

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) merupakan salah satu jenis sayuran tahan hujan. Tanaman semusim ini juga dikenal dengan sawi sendok. Pakcoy memiliki marga atau genus *Brassica* sehingga termasuk dalam jenis sawi. Pakcoy memiliki daun yang berwarna hijau dengan kandungan gizi dan nilai ekonomis yang terbilang tinggi. Pakcoy adalah salah satu produk hortikultura yang produksinya paling besar di Bali. Peningkatan produksi dari pakcoy bahkan beberapa kali mengalami kenaikan dikarenakan permintaan pasar yang juga meningkat.

Produksi pakcoy di Bali termasuk dalam produksi produk hortikultura tertinggi yaitu sejumlah 29.052,00 ton bersama dengan kubis dan cabai. Di Indonesia, produksi pakcoy juga tergolong tinggi yaitu sekitar 667.473,00 ton pada tahun 2020. Kenaikan angka produksi pakcoy tidak jarang terjadi di Bali, maupun dalam skala lebih besar yaitu Indonesia. Pada tahun 2018 dan 2020 produksi pakcoy mengalami peningkatan. Persentase kenaikan produksi pakcoy di Bali pada tahun tersebut masing-masing adalah 10,74% dan 2,58% (BPS, 2017, 2020).

Pakcoy memang memiliki nilai ekonomis dan nilai gizi yang tinggi. Selain rasanya yang sebagian besar disukai konsumen, kandungan gizinya juga menjadi pertimbangan konsumen untuk mengonsumsi jenis sayur sawi ini. Sayur dengan

genus *Brassica* ini memiliki kandungan gizi yang sangat baik bagi kesehatan konsumen. Pakcoy memiliki karakteristik seperti genus *Barassica* lainnya, yaitu memiliki sifat sebagai antikanker, antioksidan dan memiliki komponen antiinflamasi. Pakcoy mengandung vitamin yang tinggi, mineral, rendah lemak, serat, serta komponen fitokimia yang menguntungkan. Vitamin C dan E yang terkandung dalam jenis sawi ini merupakan komponen antioksidan yang bisa memerangi radikal bebas. Metabolit sekunder yang terkandung dalam sayur ini, seperti flavonoid, terpen, antosianin dan komponen metabolit lainnya, menjadikan sayuran ini kaya akan kandungan yang bermanfaat bagi kesehatan (Harsela *et al*, 2020; Raksun *et al*, 2020; Sanlier & Saban, 2018).

Akan tetapi, penurunan produksi pakcoy, di Bali sendiri dipantau terjadi beberapa kali. Berdasarkan data statistik produksi hortikultura tahun 2014, produksi pakcoy dari tahun 2013 ke tahun 2014 mengalami penurunan. Penurunan terjadi dari 635.728 ton menjadi 602.468 ton dengan persentase penurunan sebesar 5,23%. Pada tahun 2019, produksi pakcoy juga mengalami penurunan dari 34.191 ton pada tahun 2018 menjadi 28.320 ton pada tahun 2019 dengan persentase penurunan sebesar 17,17%. Penurunan kembali terjadi pada tahun 2021 yang semula pada tahun 2020 produksi pakcoy adalah sebesar 29.052 ton menjadi 24.519 ton pada tahun 2021 (Dikjen Hortikultura, 2015; BPS, 2019; BPS, 2021). Penurunan produksi pakcoy terjadi dikarenakan berbagai faktor diantaranya yaitu: faktor kesuburan tanah, faktor alam seperti hujan, kemarau ekstrim yang menyebabkan kerusakan fisik tanaman pakcoy, hingga adanya hama perusak yang menyebabkan kualitas dari sayuran menurun.

Selain akibat faktor alam serta kesuburan tanah, munculnya hama perusak tanaman pakcoy juga menjadi salah satu penyebab menurunnya produksi pakcoy. Hama perusak tanaman dapat mengakibatkan penurunan hasil produksi pakcoy sebesar 85% hingga dapat menyebabkan gagal panen (Suswando *et al*, 2019; Harsela *et al*, 2020). Jenis permasalahan utama yang menyebabkan kerusakan pakcoy adalah daun yang berlubang dengan persentase 45,72 %, Panjang pakcoy kurang dari 20 cm dengan persentase 28,95% dan daun yang menguning dengan persentase 27,33%. Daun berlubang merupakan faktor penyebab kerusakan pakcoy dengan persentase paling tinggi yang disebabkan oleh hama perusak yang memakan daun pakcoy seperti ulat tritip (*Plutella xylostella*), *Hellula undalis*, kutu daun (Aphids), ulat jengkal kubis (*Trichoplusia ni*) (MFPLMA, 2009; Tuquero *et al*, 2018; Widyastuti *et al*, 2018).

Hama perusak yang sering ditemukan pada tanaman pakcoy adalah ulat tritip (*Plutella xylostella*). Ulat tritip (*Plutella xylostella*) merupakan hama perusak utama yang dapat ditemukan pada tanaman jenis sawi (*Brassica*) termasuk pakcoy. Ulat tritip (*Plutella xylostella*) adalah serangga hama dengan ordo Lepidoptera yang umum ditemukan pada kubis hingga pada tanaman genus *Brassica* (Hardyati *et al*, 2019; Sastrosiswojo *et al*, 2005; Suswando *et al*, 2019; Tuquero *et al*, 2018) . Serangga ini sangat merugikan karena dapat menurunkan kualitas produk hortikultura melalui aktivitas makan dari fase larvanya. Upaya petani untuk mengendalikan serangan hama ini seringkali adalah dengan aplikasi pestisida sintetik. Langkah ini diambil para petani karena dianggap lebih praktis, mudah dilakukan dengan hasil yang sesuai dengan keinginan. Pestisida sintetik dianggap

lebih cepat mematikan hama sehingga hasil panen yang didapat lebih berkualitas (Zada *et al*, 2018; Mondédji & Nyamador, 2019; Pasaru *et al*, 2020).

Di Bali, salah satunya di Desa Pelaga yang berada di daerah Badung juga memproduksi pakcoy pada kebunnya. Dari pengakuan beberapa petani yang berada di desa tersebut, mereka masih memanfaatkan pestisida kimia dalam praktek pertanian mereka. Salah satu pestisida kimia yang digunakan adalah dari merek *Decis* dimana merek ini mengandung bahan aktif utama deltametrin. Deltametrin sudah dilaporkan adanya hama yang resisten terhadap bahan aktif ini semenjak tahun 1988 yaitu *Plutella xylostella*. *Plutella xylostella* sudah banyak dilaporkan resisten dengan banyak jenis pestisida sintetis tidak terkecuali deltametrin. Deltametrin tergolong dalam insektisida piretroid sintetis yang memang mudah bagi hama untuk resisten terhadap golongan ini. *Plutella xylostella* yang berada di Bali juga sudah mulai resisten dengan insektisida deltametrin (Udiarto & Setiawati, 2007; Septian *et al*, 2021). Permasalahan residu insektisida sintetis yang masih tertinggal juga menjadi perhatian khusus. Meskipun residu pestisida di daerah tersebut masih tergolong di bawah ambang (0,03012 - 0,04552 mg/kg) (Triani & Tuningrat, 2015), tetapi para petani mengaku pernah mengalami keracunan dengan gejala secara umum adalah iritasi pada kulit, mual dan pusing. Hal ini tentu menjadi pertimbangan lebih jauh untuk menggunakan alternatif lain pengganti pestisida sintetis.

Pestisida sintetis memang dikenal memiliki beberapa dampak negatif, mulai dari munculnya resistensi hama terhadap pestisida tersebut, membahayakan serangga lain yang bukanlah hama, mencemari air, tanah, dan udara karena residu yang ditinggalkan, hingga membahayakan kesehatan konsumen dan yang

mengaplikasikannya (Zada *et al*, 2018; Mondédji & Nyamador, 2019; Pasaru *et al*, 2020). Hal ini didukung oleh Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 1995 pada pasal 19 juga menyatakan bahwa penggunaan pestisida dalam pengendalian organisme pengganggu tumbuhan merupakan alternatif terakhir, dan dampak negatif yang timbul harus ditekan seminimal mungkin. Penggunaan pestisida nabati untuk mengendalikan hama adalah suatu upaya yang paling dianjurkan saat ini. Pestisida nabati merupakan pengendali hama yang berbahan dasar tumbuhan sehingga aman untuk lingkungan. Pestisida nabati tidak meninggalkan residu yang membahayakan untuk konsumen, tidak mengakibatkan resistensi pada hama target, dan kandungan aktif di dalamnya bersifat *biodegradable* sehingga penggunaannya sangat dianjurkan untuk pertanian yang berkelanjutan (Hassan *et al*, 2018; Pasaru *et al*, 2020).

Salah satu tumbuhan dengan metabolit sekunder yang memiliki kemampuan sebagai pestisida adalah mimba. Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) atau dalam Bahasa Bali dikenal dengan Intaran memiliki kandungan aktif Azadirachtin, tergolong dalam tetranortriterpenoid yang terkenal akan aktivitas insektisidanya. Azadirachtin ini dapat menangani hama serangga dengan spektrum cukup luas dengan cara menghambat nafsu makan, menghambat pertumbuhannya, dan reproduksi dari serangga target. Selain Azadirachtin, mimba memiliki kandungan fitokimia lain yang berpotensi sebagai insektisida, seperti flavonoid, dan tanin (Hassan *et al*, 2018; Mondédji & Nyamador, 2019; Pasaru *et al*, 2020; Zada *et al*, 2018). Ekstrak daun mimba memiliki sifat insektisida terhadap ulat tritip dengan konsentrasi optimal adalah sebesar 30% - 45% (Surya & Sartika, 2017; Pasaru *et al*, 2020). Selain hama ulat tritip, metabolit sekunder yang terkandung dalam daun

mimba juga dapat mematikan ulat grayak (*Spodoptera litura* FAB.) pada konsentrasi 80g/l air dalam sediaan tepung (Sidauruk *et al*, 2017), hama penggerek kakao (*Conopomorpha cramerella*) (Nurmayulis *et al*, 2019), mematikan *Sitophilus oryzae* L. (Suanda & Resiani, 2020), dapat mematikan hama kutu kebul pada cabai rawit (Fitriani, 2020), mematikan wereng batang coklat (*Nilaparvata Lugens*) pada tanaman padi (Sianipar *et al*, 2020), dapat juga mematikan larva *Spodoptera frugiper*a (J. E Smith) secara efektif (Tulashie *et al*, 2021), dapat mematikan larva *Crocidolomia binotalis* Zeller pada pakcoy (Hadi & Pasaru, 2021), hingga dapat mengendalikan jamur penyebab penyakit antraknosa dari spesies *Colletotrichum* (Paradisa *et al*, 2020).

Terlepas dari kandungan metabolit sekunder yang memiliki kemampuan sebagai pestisida, pestisida nabati memiliki beberapa kelemahan, salah satunya adalah memiliki efikasi yang kurang optimal sehingga para petani jarang melirik pestisida nabati untuk dijadikan pengendali hama di kebunnya. Kurangnya efikasi pestisida nabati dapat disebabkan beberapa faktor, salah satunya adalah faktor alam. Teriknya cahaya matahari dapat mengurangi efikasi pestisida karena metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya sensitif akan cahaya matahari. Air hujan juga dapat mengurangi efikasi pestisida nabati karena dapat mencuci pestisida yang telah diaplikasikan (Agustina *et al*, 2017; Sidauruk *et al*, 2017; Suhardjadinata *et al*, 2019). Kelemahan yang dimiliki oleh pestisida nabati ini yang kemudian menjadikan para petani kurang melirik pestisida ramah lingkungan ini dan lebih memilih pestisida sintetis sebagai solusi pengendalian hama yang lebih cepat.

Terdapat beberapa kendala lain dalam pengembangan pestisida nabati khususnya di Indonesia, seperti rendahnya kesadaran para petani dalam

pemanfaatan pestisida nabati sebagai solusi pengendalian hama. Beberapa petani yang berada di Desa Pelaga, Badung juga mengakui bahwa mereka kurang memahami tumbuhan apa saja yang dapat dijadikan sebagai pestisida nabati termasuk daun mimba yang belum diketahui oleh para petani sifat insektisidanya. Para petani juga mengaku belum mengetahui bagaimana cara meningkatkan efikasi pestisida nabati yang cenderung kurang baik dibandingkan dengan pestisida kimia sintetis. Selain itu, melimpahnya produk-produk pestisida sintetis di pasaran yang berasal dari negara cina dengan harga yang lebih murah membuat petani lebih memilih pestisida sintetis karena pilihan produk yang beraneka ragam di pasar serta hasil instan yang ditawarkan, dan kendala lainnya adalah kandungan bioaktif yang terkandung dalam tanaman cenderung sedikit sehingga memerlukan bahan baku yang banyak untuk dapat membuat pestisida nabati (A'yunin *et al*, 2020; Darwiati, 2020; Wiratno *et al*, 2013; Yusuf, 2012). Kekurangan pestisida nabati seperti efikasinya yang rendah serta diperlukan bahan baku yang banyak untuk dapat membuat pestisida dapat diatasi dengan penambahan adjuvant. Adjuvant dapat membantu karena dengan menggunakan sedikit ekstrak yang ditambah surfaktan sebagai adjuvant dapat meningkatkan efikasi pestisida nabati berkat sifatnya sebagai *sticker* dan *spreader*. Penggunaan adjuvan berupa surfaktan dapat ditambahkan pada pestisida nabati untuk dapat meningkatkan efikasinya. Surfaktan bertindak sebagai zat perekat, penyebar dan pelindung dari cahaya matahari.

Penambahan surfaktan dapat meningkatkan efikasi ekstrak tepung daun mimba 80 g/l air terhadap waktu awal kematian, lethal time dan mortalitas total *S.litura* (Sidaurik, Fauzana & Salbilan, 2017). Selain itu, diketahui juga bahwa semakin tinggi konsentrasi surfaktan yang ditambahkan pada ekstrak maka

intensitas serangan hama pada tanaman kedelai akan semakin menurun (Agustina, Fauzana & Sutikno, 2017). Ekstrak daun mimba dengan penambahan surfaktan berupa diethanolamide (DEA) juga dapat mematikan hama *Conopomorpha cramerella* selama 5 hari dengan gejala kematian hama adalah perubahan warna dan tekstur (Nurmayulis *et al*, 2019). Ekstrak ekstrak babadot yang ditambahkan surfaktan dengan konsentrasi terbukti efektif mengendalikan hama kutu daun persik (*Myzus persicae* Sulz.) dengan persentase kematian yang cukup tinggi pada 72 jam setelah aplikasi pestisida (Suhardjadinata, Iskandar & Ningtiyas, 2019).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, belum pernah dilakukan penelitian mengenai variasi konsentrasi ekstrak daun mimba dalam 0,05% surfaktan untuk pengendalian hama ulat tritip pada tanaman pakcoy. Oleh karena itu, dirasa perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk dapat mengetahui pengaruhnya terhadap perbedaan mortalitas hama ulat tritip pada tanaman pakcoy. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber acuan seberapa baik variasi konsentrasi ekstrak daun mimba dan surfaktan dalam mengakibatkan mortalitas hama ulat tritip, sehingga formulasi pestisida nabati ekstrak daun mimba dengan penambahan surfaktan yang paling baik dapat dijadikan solusi alternatif untuk pertanian berkelanjutan yang ramah lingkungan untuk menangani hama ulat tritip.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan hasil kajian literatur dan studi pendahuluan, dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut.

1. Terjadinya penurunan kuantitas produksi tanaman pakcoy dikarenakan hama perusak ulat tritip.
2. Terjadinya penurunan kualitas produksi tanaman pakcoy dikarenakan hama perusak ulat tritip.
3. Pengendalian hama menggunakan pestisida sintetis menimbulkan resistensi hama terhadap pestisida tersebut, membahayakan serangga lain yang bukanlah hama, mencemari air, tanah, dan udara karena residu yang ditinggalkan, hingga membahayakan kesehatan konsumen dan yang mengaplikasikannya.
4. Aplikasi pestisida nabati berbahan dasar ekstrak daun mimba belum banyak dilakukan para petani sebagai solusi pengendalian hama ulat tritip akibat kelemahan yang dimiliki pestisida nabati dan kendala pengembangannya.
5. Pestisida nabati memiliki kelemahan seperti efikasi yang kurang optimal karena metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya sensitif akan cahaya matahari, pestisida yang kurang menyebar secara merata saat aplikasi, pestisida nabati dapat mengalami *roll off* akibat hujan sehingga efikasinya berkurang dan diperlukan bahan baku yang banyak untuk dapat membuat pestisida.

1.3 Pembatasan Masalah

1. Dalam penelitian ini, permasalahan dibatasi pada aplikasi pestisida nabati berbahan dasar ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) yang belum banyak dilakukan para petani sebagai solusi pengendalian hama ulat tritip (*Plutella xylostella*) akibat kelemahan yang dimiliki pestisida nabati.

2. Permasalahan kelemahan pestisida nabati dibatasi pada efikasi yang kurang optimal karena pestisida nabati yang kurang tersebar merata saat aplikasi dan pestisida nabati dapat mengalami *roll off* akibat hujan sehingga efikasinya berkurang.

Berdasarkan pembatasan masalah tersebut, maka penelitian ini difokuskan pada aplikasi variasi konsentrasi ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) pada konsentrasi 0%, 10%, 20%, 30% dalam 0,05% surfaktan sebagai upaya meningkatkan persentase mortalitas hama ulat tritip (*Plutella xylostella*) pada tanaman pakcoy.

1.4 Rumusan Masalah

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

1. Apakah variasi konsentrasi ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) dalam 0,05% surfaktan mengakibatkan perbedaan persentase mortalitas hama ulat tritip (*Plutella xylostella*) pada tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.)?
2. Berapakah konsentrasi ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) dalam 0,05% surfaktan yang paling baik mengakibatkan perbedaan persentase mortalitas hama ulat tritip (*Plutella xylostella*) pada tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.)?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui variasi konsentrasi ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) dalam 0,05% surfaktan mengakibatkan perbedaan persentase mortalitas hama ulat tritip (*Plutella xylostella*) pada tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.).
2. Mengetahui konsentrasi ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) dalam 0,05% surfaktan yang paling baik mengakibatkan perbedaan persentase mortalitas hama ulat tritip (*Plutella xylostella*) pada tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.).

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat teoritis dan praktis sebagai berikut.

1.6.1 Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis yang diharapkan dari hasil penelitian adalah sebagai berikut.

1. Sebagai sumber informasi tambahan untuk penelitian lain jika ingin melakukan penelitian sejenis.
2. Sebagai penunjang pengembangan ilmu Biologi, khususnya pada bidang Entomologi dan pada bidang pertanian.

1.6.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis yang diharapkan dari hasil penelitian adalah sebagai berikut.

1. Melalui penelitian ini, mahasiswa khususnya yang menekuni bidang Biologi dan masyarakat pada umumnya dapat menggunakan formulasi pestisida nabati dengan penambahan adjuvant berupa surfaktan untuk dapat meningkatkan efikasi suatu pestisida nabati dalam usahanya mengendalikan hama perusak komoditas hortikultura.
2. Hasil penelitian ini dapat diaplikasikan di bidang pertanian, khususnya bagi para petani pakcoy untuk menggunakan formulasi pestisida nabati dengan penambahan adjuvant berupa surfaktan untuk dapat mengendalikan hama ulat tritip pada tanaman Pakcoy.

