

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) merupakan tanaman jenis sayuran yang berasal dari China dan menyebar luas sejak abad ke-5. Menurut Badan Pusat Statistik (2014), di Indonesia, produksi tanaman sawi pakcoy mengalami penurunan di tahun 2011 yaitu 583.770 menjadi 580.969 ton dari tahun sebelumnya, sedangkan areal produksinya meningkat dari 59.450 menjadi 61.538 hektar. Penurunan produksi tersebut disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya teknik budidaya yang masih kurang baik. Agar produksi tanaman sawi pakcoy dapat diperbaiki, maka salah satu caranya yaitu dengan penanaman hidroponik.

Hidroponik merupakan cara budidaya tanaman yang penanamannya tanpa menggunakan tanah melainkan menggunakan media lain seperti serat mineral, sabut kelapa, serbuk kayu dan lainnya. Hidroponik dapat diterapkan pada bangunan *greenhouse*. *Greenhouse* adalah suatu bangunan yang dapat ditembus oleh cahaya matahari, dimana *greenhouse* tersebut dimanfaatkan untuk menanam tanaman secara optimal dan diharapkan sesuai dengan keinginan. *Greenhouse* merupakan bangunan yang ideal karena mengoptimalkan iklim mikro didalamnya sehingga tanaman tumbuh dengan maksimal.

Kondisi fungsional *greenhouse* sangat dipengaruhi oleh iklim dalam menciptakan kondisi yang optimal bagi pembudidayaan tanaman. Umumnya, pengamatan iklim mikro pada *greenhouse* meliputi suhu udara, intensitas cahaya, kelembaban udara serta perpindahan kalor dan massa yang terjadi di dalam *greenhouse* (Nafila *et al.*, 2018).

Urban farming atau pertanian perkotaan merupakan suatu bagian sistem pangan lokal dimana didalamnya dilakukan pembudidayaan dan produksi makanan yang kemudian dipasarkan ke konsumen yang tinggal di perkotaan tersebut. Pemanfaatan lahan merupakan konsep dari *urban farming* ini, dan biasanya ditanam dengan sayuran seperti sawi, bawang, selada, kentang, brokoli, wartel dan lain-lain. Pemanfaatan lahan yang sempit ini cocok untuk penanaman dengan sistem *vertical farming* atau pertanian vertikal.

Vertical farming adalah suatu konsep aktifitas bertani yang dibuat secara vertikal dengan tujuan meminimalisir penggunaan lahan pertanian serta menerapkan dan menciptakan berpadunya budidaya bertani dengan teknologi. Hasil panen dari pertanian vertikal dapat meminimalisir ketergantungan terhadap iklim karena menggunakan teknologi yang mampu menyesuaikan iklim di setiap musimnya. Selain itu, hasil panen *vertical farming* hampir tidak mengalami kegagalan dari hama maupun dari banjir. Biasanya pembudidayaan tanaman dengan *vertical farming* dibuat dengan sistem hidroponik.

Faktor penting dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman diantaranya yaitu suhu dan kelembaban udara. Suhu udara berperan untuk menentukan tempat dan waktu penanaman yang sesuai untuk produksi tanaman. Tanaman pun mempunyai batas suhu seperti suhu minimum, optimum dan maksimum, yang berbeda-beda berdasarkan tingkat pertumbuhan dan jenisnya.

Ichsan *et al.* (2020), melakukan perancangan sistem kendali suhu dan kelembaban dalam *greenhouse* dengan penambahan *exhaust fan* dan *humidifier*. Amaliah *et al.* (2018), mengukur suhu *greenhouse* dan memperoleh bahwa suhu maksimal dalam *greenhouse* dengan tanpa kontrol ternyata lebih tinggi daripada suhu kebutuhan. Hal ini disebabkan oleh pengaruh cuaca yang panas di luar rumah tanaman. Selain cahaya matahari, angin juga mempengaruhi proses perpindahan panas. Perubahan pada kelembaban juga dapat mempengaruhi perubahan suhu karena kelembaban udara tersebut menyatakan kandungan uap air udara yang menyimpan panas.

Greenhouse dengan sistem pertanian vertikal mampu memberikan produksi tanaman yang lebih optimal dari segi jumlah maupun kualitas. Adanya kontrol suhu otomatis terhadap *greenhouse* dapat memberikan efisiensi dan kemudahan terhadap pekerjaan, dimana hal ini disebut dengan *smart greenhouse*. *Smart greenhouse* bekerja secara otomatis walaupun pemilik tanaman berada pada tempat yang jauh, sehingga tidak perlu untuk mengurus langsung tanaman karena nilai suhu dan kelembaban *greenhouse* dapat dipantau melalui aplikasi pada *smartphone* yang terhubung dengan sistem kontrol. Variasi suhu yang terjadi pada *greenhouse* didapatkan dalam waktu yang berbeda-beda. Oleh karena itu, diperlukan modifikasi suhu *greenhouse* terhadap tanaman dengan bantuan kipas

dan *misting*. Apabila suhu yang dibaca sensor melebihi suhu yang ditentukan, maka kipas akan hidup secara otomatis. Selain suhu, kelembaban juga disesuaikan dengan tanaman. Apabila nilai kelembaban rendah dan tidak mencapai batas yang ditentukan, maka *misting* akan hidup secara otomatis. Dengan melakukan hal tersebut diharapkan tanaman dapat tumbuh secara optimal. Berdasarkan hal tersebut pula, maka penulis ingin melakukan penelitian yang berjudul “**Analisis Modifikasi Suhu pada Smart Greenhouse dengan Sistem Vertical Farming untuk Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa L.*) Berbasis IoT**”.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan utama dari penelitian ini yaitu untuk membuat sistem kontrol pada *smart greenhouse* konsep *vertical farming* berbasis IoT dengan komoditi tanaman sawi pakcoy. Sedangkan tujuan khusus dari penelitian ini yaitu:

1. Mendesain sistem *vertical farming* dengan variasi suhu berbasis IoT (*Internet of Things*) pada *smart greenhouse*.
2. Merancang sistem kontrol suhu dan kelembaban udara (RH) berbasis IoT (*Internet of Things*) pada tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa L.*)
3. Menguji kinerja sistem kontrol suhu dan kelembaban udara (RH) berbasis IoT (*Internet of Things*) pada tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa L.*)
4. Menentukan suhu dan kelembaban udara terbaik untuk pertumbuhan tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa L.*)

1.3 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu dapat memudahkan pekerjaan dalam pemantauan tanaman hidroponik dengan konsep *vertical farming* dan memudahkan dalam mengontrol suhu dan kelembaban udara (RH) secara *online*. Selain itu, diharapkan juga dapat bermanfaat dalam memberikan hasil panen yang optimal baik secara kualitas maupun kuantitas.