

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris dengan sebagian besar penduduknya hidup dari hasil bercocok tanam dan bertani. Pertanian sangat berperan penting dalam peningkatan kehidupan penduduk Indonesia yang sejahtera (Indrawati *et al.*, 2013). Namun produktivitas pertanian yang ada di Indonesia masih cukup rendah. Badan Pusat Statistik menyebutkan luas panen sawah pada tahun 2019 hingga 2021 saja mengalami penurunan yang cukup signifikan. Luas panen pada tahun 2019 di Provinsi Sumatera Barat adalah 311.971,23 ha, sedangkan pada tahun 2020 mulai berkurang hingga 295.664,47 ha dan terus menurun pada tahun 2021 hingga 272.391,95 ha. Salah satu metode bercocok tanam yang cocok untuk lahan pertanian yang terbatas adalah *Urban farming* yaitu bercocok tanam di ruang sempit dan kosong, yang biasa ditemukan di daerah perkotaan seperti atap, halaman, balkon maupun pada dinding rumah (Crisnapati *et al.*, 2017). *Urban farming* merupakan suatu konsep mengubah pertanian tradisional menjadi pertanian modern dengan perbedaan pada pelaku dan media tanam yang digunakan. Salah satu metode yang dapat digunakan oleh masyarakat Indonesia dalam melakukan *urban farming* merupakan metode penanaman tanaman secara Aeroponik .

Aeroponik merupakan salah satu cara menanam tanaman dengan cara digantung di udara dan tumbuh pada lingkungan yang lembap tanpa tanah. Karena akar tanaman yang menggantung di udara, sehingga memungkinkan untuk menanam hampir dimana saja menggunakan ruangan kubik yang dapat digunakan (Reyes *et al.*, 2012). Meskipun tempat digunakan tidak terlalu luas, tapi produktivitas lahan tetap tinggi. Aeroponik merupakan metode yang bagus karena dapat menghasilkan droplet berupa butiran cairan halus seperti kabut. Metode aeroponik memiliki kecepatan hantar nutrisi mencapai 135% lebih cepat dibandingkan hidroponik dan budidaya tanaman secara normal (Kanisius, 1992). Aeroponik juga merupakan pengembangan dari kekurangan yang ada pada metode hidroponik seperti akar tanaman yang terus-menerus direndam dalam nutrisi sehingga mengurangi tingkat aerasi dan oksigenisasi akar tanaman. Selain

itu kekurangan hidroponik lainnya adalah pada pertumbuhan yang tidak maksimal karena akar tanaman akan kesulitan dalam menyerap nutrisi karena komponen larutan nutrisi yang memerlukan perawatan khusus supaya tidak menimbulkan efek beracun pada tanaman.

Salah satu jenis sayuran yang sering dikonsumsi oleh banyak orang adalah tanaman pakcoy. Pakcoy yang bernama latin *Brassica rapa* L. merupakan tanaman sayuran yang berasal dari daerah China yang kemudian telah menyebar luas sejak abad ke- 5 (Hasibuan, 2017). Menurut Data Badan Pusat Statistik (BPS) dan Direktorat Jenderal Holtikultura (2014) mengenai produksi pakcoy mengalami penurunan sekitar 5,23% pada tahun 2013 sebanyak 635,728 ton/tahun menjadi 602,468 ton/tahun pada tahun 2014. Indonesia memproduksi tanaman pakcoy tahun 2011 sebanyak 583.770 ton mengalami penurunan hingga 580.969 ton yang berbanding terbalik dengan luas produksi yang meningkat dari 59.450 menjadi 61.538 hektar. Pakcoy merupakan tanaman sayur yang mudah untuk dibudidayakan, memiliki daun batang dan daun lebih lebar dari sawi hijau biasa sehingga pakcoy lebih sering digunakan oleh masyarakat untuk menu makanan. Hal tersebut memberikan prospek bisnis yang baik bagi petani karena budidaya yang mudah dan tahan terhadap hujan dan dapat dipanen sepanjang tahun tidak tergantung musim. Pakcoy adalah tanaman sayuran yang memiliki umur pendek, sehingga pakcoy sudah dapat dipanen pada umur 45 hari setelah tanam (Edi dan Bobihoe, 2010)

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Iriani *et al.* (2018) mengenai sistem monitoring aeroponik yang berbasis IoT, peneliti menggunakan *Single Board Computer* dimana mikrokontroler yang digunakan adalah ATmega16. Peneliti hanya melakukan monitoring suhu dan kelembapan yang menggunakan sensor DHT11. Namun perangkat yang dibuat oleh peneliti masih menggunakan kabel UTP (*Unshielded Twisted Pair*) dan menyarankan jika komunikasi dapat dilakukan tanpa kabel (Nirkabel) agar lebih praktis.

Penelitian yang dilakukan oleh Indrajaya *et al.* (2019), peneliti membuat suatu sistem kontrol untuk monitoring otomatis kepekatan nutrisi pada aeroponik dengan sensor TDS. Hasil pengujian yang didapatkan peneliti berupa hasil kalibrasi sensor mencapai 99% dan memiliki akurasi dan presisi pengukuran 95%.

Penelitian yang dilakukan oleh Yazid *et al.* (2020), mengenai *prototype* pengamatan budidaya aeroponik berbasis IoT. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan mikrokontroler Arduino Wemos D1R2 dengan menggunakan beberapa sensor untuk kendali serta monitoring suhu dan kelembaban, ketinggian permukaan air pada *grow box* dan keasaman (pH) nutrisi. Namun nilai untuk kelembaban yang digunakan pada sistem yang dibuat peneliti adalah > 99% sehingga pembacaan kelembaban sangatlah tinggi, sehingga sensor akan membaca kelembaban 100% saja dan tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka penulis merancang sebuah sistem untuk mengendalikan suhu dan kelembapan sistem aeroponik yang ditambahkan dengan pengendalian parameter lain yaitu monitoring kepekatan nutrisi dan ketinggian larutan nutrisi pada ember nutrisi serta sistem IoT untuk kendali jarak jauh pada tanaman pakcoy, sehingga penulis membuat sebuah penelitian yang berjudul “Pengembangan Sistem Monitoring dan Kontrol pada Pertumbuhan Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Secara Aeroponik Berbasis IoT”

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Merancang *prorotype* sistem aeroponik yang dilengkapi dengan pengendalian suhu dan kelembaban, kendali ketinggian larutan nutrisi dan monitoring kepekatan nutrisi tanaman berbasis *internet of things* pada tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.)
2. Merancang sistem kontrol pada aeroponik berbasis *internet of things* pada tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.).
3. Pengujian kinerja sistem kontrol pengendalian dan monitoring pada sistem aeroponik berbasis *internet of things* pada tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.)

## 1.3 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat mengendalikan dan memonitoring kondisi suhu, kelembaban dan nutrisi yang baik untuk tanaman agar dapat tumbuh secara maksimal dan meningkatkan produktivitas tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) berbasis *internet of things*.