

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman kailan (*Brassica oleracea* var. *Alboglabra*) merupakan tanaman yang berasal dari Cina dengan bentuk seperti tanaman sawi dan kembang kol serta masih termasuk dalam famili kubis-kubisan (*Brassicaceae*) dengan kandungan gizi yang tinggi. Kandungan gizi yang terdapat pada sayuran kailan yaitu Vitamin A, Vitamin B, Vitamin C, serat, dan mineral, seperti S, F, Na, Fe Ca, P dan C1 [1]. Dari kandungan tersebut kailan dapat berfungsi sebagai antioksidan untuk mencegah kanker, sumber zat besi, mencegah infeksi dan dapat menghaluskan kulit. Kandungan gizi serta rasanya yang enak menjadikan tanaman kailan sebagai salah satu produk pertanian yang sangat diminati oleh masyarakat dan memiliki potensi nilai komersial yang tinggi [2]. Tingginya permintaan pasar tanpa diimbangi dengan penyediaan yang cukup akan berdampak pada kurangnya terpenuhi kebutuhan masyarakat, terutama sayuran kailan. Hal ini disebabkan oleh kurangnya dan rendahnya penyediaan kailan dengan kualitas produk yang tidak sesuai dengan kebutuhan konsumen [3].

Untuk meningkatkan ketersediaan tanaman kailan, metode bercocok tanam dapat diubah dari metode konvensional (lahan tanah terbuka) menjadi metode hidroponik. Hidroponik merupakan metode bertanam tanpa menggunakan tanah sebagai media tanamnya dimana keseluruhan keperluan makanan sudah terkandung di dalam larutan nutrisi yang tersedia. Hidroponik memiliki banyak kelebihan yaitu tidak membutuhkan banyak lahan, tanaman dapat tumbuh lebih cepat, hemat pemakaian pupuk, penggunaan air lebih optimum, terbebas dari hama dan pestisida serta menjadikan hasil keluaran dari tanaman dengan metode hidroponik baik untuk dikonsumsi bagi tubuh. Disamping itu, metode ini dapat diaplikasikan oleh masyarakat yang mempunyai keterbatasan lahan seperti diperkotaan [4].

Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam bercocok tanam menggunakan metode hidroponik yakni suhu, kelembaban, pH, nutrisi, dan lain-lain. Jika terjadi kelalaian dalam pengontrolan faktor-faktor tersebut maka dapat dipastikan

pertumbuhan tanaman akan terhambat bahkan mengalami kegagalan. kailan dapat hidup dan tumbuh dengan baik pada ketinggian 700-1500 meter di atas permukaan laut sehingga menjadikan kailan cocok ditanam pada dataran rendah ataupun dataran tinggi dengan kelembapan 80-90% serta mendapatkan sinar matahari yang cukup [3]. Kemudian pertumbuhan kailan bergantung pada suhu lingkungan dimana pertumbuhan dan hasil yang maksimal kailan memerlukan temperatur minimum sekitar 23-35°C. Untuk derajat keasaman tanah (pH tanah) kailan dapat tumbuh pada pH antara 5.5-6.5. Tanaman kailan menyukai tanah yang memiliki kandungan Garam *Natrium*, *calcium*, dan *Boron* [5].

Seiring dengan penerapan hidroponik muncul beberapa masalah baru seperti hasil tanaman yang kurang optimal. faktor yang mempengaruhi yaitu pH dan nutrisi. Nilai kadar pH yang terkandung dalam air akan mempengaruhi unsur hara mikro dan makro nutrisi karena tanaman akan menyerap asupan makanan yang diperlukan untuk pertumbuhannya melalui zona perakaran sehingga nutrisi dan pH dalam air akan menentukan kualitas dari tanaman.

Pada tugas akhir ini melakukan perancangan sebuah sistem kontrol TDS (*total dissolved solid*) dan pH hidroponik menggunakan *Fuzzy Logic Controller* (FLC) dengan *setpoint* pH dan nutrisi berdasarkan kebutuhan tanaman yakni untuk pH 5.5-6.5 dan TDS 500-600 ppm di minggu pertama hari setelah semai (HSS). Mikrokontroler yang digunakan pada penelitian ini yaitu Arduino Mega 2560 dengan menghubungkan analog pH Meter, analog TDS meter sebagai *input* dan menghubungkan pompa air DC 12 volt dan pompa peristaltic DC 12 volt sebagai aktuator dengan menggunakan relay. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat mengetahui seberapa efektif tanaman kailan tumbuh dan hidup menggunakan sistem kontrol *fuzzy logic* serta menghasilkan kualitas tanaman kailan yang lebih baik.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan merujuk pada latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir yaitu:

1. Bagaimana rancangan sistem kontrol berbasis *fuzzy logic* untuk mengontrol larutan nutrisi dan kadar pH tanaman hidroponik?
2. Bagaimana respon sistem ketika diberikan simulasi laju penyerapan pH dan nutrisi oleh tanaman hidroponik?
3. Bagaimana hubungan antara pH dengan nutrisi?
4. Bagaimana perbedaan hasil pengukuran pada sensor pH dan sensor TDS dengan pH meter dan TDS Meter?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian tugas akhir ini yaitu:

1. Mengetahui rancangan sistem kontrol berbasis *fuzzy logic* untuk mengontrol larutan nutrisi dan kadar pH tanaman hidroponik
2. Menganalisis respon sistem ketika diberikan simulasi laju penyerapan nutrisi oleh tanaman hidroponik.
3. Menganalisis hubungan antara pH dengan nutrisi.
4. Menganalisis perbedaan hasil pengukuran pada sensor pH dan sensor TDS dengan pH meter dan TDS meter.

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini memiliki batasan masalah diantaranya adalah:

1. Perancangan sistem kontrol digunakan untuk tanaman hidroponik dengan metode NFT (*Nutrient Film Technique*).
2. Sistem kontrol yang digunakan hanya untuk mengendalikan nilai pH dan TDS.
3. Sistem ini menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560.
4. Tanaman yang digunakan dalam satu sistem harus tanaman sejenis yaitu tanaman kailan.
5. Pemberian larutan pH dan nutrisi berdasarkan kebutuhan tanaman yang digunakan.
6. Larutan yang digunakan yaitu 10% *Asam Fosfat* (H_3PO_4) untuk pH *down*, 10% *Kalium Hidroksida* (KOH) untuk pH *up* dan nutrisi AB *mix*.

1.5 Metode Penelitian

Langkah-langkah yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah:

1. Studi Literatur

Tahap pertama dilakukan untuk mendapatkan pemahaman mengenai penggunaan arduino mega dan Arduino IDE. Selain itu belajar mengenai perancangan sistem, akan dibutuhkan juga pembelajaran cara mengoperasikan sensor pH, sensor *total dissolved solid* (TDS), pompa air DC 12 volt dan pompa peristaltik.

2. Studi Lapangan

Tahap kedua adalah studi lapangan, hal ini diperlukan untuk memperjelas hal-hal yang telah didapat pada studi literatur. Studi lapangan dilakukan dengan cara berkonsultasi dengan orang-orang yang berpengalaman dengan sistem kontrol menggunakan *fuzzy logic*, sensor pH, sensor TDS, pompa air DC 12 volt, pompa peristaltik dan sistem hidroponik secara umum.

3. Perancangan sistem

Tahap ketiga adalah perancangan sistem, pada tahap ini dilakukan perancangan sistem mekanik, sistem elektrik, dan sistem kontrol menggunakan *fuzzy logic*.

4. Pengambilan Data dan Analisa

Tahap keempat adalah pengambilan data dan analisa. Pada tahap ini dilakukan pengambilan data berupa respon sistem terhadap variasi *setting point* yang diberikan, kemudian dilakukan juga evaluasi respon terhadap sistem kontrol dengan diberikan gangguan berupa simulasi aktual penurunan dan kenaikan jumlah air pada bak pencampuran, jumlah nutrisi dan kadar pH.

5. Kesimpulan

Tahap terakhir dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah penarikan kesimpulan dari analisa yang telah dilakukan terhadap data yang diperoleh dari hasil penelitian.