

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Budidaya tanaman tomat merupakan salah satu usaha agrikultur yang penting di Indonesia. Tanaman tomat tidak hanya menjadi sumber nutrisi yang kaya, tetapi juga memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Namun, tantangan utama dalam budidaya tomat adalah penggunaan sumber daya secara efisien, termasuk tenaga kerja dan air, terutama di wilayah yang kering atau dengan sumber daya air terbatas.

Salah satu metode yang dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air adalah sistem irigasi tetes. Sistem ini mengalirkan air langsung ke akar tanaman, sehingga meminimalkan pemborosan air yang biasanya terjadi pada metode irigasi tradisional. Selain itu, irigasi tetes juga dapat meningkatkan kesehatan tanaman dengan mengurangi kelembaban pada daun, yang sering menjadi penyebab penyakit tanaman.

Namun, penggunaan sistem irigasi tetes juga memerlukan perencanaan dan tenaga kerja yang baik, terutama pada fase vegetatif, yaitu tahap awal pertumbuhan tanaman sebelum mulai berbunga dan berbuah. Pada fase ini, pemeliharaan yang cermat sangat penting untuk memastikan pertumbuhan tanaman yang optimal.

Meskipun manfaat dari irigasi tetes telah banyak didokumentasikan, penelitian yang mengkaji penggunaan energi tenaga kerja dalam implementasi sistem ini pada budidaya tomat masih terbatas. Sebagian besar studi berfokus pada efisiensi penggunaan air atau produktivitas hasil, sementara aspek energi kerja sering diabaikan. Padahal, pemahaman tentang penggunaan energi ini penting untuk mengoptimalkan tenaga kerja, mengurangi biaya operasional, dan meningkatkan keseluruhan efisiensi budidaya.

Irigasi tetes terbukti lebih unggul daripada metode konvensional dalam berbagai aspek berdasarkan temuan penelitian. Sebuah studi lapangan selama 7 tahun di Tiongkok barat laut membandingkan irigasi tetes dengan irigasi perbatasan konvensional untuk budidaya jagung, yang mengungkapkan bahwa irigasi tetes secara signifikan meningkatkan tinggi tanaman, indeks luas daun, hasil, efisiensi penggunaan air, dan manfaat ekonomi, dengan hasil 14,39% lebih tinggi dan 53,77% peningkatan efisiensi penggunaan air (M. Liu et al., 2023). Di sisi lain, sebuah

studi di Pakistan difokuskan pada sistem irigasi tetes berbiaya rendah untuk buah-buahan dan sayuran, yang menunjukkan hasil 20% lebih tinggi dibandingkan dengan irigasi alur tradisional, bersama dengan peningkatan pendapatan bersih 27–54% dan peningkatan efisiensi penggunaan air berkisar antara 3,91–13,30 kg/m<sup>3</sup> (Aziz et al., 2021). Hasil-hasil ini secara kolektif menyoroti efektivitas irigasi tetes dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, hasil, efisiensi penggunaan air, dan keuntungan ekonomi dibandingkan dengan metode konvensional, menjadikannya pilihan yang baik untuk pertanian berkelanjutan.

Untuk meningkatkan hasil panen hingga 30% menggunakan irigasi tetes, kondisi optimal meliputi tingkat irigasi tertentu, laju pemupukan, dan kedalaman lateral irigasi. Penelitian menunjukkan bahwa untuk jagung di daerah kering, rezim fertigasi tetes 90-100% ET<sub>c</sub> dan 180-90-90 kg hm<sup>-2</sup> N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O dapat memaksimalkan hasil gabah, efisiensi penggunaan air, dan produktivitas faktor parsial (Li et al., 2023). Selain itu, untuk alfalfa, jumlah irigasi 22,5 hingga 30,0 mm dengan irigasi tetes terpendam pada kedalaman 20 cm direkomendasikan untuk meningkatkan konsumsi air, hasil, dan produktivitas air (Zheng et al., 2023). Lebih jauh lagi, dalam budidaya gandum di bawah irigasi tetes, mengoptimalkan jumlah baris yang dilayani oleh setiap tabung tetes dan menyesuaikan jarak baris dapat berdampak signifikan pada hasil. Mempersempit jarak baris dan menyesuaikan jarak lateral tabung tetes dapat menyebabkan peningkatan hasil yang substansial, dengan pola tertentu menunjukkan hasil yang paling dekat dengan pengaturan kontrol (Jing et al., 2023).

Integrasi aspek tenaga kerja, khususnya energi yang dibutuhkan untuk pemasangan, perawatan, dan pengoperasian sistem irigasi tetes dalam budidaya tomat, merupakan area yang krusial namun belum tereksplorasi. Sementara penelitian telah menyelidiki hubungan antara aktivitas fisik dalam pertanian dan pengeluaran energi menggunakan metode seperti pengukuran denyut nadi, penerapan pendekatan ini dalam konteks sistem irigasi tetes untuk budidaya tomat masih terbatas. Penelitian menekankan pentingnya teknologi hemat air seperti irigasi tetes dalam mengatasi masalah kelangkaan air di bidang pertanian (Arulmani et al., 2022). Lebih jauh lagi, diskusi tentang efisiensi energi dalam sistem irigasi dan potensi energi terbarukan menyoroti perlunya mempertimbangkan biaya energi terkait tenaga kerja untuk praktik pertanian berkelanjutan (Belaud et al., 2020). Selain itu, mengoptimalkan frekuensi irigasi tetes telah terbukti meningkatkan efisiensi pemanfaatan nutrisi dan penghematan air dalam budidaya tomat

musim panjang, yang menggarisbawahi pentingnya pertimbangan energi terkait tenaga kerja dalam praktik pertanian (Meng et al., 2023).

Aktivitas fisik memainkan peran penting dalam menentukan pengeluaran energi di lingkungan pertanian. Studi pada populasi pedesaan di negara-negara seperti India, Ghana, Kolombia, Brasil, dan Andes Bolivia telah menunjukkan bahwa tingkat aktivitas fisik, yang diukur sebagai tingkat aktivitas fisik, bervariasi di antara individu dan antara jenis kelamin, dengan petani umumnya menunjukkan nilai tingkat aktivitas fisik sedang hingga tinggi (Dufour & Piperata, 2008; Kashiwazaki et al., 2009). Metode air berlabel ganda telah berperan penting dalam mengukur pengeluaran energi total di komunitas pertanian, yang menyoroti biaya energi yang signifikan yang terkait dengan aktivitas fisik selama beban kerja pertanian puncak (Singh et al., 1989). Lebih jauh lagi, pengurangan pekerjaan kasar melalui penggantian aktivitas yang kurang intens dengan aktivitas yang lebih intens telah ditemukan menghasilkan pengurangan yang nyata dalam kebutuhan energi, khususnya bagi perempuan di rumah tangga pedesaan (Srinivasan et al., 2020). Temuan ini menggarisbawahi hubungan rumit antara aktivitas fisik, pengeluaran energi, dan praktik pertanian, yang menekankan pentingnya memahami dinamika ini untuk meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan dalam populasi pertanian.

Penelitian ini menggabungkan analisis penggunaan energi tenaga kerja dengan efisiensi sistem irigasi tetes pada budidaya tomat. Ini adalah salah satu studi pertama yang mengeksplorasi penggunaan energi dalam konteks ini, khususnya di Indonesia. Penelitian ini tidak hanya akan memberikan wawasan tentang kebutuhan energi yang sebenarnya dalam proses ini tetapi juga dapat membantu dalam merancang strategi yang lebih efisien untuk penggunaan tenaga kerja dan pengelolaan sumber daya.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Berapa jumlah energi atau tenaga manusia yang diperlukan dalam setiap tahapan budidaya tanaman tomat hingga fase vegetatif menggunakan sistem irigasi tetes?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengestimasi jumlah energi atau tenaga manusia yang diperlukan dalam setiap tahapan budidaya tanaman tomat hingga fase vegetatif menggunakan sistem irigasi tetes.

#### **1.4. Ruang Lingkup Penelitian**

Penelitian ini akan berfokus pada kebutuhan tenaga atau energi tani dalam budidaya tanaman tomat hingga fase vegetatif. Fase vegetatif adalah fase pertumbuhan tanaman sebelum memasuki fase generatif (berbunga dan berbuah). Ruang lingkup penelitian meliputi:

- Persiapan Lahan
- Penanaman
- Pemeliharaan Tanaman (termasuk pemasangan sistem irigasi tetes)
- Pengairan
- Pemangkasan dan Perawatan Tanaman

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, antara lain:

1. Petani: Memahami kebutuhan tenaga tani dapat membantu petani dalam merencanakan dan mengalokasikan sumber daya manusia dan energi secara lebih efisien.
2. Pemerintah dan Lembaga Pertanian: Data kebutuhan tenaga tani dapat digunakan sebagai dasar untuk merumuskan kebijakan dan program peningkatan produktivitas pertanian.
3. Akademisi dan Peneliti: Menyediakan data dasar untuk penelitian lebih lanjut tentang efisiensi energi dalam budidaya tanaman hortikultura.