

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Di Indonesia, Padi (*Oryza sativa* L) merupakan tanaman pangan yang sangat penting. Sebagian besar masyarakat Indonesia bergantung pada tanaman padi sebagai makanan pokok (Afandi *et al.*, 2014). Indonesia adalah negara agraris, sektor pertanian memainkan peran penting dalam pembangunan ekonomi negara dan memastikan ketersediaan makanan bagi seluruh penduduk (Ahmadian, 2021). Menyangkut sumber makanan pokok, ketersediaan beras selalu menjadi prioritas utama pemerintah. Terganggunya ketersediaan beras berdampak besar pada semua sektor. Konsumsi beras nasional akan terus meningkat seiring meningkatnya jumlah penduduk (Litiloly *et al.*, 2021). Serangan hama merupakan unsur yang berdampak pada kualitas maupun kuantitas. Salah satu penyebab terbatasnya kemampuan petani dalam menghasilkan padi adalah hama.

Salah satu hama utama tanaman padi adalah hama Wereng Batang Cokelat (WBC), yang merusak tanaman padi secara langsung dengan mengisap cairan sel tanaman. WBC juga dapat berfungsi sebagai vektor virus penyebab penyakit, yang serangannya dapat lebih besar dari serangan WBC itu sendiri (Dianawati *et al.*, 2015). WBC adalah hama laten yang sulit ditemukan, tetapi tetap mengancam stabilitas produksi padi nasional (Sumiati, 2011). WBC bergerak dari negara satu ke negara lainnya, WBC subtropika dan beriklim sedang (temperate) migrasi lebih cepat daripada WBC tropika. WBC makroptera dari daerah beriklim sedang dan subtropis (Guangxi, Hainan, dan Vietnam Utara) lebih tahan lapar dan memiliki periode pra-oviposisi (masa sebelum bertelur) yang lebih lama (Baehaki & Mejaya, 2014).

WBC berpindah dari satu negara ke negara lain. Hal ini disebabkan oleh ledakan WBC yang disebabkan oleh perubahan iklim global, yang mempengaruhi perilaku hama terhadap tanaman padi; curah hujan yang tinggi, yang menyebabkan kelembaban tinggi pada musim kemarau, dapat mendorong sifat ontogeni WBC untuk berkembang dengan populasi yang tinggi (Baehaki & Mejaya, 2014).

Di Indonesia pada tahun 2012-2017 serangan WBC mencapai 74,929.5 ha, dengan 1,415 ha mengalami gagal panen (Kurniawati *et al.*, 2022). Setiap tahun, WBC menyerang tanaman padi di sejumlah wilayah Indonesia. Luas serangan WBC meningkat 5 kali lipat dari 47.473 ha pada tahun 2009 menjadi 218.060 ha pada tahun 2011. Serangan WBC menyebabkan penurunan produksi padi sebesar 1,1% pada tahun 2011, atau 65,756 juta ton gabah kering giling (GKG), dari produksi tahun 2010 sebesar 66,469 juta ton GKG (Siala *et al.*, 2018).

Insektisida adalah salah satu cara untuk mengendalikan dan mencegah perkembangan hama. Insektisida merupakan bahan kimia yang digunakan untuk mengendalikan dan mencegah perkembangan hama. Beberapa bahan aktif yang dikembangkan sebagai pestisida dapat digunakan untuk mengendalikan hama WBC pada tanaman padi adalah insektisida Triflumezopirim yang berfungsi sebagai racun syaraf, Dinotefuran bekerja sebagai racun syaraf dan kontak, dan Nitenpyram yang bekerja sebagai racun kontak dan lambung.

## **1.2 Tujuan**

Tujuan dalam pembuatan tugas akhir ini yaitu mengevaluasi mortalitas untuk mengetahui insektisida terbaik dalam mengendalikan hama Wereng Batang Cokelat (WBC).

## **1.3 Kontribusi**

Tugas akhir ini diharapkan mampu menambah informasi, wawasan, ilmu pengetahuan tentang jenis insektisida yang masih efektif untuk menangani serangan hama wereng batang coklat (WBC) pada tanaman padi.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Wereng Batang Cokelat (*Nilaparvata lugens*)

#### 2.1.1 Bioekologi WBC

Wereng Batang Cokelat (WBC) dapat menyerang semua fase pertumbuhan pada tanaman padi, mulai dari pembibitan sampai menjelang panen (Harini *et al.*, 2013; Sari *et al.*, 2019). Hama ini memiliki siklus hidup antara 3-4 minggu yang di mulai dari telur (selama 7-10 hari), nimfa (8-17 hari), dan imago (18-28 hari).

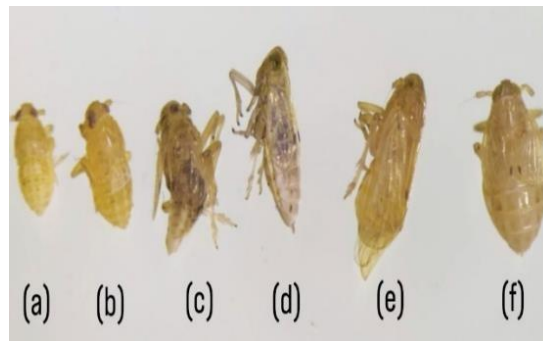
Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insect
Ordo	: Hemiptera
Family	: Delphacidae
Genus	: <i>Nilaparvata</i>
Spesies	: <i>Nilaparvata lugens</i> Stal

*Nilaparvata lugens* Stal memiliki lima generasi di Jepang selatan, lima atau enam generasi di tengah Cina, dan empat atau lima generasi di Jawa. Di sawah selama musim panas di Korea, serangga ini menghasilkan dua atau tiga generasi selama musim tanam padi (Mochida *et al.*, 1977).



Gambar 1. Telur WBC

Biasanya, kelompok telur ditemukan di jaringan bagian bawah tanaman padi, terutama di kulit kerang dan bilah daun (Gambar 1). Namun, ukuran kelompok telur berbeda-beda tergantung pada tahapan tanaman padi, tetapi ketika populasi telur dewasa tinggi, kelompok telur ditemukan di bagian atas tanaman padi. Di wilayah tropis, tahap telur berlangsung selama 7 hingga 11 hari, dan tahap nimfa berlangsung selama 10 hingga 15 hari. Untuk betina brachyptera (bersayap kerdil) periode preoviposisi (masa peneluran) rata-rata tiga atau empat hari, dan untuk betina macroptera (bersayap panjang) tiga sampai empat hari. Setiap tahap, tergantung pada suhu dan kultivar betina, menghasilkan sekitar 100 hingga 500 telur. Telur diletakkan secara berkelompok, satu kelompok telur terdiri dari 3-21 butir. Bagian bawah tanaman padi biasanya dihuni oleh nimfa dan serangga dewasa. Namun, ketika populasi mencapai lebih dari 500 per jam, mereka berkerumun bahkan di ujung malai, sumbu malai, dan daun bendera (Mochida & Okada, 1979).



Gambar 2. Wereng batang coklat  
a) instar 1, b) instar 2, c) instar 3, d) instar 4, e) instar 5, f) imago

WBC memiliki panjang badan sekitar 2,6-2,9 mm ditampilkan pada Gambar 2. Siklus hidup WBC cukup singkat, sehingga proses pergantian generasi di stadia dewasa (imago) berlangsung selama 10-20 hari (Wirajaswadi, 2010).

### 2.1.2 Tanaman Inang WBC

Padi (*Oryza sativa* L) adalah inang utama, tetapi juga beberapa jenis tumbuhan seperti *Oryza alta*, *Ostraliensis*, *Oryza brachyantha*, *Oryza glaberrima*, *Oryza granata*, *Oryza lanifolia*, *Oryza minuta*, *Oryza nivara*, *Oryza punctata*. Di lahan

terbuka, *Oryza perennis*, *Leersia* spp., dan *Echinochloa* spp. dapat menjadi tanaman inang potensial. Jaringan *Leersia hexandra* dan gulma lain di sepanjang sisi sungai dan kolam di Cina mengandung telur *N. lugens*. Karena *Leersia* spp merupakan tanaman inang dari spesies yang berkerabat (Mochida & Okada, 1979).

### 2.1.3 Daerah Sebaran WBC

WBC menjadi hama global yang sangat penting. Hama ini menyerang tanaman padi di banyak negara di Asia, Bangladesh, Brunei, Burma (Myanmar), China, Hong Kong, India, Jepang, Kamboja, Korea, Laos, Malaysia, Nepal, Pakistan, Filipina, Singapura, Sri Lanka, Taiwan, Thailand, dan Vietnam. Mereka juga menyerang tanaman padi di Australia dan Kepulauan Pasifik, seperti Kepulauan Caroline, Fiji, Kepulauan Mariana, Papua New Guinea, dan Kepulauan Solomon. Mereka merusak tanaman secara langsung dengan menghisap getah tanaman dan keluar dari jaringan, menyebabkan tanaman layu atau hopper (Catinding *et al.*, 2009).

Secara langsung, serangga ini mengurangi hasil, dan secara tidak langsung, mereka menyebarkan penyakit virus kerdil rumput di wilayah tropis. Setiap tahun, WBC bermigrasi ke Korea berkembang biak dari wilayah luar negeri seperti daratan Cina (Sengottayan *et al.*, 2007).

### 2.1.4 Gejala Serangan WBC

WBC *Nilaparvata lugens* Stal (Hemiptera: Delphacidae) adalah hama utama yang mengisap tanaman padi di negara-negara Asia. Hal ini terutama menghambat pertumbuhan padi dengan mengisap getah floem padi dan bertelur di batang yang menyumbat pembuluh floem (Shuai *et al.*, 2022). Serangga WBC tidak hanya memakan getah tanaman padi, tetapi mereka juga dapat menyebarkan virus yang dapat memengaruhi hasil dan kualitas. Virus kerdil padi dan virus kerdil rumput padi adalah beberapa virus yang dapat memengaruhi hasil produksi (Shuai *et al.*, 2022), WBC lebih suka memakan blok sel panjang, area lunak dan halus di permukaan pelepah daun padi (Shaojie *et al.*, 2021).

Jumlah imago dan nimfa WBC yang tinggi, hidup dalam kelompok dan mengisap cairan tanaman pada bagian pangkal rumpun tanaman padi, menyebabkan kerusakan

ekonomi yang parah. Gejala kerusakan oleh populasi WBC yang tinggi dapat menyebabkan daun mengering dan rumpun padi kerdil, menyebabkan tanaman menjadi puso (Ratna *et al.*, 2016). Apabila populasi tanaman tinggi, gejala kerusakan dapat dilihat di lapangan, seperti warna daun dan batang tanaman menjadi kuning, kemudian berwarna cokelat pada jerami, dan akhirnya seluruh tanaman seperti disiram air panas dan mengering. Jika menyerang fase generatif, akan menyebabkan puso (gagal panen) di tampilan pada gambar 3 (Sianipar *et al.*, 2016).



Gambar 3. Gejala serangan WBC

Tanaman padi mengalami hambatan dalam pertumbuhannya, yang menyebabkan tanaman tidak mencapai tinggi yang sesuai dengan potensi pertumbuhannya yang sebenarnya. Hal ini dapat disebabkan oleh virus kerdil rumput yang dibawa oleh WBC dan menyerang tanaman (Baehaki & Widiarta, 2008).

### 2.1.5 Pengendalian

Sampai saat ini, penyakit virus kerdil hampa dikendalikan dengan insektisida terhadap vektornya (WBC). Penggunaan varietas tahan adalah metode pengendalian lain yang lebih ramah lingkungan (Suprihanto *et al.*, 2016). Selain padi, tanaman lain seperti kedelai, cabai, kubis, dan ubi jalar. Setelah panen, tunggul-tunggul jerami di sawah harus dihilangkan supaya tidak tumbuh tunas baru untuk ditempati WBC. WBC lebih suka lingkungan yang lembab dan terlindung, jadi sebaiknya dikeringkan sepenuhnya atau direndam sampai tunggul-tunggul jerami terbenam dalam air selama beberapa hari agar WBC banyak yang mati. Jangan memupuk dengan pupuk nitrogen

terlalu banyak karena akan mendorong populasi WBC menjadi lebih besar. Hal ini disebabkan oleh tanaman yang subur, yang membuat batang padi lunak dan mengandung banyak air, memungkinkan WBC tumbuh subur.

## **2.2 Insektisida**

Insektisida adalah bahan kimia yang bersifat racun yang digunakan untuk mengendalikan serangga. Insektisida dapat memengaruhi pertumbuhan, perkembangan, tingkah laku, perkembangbiakan, kesehatan, sistem hormon, sistem pencernaan, serta aktivitas biologis lainnya, menyebabkan kematian serangga yang mengganggu tanaman.

### **2.2.1 Triflumezopirim**

Triflumezopirim adalah pestisida yang sangat baik untuk mencegah dan mengendalikan WBC padi. Mengarah pada pengembangan dan penggunaan benih yang mengandung Triflumezopirim banyak digunakan dalam produksi padi sawah, terutama melalui penyemprotan dengan beberapa pestisida yang hilang secara tidak sengaja ke tanah (Shengfang *et al.*, 2021). Salah satu insektisida mesoionik yang baru dikomersialkan, triflumezopirim, mengontrol serangga pengisap dengan sangat baik (Yao *et al.*, 2021).

Di antara kelas baru kimia mesoionik yang diciptakan oleh DuPont Crop Protection adalah insektisida Triflumezopirim, yang menghambat reseptor asetilkolin nikotinat (Yan *et al.*, 2020) dan tidak terlalu berbahaya bagi musuh alami seperti *Insektisida Ummeliata*, *Pardosa pseudoannulata*, dan *Pirata subpimaticus*. Sejak 2017, triflumezopirim telah dikomersialkan untuk pengendalian WBC pada tanaman padi.

Penggunaan Triflumezopirim di Asia lebih banyak karena ia menghambat aktivitas makan *N. lugens* dan *S. furcifera*, terutama dengan memperpanjang durasi non-penetrasi dan memperpendek durasi menelan getah floem (Jun *et al.*, 2020). Reproduksi NIVg dan JH III di *N. lugens* dihambat oleh triflumezopirim yang mematikan median (Yao *et al.*, 2021). Triflumezopirim, yang juga dikenal sebagai penghambat reseptor asetilkolin nikotinat, adalah satu-satunya senyawa dalam

klasifikasi insektisida yang diklasifikasikan oleh Komite Aksi Perlawanan Insektisida (IRAC) (Shengfang *et al.*, 2021).

### 2.2.2 Dinotefuran

Insektisida neonicotinoid yang menjanjikan dengan struktur kiral adalah dinotefuran (Hongyuan *et al.*, 2023). Modulator kompetitif reseptor asetilkolin n nikotinat (nAChRs), yang merupakan kelas utama insektisida, terdiri dari Subkelompok 4A hingga 4F, yang terdiri dari tujuh neonicotinoids. Sebagian besar neonicotinoid memiliki atom nitrogen dasar, yang merupakan ciri nikotin agonis. Anggota subkelompok 4A dinotefuran memiliki atom oksigen yang berasal dari asetilkolin agonis (Yoshihisa *et al.*, 2023), yang membuatnya memiliki fitur molekulare dan fisiologis yang menarik (Yoshihisa *et al.*, 2023).

Dinotefuran mengganggu perilaku makan dan reproduksi, tetapi tidak genitiksitas atau memengaruhi perilaku motorik. Dinotefuran, yang merupakan insektisida neonicotinoid generasi ketiga dengan struktur kiral, dioptimalkan dengan menambahkan gugus tetrahidrofurannya yang didasarkan pada struktur neonicotinoid dua generasi pertama (Hongyuan *et al.*, 2023).

### 2.2.3 Nitenpyram

Nitenpyram, insektisida neonicotinoid generasi kedua, dikembangkan dan dikomersialkan oleh perusahaan kimia Takeda Agro Sumitomo pada tahun 1995. pertama kali muncul di pasar Cina pada tahun 2007 (Yu *et al.*, 2022). Nitenpyram telah menjadi salah satu insektisida utama di sawah untuk mengendalikan WBC padi karena aktivitas insektisidanya yang tinggi terhadap serangga penghisap hama seperti *N. lugens* Stal (Yu *et al.*, 2022).

Nitenpyram memiliki resistensi tingkat rendah hingga sedang (RR = 1,50–10,21 kali lipat) (Yu *et al.*, 2022), terhadap nicotinic acetylcholine receptor (nAChR), yang menghambat transmisi sinaptik di sistem saraf pusat (SSP) serangga (Kaikai *et al.*, 2019) Selain itu, nitenpyram memiliki efisiensi tinggi terhadap sejumlah hama penghisap, termasuk *N. lugens* Stal (Kaikai *et al.*, 2019).