

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis naikkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas kasih dan karunia yang diberikan-Nya, laporan skripsi dengan judul “BUDIDAYA SAYURAN DENGAN SISTEM HIDROPONIK *NUTRIENT FILM TECHNIQUE* BERBASIS *INTERNET OF THINGS*” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sejak Januari 2021 hingga September 2021. Skripsi merupakan persyaratan terakhir bagi mahasiswa yang wajib ditempuh sesuai dengan kurikulum Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan. Skripsi ini juga bermanfaat bagi penulis untuk menerapkan pengetahuan yang telah didapat dan memperoleh pengalaman baru yang tidak dapat diperoleh dari perkuliahan.

Penulis menyadari tanpa adanya bimbingan, dukungan, bantuan dan doa dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan dengan baik seperti sekarang ini. Oleh karena itu, penulis bermaksud untuk mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang mendukung proses penyelesaian skripsi ini, yaitu kepada:

1. Bapak Eric Jobiliong, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan.
2. Ibu Dr. Nuri Arun Anugrahati, selaku Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
3. Bapak Laurence, S.T., M.T., selaku Direktur Administrasi dan Kemahasiswaan Fakultas Sains dan Teknologi.
4. Bapak Dr. Reinhard Pinontoan, selaku Ketua Program Studi Bioteknologi Universitas Pelita Harapan serta sebagai pembimbing skripsi yang selalu memberikan bimbingan, masukan, dan solusi dalam pengerjaan Skripsi ini.
5. Bapak Dr. Henri Putra Uranus, sebagai pembimbing kedua yang selalu memberikan bimbingan, masukan, dan solusi dalam pengerjaan Skripsi ini.
6. Ci Astia Sanjaya, M. S., sebagai pembimbing akademik yang selalu

memberikan dukungan dan semangat semasa kuliah.

7. Pak Slamet, Pak Fardi dan Pak Yanto, yang senantiasa memberikan bantuan kepada penulis dalam membangun *greenhouse*.
8. Orang tua dan saudara penulis yang terus memberikan dukungan, bantuan dan doa kepada penulis.
9. Sahabat terdekat di kampus, Regina Arissaputri, yang selalu ada mendampingi penulis selama perkuliahan dan juga memberikan dukungan selama pengerjaan penelitian dan laporan.
10. Irvan Megajayanto dan Gunadi Budi Prakoso yang telah memberikan masukan dan bimbingan dalam melakukan skripsi ini.
11. Wali Songo (Alvian, Ezra, Jeremy, Moses, Ruben, Syaka, Stefen, Steven) yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan selama kuliah.
12. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Program Studi Biologi Universitas Pelita Harapan angkatan 2017 yang terus mendukung, memberikan motivasi, dan bantuan kepada penulis.
13. Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis untuk dapat berkembang lebih lanjut. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi setiap pihak yang membacanya, Tuhan memberkati.

Tangerang, 20 Agustus 2021

Herlisman

DAFTAR ISI

halaman

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN UNGGAH TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI	
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.3.1 Tujuan Umum	2
1.3.2 Tujuan Khusus	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Rumah Kaca	4
2.2 Hidroponik	4
2.3 <i>Nutrient Film Technique</i> (NFT)	5
2.4 Substrat	6
2.5 Parameter Pertumbuhan	7
2.5.1 Nutrisi	7
2.5.2 pH	7
2.5.3 Alkalinitas	8
2.5.4 Oksigen Terlarut	9
2.5.5 Suhu Air	9
2.5.6 Kelembapan Udara	10
2.5.7 Suhu Udara	10
2.6 Kangkung (<i>Ipomoea aquatica</i>)	10
2.7 Selada Hijau (<i>Lactuca Sativa L.</i>)	11
2.8 <i>Internet of Things</i> (IoT)	12
2.9 Mikrokontroler	13
2.10 Arduino Mega 2560	13
2.11 Modul WiFi ESP8266	14
2.12 Sensor Ultrasonik HC-SR04	15
2.13 Sensor Suhu dan Kelembapan DHT-11	16
2.14 Termometer DS18B20	17
2.15 Relay 4 <i>Channel</i>	18
	ix

2.16 Gravity TDS Sensor.....	18
2.17 Valve Solenoid.....	19
2.18 Perangkat Lunak Blynk	20
BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN	22
3.1 Alat dan Bahan	22
3.2 Prosedur Penelitian	22
3.2.1 Persiapan Meja Hidroponik	22
3.2.2 Penanaman Sayuran Hidroponik	23
3.2.3 Pemrograman dan Pengujian Perangkat Sensor	24
3.2.4 Pengaturan Perangkat Lunak Blynk	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Penanaman Sayuran Hidroponik	25
4.1.1 Persiapan Meja Hidroponik NFT.....	25
4.1.2 Persiapan Prasemai	26
4.1.3 Penyemaian Bibit.....	28
4.2 Pengamatan Pertumbuhan Sayuran	29
4.2.1 Pengamatan Selada Keriting.....	29
4.2.2 Pengamatan Kangkung	33
4.3 Pemrograman dan Pengujian Sensor	38
4.3.1 Konfigurasi Modul WiFi ESP8266 dengan Arduino Mega 2560	38
4.3.2 Pemrograman dan Pengujian Sensor Suhu DS18B20	39
4.3.3 Pemrograman dan Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	40
4.3.4 Pemrograman dan Pengujian Sensor TDS <i>Gravity</i>	43
4.3.5 Pemrograman dan Pengujian Sensor Suhu DHT-11.....	44
4.4 Pengaturan Antarmuka Perangkat Lunak Blynk	46
4.5 Sistem <i>Smart Greenhouse</i>	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran	51

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Halaman

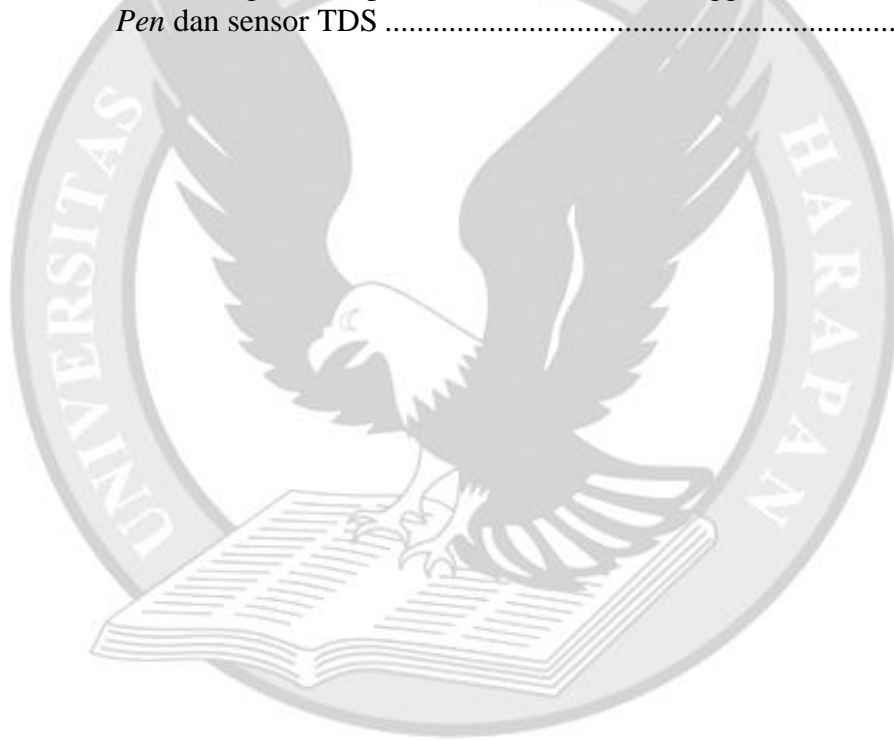
Gambar 2.1	Hidroponik <i>Nutrient Film Technique</i>	6
Gambar 2.2	Hubungan antara ketersediaan nutrisi dan nilai pH.....	8
Gambar 2.3	Kangkung hidroponik	11
Gambar 2.4	Selada keriting hidroponik	12
Gambar 2.5	Arduino Mega 2560.....	14
Gambar 2.6	Modul WiFi ESP8266	15
Gambar 2.7	Sensor ultrasonik HC-SR04	16
Gambar 2.8	Modul sensor suhu dan kelembapan ruangan DHT-11	16
Gambar 2.9	Termometer tahan air DS18B20.....	17
Gambar 2.10	Modul relay 4 <i>channel</i>	18
Gambar 2.11	Modul sensor TDS Gravity tersambung dengan <i>probe</i>	19
Gambar 2.12	Katup selonoid 12V DC	19
Gambar 2.13	Ilustrasi aplikasi Blynk dan perangkat IoT	20
Gambar 4.1	Meja hidroponik yang digunakan	25
Gambar 4.2	<i>Rockwool</i> yang sudah dipotong kecil	27
Gambar 4.3	Garam buffer yang digunakan untuk kalibrasi alat ukur	28
Gambar 4.4	AB mix komersial	28
Gambar 4.5	Dua metode penyemaian yang berbeda.....	29
Gambar 4.6	Penyemaian benih selada.....	30
Gambar 4.7	Penyemaian benih selada dengan sistem irigasi otomatis	31
Gambar 4.8	Tanaman selada muda berumur 10 HSS	32
Gambar 4.9	Hasil panen selada percobaan kedua	33
Gambar 4.10	Pengukuran tinggi tanaman kangkung	34
Gambar 4.11	Perbandingan nilai TDS bak nutrisi	35
Gambar 4.12	Perbandingan nilai pH bak nutrisi	36
Gambar 4.13	Penimbangan beras segar sayur kangkung	37
Gambar 4.14	Daun kangkung yang diserang OPT	37
Gambar 4.15	Rangkaian Modul WiFi ESP8266 dengan Arduino Mega 2560	38
Gambar 4.16	Hasil pembaharuan versi Modul WiFi ESP8266.....	39
Gambar 4.17	Rangkaian sensor suhu DS18B20 dengan Arduino Mega 2560	40
Gambar 4.18	Hasil pembacaan sensor suhu air DS18B20 dengan sensor TDS meter	40
Gambar 4.19	Rangkaian sensor jarak ultrasonik HC-SR04 dengan Arduino Mega 2560	41
Gambar 4.20	Pengujian sensor jarak ultrasonik HC-SR04 dengan relay.....	42
Gambar 4.21	Letak sensor ultrasonik HC-SR04 pada bak nutrisi	42
Gambar 4.22	Pengujian nilai TDS menggunakan TDS sensor dan TDS <i>pen</i> ...	44
Gambar 4.23	Rangkaian sensor DHT11 dengan Arduino Mega 2560.....	45
Gambar 4.24	Perbandingan pengukuran suhu ruangan sensor DHT-11 dengan higrometer.....	46
Gambar 4.25	Pengaturan perangkat lunak Blynk.....	47

Gambar 4.26	Tampilan layar utama Blynk	47
Gambar 4.27	Penempatan perangkat elektronika.....	48
Gambar 4.28	Tata letak perangkat elektronik	49



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Spesifikasi Arduino Mega 256014
Tabel 2.2	Spesifikasi sensor ultrasonik HC-SR04.....16
Tabel 2.3	Spesifikasi sensor DHT1117
Tabel 2.4	Spesifikasi modul sensor TDS Gravity18
Tabel 2.5	Spesifikasi katup solenoid 12V DC.....19
Tabel 4.1	Perbandingan nilai TDS air dari berbagai sumber25
Tabel 4.2	Tingkatan dosis nutrisi AB-Mix untuk selada keriting30
Tabel 4.3	Perbandingan jarak ukur sensor ultrasonik HC-SR04 dengan penggaris39
Tabel 4.4	Perbandingan hasil pembacaan nilai TDS menggunakan TDS <i>Pen</i> dan sensor TDS42



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Program Modul WiFi ESP8266	A-1
Lampiran B. Program Sensor DS18B20 dan TDS Gravity	B-1
Lampiran C. Program Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	C-1
Lampiran D. Program Sensor Suhu dan Kelembapan DHT-11	D-1
Lampiran E. Program Proyek Secara Keseluruhan	E-1
Lampiran F. Pembacaan Sensor Jarak Ultrasonik HC-SR04	F-1
Lampiran G. Data Pengukuran Tinggi Sayur Kangkung.....	G-1
Lampiran H. Tabel perhitungan <i>t-test</i> pada tanaman kangkung	H-1

