

I. PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Polusi udara merupakan permasalahan yang sedang dihadapi oleh masyarakat Indonesia, saat ini kualitas udara di Indonesia berada pada ranking 4 dunia negara paling berpolusi menurut IQair (<https://www.iqair.com/id/>) pada tahun 2023 dengan nilai 141 yang mana dalam kondisi yang baik itu memiliki rantang nilai antara 0-50. Permasalahan polusi mungkin saat ini terjadi pada kota kota metropolitan seperti Jakarta dan juga Surabaya namun bila terus dibiarkan lambat laun akan menyebar ke daerah daerah yang lain, pencemaran udara dapat berdampak pada Kesehatan mulai dari gangguan pernafasan, penyakit kardiovaskular, gangguan perkembangan janin, penyakit kronis, penurunan fungsi paru-paru (Maharani dan Aryanta, 2023). Polusi udara yang dapat mengganggu Kesehatan harus segera diatasi, solusi yang dapat digunakan adalah dengan mengurangi kegiatan yang menyebabkan polusi udara, yaitu dengan cara memanfaatkan energi hijau.

Energi hijau berasal dari sumber daya alam yang tidak merusak lingkungan, seperti tenaga surya, angin, dan air. Penggunaan energi hijau membantu mengurangi emisi gas rumah kaca dan polutan lainnya, yang kemudian dapat mengurangi dampak negatif terhadap kesehatan dan lingkungan. Energi hijau memiliki manfaat, termasuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, menurunkan emisi karbon, dan mendukung keberlanjutan lingkungan. Dampak perubahan iklim yang semakin parah, penggunaan energi hijau sangat diperlukan dengan menggunakan energi hijau dapat memitigasi efek perubahan iklim dan memastikan lingkungan yang lebih bersih dan lebih sehat (Darma *et al.*, 2019).

Inovasi dari *Internet of things* (IoT) dapat meningkatkan efisiensi penggunaan energi hijau. Dengan IoT sistem energi hijau dapat dimonitor dan dikendalikan secara real time, sehingga pemanfaatannya menjadi lebih optimal. Kombinasi antara energi hijau dan IoT memungkinkan pengelolaan energi yang otomatis dan berkelanjutan (Ahmad *et al.*, 2021).

Selain menggunakan energi hijau, polusi juga dapat dikurangi melalui urban farming. Urban farming dapat memungkinkan kegiatan pertanian dilakukan di perkotaan dengan memanfaatkan ruang terbatas. Penggunaan energi hijau dan IoT dapat dikombinasikan dengan urban farming untuk menciptakan solusi yang lebih baik dalam mengatasi polusi dan keberlanjutan, hidroponik dapat dioperasikan

dengan energi hijau dan dipantau menggunakan IoT untuk memonitoring tanaman sehingga lebih efisien dan produktivitas lebih maksimal (Fauzi *et al.*, 2016).

Urban farming atau pertanian perkotaan merupakan kegiatan budidaya tanaman yang insentif di daerah perkotaan dan sekitarnya. Pertanian perkotaan memiliki beberapa manfaat seperti dapat mengurangi polusi, pemenuhan kebutuhan pangan dalam skala rumah tangga, pertanian perkotaan dapat memiliki dampak keberlanjutan terhadap segi ekologi dan juga ekonomi masyarakat (Fauzi *et al.*, 2016). Tanaman yang dapat dibudidayakan pada pertanian perkotaan adalah sawi samhong. Tanaman sawi samhong memiliki Masa panen yang tergolong cukup cepat yaitu sekitar 5 minggu setelah tanam, kandungan yang terdapat pada tanaman sawi samhong merupakan protein, lemak, karbohidrat, Ca, P, Fe, Vitamin A, Vitamin B, dan Vitamin C. kandungan Vitamin C pada tanaman sawi samhong dapat menjadi penghilang rasa gatal ditenggorokan pada penderita batuk, serta kandungan serat pada tanaman sawi samhong dapat memperbaiki dan memperlancar pencernaan.

Sawi Samhong dapat dikatakan sedikit berbeda dengan tanaman sawi hijau yang lain karena bentuk daunnya yang lebih lebar-lebar dan juga sedikit keriting. Sawi samhong memiliki rasa yang lebih manis dan gurih jika dibandingkan dengan sawi hijau lainnya yang cenderung memiliki rasa hambar atau pahit, sawi samhong salah satu tanaman yang dibudidayakan dengan hidroponik, alasannya cukup sederhana yaitu harga yang tinggi, perawatan yang cukup mudah, dan pangsa pasar masih terbuka lebar (Laili *et al.*, 2023). Menurut badan pusat statistik Jawa timur (2022) pada tahun 2021-2022 produksi tanaman sawi-sawian mengalami penurunan. Pada tahun 2021 produksi tanaman sawi sebesar 91.666 ton sedangkan pada tahun 2022 produksi tanaman sawi menurun hingga 82.994 ton, budidaya dengan menggunakan sistem hidroponik adalah alternatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktifitas tanaman terutama pada lahan yang sempit (Felix *et al.*, 2023).

Hidroponik merupakan salah satu teknik budidaya tanaman yang mana dalam budidaya hidroponik tidak menggunakan media tanah melainkan menggunakan air sebagai media budidaya. Hidroponik dapat memberikan pengaruh kontrol terhadap budidaya tanaman, pemberian nutrisi dapat diatur sesuai dengan kebutuhan tanaman, kontrol lingkungan seperti cahaya, kelembapan dapat diatur dalam hidroponik (Ambarwati dan Zaenal, 2021). Kombinasi dari hidroponik dan IoT (*Internet of things*) dapat menghasilkan hidroponik yang efektif dimana pada

sistem ini dapat menjadi otomatis dan dapat dimonitoring dari jarak jauh, ada beberapa jenis sistem hidroponik salah satunya yaitu sistem *DFT (Deep Flow Technique)* (Wibowo, 2023).

Deep Flow Technique (DFT) adalah sistem hidroponik yang menggunakan genangan pada instalasi dan menggunakan sirkulasi dengan aliran pelan. Sistem ini menggunakan listrik untuk menggerakkan pompa yang ada untuk dapat mengalirkan nutrisi keseluruh akar, dalam sistem *DFT* memiliki kelebihan dapat menghemat listrik jika pada saat listrik mati larutan nutrisi dapat disimpan sementara sehingga tanaman tidak langsung mati karena kekurangan nutrisi, selain itu pertumbuhan tanaman lebih cepat, masa panen lebih cepat, pertumbuhan tanaman lebih seragam, dan perawatan lebih mudah (Mahendra *et al.*, 2023). Sistem hidroponik *DFT* memiliki kekurangan yang mana nutrisi tidak dapat terserap secara maksimal dikarenakan akar terendam penuh oleh larutan nutrisi yang membuat suplai oksigen dalam akar menurun.

Oksigen untuk akar pada budidaya hidroponik dapat diperoleh dari kandungan oksigen terlarut yang ada pada larutan nutrisi, dengan demikian, suplai oksigen ke larutan nutrisi merupakan hal yang penting yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Penurunan konsentrasi *DO (Dissolved Oxygen)* menyebabkan defisiensi oksigen pada akar, mengakibatkan sintesis asam organik, lemak, dan protein, hal tersebut dapat berakibat pembusukan pada akar dan penghambatan pertumbuhan bagian tanaman (Ikeura *et al.*, 2018), *Milibubbles* memiliki perbedaan dengan *microbubbles* yaitu ukuran gelembung yang dihasilkan oleh generator *milibubbles* antara 2-3 mm, gelembung dengan ukuran tersebut naik dengan cepat di dalam air, kemudian meledak di permukaan air, dengan demikian oksigen terlarut pada air sangatlah rendah. Sebaliknya *microbubbles* berdiameter kurang dari 50 mikro-meter, dan naik secara perlahan didalam air, dan gas didalamnya terlarut sempurna didalam air. Maka dari itu *microbubbles* lebih efisien dilarutkan dalam air daripada *milibubbles*, *microbubbles* lebih tersuspensi dalam air dan mempertahankan gas terlarut untuk waktu yang lebih lama (Ikeura *et al.*, 2017). Pada penelitian yang dilakukan oleh Ikeura *et al.*, (2018) mendapatkan hasil bahwa Pemberian *microbubble* pada tanaman tidak berpengaruh pada kandungan klorofil, kandungan N, P, K, Ca, Mg pada tanaman juga mendapatkan hasil yang berpengaruh nyata pada tinggi tanaman dan jumlah daun. Dari uraian diatas maka dilakukan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dari pemberian *microbubble* terhadap pertumbuhan tanaman sawi samhong.

1.2. RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana kinerja alat pada hidroponik otomatis?
2. Bagaimana Pengaruh *microbubble* pada pertumbuhan tanaman sawi samhong pada hidroponik otomatis?

1.3. Tujuan

1. Untuk mengetahui kinerja alat pada hidroponik otomatis.
2. Untuk mengetahui pengaruh *microbubble* pada pertumbuhan tanaman sawi samhong pada hidroponik otomatis.

1.4. Manfaat

1. Mendapatkan informasi mengenai pengaruh *microbubble* pada pertumbuhan tanaman sawi samhong.
2. Mendapatkan indormasi terkait lama pemberian *microbubble* yang terbaik pada tanaman sawi samhong.
3. Mendapatkan informasi terkait kinerja alat hidroponik otomatis pada tanaman sawi samhong.

1.5. Hipotesis Penelitian

Diduga perlakuan lama pemberian *microbubble* dapat mempengaruhi pertumbuhan pada tanaman sawi samhong.