

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kehadiran hama tanaman (OPT) pada budidaya pertanian perlu dilakukan pengendalian untuk mengurangi serangan OPT agar tidak melebihi ambang ekonomi. Serangan OPT yang melebihi ambang ekonomi dapat menurunkan kualitas dan kuantitas hasil pertanian. Oleh sebab itu pestisida menjadi hal penting untuk menjaga hasil pertanian agar mendapatkan hasil yang optimal. Pengendalian OPT menggunakan pestisida pada konsep pengendalian hama terpadu adalah upaya terakhir bila pengendalian dengan komponen lain gagal mencegah serangan OPT. Penggunaan pestisida pada konsep pengendalian hama terpadu harus sejalan dengan komponen-komponen yang lainnya dimana harus tidak meninggalkan residu, ramah lingkungan, dan mudah terurai di alam. Namun dengan demikian proses pengendalian OPT membutuhkan waktu yang lama, menjadikan petani banyak yang memilih menggunakan pestisida yang berbahan kimia sintetis yang cepat mengendalikan OPT.

Pestisida kimia sintetis dianggap paling ampuh untuk mengendalikan OPT dalam budidaya pertanian dikarenakan dapat bereaksi secara langsung membunuh OPT. Tingginya penggunaan pestisida kimia sintetis dikarenakan harganya terjangkau, bisa diandalkan, persentase keberhasilan membunuh OPT besar, serta cara menggunakannya yang mudah (Stenersen, 2004). Tak hanya itu, pestisida ini sangat mudah ditemui di toko pertanian (Yuantari, 2009). Pengaplikasian pestisida kimia sintetis secara berlebihan dapat berakibat buruk baik bagi lingkungan maupun manusia. Penggunaan pestisida ini dapat mencemari air, tanah dan udara. Selain itu dapat mengakibatkan resistensi hama, menimbulkan ledakan populasi hama, merusak keseimbangan ekosistem, dan berdampak buruk terhadap kesehatan masyarakat (Retno, 2006).

Hasil pertanian yang mengandung residu pestisida kimia sintetis apabila dikonsumsi secara jangka panjang dapat berakibat buruk pada kesehatan manusia. Efek paling serius yang ditimbulkan residu pestisida sintetis bisa menyebabkan kematian sedangkan pada tingkat terendahnya dapat menyebabkan keracunan. Gejala yang timbul akibat keracunan yang berat pada manusia akibat konsumsi

pestisida kimia sintetis adalah paraestesia, tremor, sakit kepala, keletihan, perut mual, dan muntah. Sedangkan efek kronis akibat mengkonsumsi residu pestisida kimia sintetis yaitu sel-sel organ dalam seperti hati dan ginjal mengalami kerusakan, rusaknya sistem syaraf, sistem imunitas dan sistem reproduksi (Badrudin dan Jazilah, 2013). Tidak hanya itu, penggunaan pestisida kimia sintetis yang tidak tepat dapat mengganggu pernapasan petani dan juga dapat menyebabkan keracunan dikarenakan paparan pestisida sintetis tersebut. Petani dapat terpapar pestisida melalui berbagai cara seperti, proses pengangkutan pestisida ke lahan, mencampur pestisida, pengaplikasian pestisida, dan pembersihan alat yang digunakan untuk aplikasi pestisida (Catur dkk., 2013). Akibat dari paparan tersebut petani dapat terkena gangguan pernafasan, keracunan, jika pada ibu hamil trimester awal dapat menyebabkan keguguran, bayi terlahir cacat, serta penyakit berbahaya lainnya.

Oleh karena diperlukan adanya perubahan cara bercocok tanam untuk menekan akibat buruk pada lingkungan, alam dan manusia. Penerapan sistem pertanian organik dapat membantu menekan masalah tersebut. Pada sistem pertanian organik pengendalian OPT harus berdasarkan pada pengendalian terpadu, dimana penggunaan pestisida pada pertanian organik menggunakan pestisida yang terbuat dari tumbuh-tumbuhan. Pestisida ini dikenal dengan pestisida nabati. Pestisida nabati adalah pestisida yang berbahan dasar bahan alami, seperti tumbuh-tumbuhan. Residu pestisida nabati dapat terurai dalam sehingga tidak mengganggu ekosistem tanah. Penggunaan pestisida nabati diharapkan sebagai sarana pencegahan resistensi dan resurgensi serangga (Balfas, 2009).

1.2 Tujuan

Tujuan dari penulisan laporan tugas akhir ini yaitu untuk mempelajari pembuatan dan pengaplikasian pestisida nabati pada sistem pertanian organik di Yayasan Kaliandra Sejati Pasuruan.

1.3 Kontribusi

Adapun kontribusi dari penulisan laporan tugas akhir yaitu agar pembaca dapat menambah informasi dan pengetahuan tentang pembuatan dan pengaplikasian pestisida nabati dengan sistem pertanian organik di Yayasan Kaliandra Sejati Pasuruan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambaran Umum Yayasan Kaliandra Sejati

Yayasan Kaliandra Sejati merupakan yayasan yang dibentuk sejak tahun 1997 berlokasi di kaki Gunung Arjuna tepatnya di Dusun Gamoh, Desa Dayurejo, Kecamatan Prigen, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. Yayasan Kaliandra Sejati bekerja sama dengan masyarakat setempat dengan tujuan untuk meningkatkan taraf hidup dengan berbagai program pengembangan masyarakat untuk mendukung pelestarian alam dan budaya. Yayasan Kaliandra Sejati memiliki dua unit usaha yang bergerak dibidang jasa dan produksi yaitu Kaliandra *eco resort* dan Kaliandra *organic farm* yang bertujuan untuk membantu meningkatkan taraf hidup masyarakat.

Karena itu, agar pengelolaan unit usaha yang ada dapat berjalan dengan baik maka founder dari Yayasan Kaliandra Sejati yaitu Atmadja Tciptobiantoro mencetuskan untuk membentuk badan usaha yang terpisah dari kegiatan yayasan. Oleh karena itu pada Oktober 2011 dibentukkan sebuah perusahaan yang bernama PT. Dinamika Karya Persada. Sebagian keuntungan dari unit usaha yang ada digunakan untuk mendanai kegiatan Yayasan Kaliandra Sejati.

Organic Farm yang dimiliki PT. Dinamika Karya Persada terletak pada lahan seluas 15 hektar dan memiliki puluhan rumah kaca. Rumah kaca yang ada dikelola oleh perusahaan dengan melibatkan masyarakat sekitar. Hasil panen dari *organic farm* dipasarkan keberbagai daerah di wilayah jawa. Selain produk sayur *organic farm* juga memiliki produk olahan jadi seperti *ice cream*, *nugget*, lumpia, selai, dan madu.

2.2 Pestisida Nabati

Pestisida nabati adalah pestisida yang terbuat dari bagian -bagian tanaman yaitu, daun, akar batang dan buah. Pembuatan pestisida nabati sangatlah mudah dikarenakan dibuat dari bahan dan teknologi yang mudah. Dikarenakan dibuat dari bahan alami menjadikan pestisida nabati mudah terurai di alam. Pestisida nabati diproduksi dalam berbagai bentuk, termasuk bahan bubuk atau berupa resin yang

diekstraksi dari perolehan metabolit sekunder dari bagian tanaman atau bagian tanaman yang dibakar untuk dikumpulkan dan digunakan sebagai pestisida (Wardana dkk., 2021).

Pestisida nabati memiliki kelebihan yaitu cepat menekan nafsu makan serangga sehingga dapat mencegah kerusakan tanaman, memiliki jangkauan kontrol yang luas serta dapat mengendalikan hama yang sudah resisten (Wiratno dkk., 2013). Dibalik keunggulannya, pestisida nabati juga memiliki beberapa kelemahan seperti tidak tahan lama disimpan dikarenakan bahannya yang mudah terurai, daya kerjanya lambat sehingga perlu aplikasi secara berulang-ulang, serta dikarenakan tingka keracunannya yang rendah maka tidak dapat membunuh hama sasaran secara langsung (Wiranto dkk., 2013).

2.2 Tanaman yang digunakan sebagai Bahan Pestisida Nabati

2.2.1 Gadung



Gambar 1. Gadung

(sumber: https://p2k.unkris.ac.id/en3/1-3073-2962/Gadung_104099_p2k-unkris.html)

Tanaman gadung adalah tanaman berbonggol dengan nama latin *Dioscorea hispida* Dennst. Tanaman ini merupakan jenis tanaman perdu yang merambat dengan ukurannya yang mencapai 5-20 m. Tanaman gadung mempunyai ciri-ciri yaitu batangnya berbentuk bulat, memiliki bulu, dan memiliki duri yang tersebar sepanjang batang dan tangkai daun. Bentuk umbinya bulat dan diselubungi rambut akar yang besar dan kaku. Kulit umbinya berwarna gading atau coklat muda dengan

daging umbinya berwarna putih susu atau kuning. Umbi gadung ini muncul di dekat permukaan tanah (Hartati, 2010).

Daun tanaman gadung adalah daun majemuk yang terdiri atas tiga lembar daun tipis yang lemas, berbentuk bulat panjang, ujungnya melancip, pangkalnya tidak tajam, tepiannya datar, pertulangannya membengkok, permukaannya kasar, dengan panjang 8-25 cm dan lebar 6-15cm. Anak daun lateral memiliki bentuk oval seperti telur atau obovate dan rata di bagian ujungnya (Ndaru, 2012). Perbungaan terletak di ketiak daun (axillaris), berbulu, dan jarang terlihat. (Harijono dkk., 2008).

Gadung memiliki senyawa aktif yaitu dioscorin dan saponin. Dioscorin adalah senyawa yang memiliki sifat sebagai racun (Mayasari, 2016). Senyawa saponin tidak disukai serangga dikarenakan memiliki rasa pahit sehingga dapat lebih efektif dalam mengendalikan serangga (Mayasari, 2016). Dioscorin diserap melalui saluran pencernaan hama (Ningsih dkk., 2013). Dioscorin berkerja pada sistem pencernaan dengan mengganggu enzim protease dan amilase (Mayasari, 2016).

2.2.2 Tanaman Cabai



Gambar 2. Cabai Rawit

(Sumber: https://id.wikipedia.org/wiki/Cabai_rawit)

Tanaman cabai rawit merupakan tanaman perdu yang memiliki tinggi sekitar 50 cm sampai 135 cm. Akar tanamannya merupakan akar tunggang dan dapat menembus tanah hingga kedalaman 30-60cm. Memiliki batang yang kaku dan tidak bertrikoma serta memiliki daun yang lonjong atau lanset dengan pangkal runcing dan ujungnya sempit (Tjandra, 2011).

Bunga cabai rawit berada pada bagian atas atau ketiak daun dengan batang yang lurus (Steenis dkk., 2002). Bunganya memiliki warna putih atau putih kehijauan, dan ada juga yang ungu. Memiliki mahkota bunga dengan jumlah 4 sampai 7 lembar yang seperti bintang dan berkelamin ganda. Bunganya bisa berupa bunga tunggal atau 2-3 bunganya berdekatan. Buahnya tumbuh lurus ke atas dengan buah yang masih muda berwarna putih kehijauan atau hijau tua dan saat matang berwarna kuning kehijauan, jingga, atau merah cerah (Tjandra, 2011).

Cabai rawit memiliki kandungan senyawa aktif yaitu alkaloid seperti capsaicin, flavonoid, dan minyak atsiri. Senyawa capsaicin cabai rawit pada jumlah tertentu dapat bersifat racun dan dapat mengancam kesehatan. Ancaman tersebut dapat berupa peradangan, gangguan fungsi sel, bahkan dapat menyebabkan kematian sel. Senyawa capsaicin bisa mempengaruhi kerja syaraf dengan menghambat kerja enzim asetilkolinesterase yang berfungsi untuk transfer implus syaraf. Implus syaraf dikirim dari satu neuron ke neuron lain melalui sinaps oleh neurotransmitter yaitu asetilkon. Asetilkon dicelah sinaps akan menyebar ke membran sel otot yang kemudian berikatan dengan reseptor yang kemudian menyebabkan implus syaraf akan ditransfer secara terus menerus hingga terjadi inkoordinasi, gelisah, lemas dan kematian (Nindatu dkk., 2016).

2.2.3 Lidah Buaya



Gambar 3. Lidah Buaya

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Lidah buaya mempunyai akar yang menyebar pada bagian bawah batang. Akarnya bukan akar tunjang sehingga menyebabkan tanaman ini mudah rubuh dikarenakan perakarannya tidak kokoh untuk menahan beban daun dan pelepah yang cukup berat (Pertiwi, 2018). Berat rata-rata pelepah lidah buaya adalah sekitar 0,5-1 kg (Ardasania,2014).

Lidah buaya mempunyai batang yang pendek, batangnya ditutupi oleh daun yang rapat dan sebagiannya tertanam di dalam tanah. Tanaman ini memiliki batang seperti pokok ubi keladi dengan tinggi 15 cm dan diameter 1-2 cm. Daun lidah buaya berwarna hijau, membentuk pita dengan helaian yang memanjang dan berduri lembut pada tepi daun. Daunnya banyak mengandung air dan lendir sebagai bahan obat sehingga mnyebabkan daunnya tebal. Tanaman ini bunganya berwarna kuning atau kemerahan seperti seikat pipa. Bunganya keluar dari ketiak daun dan memiliki panjang 1 meter. Akar tanaman ini merupakan akar serabut yang pendek dan berada pada permukaan tanah dengan panjang 50-100 cm (Sudarto, 2004).

Kandungan senyawa kimia yang berpotensi menjadi bahan tambahan pestisida yaitu saponin, flavonoid, polifenol dan tanin. Senyawa ini terdapat pada daging daun lidah buaya. Senyawa ini bisa menjadi insektisida, bakterisida dan fungisida. Selain itu dapat menjadi bahan tambahan pestisida yang berfungsi sebagai perekat (Setiawati dkk., 2008).

2.2.4 Rosemary



Gambar 4. Rosemary

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Rosemary merupakan tanaman malar hijau (*evergreen*) yang berasal dari Mediterania. Tumbuhan ini mempunyai daun yang berwarna hijau tua dan hijau keabuan disertai rambut pada permukaan bawahnya. Bertuk daunnya seperti jarum, letaknya saling berhadapan, panjangnya 2-4 cm dan lebarnya 2-5 mm. Daunnya tidak memiliki tangkai (daun menempel pada ranting), tepinya melengkung ke belakang, pendek dan memiliki permukaan kasar. Bunga *rosemary* memiliki warna biru pucat atau putih dan tumbuh pada bulan Maret-Oktober (Akshay dkk., 2019; Hammer dan Junghanns, 2020).

Tanaman *rosemary* dapat tumbuh pada berbagai kondisi lingkungan. Tanaman ini dapat tumbuh dengan baik pada suhu 20-25 °C, ketinggian 1500-3000 mdpl, dan curah hujan tahunan rata-rata diatas 500 mm. Tanaman ini membutuhkan ph tanah 5,5-8,0. Tanaman ini tidak dapat tumbuh baik pada tanah liat. (German dkk., 2016).

Senyawa aktif yang banyak terkandung pada *rosemary* yaitu linalool, burneol dan kamfer. Selain itu ada jenis minyak atsiri yang lain yaitu hidrokarbon, alkohol, keton, aldehid, fenol, ester dan lakton. *Rosemary* juga memiliki kandungan lain seperti karnosol, rosmasol, isoros-masol, epirosmasol, rosemari-difenol dan rosemariquinon. Dibandingkan dengan tumbuhan anti serangga yang lain, minyak atsiri yang terkandung pada *rosemary* memiliki sifat yang kurang kuat, tetapi lebih harum sehingga dapat membuat serangga tidak nyaman dan menghindar. Ketika serangga sudah tidak bisa menghindar, sehingga serangga tersebut akan mengalami mabuk setelah itu akan pingsan (Juanda, 2006)