

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk perkotaan terus mengalami peningkatan setiap tahun. Pada tahun 2050, sekitar 68% dari populasi dunia diproyeksikan tinggal di wilayah perkotaan (Morrison, 2021). Di Indonesia, urbanisasi telah berlangsung lama dan ditandai dengan konsentrasi pembangunan yang lebih pesat di Pulau Jawa dibandingkan pulau lainnya (Herawati & Mesra, 2024). Berdasarkan data Proyeksi Penduduk Indonesia dari Badan Pusat Statistik, pada tahun 2025 sebanyak 55,58% penduduk Indonesia terkonsentrasi di Pulau Jawa, diikuti Pulau Sumatera sebesar 21,89% (Nugroho et al., 2025). Peningkatan urbanisasi ini berdampak signifikan terhadap sistem *agrifood*, terutama melalui alih fungsi lahan pertanian produktif di wilayah peri-urban serta perubahan pola permintaan pangan (De Bruin & Holleman, 2023).

Kondisi tersebut mendorong berkembangnya konsep pertanian perkotaan (*urban agriculture*) sebagai solusi penyediaan pangan lokal di tengah keterbatasan lahan. Meta-analisis global menunjukkan bahwa hasil panen beberapa sayuran seperti mentimun dan selada di wilayah perkotaan dapat mencapai 2–4 kali lebih tinggi dibandingkan pertanian konvensional di pedesaan (Payen et al., 2022). Salah satu teknologi yang banyak diterapkan dalam pertanian perkotaan adalah hidroponik, yaitu metode budidaya tanaman tanpa tanah yang menggunakan air sebagai media utama penyalur unsur hara. Sistem ini dinilai efisien karena mampu menghemat penggunaan air hingga 80–90% serta memungkinkan produksi tanaman pada ruang yang terbatas (Savvas & Gruda, 2018).

Salah satu sistem hidroponik yaitu Sistem Wick (*Wick System*), merupakan sistem hidroponik pasif yang mengalirkan larutan nutrisi dari reservoir ke media tanam dan akar tanaman melalui mekanisme kapilaritas menggunakan sumbu. Sistem ini

tidak memerlukan pompa atau listrik sehingga sangat mudah diterapkan dan hemat biaya. Keberhasilan sistem hidroponik salah satunya sangat ditentukan oleh kualitas air, karena air berfungsi sebagai media tumbuh utama bagi akar tanaman. Parameter kualitas air seperti pH, EC (*Electrical Conductivity*) / konduktivitas listrik, TDS (*Total Dissolved Solids*) / total padatan terlarut, suhu, dan DO (*Dissolved Oxygen*) / oksigen terlarut, secara langsung memengaruhi ketersediaan unsur hara dan aktivitas fisiologis tanaman (Sangeetha & Periyathambi, 2024). Tidak adanya daya *buffer* seperti pada tanah menyebabkan sistem hidroponik sangat sensitif terhadap fluktuasi kualitas air, termasuk kandungan klorin dan logam berat (Fimbres-acedo et al., 2023). Sehingga pengelolaan dan rekayasa kualitas air menjadi aspek krusial dalam budidaya hidroponik.

Di wilayah perkotaan, air PDAM merupakan sumber air yang paling umum digunakan selain dari air tanah. Air PDAM umumnya mengandung residu klorin serta memiliki variasi pH dan kandungan ion terlarut akibat proses pengolahan (Guisseppina, 2024). Oleh karena itu, diperlukan perlakuan awal seperti aerasi dan penyesuaian kualitas air sebelum digunakan dalam sistem hidroponik. Selain itu air kondensat dari pendingin ruangan (AC) berpotensi menjadi sumber air alternatif. Air ini dihasilkan dari proses pengembunan uap air dan umumnya dibuang sebagai limbah meskipun satu unit AC dapat menghasilkan sekitar 5–10 liter air per hari pada kondisi iklim tropis (Okeyinka et al., 2021; Jurga et al., 2023). Kandungan mineral air kondensat AC yang sangat rendah menjadikannya berpotensi sebagai air baku hidroponik setelah dilakukan rekayasa kualitas yang sesuai (Pacak & Jurga, 2020).

Pada kondisi biasa, air tanah dan air PDAM sering digunakan sebagai sumber air hidroponik. Kualitas air tanah dipengaruhi oleh kondisi geologis dan lingkungan setempat, dengan pH umumnya berkisar antara 5.5–7.5 dan TDS dari puluhan hingga ratusan mg/L (Lesmana et al., 2021). Meskipun tidak selalu ideal, air tanah

merepresentasikan kondisi alami yang umum digunakan di lapangan.

Salah satu tanaman yang sering digunakan sebagai tanaman indikator karena respons pertumbuhannya yang sensitif terhadap perubahan kualitas air adalah kangkung air. Hasil beberapa penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi nutrisi dan media tumbuh berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot segar kangkung (Nanda & Khozin, 2022).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian mengenai rekayasa kualitas air kondensat AC dan air PDAM teraerasi sesuai standar hidroponik serta perbandingannya dengan air tanah menjadi penting untuk dilakukan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah pemanfaatan sumber air alternatif perkotaan secara berkelanjutan serta mendukung pengembangan sistem hidroponik yang efisien dan adaptif terhadap keterbatasan lahan dan air di wilayah perkotaan

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana kualitas awal air kondensat AC, air PDAM, dan air tanah ditinjau dari parameter kualitas air yang direkomendasikan untuk sistem hidroponik (pH, EC/TDS, suhu, serta kandungan klorin)?
2. Perlakuan atau rekayasa kualitas air apa yang diperlukan agar air kondensat AC dan air PDAM teraerasi dapat memenuhi standar kualitas air untuk sistem hidroponik?
3. Bagaimana pengaruh penggunaan air kondensat AC dan air PDAM teraerasi yang telah direkayasa dibandingkan dengan air tanah tanpa perlakuan terhadap pertumbuhan kangkung air (*Ipomoea aquatica*) pada sistem hidroponik *Wick System*?
4. Sumber air manakah yang memberikan pertumbuhan terbaik terhadap kangkung air berdasarkan parameter pertumbuhan tanaman pada sistem hidroponik *Wick System*?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

Merekayasa air kondensat AC dan air PDAM untuk dapat digunakan sebagai sumber air baku pada sistem hidroponik dan pengujiannya pada tanaman kangkung

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini yaitu :

1. Memberikan referensi ilmiah mengenai karakteristik dan potensi air kondensat AC dan air PDAM teraerasi sebagai sumber air alternatif berdasarkan standar kualitas air yang direkomendasikan untuk sistem hidroponik.
2. Menjadi bahan pertimbangan dalam pemanfaatan sumber air perkotaan yang belum optimal untuk budidaya tanaman hidroponik, khususnya pada *Wick System*.
3. Mendukung upaya pengurangan limbah air kondensat AC serta mendorong pemanfaatan air secara lebih efisien dan berkelanjutan di lingkungan perkotaan.
4. Menjadi dasar dan rujukan bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan rekayasa kualitas air dan penerapannya pada sistem hidroponik maupun pertanian perkotaan.

1.5 Hipotesis Penelitian

H0 = Tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari rekayasa air kondensat AC dan air PDAM terhadap pertumbuhan tanaman kangkung air (*Ipomoea aquatica*) pada sistem hidroponik *Wick System* jika dibandingkan dengan penggunaan air tanah tanpa perlakuan.

H1 = Terdapat pengaruh yang signifikan dari rekayasa air kondensat AC dan air PDAM terhadap pertumbuhan tanaman kangkung air (*Ipomoea aquatica*) pada sistem hidroponik *Wick System* jika dibandingkan dengan penggunaan air tanah tanpa perlakuan.