

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

A.1 Pengertian Pestisida

Pestisida (*Pesticide*) berasal dari bahasa latin *pestis* dan *caedo* yang diterjemahkan secara bebas menjadi racun untuk mengendalikan jasad pengganggu. Secara umum pestisida dapat didefinisikan sebagai bahan yang digunakan untuk mengendalikan populasi jasad dianggap sebagai *pest* (hama) yang secara langsung maupun tidak langsung merugikan kepentingan manusia.

Menurut Peraturan Pemerintah No. 7 Tahun 1973 pengertian pestisida adalah semua zat kimia atau bahan lain serta jasad renik dan virus yang dipergunakan untuk memberantas atau mencegah hama-hama dan penyakit-penyakit yang merusak tanaman atau hasil-hasil pertanian.

Menurut Peraturan Menteri Pertanian RI Nomor 43 Tahun 2019 Pasal 1 Pestisida adalah semua zat kimia dan bahan lain serta jasad renik dan virus yang dipergunakan untuk:

- a. Memberantas atau mencegah hama-hama dan penyakit yang merusak tanaman, bagian-bagian tanaman, atau hasil-hasil pertanian.
- b. Memberantas rerumputan.
- c. Mematikan daun dan mencegah pertumbuhan yang tidak diinginkan.
- d. Mengatur atau merangsang pertumbuhan tanaman atau bagian-bagian tanaman tidak termasuk pupuk.
- e. Memberantas atau mencegah hama-hama luar pada hewan-hewan piaraan dan ternak.
- f. Memberantas atau mencegah hama-hama air.

- g. Memberantas atau mencegah binatang-binatang dan jasad-jasad renik dalam rumah tangga, bangunan dan dalam alat-alat pengangkutan.
- h. Memberantas atau mencegah binatang-binatang yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia atau binatang yang perlu dilindungi dengan penggunaan pada tanaman, tanah atau air.

A.2 Pestisida Kimia

Pestisida kimia merupakan bahan kimia yang digunakan untuk pengendalian hama atau meminimalkan masalah pada tanaman akibat adanya organisme pengganggu tanaman. Salah satu jenis tanaman yang tinggi aplikasi pestisida adalah sayuran. Sebagian besar pestisida diaplikasikan pada tanaman dengan cara penyemprotan (Souisa, 2020). Penggunaan pestisida kimia dalam pertanian dan industri dapat memberikan dampak negatif baik itu pada lingkungan maupun pada kesehatan manusia. Berikut beberapa dampak negatif dari pestisida kimia :

1. Pencemaran tanah: pestisida yang mencemari tanah dapat menurunkan unsur hara tanah dan dapat mengganggu mikroorganisme dan proses biologi dalam tanah.
2. Pencemaran air: penggunaan pestisida kimia secara berlebihan dapat menyebabkan kerusakan pada ekosistem dan dapat membunuh organisme air seperti ikan, plankton dan serangga air.
3. Gangguan kesehatan: pestisida dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti iritasi pada kulit, gangguan pernafasan dan lain sebagainya.

Menurut WHO, keracunan pestisida baik yang disengaja maupun tidak disengaja merupakan masalah yang serius pada komunitas petani di Negara miskin dan berkembang. Diperkirakan

sekitar 250.000 kematian terjadi karena keracunan pestisida setiap tahunnya. Selama ini penggunaan pestisida oleh petani bukan atas dasar keperluan secara indikatif, namun dilaksanakan secara *cover blanket system* artinya ada atau tidak hama tanaman, racun berbahaya ini terus disemprotkan ke tanaman. Selain itu teknik penyemprotan yang kadang melawan arah angin, yang menyebabkan petani menghirup pestisida tanpa disadari oleh petani.

A.3 Pestisida Nabati

Pestisida nabati merupakan pestisida yang berasal dari bahan aktifnya yang berasal dari tumbuhan atau bahan organik lainnya yang digunakan untuk mengendalikan hama atau penyakit tanaman. Pestisida nabati relatif tidak meracuni manusia, hewan dan tanaman lainnya karena sifatnya yang mudah terurai sehingga tidak menimbulkan residu. Selain itu, pestisida nabati relatif mudah dalam penggunaannya dan tidak menimbulkan efek samping pada lingkungan, bahan bakunya dapat diperoleh dengan mudah dan murah, dapat dibuat dengan cara yang sederhana sehingga mudah diadopsi oleh petani.

Adapun cara kerja pestisida nabati adalah sebagai berikut :

1. Menghambat pergantian kulit serangga
2. Mengganggu komunikasi serangga
3. Merusak perkembangan telur, larva, dan pupa serangga
4. Menghambat reproduksi serangga betina
5. Mengurangi nafsu makan serangga
6. Mengusir serangga
7. Menghambat perkembangan patogen penyakit
8. Mengganggu sistem hormon serangga
9. Memblokir kemampuan makan serangga

A.3.1 Kelebihan Pestisida Nabati

Adapun kelebihan dalam menggunakan pestisida nabati pada tanaman, sebagai berikut :

1. Menciptakan lingkungan yang aman dari bahan kimia, dan menghasilkan tanaman yang segar yang dapat menghasilkan produk yang aman untuk di konsumsi.
2. Tidak mencemari tanah dan air.
3. Dapat dibuat secara mudah dengan bahan dan alat yang sederhana.
4. Tidak menimbulkan kekebalan pada hama.

A.3.2 Kekurangan Pestisida Nabati

Adapun kekurangan dalam pengaplikasian pestisida nabati terhadap tanaman, sebagai berikut :

1. Pestisida nabati sangat mudah terurai sehingga harus lebih sering pengaplikasian.
2. Masih sulit didapatkan di toko-toko pertanian.
3. Daya racun yang rendah sehingga memiliki efek yang lambat/tidak langsung mematikan serangga.
4. Tidak tahan untuk disimpan dalam jangka waktu yang panjang.

A.4 Bawang Putih (*Allium sativum*)



Gambar 2.1 Bawang Putih

Bawang putih merupakan salah satu tanaman yang sangat populer di masyarakat Indonesia karena banyak ditemukan dan digunakan sebagai bahan rempah dalam masakan yang digunakan sehari-hari (Putra dan Sukohar, 2018). Bawang putih menjadi salah satu tanaman yang digunakan untuk bumbu dapur dan juga digunakan untuk bahan obat-obatan karena memiliki senyawa aktif yang berperan dalam aktivitas farmakologi (Shoalihin, 2018). Menurut Anas (2019) bawang putih digunakan oleh manusia lebih dari 7000 tahun lalu, bawang putih menjadi makanan pokok di Mediterania, Afrika dan Eropa, digunakan sebagai bumbu kuliner di Asia, dan sebagai obat oleh orang Mesir kuno.

Klasifikasi bawang putih, yaitu :

Kingdom : *Plantae*

Division : *Magnoliophyta*

Class : *Liliopsida*

Ordo : *Asparagales*

Family : *Alliaceae*

Subfamili: *Allioideae*

Genus : *Allium*

Spesies : *A. sativum*

A.4.1 Kandungan Bawang Putih

Bawang putih memiliki begitu banyak manfaat yang diperoleh karena kandungan kimianya dan senyawa metabolitnya. Bawang putih memiliki kandungan air 65%, karbohidrat (terutama fruktosa) 28%, bahan organosulfur 2,3%, protein 2%, asam amino bebas (terutama arginin) 1,2%. Bawang putih memiliki aktivitas antibiotik yang luas terhadap bakteri, baik bakteri gram positif maupun gram negatif. Bawang putih juga memiliki aktivitas antifungi, antiviral, dan anti parasit, termasuk protozoa usus seperti *Entamoeba histolytica* (Vradinatika, 2020). Bawang putih memiliki Senyawa kimia berupa *alkaloid*, *allicin*, *flavonoid*, *saponin*, tannin dan sulfur yang terkandung dalam umbi bawang putih merupakan senyawa kimia yang dapat dimaksimalkan sebagai pestisida yang ramah lingkungan (Anindita *et al.*, 2023).

Senyawa metabolit sekunder bawang putih antara lain:

a. *Tanin*

Tanin merupakan golongan polimer fenolik yang dapat mengendapkan protein, merusak membran sel dan menghambat pertumbuhan jamur (Vradinatika, 2020).

b. *Allicin*

Penggunaan *allicin* dari bawang putih sebagai salah satu sumber insektisida didasarkan atas pemikiran bahwa terdapat mekanisme pertahanan dari tumbuhan akibat interaksinya dengan serangga pemakan tumbuhan, *allicin* ini tidak akan menimbulkan resistensi karena baunya saja sudah membuat serangga tersebut untuk tidak mendekat. Salah satunya aroma tajam menyengat yang dikeluarkan *allicin* membuat hama takut untuk mendekat dengan adanya bau yang dimilikinya. Dihasilkan senyawa metabolik sekunder oleh tumbuhan yang bersifat sebagai penolak, penghambat,

penghambat perkembangan dan sebagabahan kimia yang mematikan serangga dengan cepat.

c. *Flavonoid*

Flavonoid merupakan kelompok senyawa fenol yang terbesar. Mampu membentuk ikatan dengan protein terlarut dan dinding sel bakteri yang akan semakin bersifat toksik jika semakin bersifat lipofilik. Makadimungkinkan *flavonoid* jugaberefek sebagai antifungi yang efektif (Vradinatika, 2020).

d. *Saponin*

Saponin merupakan senyawafenolik yang berperan dalam mengubah struktur permeabilitas sel mikroba (Arrohman, 2020).

e. *Alilsistein*

Alilsistein merupakan senyawa antijamur mengganggu metabolisme sel dengan menginaktivasi protein, menghambat secara kompetitif senyawa sulfhidril ikut serta dalam penghambatan non kompetitif dari fungsi enzim melalui oksidasi (Vradinatika, 2020).

A.5 Cabai Merah (*Capsicum annum L.*)



Gambar 2.2 Cabai Merah

Cabai diketahui dapat tumbuh di daerah tropis dan subtropis. Asal cabai adalah benua Amerika tepatnya Peru Kemudian menyebar ke beberapa benua Amerika eropa dan asia termasuk

Indonesia (Baharuddin, 2016). Diperkirakan terdapat 20 sampai 30 spesies pada genus yang hidup di negara asalnya (Pratama & Andri, 2017).

Menurut Saparso & Haryanto (2018) Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) termasuk dalam famili terong-terongan (*Solanaceae*) dengan pertumbuhan perdu atau semak. Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) masuk kedalam tanaman berumur pendek atau semusim.

Klasifikasi Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi :

Spermatophyta

Sub Divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledoneae*

Ordo : *Tubiflorae (Solanales)*

Famili : *Solanaceae*

Genus : *Capsicum*

Spesies : *Capsicum annum* L

A.5.1 Kandungan Cabai Merah

Buah cabai merah mempunyai senyawa kimia fenol yaitu *capsaicin* dan *flavonoid* (Ananta & Anjasmara, 2022). *Capsaicin* dan *flavonoid* memiliki aktivitas antioksidan dan anti bakteri dengan mengganggu sintesis membran sel bakteri (Tiandora, Widyawati, & Darmawangsa, 2019). Skrining fitokimia pada ekstrak cabai merah melakukan pengujian kandungan *flavonoid*, *alkaloid*, *tanin*, *saponin* dan *steroid/triterpenoid* (Sapitri, Marbun, & Mayasari, 2021). Senyawa *flavonoid* mempunyai aktivitas antibakteri spektrum luas terhadap bakteri gram positif dan gram negatif. Senyawa *flavonoid* diketahui menginduksi lisis sel bakteri

dengan mekanisme kerja yang meningkatkan permeabilitas membran sitoplasma sehingga menyebabkan kebocoran komponen intraseluler dan koagulasi sitoplasma (Sudarmi, Darmayasa, & Muksin, 2017).

Capsaicin berefek negatif pada kinerja herbivora dan parasitoid terutama dalam konsentrasi yang tinggi (Chabaane *et al.*, 2021). Ketika hama mengonsumsi tanaman yang terkena ekstrak buah cabai, membran selnya menjadi rusak dan akhirnya mengering, menyebabkan tanaman tersebut mati, sehingga cabai merupakan pestisida nabati yang ampuh untuk mengendalikan kutu, tungau, ulat, sampai cacing perusak akar (Kementerian Pertanian, 2021).

Senyawa metabolit sekunder yang ada pada cabai merah antara lain:

a. *Flavonoid*

Flavonoid merupakan senyawa kimia yang mempunyai sifat insektisida, antialergi, antivirus, antibakteri, dan juga antikanker. *Flavonoid* bekerja sebagai penghambat sistem pernapasan. Inhibitor merupakan zat yang mampu menghambat maupun menurunkan laju reaksi kimia. Senyawa ini dapat mengganggu proses kerja metabolisme energi di dalam mitokondria dengan menghambat sistem pengangkutan elektron.

b. *Alkanoid*

Alkaloid dapat mengganggu sistem kerja saraf (*neuromuscular toxic*), menghambat dayamakan larva. Cara kerja dari senyawa *alkaloid* yaitu dengan cara menghambat suatu kerja enzim asetilkolinesterase yang memiliki fungsi hidrolisis asetilkolin. Dalam keadaan stabil asetilkolin dapat berfungsi sebagai penghantar implus saraf, kemudian akan mengalami hidrolisis

dengan adanya bantuan enzim asetilkolinesterase sehingga dapat terjadinya suatu proses penumpukan asetilkolin yang dapat merusak sistem saraf. Kemudian pada tubuh larva juga akan mengalami perubahan warna yang lebih transparan dan gerakan tubuhnya akan melambat, sehinggalarva akan mengalami kekurangan nutrisi dan pada akhirnya mati (Sari *et al.*, 2022).

c. *Tanin*

Senyawatanin yaitu senyawa aktif golongan fenol yang berperan penting dalam melindungi tanaman dari hama dan juga memiliki aroma yang khas yakni bau yang sangat menyengat, *tanin* dapat mengganggu serangga dalam proses mencerna makanan karena *tanin* akan mengikat protein dalam sistem pencernaan yang diperlukan serangga untuk proses pertumbuhan larva menjadi terganggu akibat zat *tanin* tersebut (Bakri, 2020).

d. *Saponin*

Saponin dapat merusak sistem saraf, efeknya nafsu makan akan hilang, hal tersebut dapat menyebabkan hama kurang makan dan akhirnya mati. Mekanisme dari senyawasaponin ini yaitu dapat menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa traktus digestivus larva sehingga dinding traktus digestivus menjadi korosif (Asrudin *et al.*, 2023).

e. *Steroid/triterpenoid*

Steroid/triterpenoid dapat mengganggu proses metabolisme pada serangga, sehingga menghambat pertumbuhan dan reproduksi mereka. *Steroid/triterpenoid* dapat mengaktifkan sistem pertahanan tanaman, sehingga tanaman dapat melawan serangga dengan

lebih efektif. *Steroid/triterpenoid* dapat menghambat proses reproduksi pada serangga, sehingga mengurangi populasi mereka. Serta *Steroid/triterpenoid* dapat mengganggu proses pengembangan pada serangga, sehingga menghambat pertumbuhan mereka.

A.6 Kutu Putih



Gambar 2.3 Kutu Putih

Hama adalah organisme yang menyerang tanaman yang mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan dari tanaman tersebut terganggu. Hama yang sering merusak tanaman cabai yaitu kutu putih, dimana hama ini bersarang dibagian bawah daun.

Hama kutu putih seringkali ditemukan di ujung daun, permukaan daun, dan bagian bawah daun. Penampakan kutu putih yang berkerumun sekilas menyerupai bola kapas putih atau serbuk tepung. Tubuh kutu putih dilapisi lilin yang bersifat anti air dan berfungsi sebagai pelindung dari predator. Panjang tubuhnya berkisar pada 2-3, 5 mm dan lebar 1-2 mm. Kutu putih memiliki siklus hidup yang terbilang singkat yaitu berkisar 48-57 hari. Kutu putih betina dapat bertelur sebanyak 200-400 butir. Populasi kutu putih dapat bertambah dengan cepat jika kelembapan relatif dibawah 70% (Kembang, 2021).

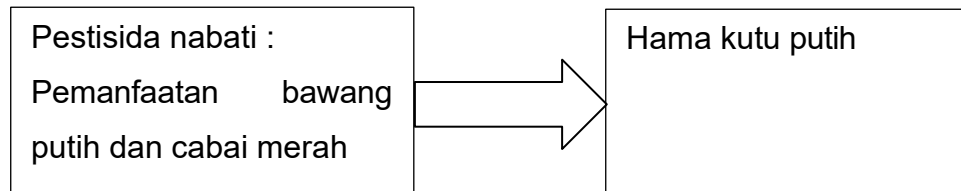
Hama kutu putih termasuk dalam keluarga serangga Coccoidea dan biasanya menyerang tanaman hias serta tanaman di sekitar rumah. Berdasarkan informasi dari Gardening Know How, ukuran

kutu putih bervariasi antara 1 hingga 4 milimeter, tergantung pada usia dan spesiesnya. Kutu putih apabila masih hidup memiliki bentuk tubuh yang gemuk, betina berwarna kuning dan jantan berwarna merah muda. Apabila disentuh dapat bergerak dan berjalan sedangkan kutu putih yang sudah mati tubuhnya akan kaku dan berwarna gelap (Salsabilla *et al.*, 2022).

Kutu putih dapat memproduksi embun madu yang sangat disukai oleh semut sehingga biasanya kutu putih bersimbiosis dengan semut, karena kotorannya banyak mengandung gula. Semut akan menyebarkan kutu putih untuk mencari tempat yang terbaik. Kutu putih juga menjadi vektor pembawa cendawan atau pembawa penyakit contohnya cendawan jelaga. Selain semut, penyebaran kutu putih dapat dibantu oleh angin dan hujan (Sugiarti, 2019).

Menurut Lubis dan batubara(2021), kutu putih adalah serangga bersifat polifag yang menjadi hama pada berbagai jenis tanaman buah, sayuran dan tanaman hias tropis. Serangan hama kutu putih pada daun menyebabkan daun kerdil sehingga menghambat proses asimilasi. Hal ini dapat berpengaruh terhadap proses kerdil sehingga menghambat proses asimilasi. Hal ini dapat berpengaruh terhadap proses pertumbuhan tanaman itu sendiri. Serangan kutu putih pada bagian batang tanaman menunjukkan gejala kehitam-hitaman yang mengakibatkan buah gugur dan batang membusuk lama kelamaan batang akan mati. Serangan kutu putih sangat mudah menular sehingga mengakibatkan penurunan produksi bahkan mengakibatkan gagal panen (Akhmad, dkk 2021).

B. Kerangka Konsep



Gambar 2.4 Kerangka Konsep

C. Definisi Operasional

Tabel 2.1
Definisi Operasional

NO	VARIABEL	DEFINISI OPERASIONAL	ALAT UKUR	SKALA UKUR
1	Pemanfaatan bawang putih dan cabai merah	Cairan terbuat dari bawang putih dan cabai merah yang sudah dihaluskan menggunakan blender dan didiamkan selama 24 jam.	Timbangan	Rasio
2	Hama kutu putih	Kondisi hama putih menjadi mati setelah disemprotkan fermentasi bawang putih dan cabai merah	Mata	Rasio