

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) adalah salah satu jenis komoditas hortikultura yang memiliki daya tahan terhadap curah hujan yang cukup tinggi. Pakcoy atau juga dikenal dengan sawi sendok merupakan tanaman semusim. Pakcoy merupakan jenis sawi-sawian yang berasal dari genus *Brassica*. Pakcoy memiliki peminat yang tinggi, hal ini dikarenakan sayuran pakcoy memiliki kandungan gizi dan nilai ekonomis yang terbilang tinggi. Pakcoy merupakan salah satu jenis sayuran hortikultura yang sangat diminati. Tingkat konsumsi pakcoy yang cukup tinggi akan berpengaruh terhadap peningkatan produksi terhadap sayuran hortikultura ini. Di samping itu pula peningkatan akan permintaan pasar akan mengakibatkan peningkatan produksi pakcoy. Peningkatan produksi pakcoy ini bisa dilakukan jika produk mengalami peningkatan dari segi kualitas produk yang dihasilkan dalam hal ini adalah sayuran pakcoy.

Pakcoy termasuk ke dalam produk hortikultura tertinggi, di Bali produksi pakcoy menempati urutan nomor 3 (tiga) dengan jumlah produksi 24.519 ton bersama dengan produk hortikultura lainnya yakni kubis dan cabai. Produksi pakcoy di Indonesia tergolong cukup tinggi dengan jumlah produksi 727.467,00 ton per tahun dan menempati urutan nomor 7 (tujuh) dalam produk hortikultura. Kenaikan angka produksi pakcoy di Indonesia mengalami peningkatan sebesar 8,98% pada

tahun 2021, akan tetapi di Bali produksi pakcoy mengalami penurunan sebesar 15,60% pada tahun 2021 (BPS, 2021).

Pakcoy bukanlah sekadar sayuran biasa, namun juga memiliki nilai ekonomis serta kandungan gizi yang baik bagi kesehatan. Pakcoy memiliki kandungan vitamin serta mineral esensial yang dibutuhkan oleh tubuh. Di samping itu juga sayuran ini memiliki kandungan serat yang dapat membantu dalam memperlancar sistem pencernaan. Pakcoy memiliki karakteristik yang serupa dengan genusnya yakni genus *Brassica* lainnya, yaitu memiliki sifat sebagai antikanker, antioksidan serta mengandung komponen antiinflamasi. Kandungan mineral berupa vitamin C dan E adalah salah satu komponen dari sifat antioksidan yang dapat mengatasi radikal bebas. Metabolit sekunder yang terdapat di dalam sayuran pakcoy ini seperti trafen, antosianin, flavonoid serta senyawa metabolit sekunder lainnya yang menjadikan sayuran pakcoy ini kaya akan manfaat (Harsela *et al.*, 2020; Raksun *et al.*, 2020; Sanlier & Saban, 2018).

Penurunan produksi pakcoy, di Bali dapat dilihat berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) tanaman Hortikultura Bali tahun 2018, produksi pakcoy pada tahun 2018 menuju tahun 2019 telah mengalami penurunan. Penurunan ini terjadi dari 34.191 ton menjadi 28.320 ton dengan persentase penurunan sebesar 17,17%. Di samping itu juga produksi pakcoy mengalami penurunan kembali pada tahun 2020 menuju tahun 2021. Penurunan ini terjadi dari 29.052 ton menjadi 24.519 ton dengan persentase 15,60% (BPS, 2018; BPS, 2021). Penurunan produksi pakcoy ini terjadi disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah faktor kesuburan tanah dimana pertanian di Indonesia hanya berfokus pada penanaman

secara konvensional yang mana hal tersebut akan berfokus pada luas lahan sementara sekarang ini lahan pertanian di Indonesia sudah tergolong semakin sempit. Disisi lain kualitas tanah juga semakin menurun, tidak gembur atau semakin tandus akibat penggunaan pupuk dan pestisida anorganik yang merusak tanah, faktor lingkungan (alam) seperti halnya curah hujan, kemarau yang berkepanjangan yang dapat merusak fisik tanaman, hingga adanya serangan dari organisme pengganggu yang akan menyebabkan kualitas dan kuantitas dari sayuran ini akan menurun.

Selain itu pengaruh lingkungan dan kesuburan lahan, munculnya organisme pengganggu tanaman pakcoy juga merupakan salah satu faktor sehingga terjadinya penurunan produksi pakcoy. Organisme pengganggu tanaman ini dapat menurunkan sekitar 85% hasil produksi tanaman atau bahkan hingga terjadinya kegagalan panen (Suswando *et al.*, 2019; Harsela *et al.*, 2020). Permasalahan pokok yang dihadapi petani pakcoy adalah adanya kerusakan pada daun pakcoy yakni daun berlubang dengan persentase 45,72%, panjang tanaman pakcoy kurang dari permintaan pasar yakni 20 cm dengan persentase 28,95% serta daun yang menguning hingga layu dengan persentase 27,33%. Daun berlubang merupakan salah satu faktor utama penyebab penurunan kualitas pakcoy dengan persentase yang tertinggi. Hal ini diakibatkan oleh organisme pengganggu yang merusak daun tanaman pakcoy seperti *Plutella xylostella* L., kutu daun, *Trichoplusia* (Tuquero *et al.*, 2018; Widyastuti *et al.*, 2018).

*Plutella xylostella* L. adalah organisme pengganggu utama yang sering dijumpai pada tanaman sayur jenis *Brassica* salah satunya adalah pakcoy. *Plutella*

*xylostella* L. merupakan organisme pengganggu yang berasal dari ordo Lepidoptera yang sering dijumpai pada tanaman dengan genus *Brassica* (Hardiyati *et al.*, 2019; Suswando *et al.*, 2019; Tuquero *et al.*, 2018). Organisme pengganggu tersebut sangatlah merugikan karena dapat menurunkan kualitas dari produk tanaman hortikultura akibat dari aktivitas makan pada tahap larva. Upaya yang dilakukan oleh para petani dalam mengendalikan serangan organisme pengganggu tersebut adalah dengan mengaplikasikan pestisida sintetis. Langkah tersebut digunakan oleh petani karena dianggap lebih mudah dilakukan dan juga praktis dengan hasil yang sesuai dengan harapan petani. Pestisida sintetis akan lebih cepat dalam mematikan serangga hama target sehingga hasil panen yang diperoleh akan lebih berkualitas (Zada *et al.*, 2018; Mondedji & Nyamador, 2019; Pasaru *et al.*, 2020).

Di Bali, salah satunya di Desa Pacung yang terletak di kabupaten Tabanan juga memproduksi sayuran pakcoy pada lahan pertaniannya. Dari hasil observasi para petani yang berada di desa tersebut, didapati bahwa 8 dari 10 petani di desa tersebut masih menggunakan pestisida sintetis dalam pengendalian organisme pengganggu pada lahan pertanian mereka. Jenis pestisida sintetis yang dipergunakan adalah dari merk *Decis* dimana pestisida merek ini terkandung senyawa aktif utama berupa deltametrin. Deltametrin ini sudah dilaporkan dapat mengakibatkan organisme pengganggu akan resisten terhadap senyawa aktif ini dari tahun 1988 salah satunya adalah ulat tritip. Ulat tritip sangat sering dilaporkan menjadi resisten dengan berbagai jenis pestisida sintetis tak terkecuali deltametrin. Deltametrin masuk ke dalam insektisida sintetis yang sangat mudah mengakibatkan organisme pengganggu resisten terhadap senyawa ini. Ulat tritip yang ditemukan di Bali juga

telah resisten dengan insektisida jenis deltametrin (Septian *et al.*, 2020). Disamping itu permasalahan akan residu dari insektisida sintetis yang masih tertinggal juga menjadi pusat perhatian, pasalnya para petani di daerah pacung mengakui pernah beberapa kali mengalami keracunan dengan gejala umum seperti iritasi pada kulit, mual hingga muntah serta sakit kepala. Hal tersebut tentunya menjadi pertimbangan lebih jauh agar menggunakan alternatif lain dari pengganti pestisida sintetis.

Penggunaan pestisida sintetis yang berlebihan akan menimbulkan dampak negatif kedepannya seperti hama akan menjadi resisten terhadap pestisida tersebut, membahayakan serangga bukan target, mencemari lingkungan karena residu yang ditinggalkan, sehingga mengancam kesehatan konsumen dan yang mengaplikasikannya (Zada *et al.*, 2018; Mondedji & Nyamador, 2019; Pasaru *et al.*, 2020). Hal ini didukung oleh PP RI No. 6 Tahun 1995 pasal 19 yang menyebutkan bahwa penggunaan pestisida pengendali organisme pengganggu tumbuhan (OPT) merupakan tindakan terakhir, dan dampak yang muncul harus ditekan sekecil mungkin. Penggunaan biopestisida merupakan solusi alternatif pada saat ini dalam pengendalian hama. Biopestisida adalah pengendali hama yang komposisinya berasal dari bagian tumbuhan sehingga akan sangat baik untuk lingkungan. Biopestisida tidak akan meninggalkan residu yang dapat mengancam kesehatan dari konsumen maupun yang menggunakannya, tidak membuat organisme pengganggu menjadi resisten, serta senyawa aktif yang terkandung bersifat mudah terurai sehingga penggunaan pestisida nabati sangatlah didukung penggunaannya dalam pertanian yang berkelanjutan (Hassan *et al.*, 2018; Pasaru *et al.*, 2020).

Salah satu tumbuhan yang dapat digunakan sebagai biopestisida adalah tanaman bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) yang merupakan tanaman sejenis gulma yang masuk ke dalam anggota famili Asteraceae (Shevira, 2018; Nurhudiman, 2017). Bagian tumbuhan dari bandotan yang sering dipergunakan sebagai pestisida yaitu bagian daun, karena pada daunnya terkandung metabolit sekunder berupa senyawa saponin, flavonoid, polifenol, serta minyak atsiri sehingga mampu menangani hama serangga dengan cara menghambat nafsu makan, menghambat pertumbuhan serangga menjadi ulat atau kepompong dan reproduksi serangga target. Ekstrak daun bandotan memiliki sifat insektisida terhadap *Plutella xylostella* L. dengan konsentrasi yang optimum 30% s.d. 40%, dan mematikan hama *Helicoverpa armigera* dengan konsentrasi 25% s.d. 30% (Syahfari *et al.*, 2021; Krisna *et al.*, 2022).

Terlepas dari kandungan senyawa metabolit sekunder yang sifatnya sebagai insektisida, biopestisida mempunyai kekurangan, antara lain memiliki kemampuan yang kurang maksimal sehingga tidak jarang para petani tidak mau melirik biopsetisida sebagai salah satu pengendali hama di lahan pertaniannya. Kurangnya kemampuan dari biopestisida ini dapat diakibatkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah faktor lingkungan. Tingginya intensitas cahaya matahari dapat mengurangi kemampuan dari pestisida hal ini disebabkan karena sifat metabolit sekunder yang sensitif terhadap intensitas cahaya matahari yang tinggi. Disamping itu curah hujan yang tinggi juga dapat mengurangi kemampuan dari biopestisida karena dapat meluruhkan pestisida yang telah diaplikasikan (Agustina *et al.*, 2017; Sidauruk *et al.*, 2017; Suhardjadinata *et al.*, 2019). Kelemahan yang dimiliki oleh

biopestisida ini yang kemudian menjadikan para petani tidak tertarik menggunakan pestisida ramah lingkungan ini dan lebih memilih menggunakan pestisida sintetik sebagai solusi pengendalian organisme pengganggu yang lebih efisien.

Terdapat beberapa keadaan yang membatasi dalam pengembangan biopestisida khususnya di Indonesia, seperti rendahnya pemahaman para petani dalam pemanfaatan biopestisida sebagai solusi pengendalian organisme pengganggu tanaman. Para petani yang bertani di Desa Pacung, Tabanan menyatakan bahwa tidak memahami tanaman apa saja yang dapat dimanfaatkan sebagai biopestisida termasuk tanaman bandotan yang hanya dipandang sebagai tanaman liar (gulma) tanpa tahu sifat insektisidanya. Para petani juga menyatakan bahwa tidak mengetahui cara untuk meningkatkan kemampuan dari biopestisida yang cenderung kurang optimal dibandingkan dengan pestisida sintetik. Selain itu, banyaknya jenis pestisida sintetik yang beredar di pasaran yang asalnya dari Negara China yang memiliki harga relatif murah mengakibatkan para petani lebih memilih pestisida sintetik karena pilihan produk yang beragam di pasaran serta hasil yang terbilang memuaskan, serta rintangan lain yang dihadapi adalah senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalam tanaman cenderung minim sehingga membutuhkan bahan baku yang tidak sedikit dalam pembuatan biopestisida (A'yunin *et al.*, 2020; Darwiati, 2020). Kekurangan biopestisida seperti kemampuan yang tidak optimal serta diperlukan bahan baku yang tidak sedikit dalam pembuatan pestisida dapat diatasi dengan menambahkan adjuvant. Adjuvant dapat menolong karena dengan memakai sedikit ekstrak yang dicampur surfaktan sebagai adjuvant dapat meningkatkan kemampuan dari biopestisida karena sifatnya sebagai *sticker* dan

*spreader*. Pemakaian adjuvant berupa surfaktan dapat ditambahkan pada biopestisida guna meningkatkan kemampuannya. Surfaktan bertindak sebagai zat perata, penempel, serta pelindung dari cahaya matahari.

Ekstrak daun bandotan yang dicampurkan surfaktan pada konsentrasi 44% terbukti berhasil dalam mengontrol organisme pengganggu tanaman yaitu kutu daun persik (*Myzus persicae*) dengan persentase mortalitas yang terbilang tinggi pada 72 jam setelah penggunaan pestisida (Suhardjadinata *et al.*, 2019). Selain itu, dijumpai juga bahwa semakin tinggi konsentrasi surfaktan yang dicampurkan pada ekstrak maka intensitas serangan organisme pengganggu pada tanaman akan semakin rendah (Agustina *et al.*, 2017). Namun disisi lain bahan pembantu ini dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman jika bahan pembantu yang digunakan salah atau jika digunakan pada konsentrasi yang terlalu tinggi. Dalam mengatasi kekeliruan masyarakat terhadap penggunaan surfaktan maka pada beberapa merek dagang surfaktan telah mencantumkan aturan pakai (dosis) seperti contohnya merek Durastic menggunakan dosis 2 s.d 4 ml/L sedangkan merek Argistik menggunakan dosis 0,25 s.d. 0,5 ml/L. Hal ini didukung oleh Peraturan BPOM no 11 tahun 2022 yaitu memperbolehkan dalam menggunakan surfaktan dengan jumlah yang relevan yaitu dengan batas maksimal 1%.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapati sebelumnya, diketahui bahwa masih kurangnya penelitian mengenai variasi konsentrasi ekstrak daun bandotan dengan tambahan 0,4% surfaktan untuk pengendalian organisme pengganggu (*Plutella xylostella* L.) pada tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) hidroponik rakit apung. Oleh karena itu, maka perlu dilakukan penelitian lebih



lanjut agar mendapati pengaruhnya terhadap perbedaan mortalitas organisme pengganggu (*Plutella xylostella* L.) pada tanaman pakcoy (*Brassicca rapa* L.) hidroponik rakit apung. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber acuan seberapa efektif variasi konsentrasi ekstrak daun bandotan dengan penambahan surfaktan yang mengakibatkan mortalitas organisme pengganggu (*Plutella xylostella* L.), sehingga formulasi biopestisida ekstrak daun bandotan dengan penambahan surfaktan yang paling efektif dapat digunakan sebagai solusi pengganti untuk pertanian berkelanjutan yang ramah lingkungan dalam menangani organisme pengganggu (*Plutella xylostella* L.).

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan hasil kajian literatur dan studi pendahuluan, maka didapat permasalahan sebagai berikut.

1. Terjadinya penurunan kuantitas dan kualitas produksi sayuran pakcoy (*Brassicca rapa* L.) yang disebabkan oleh organisme pengganggu (*Plutella xylostella* L.)
2. Pengendalian organisme pengganggu menggunakan pestisida sintetis memunculkan organisme pengganggu yang resisten terhadap pestisida tersebut, mematikan serangga bukan target, mencemari lingkungan karena residu yang ditinggalkan, sehingga mengancam kesehatan konsumen dan yang mengagukannya.
3. Penggunaan biopestisida berbahan daun bandotan masih minim dilakukan oleh para petani sebagai solusi pengendalian organisme pengganggu akibat kelemahan yang dimiliki biopestisida serta kendala pada pengembangannya.

4. Biopestisida memiliki kelemahan seperti kemampuannya yang kurang optimal karena sifat dari senyawa metabolit sekunder yang sensitif akan cahaya matahari, pestisida yang kurang menyebar secara merata saat diaplikasikan, biopestisida akan mengalami *roll off* ketika hujan sehingga kemampuannya berkurang serta diperlukan bahan baku yang cukup banyak untuk dapat membuat biopestisida.

### 1.3. Pembatasan Masalah

Pada penelitian ini permasalahan yang diteliti dibatasi oleh masalah yang berkaitan dengan hal berikut.

1. Penggunaan biopestisida berbahan dasar ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) yang minim dilakukan oleh para petani sebagai solusi organisme pengganggu (*Plutella xylostella* L.) akibat kelemahan yang dimilikinya.
2. Kemampuan yang kurang optimal karena biopestisida yang kurang tersebar secara merata saat diaplikasikan serta dapat mengalami *roll off* akibat hujan sehingga kemampuannya berkurang.

Berdasarkan pembatasan masalah tersebut, penelitian ini memfokuskan pada penggunaan variasi konsentrasi ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) pada konsentrasi 0%, 10%, 20% dan 30% dengan tambahan 0,4% surfaktan sebagai upaya mengendalikan mortalitas organisme pengganggu (*Plutella xylostella* L.) pada tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) hidroponik rakit apung. Adapun alasan ilmiah dibatasinya permasalahan tersebut adalah Tanaman bandotan merupakan salah satu jenis pestisida nabati yang bersifat *biodegradable*, dapat dengan mudah

dicari, murah dan ramah lingkungan. Disamping itu pula pestisida nabati juga dapat mengalami keadaan *roll off* ketika terkena air hujan hal ini disebabkan oleh kandungan senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada ekstrak tanaman saat sudah diaplikasikan tidak dapat dengan mudah menyerap pada bagian tanaman sehingga memerlukan waktu sekitar kurang lebih 1 hari untuk menyerap senyawa metabolit sekunder. Disamping itu pula takaran yang dipakai pun tidak terlalu mengikat serta berbahaya dibandingkan dengan penggunaan pestisida sintetis. Pemakaian pada takaran tinggi juga akan tetap aman bagi tanaman serta lingkungan. Sehingga penggunaan biopestisida ini tentunya dapat meminimalkan penggunaan pestisida sintetis yang bersifat mencemari lingkungan jika digunakan secara konsisten.

#### **1.4. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan yang dapat dirumuskan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Apakah variasi konsentrasi ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) dalam 0,4% surfaktan mengakibatkan perbedaan persentase mortalitas hama ulat tritip (*Plutella xylostella* L.) pada tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) hidroponik rakit apung?
2. Berapakah konsentrasi ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) dalam 0,4% surfaktan yang paling efektif mengendalikan mortalitas hama ulat tritip (*Plutella xylostella* L.) pada tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) hidroponik rakit apung?

## 1.5. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui variasi konsentrasi ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) dalam 0,4% surfaktan mengakibatkan perbedaan persentase mortalitas hama ulat tritip (*Plutella xylostella* L.) pada tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) hidroponik rakit apung.
2. Mengetahui konsentrasi ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) dalam 0,4% surfaktan yang paling efektif mengendalikan mortalitas hama ulat tritip (*Plutella xylostella* L.) pada tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) hidroponik rakit apung.

## 1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diinginkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

### 1.6.1 Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis yang diinginkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Sebagai keterangan tambahan untuk peneliti lain jika ingin melaksanakan penelitian yang serupa.
2. Sebagai acuan dalam bentuk tulisan (jurnal) bagi peneliti lainnya yang ingin mengembangkan penggunaan pestisida nabati dari ekstrak daun tanaman bandotan.

3. Sebagai penunjang bagi dosen maupun mahasiswa dalam pemekaran cabang ilmu biologi, yang spesifik pada bidang entomologi pada bidang agraria.

#### 1.6.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Diharapkan dengan adanya penelitian ini, khususnya mahasiswa yang berkecimpung bidang Biologi serta masyarakat pada umumnya dapat menggunakan biopestisida daun tanaman bandotan untuk dapat mengendalikan organisme perusak komoditas hortikultura.
2. Diharapkan dengan adanya penelitian ini bisa diimplementasikan pada bidang agraria, khususnya bagi para petani pakcoy hidroponik yang tidak memiliki *green house* untuk menggunakan pestisida nabati daun tanaman bandotan guna dapat mengendalikan organisme pengganggu *Plutella xylostella* L. pada tanaman pakcoy.

