

## PENGONTROLAN RUMAH TANAMAN HIDROPONIK

Sukma Abadi<sup>1)</sup>, Peri Pitriadi<sup>1)</sup>, Cici Nurfaidah<sup>2)</sup>, Muh. Faizal<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

<sup>2)</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

### ABSTRACT

The aim of this research is to control the pH degree, solar irradiance, and temperature of the hydroponic plant house through a roof design where the opening and closing mechanism occurs automatically. The roof opening and closing mechanism is expected to occur according to the needs of hydroponic plants for pH degrees, solar irradiance, and temperature required in the development process. To measure the level of achievement of these goals, three types of hydroponic plant houses have been made, namely, open roof plant houses, closed roof plant houses, and automatic roof system plant houses.

The results showed that the automatic roof system worked well to keep the water temperature of the hydroponic plants from constantly rising in line with the solar irradiance hitting them. The research data showed that the average temperature of hydroponic plant water on automatic roofs system was 30.8°C, while those on open roofs were 32.2°C and those on closed roofs were 32.9°C.

The temperature range that can be controlled causes the growth of Lettuce in the house to be better than the growth of Lettuce in the other two houses. The mass of Lettuce on the automatic roof system until the 29th day (harvest) is an average of 317 grams, while on an open roof an average of 245 grams and a closed roof pad an average of 227 grams.

**Keywords:** *solar irradiance, pH degree, temperature, hydroponic, automatic roof system.*

### 1. PENDAHULUAN

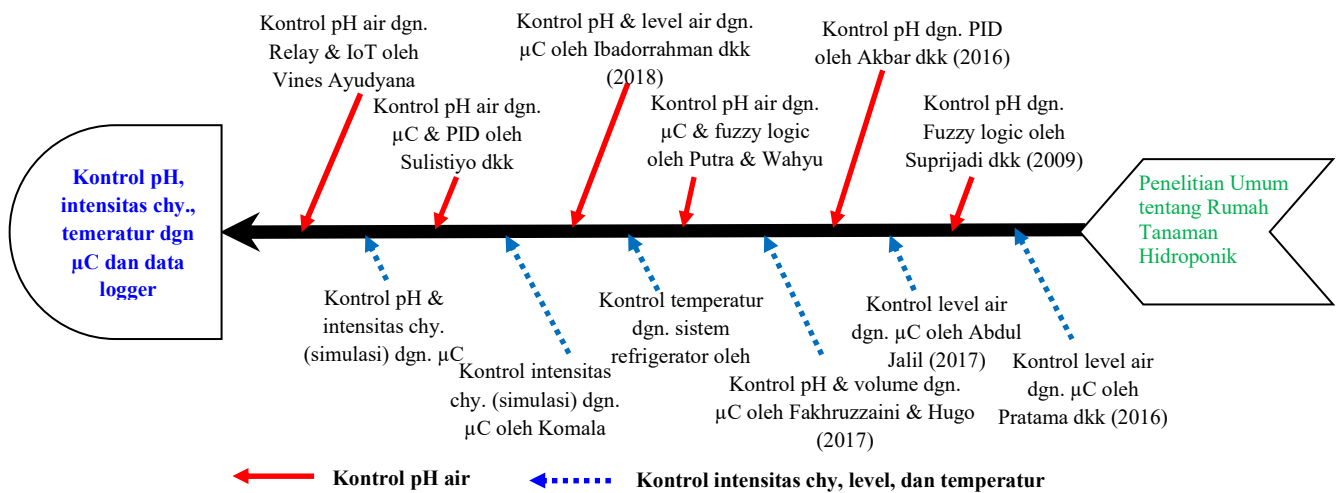
Pada sistem hidroponik, temperatur larutan nutrisi akan mempengaruhi proses penyerapan ion nutrisi oleh akar tanaman. Temperatur yang terlalu rendah atau terlalu tinggi pada larutan nutrisi dapat menyebabkan berkurangnya kemampuan akar tanaman dalam menyerap air dan ion-ion nutrisi. Temperatur larutan nutrisi juga mempengaruhi jumlah oksigen yang terlarut di dalam larutan nutrisi yang sangat berguna bagi akar tanaman (Kuncoro, dkk., 2017)<sup>[1]</sup>.

Pada dasarnya kemampuan air untuk mengikat oksigen terkait langsung dengan temperatur. Jika temperatur air (larutan nutrisi) meningkat, maka kadar oksigen terlarut dalam air (larutan nutrisi) akan berkurang. Sebaliknya, jika temperatur air (larutan nutrisi) menurun, maka kadar oksigen terlarut dalam air (larutan nutrisi) akan bertambah (Kuncoro, dkk., 2017)<sup>[1]</sup>.

Ketersediaan unsur hara juga dipengaruhi oleh pH larutan nutrisi. Apabila nilai pH kurang dari 5,5 atau lebih dari 6,5 maka daya larut unsur hara tidak sempurna lagi. Bahkan unsur hara mulai mengendap, sehingga tidak dapat diserap oleh akar tanaman (Sulistoyo, 2019)<sup>[2]</sup>. Untuk mencegah kemungkinan berubahnya nilai pH tanaman hidroponik karena hujan diperlukan sebuah inovasi teknologi yang dapat mengendalikan atap rumah tanaman hidroponik secara otomatis. Sistem atap otomatis tanaman hidroponik ini diharapkan dapat mengatur mekanisme buka-tutup atap dari rumah tanaman hidroponik. Sistem pengendali atap otomatis ini juga diharapkan dapat mengatur intensitas cahaya pada taraf yang cukup untuk kebutuhan tanaman.

---

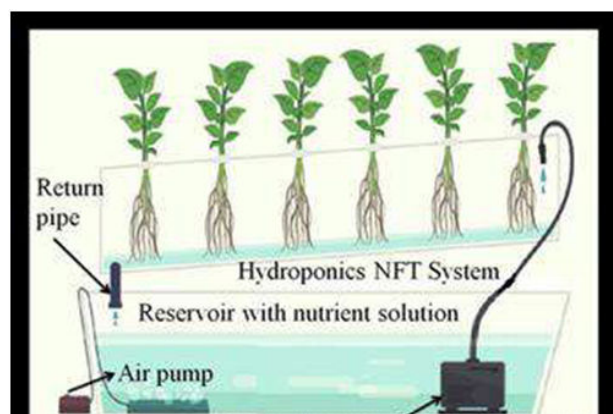
<sup>1</sup>Korespondensi penulis: Sukma Abadi, Telp 081343642929, sukma.abadi@poliupg.ac.id



Gambar 1. Fish Bone Diagram Penelitian

Keutamaan dari penelitian ini adalah diperolehnya data yang dapat menunjukkan fungsi dari atap otomatis pada alat hidroponik. Penelitian ini diharapkan dapat menunjukkan perlu/tidaknya sistem buka-tutup otomatis diterapkan pada atap rumah hidroponik.

Sistem budidaya tanaman hidroponik yang digunakan pada penelitian ini adalah sistem Nutrient Film Technique (NFT). Larutan nutrisi pada sistem ini dialirkan secara terus-menerus mengenai akar tanaman menggunakan pipa PVC. Larutan nutrisi dialirkan menggunakan pompa dengan teknik resirkulasi (Swastika, dkk, 2017)<sup>[3]</sup>.



Gambar 2. Sistem Nutrient Film Technique (NFT)  
 Sumber: K.A.El-Kazzaz, 2017<sup>[4]</sup>

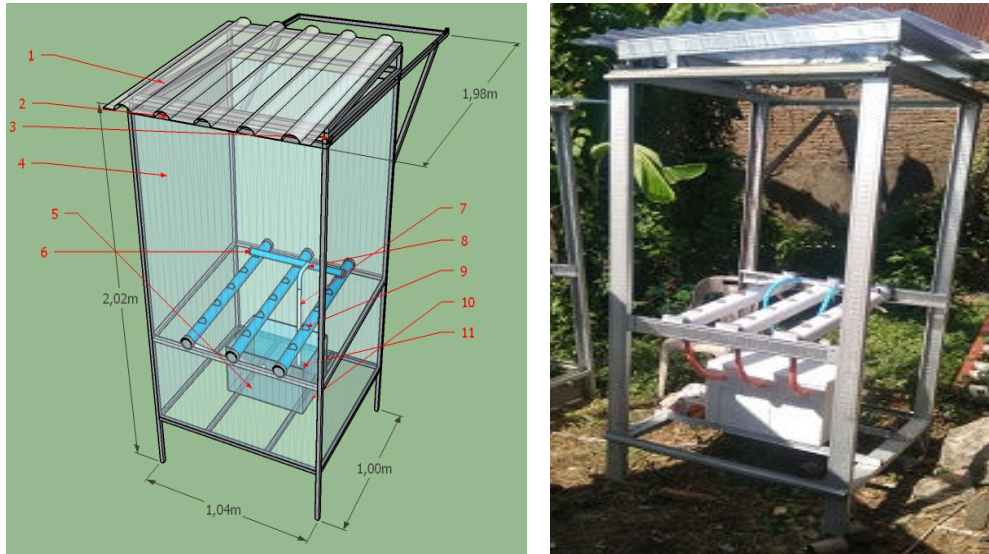
Sensor hujan berfungsi untuk memberikan nilai masukan pada tingkat elektrolisis air hujan, dimana panel sensor hujan akan tersentuh oleh air hujan yang turun (Mustar & Wiyagi, 2017)<sup>[5]</sup>. Sensor pH adalah alat yang berfungsi mengukur tingkat keasaman suatu larutan (Sulistiyo, 2019).

**2. METODE PENELITIAN**

Pada penelitian terapan ini dibuat sebuah inovasi teknologi yang dapat mengendalikan atap rumah tanaman hidroponik secara otomatis. Pada sistem atap otomatis tanaman hidroponik tersebut terjadi mekanisme buka-tutup atap secara otomatis yang digerakkan oleh motor listrik DC. Pengendalian motor listrik DC dilakukan oleh mikrokontroler Arduino Atmega 328 yang bekerja atas respon dua buah sensor sebagai masukannya, yaitu sensor air/hujan dan sensor suhu.

Sistem ini dirancang agar tanaman mendapat intensitas cahaya yang cukup, suhu yang sesuai, serta pH tanaman tidak berubah karena dikenai air hujan. Dengan demikian diharapkan tanaman dapat menyerap nutrisi dengan maksimal. Sistem dirancang untuk membuat atap bergerak menutup saat terjadi hujan, sehingga pH air tanaman tidak berkurang. Atap juga akan bergerak menutup jika temperatur air tinggi akibat intensitas

cahaya matahari yang mengenainya terlalu tinggi. Selama kedua kondisi tersebut tidak terjadi, atap rumah tanaman hidroponik tetap dalam keadaan terbuka.



Gambar 3. Rumah tanaman hidroponik atap otomatis

Keterangan:

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| 1. Sensor Hujan        | 7. Selang Air         |
| 2. Atap Geser          | 8. Pipa PVC           |
| 3. Limit Switch        | 9. Lubang Media Tanam |
| 4. Plastik UV          | 10. Papan Arduino     |
| 5. Bak Penampungan Air | 11. Pompa Air         |
| 6. Sensor Suhu Air     |                       |

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

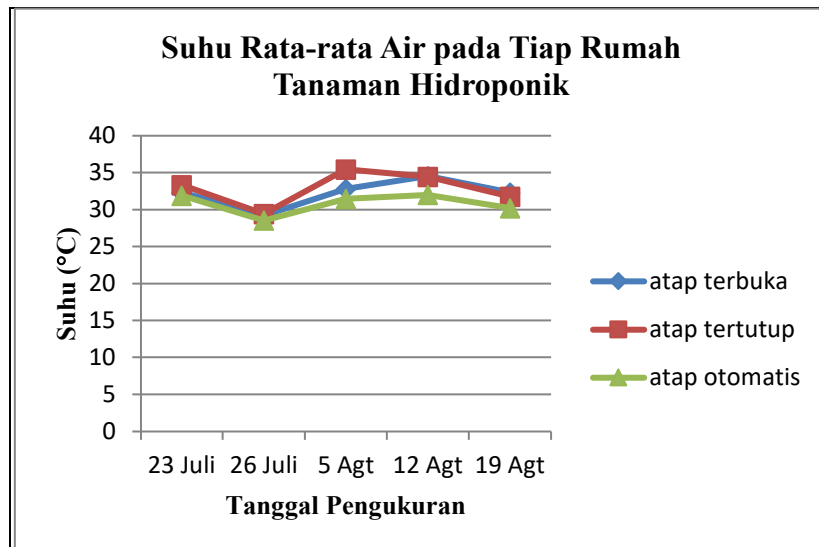
Pada penelitian ini, pengumpulan data parameter-parameter yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman Selada pada rumah tanaman hidroponik dilakukan melalui pengukuran secara manual dan secara otomatis. Pengukuran derajat pH air tanaman dilakukan secara manual, sedangkan pengukuran kelembaban, suhu ruang rumah hidroponik, dan suhu air tanaman dilakukan melalui perangkat data logger.

Tabel 1. Data suhu rata-rata air tanaman hidroponik dan kelembaban

Tanggal	t <sub>1</sub> (°C)	t <sub>2</sub> (°C)	t <sub>3</sub> (°C)	Kelembaban (%)
23/7/2020	32,33	33,33	31,88	42,77
26/7/2020	29,22	29,44	28,55	37,55
5/8/2020	32,78	35,44	31,44	41,88
12/8/2020	34,55	34,44	32,00	45,88
19/8/2020	32,33	31,77	30,22	44,22

Keterangan:

- t<sub>1</sub> = temperatur air tanaman hidroponik atap terbuka
- t<sub>2</sub> = temperatur air tanaman hidroponik atap tertutup
- t<sub>3</sub> = temperatur air tanaman hidroponik atap otomatis



Gambar 4. Grafik suhu rata-rata air pada tanaman hidroponik

Grafik pada gambar 4 menunjukkan kecenderungan suhu rata-rata air pada tanaman hidroponik rumah atap otomatis lebih rendah dibandingkan dengan suhu air tanaman pada rumah atap terbuka dan rumah atap tertutup. Hal ini disebabkan adanya pengontrolan suhu pada atap otomatis melalui mekanisme membuka dan menutup sesuai kondisi suhu yang dibutuhkannya.

Tabel 2. Data pH rata-rata air tanaman hidroponik

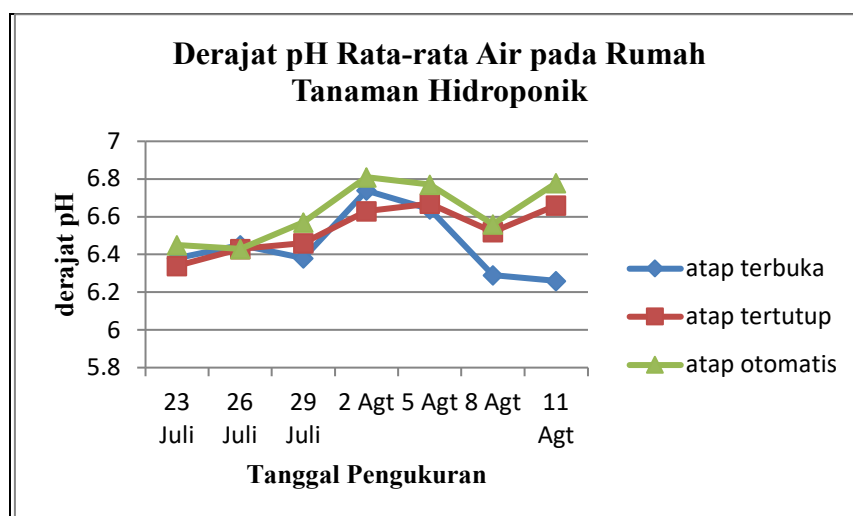
Tanggal	pH <sub>1</sub>	pH <sub>2</sub>	pH <sub>3</sub>
23/7/2020	6,38	6,34	6,45
26/7/2020	6,45	6,43	6,43
29/7/2020	6,38	6,46	6,57
2/8/2020	6,74	6,63	6,81
5/8/2020	6,64	6,67	6,77
8/8/2020	6,29	6,52	6,56
11/8/2020	6,26	6,66	6,78

Keterangan:

pH<sub>1</sub> = pH air tanaman hidroponik atap terbuka

pH<sub>2</sub> = pH air tanaman hidroponik atap tertutup

pH<sub>3</sub> = pH air tanaman hidroponik atap otomatis

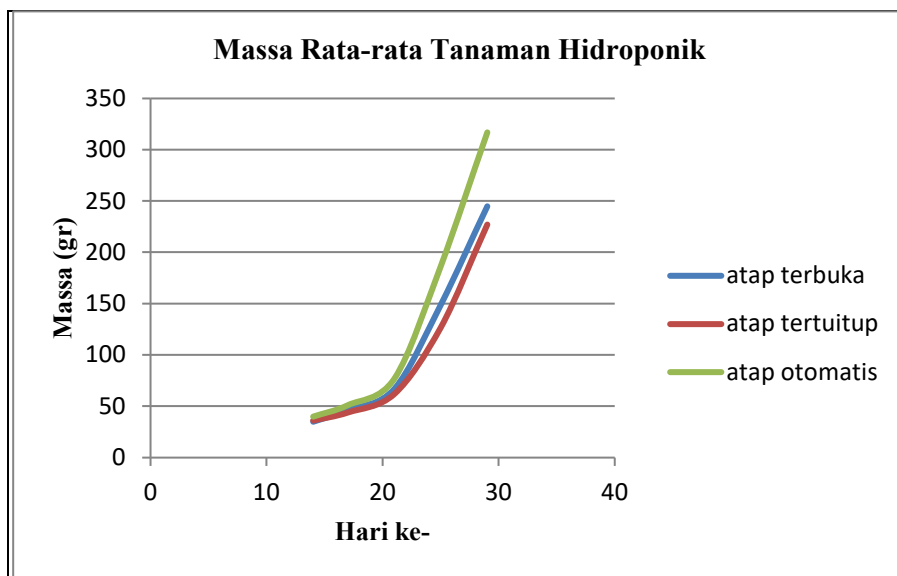


Gambar 5. Grafik derajat pH rata-rata air pada tanaman hidroponik

Pada gambar 5 dapat dilihat grafik nilai derajat pH rata-rata dari air tanaman hidroponik pada rumah ketiga jenis atap. Nilai derajat pH air tanaman pada ketiga jenis rumah berada pada kisaran yang dibutuhkan oleh tanaman Selada (sebagai obyek penelitian). Peran atap otomatis pada bagian ini tidak nampak. Hal ini dikarenakan cuaca selama pengambilan data selalu cerah. Faktor hujan yang berpotensi meningkatkan nilai pH air tidak dapat diamati/dianalisis.

Tabel 3. Data massa rata-rata (dalam satuan gram) tanaman hidroponik

Hari ke-	Atap terbuka	Atap tertutup	Atap otomatis
14	35	36	40
17	46	44	51
21	67	62	77
25	149	127	187
29	245	227	317



Gambar 6. Grafik massa rata-rata tanaman hidroponik pada ketiga jenis rumah

Grafik yang ditampilkan pada gambar 6 menunjukkan kecenderungan pertumbuhan tanaman Selada pada rumah hidroponik atap otomatis lebih baik dibandingkan dengan tanaman Selada pada rumah atap terbuka dan rumah atap tertutup. Faktor-faktor pertumbuhan yang antara lain berupa massa tanaman secara rata-rata menunjukkan hal tersebut. Hal ini mengindikasikan adanya pengaruh kinerja atap otomatis terhadap pertumbuhan tanaman Selada yang ada di dalam rumah tersebut.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Sistem kontrol atap otomatis bekerja dengan baik untuk menutup atap saat suhu air tanaman melebihi 29°C. Sistem kontrol juga dapat bekerja untuk menutup atap saat sensor hujan mendeteksi adanya air yang jatuh pada atap otomatis. Suhu rata-rata air tanaman hidroponik pada atap otomatis sebesar 30,8°C, sedangkan pada atap terbuka sebesar 32,2°C dan pada atap tertutup sebesar 32,9°C.
- 2) Pertumbuhan tanaman Selada pada rumah tanaman hidroponik atap otomatis lebih baik daripada pertumbuhan tanaman Selada pada rumah tanaman atap terbuka dan rumah tanaman atap tertutup. Massa tanaman Selada pada atap otomatis sampai hari ke-29 (panen) rata-rata sebesar 317 gram, sedangkan pada atap terbuka rata-rata sebesar 245 gram dan pada atap tertutup rata-rata sebesar 227 gram.

## **5. DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Kuncoro, dkk., “Pengembangan Sistem Pendingin Larutan Nutrisi untuk Budidaya Tanaman Hidroponik,” Jurnal Saintiks FTIK Unikom, Bandung, 2017.
- [2] Sulistiyo, dkk., “Alat Pengendali Derajat pH pada Sistem Hidroponik Tanaman Pakcoy Berbasis Arduino Uno Menggunakan Metode PID,” Jurnal Multitek Indonesia, 2019.
- [3] Swastika, dkk., “Petunjuk Teknis Budidaya Sayuran Hidroponik,” Pekanbaru: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Balitbangtan Riau Kementerian Pertanian, 2017.
- [4] El-Kazzaz, K.A. dan A.A.El-Kazzaz, “Soilless Agriculture a New and Advanced Method for Agriculture Development: an Introduction,” Agricultural Research & Technology Open Access Journal. Juniper Publisher, 2017.
- [5] Muh.Yusvin Mustar & Rama Okta Wiyagi, “Implementasi Sistem Monitoring Deteksi Hujan dan Suhu Berbasis Sensor Secara Real Time,” Jurnal Ilmiah Semesta Teknik, 2017.

## **6. UCAPAN TERIMA KASIH**

Tim pelaksana sangat berterima kasih atas dukungan pendanaan DIPAPNUP sesuai dengan **SK Dirketur tentang tim Penelitian Penugasan N.B/472/PL10.PT.01.05/2020.**