pendek. Hama ini memiliki beberapa fase perkembangan yaitu: fase telur, pradewasa (nimfa), dan imago (*Miller & Miller, 2002*) (W. A. Sumartayasa, K. A. Yuliadhi, I. K. Sumiartha, 2021). Imago *Paracoccus Marginatus* betina mempunyai tubuh yang lebih besar dan lebar serta berwarna kuning dengan lapisan lilin putih. Imago betina tidak memiliki sayap tetapi dia memiliki corong canggih untuk mengisap sekresi tumbuhan. Pada imago jantan memiliki bagian mulut yang lebih kecil dan memiliki sepasang sayap yang berkembang dengan baik. Tubuhnya berwarna merah muda kecoklatan dan ukurannya lebih kecil dibanding imago betina. Imago betina merupakan serangga hama kutu putih yang sering menyerang tanaman. (*Patjono, 2007*) (F. Febriastuti., 2023).

Paracoccus Marginatus terkenal sulit dikendalikan setelah menjadi imago karena mereka bersembunyi di area samar tanaman (*sukirno, 2018*) (F. Febriastuti., 2023).





Hama kutu putih ini menyerang lebih dari 25 suku tanaman yang bernilai ekonomi sebagai inangnya, di antaranya tanaman pepaya, tomat, alpukat, melon, jambu, jagung, singkong, bunga sepatu, dan akasia (N. Pramayudi dan H. Oktarin, 2012). Hama kutu putih Memiliki kemampuan penyebaran yang sangat cepat. *Paracoccuss Maginatus* hidup berkelompok dalam jumlah yang banyak, bisa mencapai puluhan ribu. Filamen yang dimiliki *Paracoccuss Marginatus* dipinggir tubuhnya menyebabkan kerusakan dengan cara menghisap cairan getah tumbuhan (yani, 2016) (F. Febriastuti., 2023).

Gejala yang timbul akibat serangan dari hama *Paracoccus Marginatus* (kutu putih) yang menyerang tanaman Mengakibatkan daun menjadi kekuningan (klorosis), daun tumbuhan menjadi mengkerut dan daun menjadi rontok, Bunga dan buah muda akan gugur, pada buah dewasa akan mengalami hambatan pertumbuhan sehingga buah berkerut dan masak sebelum waktunya. (W. A. Sumartayasa, K. A. Yuliadhi, I. K. Sumiartha, 2021).

2.2 Alat Pengendali.

Perangkap hama merupakan alat yang digunakan untuk memikat hama. Alat perangkap hama ini menggunakan lampu dan menyala pada malam hari karena memanfaatkan ketertarikan serangga malam pada cahaya. Penggunaan perangkap hama buatan menjadi salah satu cara pengendalian hama yang murah, dan tidak mencemari lingkungan. Metode ini memanfaatkan sifat-sifat ketertarik serangga terhadap cahaya, warna, aroma makanan, atau bau tertentu (Pasetriyani, 2010) (W. Wiratama., 2019) (Yuniarti, M. Nas, E. D. Muhti, R. Hamsi, 2021). Serangga menyukai warna yang kontras dan berbasis ultraviolet seperti pada warna merah atau biru. Warna biru dapat digunakan untuk menarik hama yang menyerang bunga, dan daun yang sudah tua. Warna kuning terlihat oleh serangga seperti kumpulan daun-daun muda dan buah-buahan yang masak, sehingga warna kuning paling menarik serangga untuk hinggap ke tanaman (Kurniawati, 2017) (Annisa F., N. Nukmal, G. D. Pratami dan Tugiyono, 2020). Umumnya, serangga





malam tertarik dan mendekati sumber cahaya disekitar lampu sehingga mereka akan kelelahan, kebutaan, dan kematian karena panas lampu dan tidak bisa bernafas didalam larutan bawang merah dan larutan bawang putih (Y. Supriati., 2023). Diduga intensitas cahaya yang tinggi akan lebih mudah ditangkap oleh mata serangga (Mardhotillah, 2012) (Annisa F., N. Nukmal,G. D. Pratami dan Tugiyono, 2020).

2.3 Larutan Bawang Merah

Bawang merah merupakan salah satu tanaman sayur yang di gunakan untuk bahan masakan. Kegunaan lain dari bawang merah adalah sebagai obat tradisional (sebagai kompres penurun panas, diabetes, penurun kadar gula, dan kolestrol darah, mencegah penebalan pembuluh darah, pengerasan pembuluh darah dan maag) karena kandungan senyaa *allin* dan *allisin* yang bersifat bakterisida.

Taksonomi bawang merah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
Divisio : *Spermatophyta*
Sub Divisio : *Angiospermae*
Kelas : *Monocotyledonae*
Ordo : *Liliales*
Famili : *Liliaceae* (Suku bawang-bawangan)
Genus : *Allium*
Spesies : *Allium cepa*

Bawang merah (*Allium cepa*) merupakan tanaman monokotil tertua yang terdiridari 850 spesies dan termasuk umbian tanah yangbanyak dibudidayakan di seluruh dunia. Bawang merah mengandung berbagai macam senyawa, diantaranya senyawa *falavanoid* dan *minyak asitri*. Semua senyawa tersebut terbukti berkhasiat sebagai insektisida, *repellent*, dan anti feedat pada serangga (fuadzy dan marina, 2012) (O. W. Yudha., 2022).





Kandungan senyawa aktif bawang merah meliputi *minyak atsiri*, *allicin minyakatsiri* dan *allicin*. Ditinjau dari kandungannya, bawang merah mengandung vitamin A, vitamin B1 (*Tiamin*), vitamin B2 (*G, Riboflavin*), vitamin B3 (*Niasin*), vitamin C, *flavonoid*, *saponin*, *tannin*, *mineral*, *polifenol*, *kalori*, *serat*, *protein*, *kalium*, *kalsium*, *fosfor*, *zat besi*, *niasin*, dan *asam lemak esensial*. (Siti M, 2022 (Yuniarti, M. Nas, E. D. Muhti, R. Hamsi, 2021). Bawang merah mengandung senyawa aktif seperti *minyak atsiri*, *allicin minyakatsiri* dan *allicin*. Senyawa aktif tersebut berperan sebagai racun pernafasan dan menghambat sintesis membra sehingga menyebabkan kematian (O. W. Yudha., 2022).

Bawang merah mengandung senyawa *flavonoid* golongan *flavonol(13)*. *Terpenoid* adalah salah satu penyusun *minyak atsiri* yang dihasilkan oleh tumbuhan. *Terpenoid* merupakan senyawa yang bersifat antifeedant. Senyawa antifeedant tidak membunuh, tetapi menghambat selera makan dikarenakan *terpenoid* ini memiliki rasa pahit dan tajam (O. W. Yudha., 2022).

Alkaloid merupakan substansi yang bersifat basa dan mengandung satu atau lebih atom nitrogen dan bersifat toksik. *Alkaloid* berperan sebagai racun (O. W. Yudha., 2022).

2.4 Larutan Bawang Putih

Bawang putih merupakan tanaman yang memiliki kandungan *alkaloid*, *allicin*, *flavonoid*, *saponin*, *tannin* yang bermanfaat dan dapat digunakan sebagai pestisida yang berasal dari bahan alami karena senyawa-senyawa tersebut diduga dapat berfungsi sebagai insektisida (Yenie et al., 2013) (E. M. Malau., 2018).

Kedudukan tanaman bawang putih dalam taksonomi tumbuhan adalah:

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Sub divisi : *Angiospermae*
Kelas : *Monocotyledoneae*

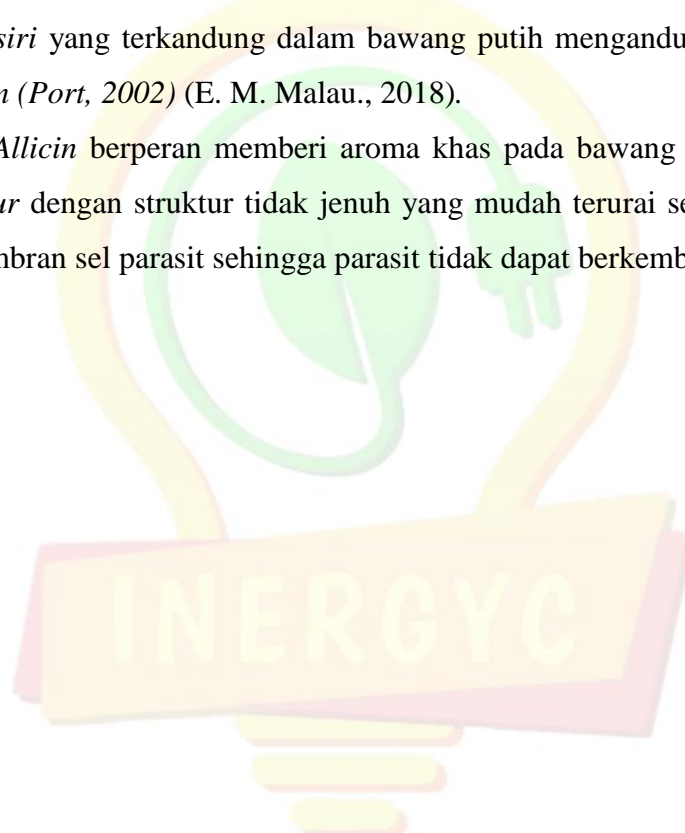




Ordo : *Liliflorae*
Famili : *Liliales*
Genus : *Allium*
Spesies : *Allium Sativum Linn (Samadi, 2000).*

Umbi bawang putih mengandung senyawa-senyawa yang bersifat racun bagi hama antara lain, *allicin, alkaloid, saponin, minyak atsiri, flavonoid, tanin,* dan *sulfur (Soetomo, 1987). Minyak atsiri* yang terkandung dalam bawang putih mengandung komponen aktif yang bersifat *asam (Port, 2002) (E. M. Malau., 2018).*

Senyawa *Allicin* berperan memberi aroma khas pada bawang putih. Senyawa ini mengandung *sulfur* dengan struktur tidak jenuh yang mudah terurai serta bekerja dengan cara merusak membran sel parasit sehingga parasit tidak dapat berkembang lebih lanjut (E. M. Malau., 2018).





METODE PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen dan kepustakaan.

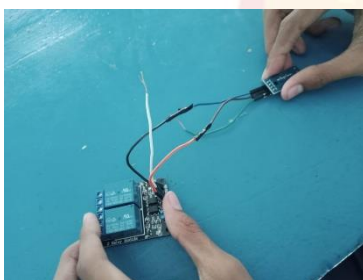
3.2 Teknik Analisis Data.

A. Penelitian.

1. Menentukan topik.
2. Merumuskan masalah.
3. Mengumpulkan alat dan bahan.
4. Perakitan alat dan pembuatan larutan.
5. Uji coba alat perangkap.
6. Analisis data.
7. Kesimpulan.

B. Pelaksanaan.

1. Melakukan penelitian dengan didampingi guru pembimbing.
2. Menguji coba, dan menganalisis.



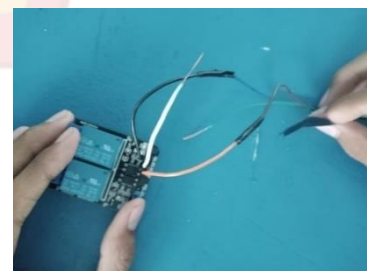
Gambar 1. Modul Relay

Sumber (Pribadi)



Gambar 2. Kabel jumper

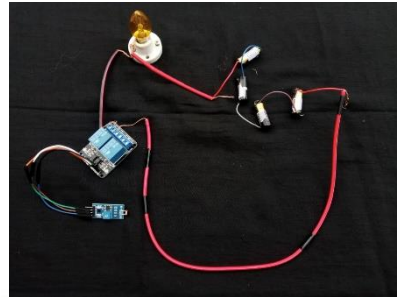
Sumber (pribadi)



Gambar 3. Rangkaian Modul Relay Dan Modul Sensor LDR

Sumber (Pribadi)

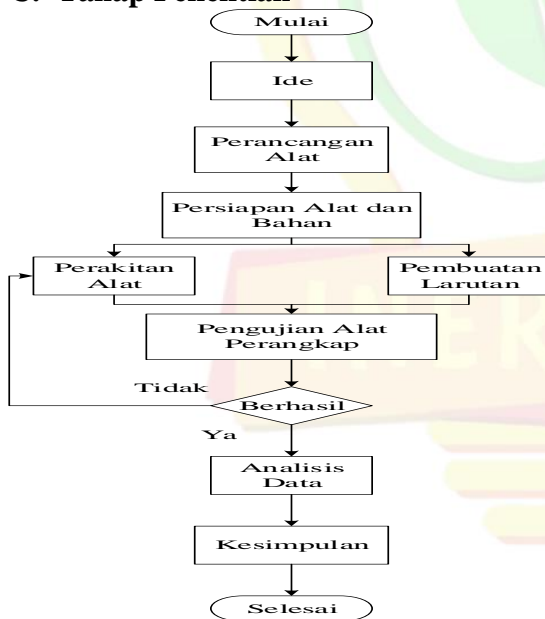




Gambar 4. Lampu Orange dan Fiting Lampu
Sumber (Pribadi)

Gambar 5. Rangkaian Modul Relay Dan Modul Sensor LDR dengan Baterai
Sumber (Pribadi)

C. Tahap Penelitian



Bagan 1. Tahap Penelitian

D. Evaluasi dan Penyusunan Laporan.

Pada tahap ini peneliti mengolah data yang telah dikumpulkan, menyusun, dan melaporkan dengan metode yang telah ditentukan yaitu metode penelitian.





3.3 Kerangka Berpikir.

Alat perangkap hama kutu putih ini bekerja menggunakan sensor Light Dependent Resistor (LDR). Serangga akan mendekati perangkap disebabkan warna cahaya lampu. Serangga yang mendekati perangkap akan masuk kedalam kerangka alat. Serangga akan kesulitan untuk keluar dikarenakan kerangka bambu, serangga akan jatuh didalam wadah yang berisi larutan bawang merah dan bawang putih. Larutan bawang merah dan larutan bawang putih akan menyebabkan kematian pada serangga. Alat ini bekerja secara otomatis dimana akan menyala pada malam hari, ketika pada siang hari digunakan untuk menghitung banyaknya serangga hama kutu putih yang masuk dan mati dalam larutan bawang merah dan bawang putih. Adapun bagan alur kerangka berpikir pada penelitian ini adalah sebagai berikut:



Bagan 1 . Kerangka Berpikir.

3.4 Cara Pembuatan Alat Perangkap Dan Larutan Bawang Merah Dan Larutan Bawang Putih.

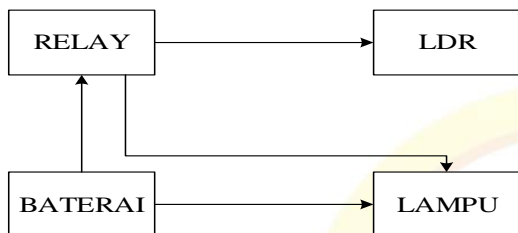
A. Pembuatan rangkaian

1. Siapkan lampu bohlam cabe kecil warna kuning, kabel NYN, kabel jumper, fitting lampu, modul sensor LDR, dan relay.
2. Pasang kabel NYN ke bagian bawah lampu.
3. Bagi 2 kabel dan sambungkan kabel bermuatan (-) pada Relay dengan kode K1.





4. Kabel bermuatan (+) disambung dengan baterai bermuatan (-) dan baterai disambungkan dengan kabel bermuatan (-) yang sudah tersambung dengan modul Relay.
5. Kode Relay disambungkan dengan kode modul sensor light (LDR) (GND-GND), (IN1-DO), (VOC-VCC)



Bagan 2. Rangkaian Listrik

B. Pembuatan larutan bawang merah dan larutan bawang putih.

1. Siapkan alat penghalus bawang merah dan bawang putih, bisa blender, cobek, atau alat lainnya.
2. Ambil Air, 2 siung bawang merah, dan 4 siung bawang putih.
3. Haluskan bawang merah dan bawang putih beserta campurkan air.
Setelah halus, tuangkan kedalam wadah yang sudah disiapkan.

3.5 Alat dan Bahan.

A. Alat.

1. Gergaji.
2. Paku rujuk
3. Lem kastol
4. Solasi
5. Ampelas
6. Gunting
7. Palu

B. Bahan

1. Lampu orange
2. Relay
3. Modul sensor LDR
4. Baterai
5. Kabel NYY
6. Fitting lampu
7. Kabel jumper
8. Pilox
9. Bambu
10. Triplek.





3. 6. Waktu dan Tempat.

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 26 Juli sampai dengan 30 Agustus 2024. Berada di SMA Negeri 1 Kalitidu.





HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Telah dilakukan percobaan sebanyak 3 kali Untuk mengetahui efektif atau tidaknya mengendalikan serangga hama kutu putih menggunakan larutan bawang merah dan larutan bawang putih, dalam 3 kali pengujian dengan perbandingan 3 keadaan. Hasil dari percobaan sebagai berikut:

Table 1 hasil hama kutu putih dalam masa percobaan

Hari	Hama yang terperangkap didalam larutan						Jumlah Hama yang terperangkap dalam larutan
	Volume 1/3	Air	Volume 2/3	Air	Volume 3/3	Air	
1	2		3		4		9
2	4		7		5		16
3	3		9		7		19

Sumber : Pribadi (2024)



Gambar 6. Hasil penggunaan Larutan bang merah dan larutan bawang putih untuk hama

Sumber (pribadi)

Hasil penelitian dan percobaan yang di lakukan, menunjukkan bahwa pemasangan alat perangkap hama kutu putih dapat mengurangi populasi hama kutu putih. tidak hanya hama kutu putih saja yang mati terperangkap dalam larutan bawang merah dan larutan bawang putih, tetapi juga banyak serangga hama yang mati terperangkap dalam larutan bawang merah dan bawang putih. Hama yang juga terperangkap dalam larutan seperti semut





(*Tapinoma Sessile*, *Anoplolepis Gracilipes*), *merutu* (*Ceratopogonidae*), *kutu kebul* (*Besimia Tabaci*), dan serangga lainnya. jika dilakukan secara rutin, banyak hama perusak tanaman yang ikut mati didalam alat perangkap dengan larutan bawang merah dan larutan bawang putih didalamnya.

4.2 Pembahasan Penelitian.

Penelitian ini menghasilkan alat perangkap beserta larutan bawang merah dan larutan bawang putih dapat menarik, menangkap, dan mematikan serangga terutama pada serangga hama kutu putih, hal itu disebabkan karena ketertarikan serangga terhadap cahaya. Ketika hama tersebut sudah masuk kedalam perangkap serangga akan kesulitan untuk keluar dari perangkap tersebut. Ketika kesulitan keluar dari perangkap, serangga akan terjatuh pada larutan bawang merah dan bawang putih. Larutan bawang merah dan larutan bawang putih, kandungan komponen *flavonoid*, *saponin*, *anilin*, *alisin*, dan *tannin* yang terdapat pada bawang merah dan didalam bawang putih mengandung senyawa-senyawa yang bersifat racun bagi hama antara lain, *allicin*, *alkaloid*, *saponin*, *minyak atsiri*, *flavonoid*, *tanin*, *sulfur*. (Yuniarti, M. Nas, E. D. Muhti, R. Hamsi, 2021) (Siti M, 2022). (Soetomo, 1987) (E. M. Malau., 2018).

Senyawa fitokimia yang dapat digunakan yaitu, flavonoid bekerja sebagai inhibitor kuat pernapasan atau sebagai racun pernapasan. Tanin merupakan senyawa polifenol yang menyebabkan rasa sepat pada bagian tanaman dapat masuk melalui dinding tubuh dan menyebabkan gangguan pada otot. Alkaloid bekerja dengan cara menghambat enzim asetilkolinesterase atau jembatan natrium yang sangat berperan penting dalam sistem saraf dan juga bertindak sebagai stomach poisoning atau racun perut. Saponin merupakan racun yang masuk melalui saluran pencernaan, (O. W. Yudha., 2022).





PENUTUP.

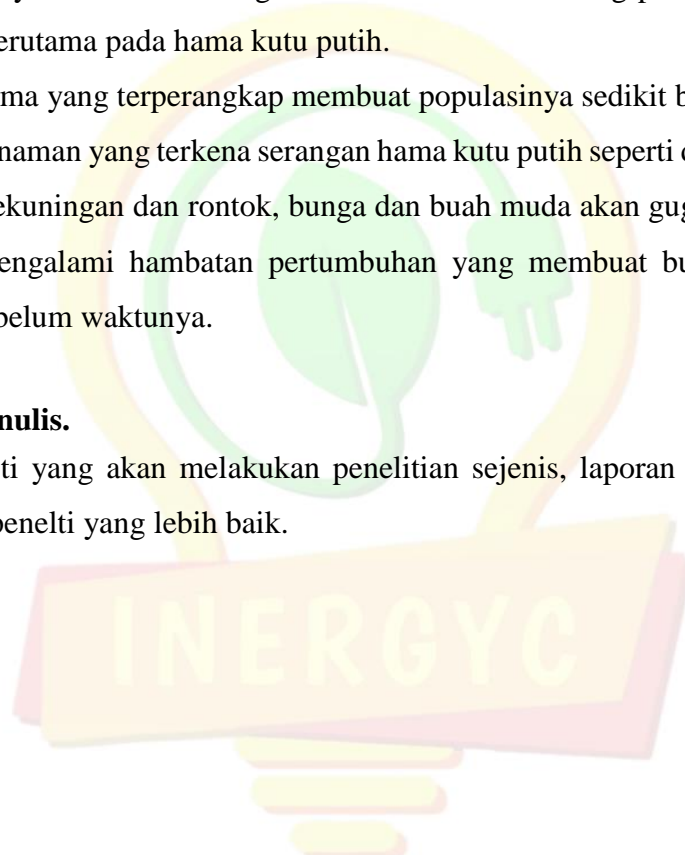
5.1 Kesimpulan Penelitian.

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

- A. Cahaya yang di hasilkan dari lampu mampu menarik perhatian serangga untuk mendekatinya. Larutan bawang merah dan larutan bawang putih dapat mematikan serangga terutama pada hama kutu putih.
- B. Banyak hama yang terperangkap membuat populasinya sedikit berkurang.
- C. Ciri-ciri tanaman yang terkena serangan hama kutu putih seperti daun berubah warna menjadi kekuningan dan rontok, bunga dan buah muda akan gugur, pada tumbuhan dewasa mengalami hambatan pertumbuhan yang membuat buah mengkerut dan matang sebelum waktunya.

5.2 Saran Penulis.

Peneliti yang akan melakukan penelitian sejenis, laporan ini dapat dijadikan acuan untuk penelti yang lebih baik.





DAFTAR PUSTAKA

- Dewi Khofifah, B. S. (2022). *Keanekaragaman Spesies Hama Kutu Putih (Mealybugs) Pada Buah Rambutan di Kecamatan Jonggat Lombok Tengah*. Nusa Tenggara Barat: Universitas Mataram Fakultas Pertanian.
- Faradilla annisa, N. N. (2020). *Keberadaan Serangga Malam Berdasarkan Efek Warna Lampu di Kebun Raya Liwa*. Lampung: Universitas Lampung Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Febriastuti, F. (2023). *Identifikasi Kutu Putih (Mealybug) (Hemiptera : Pseudococcidae) Pada Tanaman Pepaya (Carica Papaya L)*. Makasar: Universitas Hasanudin Fakultas Pertanian.
- Malau, E. M. (2018). *Uji Bioaktivitas ekstrak Bawang Putih (Allium Sativum L) Terhadap Hama Plutella Xylostella Linn*. Malang: Universitas Brawijaya Fakultas Pertanian.
- Oktarina, N. P. (2012). Biologi Hama Kutu Putih Pepaya (Paracoccus Marginatus) Pada Tanaman pepaya. *J. Floratek*, 32-44.
- Supriati, Y. (2023). *Fisika Kelas 10 Semester II*. Sukoharjo: CV Graha Printama Selaras.
- Wayan Andi Sumartayasa, K. A. (2021). *Presentasi dan Intensitas Serangan Maha Kutu Putih (paracoccuss marginatus)yang menyerang tanaman Adenium spp*. Denpasar: Universitas Udayana Fakultas Pertanian.
- Wiratama, W. (2019). *Rancang Bangun Perangkat Serangga Hama Tanaman Kakao Menggunakan Sistem Kendali Mikrokontroler Rdiuno Uno*. Lampung: Universitas Lampung Fakultas pertanian.
- Yudha, O. W. (2022). *Evektifitas Larutan Bawang Merah (allium Cepa) Dalam Membunuh Larva Nyamuk Aedes Aegypty*. Medan: Politeknik Kesehatan.
- Yuniarti, M. N. (2021). Implementasi sistem Pembasmi Hama Pada Budi Daya Bawang Merah Berbasis Mokrokotroler. *Seminar Nasional Teknik elektro dan Informatika (SNTEI)* (p. 50). Makasar: Universitas Ujung Pandan Fakultas Teknik Elektro.

