

# BAB 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang sangat cocok bagi keberadaan lahan pertanian di wilayahnya. Sehingga, Indonesia layak memiliki potret pertanian yang baik. Namun, faktanya kondisi pertanian tidak hanya ditentukan dari jenis iklim. Ada berbagai faktor yang dapat menjadi pendukung dan penghambat perkembangan pertanian, sehingga gambaran pertanian di Indonesia dari tahun ke tahun berpotensi untuk mengalami kenaikan dan penurunan. Hal ini diperkuat dengan fakta merosotnya persentase total luas lahan panen padi nasional pada tahun 2020 (10,66 juta) sebesar 0,19 persen dari luas lahan panen padi tahun 2019 (10,68 juta) (BPS, 2021). Penurunan luas lahan panen padi tidak hanya terjadi secara nasional, namun juga terjadi pada tingkat kabupaten sehingga memicu penurunan produksi padi daerah. Salah satu kabupaten yang mengalami penurunan produksi padi pada periode 2020 sampai 2021 adalah Kabupaten Jember. Penurunan secara signifikan digambarkan dari menurunnya peringkat hasil panen dari semula peringkat tiga terbesar menjadi peringkat enam terbesar di Jawa Timur (Yanto, 2021).

Faktor utama penyebab penurunan hasil produksi padi di Kabupaten Jember adalah serangan hama dan penyakit tumbuhan, bahkan serangan ini menyebabkan kerusakan pada pertanian padi. Jenis hama paling dominan yang menyerang lahan pertanian padi adalah Wereng coklat (*Nilaparvata lugens* Stal). Adapun tiga upaya yang telah dilakukan oleh petani padi di Kabupaten Jember untuk mengatasi masalah tersebut namun tidak maksimal adalah 1) menggunakan pestisida yang pada dasarnya memiliki harga tinggi bahkan justru berpotensi menimbulkan sifat resistensi (kebal) pada wereng dan residu kimia yang ditinggalkan dapat berbahaya bagi kesehatan manusia, 2) melakukan panen lebih awal meskipun hasil panen kualitasnya akan menurun dan 3) membakar padi yang rusak dalam jumlah besar di lahan pertanian untuk memangkas biaya pembersihan lahan pascapanen meskipun tindakan ini tidak ramah lingkungan. Berdasarkan kekurangan pada solusi - solusi

sebelumnya, maka dalam penelitian ini disajikan inovasi yang ideal dan relevan untuk mengatasi permasalahan kerugian petani padi Kabupaten Jember akibat serangan hama wereng coklat (*Nilaparvata lugens Stal*). Solusi kreatif yang ditawarkan merupakan hasil kolaborasi strategis antara potensi sumberdaya alam daerah Kabupaten Jember dengan konsep teknologi energi baru terbarukan, sehingga solusi yang terwujud tidak hanya menguntungkan untuk pihak petani saja namun sesuai dengan prinsip ramah lingkungan. Adapun teknologi yang diterapkan adalah rancang bangun *extermination system* hama Wereng coklat (*Nilaparvata lugens Stal*) berkonsep *UV-Trapping* dengan sumber energi listrik berasal dari teknologi *pico hydro* yang merupakan salah satu contoh pemanfaatan teknologi energi baru terbarukan. Pemilihan *pico hydro* sebagai sumber energi listrik dinilai sebagai solusi paling efektif karena jam operasional fungsi tidak dibatasi oleh waktu dan kondisi cuaca sehingga kebutuhan energi dapat terpenuhi secara maksimal, penggunaan bahan ramah lingkungan, biaya produksi alat sangat terjangkau, dan sejalan dengan visi misi pemerintah dalam penggalakan gerakan pemanfaatan energi baru terbarukan di Indonesia.

*UV-Trapping* pada penelitian terdahulu telah terbukti berfungsi dengan baik sebagai pemberantas hama wereng coklat (*Nilaparvata lugens Stal*) di lahan pertanian padi Kabupaten Jember. Hasil penelitian terdahulu menyebutkan bahwa rata-rata konsumsi energi *UV-Trapping* adalah 42,618 Wh/hari dengan sumber energi rata-rata yang tersedia adalah 60,564 Wh (Anggraeni, 2021: 35). Namun, terdapat empat kelemahan pada penelitian terdahulu pada aspek sumber energi yang digunakan yaitu panel surya. Penggunaan panel surya sebagai sumber energi memiliki beberapa kelemahan yaitu 1) memicu *overheating* pada panel surya jika pemasangannya tidak benar, 2) perancangan panel surya terdiri atas beberapa bahan yang dianggap tidak ramah lingkungan seperti zat berbahaya seperti selenium, kadmium, dan silikon, 3) aplikasi panel surya membutuhkan lahan yang luas sebanding dengan jumlah energi yang ingin dihasilkan dan 4) penggunaan panel surya bergantung pada kondisi cuaca dan intensitas sinar matahari.

Berdasarkan kelemahan pada penelitian terdahulu, maka dalam penelitian ini dilakukan penyempurnaan dengan mengganti sumber energi listrik UV-

*Trapping* dari panel surya menjadi *pico hydro*. Selanjutnya aplikasi rancang bangun *extermination system* dilakukan di Desa Lembengan, Kecamatan Ledokombo, Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur karena memiliki aliran sungai yang dapat difungsikan sebagai sumber energi utama penggerak turbin generator *pico hydro* sehingga dapat menyediakan energi listrik untuk mengoperasikan *extermination system* hama wereng coklat (*Nilaparvata lugens Stal*) berbasis *UV-Trapping*. Kondisi umum luas lahan panen padi di Desa Lembengan tahun 2020 adalah 8.730 Ha dengan jumlah produksi padi 52.502 Ton (BPS Jember, 2019: 211), hal ini terjadi penurunan jika dibandingkan dengan jumlah produksi padi pada tahun 2019 yaitu 53.216 Ton padahal saat itu jumlah luas lahan panen hanya 8.104 Ha (BPS Jember, 2020: 138). Berdasarkan data ini, maka penerapan *extermination system* berkonsep *UV-Trapping* pada hama Wereng coklat (*Nilaparvata lugens Stal*) menggunakan *pico hydro* di Desa Lembengan layak untuk diterapkan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana desain dan perancangan *extermination system* yang ideal untuk hama Wereng coklat (*Nilaparvata lugens Stal*) berkonsep *UV-Trapping* dengan sumber teknologi *pico hydro* di lahan pertanian Desa Lembengan?
2. Berapa perbandingan energi yang dapat dihasilkan dari sistem konversi energi mekanik aliran air menjadi energi listrik pada *pico hydro* dengan konsumsi energi beban pada prototipe *UV-Trapping* ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan pada penelitian ini adalah:

1. Mendesain, merancang dan membuat *extermination system* yang ideal untuk hama wereng coklat (*Nilaparvata lugens Stal*) berkonsep *UV-Trapping* dengan sumber teknologi *pico hydro* di lahan pertanian Desa Lembengan:
2. Mengetahui kesesuaian energi yang dapat dihasilkan dari sistem konversi energi mekanik debit air menjadi energi listrik pada *pico hydro* dengan

konsumsi energi beban pada prototipe *UV-Trapping*.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari serangkaian penelitian ini, sebagai berikut:

1. Bagi peneliti dapat dijadikan sebagai sumber pengalaman berharga dalam hal aplikasi ilmu teknik energi baru terbaharukan pada bidang pertanian;
2. Bagi petani padi di Desa Lembangan khususnya dan petani padi nasional umumnya, penelitian ini dapat dijadikan sebagai solusi terbaik menurunkan resiko serangan hama wereng coklat (*Nilaparvata lugens Stal*) sehingga jumlah produksi padi meningkat, menjadi pedoman penerapan *extermination system* yang efektif untuk hama wereng coklat (*Nilaparvata lugens Stal*) dengan teknik penerapan yang murah, mudah dan ramah lingkungan. Selain itu mengurangi ketergantungan petani pada insektisida.
3. Bagi masyarakat, penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber informasi valid terkait dengan solusi pembasmi hama pertanian dengan memanfaatkan sumber energi baru terbaharukan;
4. Bagi pemerintah, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai *prototipe* acuan yang selanjutnya dapat diterapkan secara masal di lahan pertanian nasional yang memiliki sumberdaya aliran sungai yang memadai untuk aplikasi *pico hydro*. Sehingga akan tercipta gerakan menghemat penggunaan energi dengan memanfaatkan *pico hydro* sebagai sumber energi alternatif.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Untuk menentukan arah penelitian dan mengurangi banyaknya permasalahan maka disusun batasan masalah sebagai berikut:

1. Jenis pembahasan dalam penelitian ini adalah terkait pembuatan desain dan aplikasi kinerja *extermination system* pada hama wereng coklat (*Nilaparvata lugens Stal*) berkonsep *UV-Trapping* dengan sumber teknologi *pico hydro*. Hama yang diberantas adalah jenis hama wereng coklat (*Nilaparvata lugens Stal*) karena merupakan hama yang ditemukan dalam populasi melimpah di

lahan pertanian padi Desa Lembangan;

2. Teknologi *pico hydro* memanfaatkan sumber aliran sungai disekitar lahan pertanian padi Desa Lembangan;
3. Penelitian ini terfokus pada pembahasan rancang bangun kinerja *extermination system* berkonsep *UV-Trapping* dengan sumber teknologi *pico hydro*, serta tidak membahas karakteristik hama Wereng coklat (*Nilaparvata lugens Stal*) dan pertumbuhan tanaman padi;
4. Faktor meteorologi (suhu, kelembapan relatif, dan curah hujan) yang berpengaruh terhadap penerbangan hama Wereng coklat (*Nilaparvata lugens Stal*) pada padi yang tertangkap *extermination system* berkonsep *UV-Trapping* diabaikan.
5. Pengujian yang dilakukan terbatas pada uji fungsional, tidak melakukan uji kinerja di lapangan pada prototipe yang dibuat dan tidak membahas analisis dampak penggunaan prototipe.
6. Penelitian ini tidak membahas tentang tekno ekonomi dari perancangan prototipe.