

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pestisida adalah semua zat kimia dan bahan lain serta jasad renik dan virus yang dipergunakan untuk memberantas atau mencegah hama-hama dan penyakit yang merusak tanaman, bagian-bagian tanaman atau hasil-hasil pertanian, memberantas rerumputan, mematikan daun dan mencegah pertumbuhan yang tidak diinginkan, mengatur atau merangsang pertumbuhan tanaman atau bagian-bagian tanaman tidak termasuk pupuk, memberantas atau mencegah hama-hama luar pada hewan-hewan piaraan dan ternak, memberantas atau mencegah hama-hama air, memberantas atau mencegah binatang-binatang dan jasad-jasad renik dalam rumah tangga, atau mencegah binatang-binatang yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia atau binatang yang perlu dilindungi dengan penggunaan pada tanaman, tanah, dan air (Fatmawati, 2021).

Penggunaan pestisida yang berlebihan dapat mengakibatkan kegagalan manajemen melalui resurgensi hama dan permasalahan hama sekunder seperti peningkatan resistensi yang diwariskan. Di seluruh dunia, lebih dari 500 spesies hama artropoda memiliki ketahanan terhadap satu atau lebih insektisida, sementara ada hampir 200 spesies gulma tahan herbisida (Wihardjaka, 2019).

Pestisida kimia berdampak negatif bagi lingkungan dan dapat meracuni tanaman dalam jangka panjang maka dari itu kini muncul alternatif lain yaitu dengan menggunakan pestisida organik salah satunya pestisida nabati yang jauh lebih ramah lingkungan dan tidak beracun. Karena bahan dasarnya bersifat alami, sehingga sisa-sisa pestisida nabati dianggap lebih aman bagi manusia, hewan, dan lebih ramah lingkungan (Prasetyo, 2022).

Pestisida yang banyak digunakan biasanya merupakan bahan kimia toksikan yang unik, pestisida ditambahkan atau dimasukkan secara sengaja ke dalam lingkungan dengan tujuan untuk membunuh beberapa bentuk kehidupan. idealnya pestisida hanya bekerja secara spesifik pada organisme sasaran yang dikehendaki saja dan tidak pada organisme lain yang bukan sasaran. Tetapi

kenyataannya, kebanyakan bahan kimia yang digunakan sebagai pestisida tidak selektif dan malah merupakan toksikan umum pada berbagai organisme termasuk manusia dan organisme lain yang diperlukan oleh lingkungan (Subantoro, 2012).

Pestisida nabati merupakan salah satu komponen dalam konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT) yang ramah lingkungan. Pestisida nabati adalah pestisida dengan bahan dasar berasal dari tumbuhan yang ramah lingkungan dan dapat menggantikan pestisida kimia (Indriyani, 2022). Namun demikian, penggunaan pestisida nabati kurang disukai petani karena dianggap efektivitasnya lambat tidak secepat pestisida kimia. Pestisida nabati cocok untuk pencegahan sebelum terjadi serangan hama dan penyakit (preventif) pada tanaman (Istiqomah, 2022).

Pemanfaatan pestisida nabati di Indonesia memiliki prospek yang menjanjikan, karena selain bahan bakunya melimpah di alam, proses pembuatannya tidak membutuhkan teknologi tinggi, cukup dengan kemampuan dan pengetahuan yang ada. Di lain pihak, karena bahan aktifnya berasal dari alam, pestisida nabati mudah terurai (bio-degradable) sehingga relatif aman bagi kehidupan (Trisawa, 2014).

## **1.2 Tujuan**

Penulisan laporan tugas akhir ini untuk mempelajari cara pembuatan pestisida nabati di CV.Tani Organik Merapi (TOM) Yogyakarta.

## **1.3 Kontribusi**

Adapun kontribusi yang di harapkan pada tugas akhir ini yaitu menambah informasi kepada para pembaca mengenai teknik pembuatan pestisida nabati yang ramah lingkungan di CV. Tani Organik Merapi (TOM) Yogyakarta.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pestisida Nabati

Pestisida nabati merupakan produk alam dari tumbuhan seperti daun, bunga, buah, biji, kulit, batang, yang mempunyai kelompok metabolit sekunder atau senyawa bioaktif. Beberapa tanaman telah diketahui mengandung bahan kimia yang dapat membunuh, menarik atau menolak serangga. Beberapa tumbuhan menghasilkan racun, ada juga yang mengandung senyawa-senyawa kompleks yang dapat mengganggu siklus pertumbuhan serangga, sistem pencernaan atau mengubah perilaku serangga (Kurniawan, 2022).

Pestisida nabati merupakan pestisida yang terbuat dari bahan aktifnya berasal dari tumbuhan ataupun bagian tumbuhan yaitu akar, daun, batang atau pun buah. Pestisida nabati mempunyai keunggulan murah dan mudah dibuat oleh petani bahkan relatif aman digunakan oleh manusia dan ternak peliharaan karena residunya mudah hilang, sulit menimbulkan kekebalan hama, menghasilkan produk pertanian yang sehat karena bebas residu pestisida kimia. Bahan dasar pestisida nabati bersifat mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman (Putra, 2021). Kita (2023) mengatakan bahwa pestisida nabati merupakan kearifan lokal di Indonesia yang sangat potensial untuk dimanfaatkan dalam pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Pestisida nabati disebut juga pestisida hayati atau bio-pestisida. Pestisida nabati adalah pestisida yang dibuat dari bagian tanaman dengan tujuan untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman (OPT). Beberapa kelebihan pestisida nabati menurut penjelasan tentang (Sefrinaldi, 2021).

Daya kerjanya selektif, residu cepat terurai dan tidak beracun, tidak menimbulkan pencemaran air, tanah, udara, dan tanaman, serangga-serangga berguna/predator tidak ikut musnah, tidak menimbulkan kekebalan serangga, murah dan mudah dapat (Sefrinaldi, 2021). Penggunaan pestisida nabati juga harus dilakukan dengan hati-hati dan dengan kesabaran serta ketelitian. Pestisida nabati yang disemprotkan ke tanaman harus disesuaikan dengan hama (Pakasi, 2019).

Menurut Balitro dalam Rukmana (2002) terdapat 5.400 jenis tumbuhan yang telah diketahui mengandung bahan pestisida.

Pestisida nabati dapat membunuh atau mengganggu serangan hama dan penyakit melalui cara yang unik, yaitu dapat melalui perpaduan berbagai cara atau secara tunggal. Cara kerja pestisida nabati menurut Prasetyo (2022) :

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

Dari sisi lain pestisida alami, mempunyai keistimewaan yang bersifat terurai di alam, sehingga tidak mencemari lingkungan dan relative aman bagi manusia dan hewan karna residunya mudah hilang. Pestisida nabati bersifat aman dan nyaman yaitu apabila di aplikasikan akan mengusir hama pada waktu di aplikasikan maka residunya akan cepat menghilang di alam. Dengan demikian, tanaman akan bebas dari residu pestisida dan aman di konsumsi (Prasetyo, 2022).

## **2.2 Kelebihan Dan Kekurangan Pestisida Nabati**

Menurut Prasetyo (2022) kelebihan dan kekurangan pestisida sebagai berikut :

1. Kelebihan pestisida nabati
  - a. Senyawa aktif mudah terurai di alam sehingga kadar residu relatif kecil
  - b. Peluang untuk membunuh serangga bukan sasaran rendah
  - c. Dapat digunakan beberapa saat menjelang panen
  - d. Cara kerja spesifik sehingga aman terhadap manusia dan ternak
  - e. Tidak mudah menimbulkan resistensi
  - f. Jumlah senyawa aktif lebih dari satu dan tidak meracuni tanaman.

2. Kekurangan pestisida nabati
  - a. Persistensi yang singkat sehingga pada populasi hama yang tinggi diperlukan aplikasi yang berulang-ulang
  - b. Biaya lebih mahal dari insektisida sintetis
  - c. Ketersediaan dipasaran (toko pertanian) masih sangat terbatas

## **2.3 Tanaman Yang Digunakan Sebagai Pestisida Nabati**

### **2.3.1 Brotowali**

Di Indonesia tanaman brotowali (*Tinospora crispa*) belum dimanfaatkan secara maksimal. Masyarakat masih banyak yang belum memahami kemampuan yang dimiliki tanaman ini. Brotowali dikenal oleh masyarakat luas sebagai jamu yang memiliki rasa pahit. Tanaman ini telah diketahui memiliki banyak manfaat, diantaranya adalah sebagai antipiretik, analgesik, antiparasitik, antiseptic, antidiabetik dan antitumor. Efek tersebut didapat dari kandungan bahan-bahan aktif yang terdapat di dalamnya. Brotowali (*Tinosporacrispa L Miers*) mengandung senyawa pikoretin, berberin, dan palmatin, yang termasuk senyawa golongan alkaloid; pikroretosid dan tinokrisposid yang merupakan suatu senyawa glikosida; serta senyawa triterpenoid (Safitri, 2019). Masyarakat Indonesia terbiasa memanfaatkan batang brotowali untuk menurunkan kadar glukosa dan menurunkan demam dengan cara direbus (Rozaq dan Sofriani 2009). Manfaat lain brotowali yaitu dapat digunakan sebagai pestisida, bagian tanaman yang dapat dipakai yaitu batang dan akar. Cara kerja brotowali bersifat sebagai insektisida yang dapat digunakan untuk mengendalikan OPT, seperti ulat daun kubis, penggerek batang, wereng dan belalang (Khusniati, 2020).

### **2.3.2 Bawang Putih**

Bawang putih ataupun (*Allium sativum L*) terdapat kandungan senyawa dari antibakteri, diantaranya karbohidrat, sterol, protein, saponin, alkaloid, triterpenoid dan flavonoid (Salsabila, 2020). Sebagai senyawa allicin yang bersifat anti bakteri. Saat bawang putih dirusak dan diserang, maka akan muncul reaksi enzimatik yang memunculkan enzim allicin, maupun alliinase kemudian enzim alliin berubah menjadi allicin yang akhirnya akan memberikan suatu efek

toksistas pada mikroorganisme dan serangga (Salsabila, 2020)

Kandungan senyawa yang ada di dalam bawang putih adalah saponin. Saponin mempunyai kerja merusak kerja membran plasma dari jamur. Senyawa saponin dapat merusak sel membran sitoplasma jamur dengan cara meningkatkan permeabilitas membran sel jamur. Saponin dapat terkondensasi pada permukaan suatu benda atau cairan dikarenakan memiliki gugus hidro karbon yang larut lemak (berada pada membran sel), sehingga dapat menyebabkan sel-sel pada membran sitoplasma lisis (Kartika, 2021).

Flavonoid yang berada di dalam sel jamur akan mengendapkan protein yang tersusun atas asam amino sebagai hasil translasi dari RNA gangguan pada pembentukan partikel protein dapat mencegah proses sintesis di dalam inti sel sehingga menyebabkan kematian pada sel jamur (Kartika, 2021). Sehingga bawang putih sangat direkomendasikan sebagai pestisida nabati. Kandungan dan senyawa putih lainnya menurut Kartika, (2021) yang terdapat pada tabel 1 :

Tabel 1. Kandungan senyawa bawang putih.

NO	SENYAWA AKTIF	EFEK FARMAKOLOGI
1	<i>Alil-metil-sulfida(AMS)</i>	Antihipertensi, antibakteri
2	<i>Vinil-ditiin</i>	Antioksidan, kardioprotektif
3	<i>Alistatin</i>	Fungisida, antibiotic, neuroprotektif
4	<i>Allixin</i>	Antitumor, antiradical bebas, neuroprotektif
5	<i>Scordinin</i>	Antikanker, antipotensif, antibakteri, anti hiperkolestrol

### 2.3.3. Jahe

Jahe merupakan tanaman obat berupa tumbuhan rumpun berbatang semu. Jahe berasal dari Asia Pasifik yang tersebar dari India sampai Cina. Oleh karena itu kedua bangsa ini disebut-sebut sebagai bangsa yang pertama kali memanfaatkan jahe terutama sebagai bahan minuman, bumbu masak dan obat-obatan tradisional. Jahe termasuk dalam suku temu-temuan (*Zingiberaceae*), se-famili dengan temu-temuan lainnya seperti temu lawak (*Cucuma xanthorrhiza*), temu hitam (*Curcuma*

*aeruginosa*), kunyit (*Curcuma domestica*), kencur (*Kaempferia galanga*), lengkuas (*Languas galanga*) dan lain-lain. Nama daerah jahe antara lain halia (Aceh), beeuing (Gayo), bahing (Batak Karo), sipodeh (Minangkabau), jahi (Lampung), jahe (Sunda), jae (Jawa dan Bali), jhai (Madura), melito (Gorontalo), geraka (Ternate). (Rahmi, 2022).

Tanaman jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) termasuk dalam keluarga tumbuhan berbunga (temu-temuan). Diataranya jenis rimpang jahe, ada 2 jenis jahe yang dikenal secara umum, yaitu jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) dan jahe putih (*Zingiber officinale* var. *amarum*). Tanaman ini sudah lama dikenal baik sebagai bumbu masak maupun untuk pengobatan (Dewi, 2022).

Jahe adalah merupakan salah satu tumbuhan sumber bahan pestisida nabati yang dapat dimanfaatkan untuk pengendalian hama penggulung daun karna mengandung senyawa keton zingeron yang memiliki rasa pedas, menyebabkan rasa tubuh serangga merasa panas, demam, dan mati. Jahe mengandung minyak atsiri 1- 3 persen, konsituent utama sesquiterpene, zingi berene. Bau tajam pada jahe adalah zingerone yang ada dalam oleoresim. Bagian tanaman jahe yang digunakan untuk mengendalikan hama penyakit tanaman adalah rehizomenya. Jahe dapat digunakan sebagai penolak hama, nematicida, dan fungusida (Dewi, 2022).

Senyawa kimia rimpang jahe menentukan aroma dan tingkat kepedasan jahe. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi komposisi kimia rimpang jahe adalah antara lain, jenis-jenis jahe, tanah sewaktu jahe ditanamam, umur panen, dan pengolahan rimpang jahe. Dewi, (2022) berpendapat bahwa komponen cita rasa yang utama dalam jahe adalah minyak volatile yang terdiri dari zingiberen (C<sub>15</sub>H<sub>24</sub>), zingiberol (sekuiterpene alkohol), D-B-faladen, graniol, linalaol, dan kavikol (fenol).

Kandungan lain yang terdapat pada jahe antara lain minyak atsiri yang terdiri dari senyawa *seskuiterpene*, *zingiberen*, *zingeron*, *oleoresin*, *kamfena*, *limonene*, *borneol*, *sineol*, *sitral*, *zingiberol*, dan *felandren*. Minyak atsiri umumnya berwarna kuning, sedikit kental, dan merupakan senyawa yang memberikan aroma khas pada jahe (Miftaah, 2022).

Rimpang jahe beraroma khas dan rasanya pedas menyegarkan. Rimpang jahe mengandung minyak atsiri, dammar, mineral sineal, felandren, kamfer, borneol, zingiberin, gingerol (misalnya dibagian-bagian merah), zingeron, lipid, asam amino, niasin, vitamin A, B1, C dan protein (Indrayudha, 2023). Secara umum, terdapat tiga klon/jenis tanaman jahe yang dapat 8 dibedakan dari aroma, warna, bentuk, dan besar rimpang. Ketiga jenis tanaman jahe tersebut antara lain (Farman,2022).

#### **2.4 Pembuatan Pestisida Nabati**

Pestisida nabati diperlukan bahan-bahan berupa bagian tanaman misanya daun, biji, buah, akar, dan bahan lainnya. Bahan-bahan tersebut dapat diolah menjadi berbagai macam bentuk, antara lain : cairan berupa ekstrak dan minyak, pasta sertabubuk padat berupa tepung atau abu. Bahan-bahan tersebut dapat dibuat dengan cara diblender, direbus dan direndam sebelum disemprotkan. Untuk jenis biji direndamterlebih dahulu kemudian ditumbuk/diblender. Sedangkan jenis daun dan umbu dapat diblender dan diambil ekstraknya. Sebelum digunakan bahan-bahan berikut dicampur dengan larutan sabun/deterjen dan direndam semalam, setelah itu siap digunakan. Hal lain yang harus diperhatikan sebelum membuat ramuan pestisida nabati adalah mengetahui hama atau penyakit yang menyerang sayuran yang ditanam (Sumayku, 2023).