



**RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TERHADAP
TIGA VARIETAS TANAMAN SELADA (*Lactuca sativa* L.)
DENGAN SISTEM VERTIKULTUR AKUAFONIK**

SKRIPSI

OLEH:

**NAMA : ALFIYAH SYARIFAH
NPM : 1713010027
PRODI : AGROTEKNOLOGI**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
MEDAN**

2021

**RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TERHADAP TIGA
VARIETAS TANAMAN SELADA (*Lactuca sativa* L.) DENGAN
SISTEM VERTIKULTUR AKUAPONIK**

SKRIPSI

OLEH :


ALFIYAH SYARIFAH


1713010027

**Skripsi Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Pertanian Pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Sains
Dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan**

Disetujui Oleh

Komisi Pembimbing :


(Ir. Maimunah Siregar, MP)
Pembimbing I


(Devi Andriani Luta S.P., M. Agr)
Pembimbing II


(Hanifah Mutia Z.N.A. S.Si., M.Si)
Ketua Program Studi



(Hamdani, ST., M.T)
Dekan

Tanggal Lulus: 10 November 2021



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Medan Fax. 061-8458077 PO.BOX : 1099 MEDAN

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI ARSITEKTUR	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI PETERNAKAN	(TERAKREDITASI)

PERMOHONAN JUDUL TESIS / SKRIPSI / TUGAS AKHIR*

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : ALFIYAH SYARIFAH
 Tempat/Tgl. Lahir : BELAWAN / 01 Maret 1999
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1713010027
 Program Studi : Agroteknologi
 Konsentrasi : Agronomi
 Jumlah Kredit yang telah dicapai : 127 SKS, IPK 3.45
 Nomor Hp : 082339608120
 Dengan ini mengajukan judul sesuai bidang ilmu sebagai berikut :

Judul

Respon Pertumbuhan Dan Produksi Terhadap Tiga Varietas Tanaman Selada (*Lactuca sativa*) Dengan Sistem Vertikultur Akuaponik.0

Diisi Oleh Dosen Jika Ada Perubahan Judul

Yang Tidak Perlu

Rektor I

 (Cahyo Pramono, S.E., M.M.)

Medan, 16 Januari 2021

Pemohon,

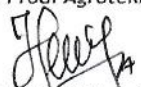

 (Alfiyah Syarifah)

Tanggal :
 Disahkan oleh :
 Dekan

 (Hamdani, L., MT.)

Tanggal : 18 Januari 2021
 Disetujui oleh :
 Dosen Pembimbing I :

 (Ir. Murnah Siregar, MP.)

Tanggal : 03-02-2021
 Disetujui oleh :
 Ka. Prodi Agroteknologi

 (Hanifah Mutia Z.N.A., S.Si., M.Si.)

Tanggal : 22 Januari 2021
 Disetujui oleh :
 Dosen Pembimbing II :

 (Devi Andriani Luta, SP., M.Agr.)

No. Dokumen: FM-UPBM-18-02

Revisi: 0

Tgl. Eff: 22 Oktober 2018



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
Jl. Jend. Gatot Subroto KM. 4,5 Medan Sunggal, Kota Medan Kode Pos 20122

SURAT BEBAS PUSTAKA
NOMOR: 235/PERP/BP/2021

Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi menerangkan bahwa berdasarkan data pengguna perpustakaan sama saudara/i:

Nama : ALFIYAH SYARIFAH
NIM : 1713010027
Tahun/Semester : Akhir
Jurusan : SAINS & TEKNOLOGI
Kelas/Prodi : Agroteknologi

Sejak tanggal 03 Agustus 2021, dinyatakan tidak memiliki tanggungan dan atau pinjaman buku yang tidak lagi terdaftar sebagai anggota Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 03 Agustus 2021
Diketahui oleh,
Kepala Perpustakaan



UPT. Rahmad Budi Utomo, ST.,M.Kom

1. Dokumen : FM-PERPUS-06-01
2. Revisi : 01
3. Efektif : 04 Juni 2015

Plagiarism Detector v. 1864 - Originality Report 8/13/2021 8:32:25 AM

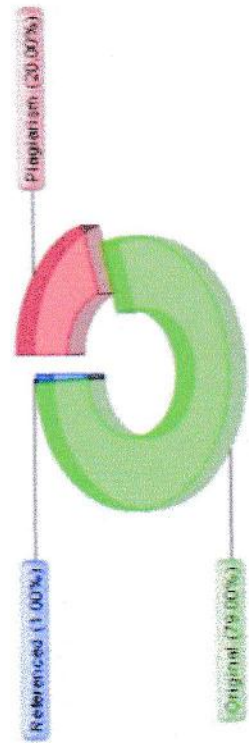
Analyzed document: **ALFIYAH SYARIFAH_1713010027_Agroteknologi.docx** Licensed to: Universitas Pembangunan Panca Budi_License03

- Comparison Preset: Rewrite
- Detected language: Indonesian, English, Bahasa
- Check type: Internet Check



Detailed document body analysis:

Relation chart:



Distribution graph:





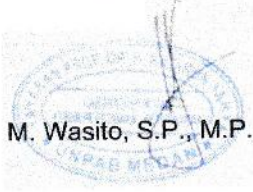
KARTU BEBAS PRAKTIKUM
Nomor. 225/KBP/LKPP/2021

Bertanda tangan dibawah ini Ka. Laboratorium dan Kebun Percobaan dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : ALFIYAH SYARIFAH
NIM : 1713010027
Kelas/Semester : Akhir
Jurusan : SAINS & TEKNOLOGI
Program Studi : Agroteknologi

dan telah menyelesaikan urusan administrasi di Laboratorium dan Kebun Percobaan Universitas Pembangunan Panca Medan.

Medan, 04 Agustus 2021
Ka. Laboratorium


M. Wasito, S.P., M.P.





YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

JL. Jend. Gatot Subroto KM 4,5 PO. BOX 1099 Telp. 061-30106057 Fax. (061) 4514808

MEDAN - INDONESIA

Website : www.pancabudi.ac.id - Email : admin@pancabudi.ac.id**LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama Mahasiswa : ALFIYAH SYARIFAH
 NPM : 1713010027
 Program Studi : Agroteknologi
 Jenjang Pendidikan : Strata Satu
 Dosen Pembimbing : Ir Maimunah Siregar, MP.
 Judul Skripsi : Respon Pertumbuhan Dan Produksi Terhadap Tiga Varietas Tanaman Selada (*Lactuca sativa*) Dengan Sistem Vertikultur Akuaponik.

Tanggal	Pembahasan Materi	Status	Keterangan
06 Februari 2021	Acc untuk seminar proposal	Disetujui	
30 Juli 2021	Acc lanjut seminar Hasil	Disetujui	
12 Agustus 2021	ACC Lanjut Sidang Meja Hijau	Disetujui	
13 Agustus 2021	Acc untuk dilanjutkan ke sidang meja hijsu	Disetujui	
13 Agustus 2021	Acc untuk dilanjutkan ke sidang meja hijsu	Disetujui	
16 November 2021	Acc untuk di jilid	Disetujui	

Medan, 16 November 2021
 Dosen Pembimbing,



Ir Maimunah Siregar, MP.



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

JL. Jend. Gatot Subroto KM 4,5 PO. BOX 1099 Telp. 061-30106057 Fax. (061) 4514808
MEDAN - INDONESIA

Website : www.pancabudi.ac.id - Email : admin@pancabudi.ac.id

LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : ALFIYAH SYARIFAH
 NPM : 1713010027
 Program Studi : Agroteknologi
 Jenjang Pendidikan : Strata Satu
 Dosen Pembimbing : Devi Andriani Luta, S.P., M. Agr
 Judul Skripsi : Respon Pertumbuhan Dan Produksi Terhadap Tiga Varietas Tanaman Selada (*Lactuca sativa*) Dengan Sistem Vertikultur Akuaponik.

Tanggal	Pembahasan Materi	Status	Keterangan
07 Februari 2021	Proposal disetujui dan lanjut ke seminar proposal	Disetujui	
30 Juli 2021	Acc seminar hasil penelitian	Disetujui	
12 Agustus 2021	waalaikum salam.acc sidang meja hijau	Disetujui	
13 Agustus 2021	Acc dan lanjut sidang meja hijau	Disetujui	
16 November 2021	ACC untuk Jilid	Disetujui	

Medan, 16 November 2021
Dosen Pembimbing,



Devi Andriani Luta, S.P., M. Agr

**RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TERHADAP TIGA
VARIETAS TANAMAN SELADA (*Lactuca sativa*L.) DENGAN
SISTEM VERTIKULTUR AKUAPONIK**

SKRIPSI

OLEH :

ALFIYAH SYARIFAH
1713010027

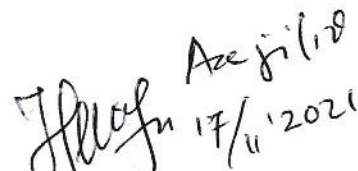
**Skrripsi Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Pertanian Pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Sains
Dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan**

Disetujui Oleh

Komisi Pembimbing :

(Ir. Maimunah Siregar, MP)
Pembimbing I

(Devi Andriani Luta S.P., M. Agr)
Pembimbing II


(Hanifah Mutia Z.N.A. S.Si. M.Si)
Ketua Program Studi

(Hamdani, ST., M.T)
Dekan

Tanggal Lulus: 10 November 2021



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS DAN
TEKNOLOGI

Jln. Jend.Gatot Subroto Km.4,5 ☎ 061-50200508 Medan – 20122
Email : fastek@pancabudi.ac.id <http://www.pancabudi.ac.id>

BERITA ACARA SUPERVISI

Telah dilaksanakan supervisi/kunjungan praktek mahasiswa

Nama : ALFIYAH SYARIFAH
N.P.M/Stambuk : 1713010027
Program Studi : Agroteknologi
Judul Skripsi : RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TERHADAP
TIGA VARIETAS TANAMAN SELADA (*Lactuca sativa*)
DENGAN SISTEM VERTIKULTUR AKUAPONIK

Lokasi Praktek : RUMAH KASA AKUAPONIK BAITUL JAFAR
Gg. Sejahtera Desa Kelambir V Kecamatan Hamparan
Perak Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara

Komentar : Adakan pengamatan setiap hari untuk
tanaman dan jalannya sirkulasi air dari
kolam ke tanaman, sampai pemanenan

Dosen Pembimbing

Medan

Mahasiswa Ybs,

()
Ir. MAMUHAH SIREGAR, MP.

()
ALFIYAH SYARIFAH



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS DAN
TEKNOLOGI

Jln. Jend.Gatot Subroto Km.4,5 ☎ 061-50200508 Medan – 20122
Email : fastek@pancabudi.ac.id <http://www.pancabudi.ac.id>

BERITA ACARA SUPERVISI

Telah dilaksanakan supervisi/kunjungan praktek mahasiswa

Nama : ALFIYAH SYARIFAH
N.P.M/Stambuk : 1713010027
Program Studi : Agroteknologi
Judul Skripsi : RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TERHADAP
TIGA VARIETAS TANAMAN SELADA (*Lactuca sativa*)
DENGAN SISTEM VERTIKULTUR AKUAPONIK
Lokasi Praktek : RUMAH KASA AKUAPONIK BAITUL JAFAR
Gg. Sejahtera Desa Kelambir V Kecamatan
Hamparan Perak Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara.
Komentar : Periksa tanaman, tetap lakukan perawatan pada
tanaman. lanjutkan ke parameter yang diamati dan
panen

Dosen Pembimbing

Medan

Mahasiswa Ybs,

(DEVI ANDRIANI LUTA, SP., M. Agr)

(ALFIYAH SYARIFAH)

SURAT PERNYATAAN

Saya Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

Nama : ALFIYAH SYARIFAH
N. P. M : 1713010027
Tempat/Tgl. Lahir : BELAWAN /
Alamat :
No. HP : 082339608120
Nama Orang Tua : ALM. SUJIONO/RATNA NINGSIH
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Program Studi : Agroteknologi
Judul : Respon Pertumbuhan Dan Produksi Terhadap Tiga Varietas Tanaman Selada (*Lactuca sativa*) Dengan Sistem Vertikultur Akuaponik.

Bersama dengan surat ini menyatakan dengan sebenar - benarnya bahwa data yang tertera diatas adalah sudah benar sesuai dengan ijazah pada pendidikan terakhir yang saya jalani. Maka dengan ini saya tidak akan melakukan penuntutan kepada UNPAB. Apabila ada kesalahan data pada ijazah saya.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar - benarnya, tanpa ada paksaan dari pihak manapun dan dibuat dalam keadaan sadar. Jika terjadi kesalahan, Maka saya bersedia bertanggung jawab atas kelalaian saya.

Medan, 20 September 2021
Yang Membuat Pernyataan



Hal : Permohonan Meja Hijau

Medan, 20 September 2021
 Kepada Yth : Bapak/Ibu Dekan
 Fakultas SAINS & TEKNOLOGI
 UNPAB Medan
 Di -
 Tempat

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ALFIYAH SYARIFAH
 Tempat/Tgl. Lahir : BELAWAN /
 Nama Orang Tua : ALM. SUJIONO
 N. P. M : 1713010027
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Program Studi : Agroteknologi
 No. HP : 082339608120
 Alamat :

Datang bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul **Respon Pertumbuhan Dan Produksi Terhadap Tiga Varietas Tanaman Selada (Lactuca sativa) Dengan Sistem Vertikultur Akuaponik.**, Selanjutnya saya menyatakan :

1. Melampirkan KKM yang telah disahkan oleh Ka. Prodi dan Dekan
2. Tidak akan menuntut ujian perbaikan nilai mata kuliah untuk perbaikan indek prestasi (IP), dan mohon diterbitkan ijazahnya setelah lulus ujian meja hijau.
3. Telah tercap keterangan bebas pustaka
4. Terlampir surat keterangan bebas laboratorium
5. Terlampir pas photo untuk ijazah ukuran 4x6 = 5 lembar dan 3x4 = 5 lembar Hitam Putih
6. Terlampir foto copy STTB SLTA dilegalisir 1 (satu) lembar dan bagi mahasiswa yang lanjutan D3 ke S1 lampirkan ijazah dan transkripnya sebanyak 1 lembar.
7. Terlampir pelunasan kwintasi pembayaran uang kuliah berjalan dan wisuda sebanyak 1 lembar
8. Skripsi sudah dijilid lux 2 exemplar (1 untuk perpustakaan, 1 untuk mahasiswa) dan jilid kertas jeruk 5 exemplar untuk penguji (bentuk dan warna penjilidan diserahkan berdasarkan ketentuan fakultas yang berlaku) dan lembar persetujuan sudah di tandatangani dosen pembimbing, prodi dan dekan
9. Soft Copy Skripsi disimpan di CD sebanyak 2 disc (Sesuai dengan Judul Skripsinya)
10. Terlampir surat keterangan BKKOL (pada saat pengambilan ijazah)
11. Setelah menyelesaikan persyaratan point-point diatas berkas di masukan kedalam MAP
12. Bersedia melunaskan biaya-biaya uang dibebankan untuk memproses pelaksanaan ujian dimaksud, dengan perincian sbb :

1. [102] Ujian Meja Hijau	: Rp.	1,000,000
2. [170] Administrasi Wisuda	: Rp.	1,750,000
Total Biaya	: Rp.	2,750,000

Ukuran Toga :

Diketahui/Disetujui oleh :

Hormat saya



Hamdani, ST., MT.
 Dekan Fakultas SAINS & TEKNOLOGI



ALFIYAH SYARIFAH
 1713010027

Catatan :

- 1. Surat permohonan ini sah dan berlaku bila ;
 - a. Telah dicap Bukti Pelunasan dari UPT Perpustakaan UNPAB Medan.
 - b. Melampirkan Bukti Pembayaran Uang Kuliah aktif semester berjalan
- 2. Dibuat Rangkap 3 (tiga), untuk - Fakultas - untuk BPAA (asli) - Mhs.ybs.

SURAT KETERANGAN PLAGIAT CHECKER

Dengan ini saya Ka.LPMU UNPAB menerangkan bahwa saurat ini adalah bukti pengesahan dari LPMU sebagai pengesah proses plagiati checker Tugas Akhir/ Skripsi/Tesis selama masa pandemi *Covid-19* sesuai dengan edaran rektor Nomor : 7594/13/R/2020 Tentang Pemberitahuan Perpanjangan PBM Online.

Demikian disampaikan.

NB: Segala penyalahgunaan/pelanggaran atas surat ini akan di proses sesuai ketentuan yang berlaku UNPAB.



Prisil Muhatran Ritonga, BA., MSc

No. Dokumen : PM-UJMA-06-02	Revisi : 00	Tgl Eff : 23 Jan 2019
-----------------------------	-------------	-----------------------

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Alfiah Syarifah
NPM : 1713010027
Program Studi : Agroteknologi
Jenjang : SI (Strata Satu)
Judul : Respon Pertumbuhan Dan Produksi Terhadap Tiga Varietas
Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Dengan Sistem Vertikultur
Akuaponik.

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain (plagiat)
2. Memberikan izin hak bebas Royalti Non-Eksekutif kepada Universitas Pembangunan Panca Budi untuk menyimpan, mengalih-media/informatkan, mengelola, mendistribusikan dan mempublikasikan karya skripsinya melalui internet atau media lain bagi kepentingan akademis.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai dengan aturan yang berlaku apabila kemudian hari diketahui bahwa pernyataan ini tidak benar.

Medan, 22 November 2021



1713010027

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Panca Budi , saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Alfiyah Syarifah

Npm : 1713010027

Program Stud : Agroteknologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Panca Budi Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalt – Free Right) atas karya ilmiah yang berjudul “Respon Pertumbuhan Dan Produksi Terhadap Tiga Varietas Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Dengan Sistem Vertikultur Akuaponik” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Pembangunan Panca Budi berhak menyimpan dan mengali – media/alih-formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Medan, 22 November 2021



Alfiyah Syarifah

1713010027

ABSTRAK

Aquaponik merupakan sistem pertanian yang mengkombinasikan hidroponik dalam lingkungan yang bersifat simbiotik. Pemeliharaan hewan air dan bagian hidroponik untuk menumbuhkan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi tiga varietas tanaman selada (*Lactuca sativa* L) dengan sistem vertikultur aquaponik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non faktorial yang terdiri dari 3 perlakuan dengan 6 ulangan. Faktor-faktor yang diteliti yaitu respon pertumbuhan tiga varietas tanaman selada (S) yang memiliki 3 varietas S1 = Selada Merah, S2 = Selada Hijau dan S3 = Selada Batik. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), berat produksi per sampel (g), berat produksi per perlakuan (g) dan panjang akar per perlakuan (cm). Varietas yang terbaik pada parameter tinggi tanaman yaitu varietas selada hijau. Varietas yang terbaik untuk parameter jumlah daun (helai), berat produksi per sampel (g), berat produksi per perlakuan (g) dan panjang akar per perlakuan (cm) yaitu terdapat pada varietas selada batik.

Kata kunci: *Aquaponik, Varietas, Tanaman Selada.*

ABSTRACT

*Aquaponics is an agricultural system that combines hydroponics in a symbiotic environment. Maintenance of aquatic animals and hydroponic parts to grow plants. This study aims to determine the growth response and production of three varieties of lettuce (*Lactuca sativa* L) with aquaponic verticulture system. This study used a non-factorial completely randomized design (CRD) consisting of 3 treatments with 6 replications. The factors studied were the growth response of three varieties of lettuce (S) which had 3 varieties, S1 = Red Lettuce, S2 = Green Lettuce and S3 = Batik Lettuce. Parameters observed were plant height (cm), number of leaves (strands), production weight per sample (g), production weight per treatment (g) and root length per treatment (cm). The best variety on plant height parameters was the green lettuce variety. The best varieties for the, parameters of the number of leaves (strands), production weight per sample (g), production weight per treatment (g) and root length per treatment (cm) were found in the batik lettuce variety.*

Keywords : Aquaponics, Varieties, Lettuce plant.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi tepat pada waktunya yang berjudul : **“Respon Pertumbuhan dan Produksi Terhadap Tiga Varietas Tanaman Selada (*Lactuca sativa*L.) Dengan Sistem Vertikultur Akuaponik”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Muhammad Isa Indrawan, SE., MM, Selaku Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
2. Bapak Hamdani, ST., M.T, Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
3. Ibu Hanifah Mutia Z.N.A, S.Si., M.Si, Selaku Kepala Program Studi Agroteknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
4. Ibu Ir. Maimunah Siregar, MP, Selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu, memberikan bimbingan serta pengarahan dalam menyelesaikan skripsi ini, dan sangat berjasa bagi penulis.
5. Ibu Devi Andriani Luta SP., M.Agr Selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, dan berjasa bagi penulis.
6. Seluruh Dosen Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan yang telah memberikan ilmu pengetahuannya kepada penulis

selama masih dalam proses perkuliahan sebagai bekal ilmu penulis dikemudian hari.

7. Orang tua penulis, Alm Bapak Sujiono tercinta dan Ibu Ratna Ningsih tercinta, yang telah membesarkan saya memberikan banyak dukungan dan semangat, dan telah banyak memberikan dukungan moril dan materil.
8. Kepada bapak Mawardi Arifin selaku bimbingan lapangan yang banyak memberi ilmu saat penelitian dan nasehat yang tiada henti diberikan kepada penulis.
9. Untuk teman satu kelompok KKN dan penelitian yang telah membantu penulis sampai selesai penelitian.
10. Keluarga besar Rumah Kasa Akuaponik Baitul Jafar, yang telah memberikan tempat, fasilitas dan kesempatan kepada penulis dalam melaksanakan penelitian.
11. Kepada teman-teman Angkatan 2016, 2017, dan 2018 yang tidak biasa penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan untuk generasi-generasi selanjutnya.

Medan, Juni 2021

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTARTABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang.....	1
Tujuan Penelitian.....	2
Hipotesa Penelitian.....	3
Kegunaan Penelitian.....	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
Botani Tanaman Selada.....	4
Syarat Tumbuh Tanaman Selada.....	6
Akuaponik.....	6
Varietas.....	7
Media Tanam.....	8
Nitrifikasi.....	9
BAHAN DAN METODE	10
Tempat dan Waktu Penelitian.....	10
Alat dan Bahan Penelitian.....	10
Metode Penelitian.....	10
Metode Analisis Data.....	11
PELAKSANAAN PENELITIAN	12
Persiapan Benih.....	12
Persiapan Tempat.....	12
Pembuatan Probiotik.....	12
Pindah Tanam Selada.....	12
Penentuan Tanaman Sampel.....	13
Penentuan Tanaman Selada.....	13
Pemeliharaan Ikan.....	13
Menjaga Kualitas Air.....	13
Panen.....	14
Parameter Yang Diamati.....	14
HASIL PENELITIAN	16
Tinggi Tanaman (cm).....	16
Jumlah Daun (helai).....	17
Berat Produksi Per Sampel (g).....	19
Berat Produksi Per Perlakuan (g).....	21

Panjang Akar Per Perlakuan (cm).....	22
PEMBAHASAN.	24
Respon Pertumbuhan dan Produksi Terhadap Tiga Varietas Tanaman Selada (<i>Lactuca sativa</i> L) Dengan Sistem Vertikultur Aquaponik	24
KESIMPULAN DAN SARAN.	28
Kesimpulan	28
Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN.....	32

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Rataan Tinggi Tanaman (cm) Tiga Varietas Tanaman Selada (<i>Lactuca sativa</i> L) Pada Umur 1, 2 dan 3 Minggu Setelah Pindah Tanam (MSPT)	16
2.	Rataan Jumlah Daun (helai) Tiga Varietas Tanaman Selada (<i>Lactuca sativa</i> L) Pada Umur 1, 2 dan 3 Minggu Setelah Pindah Tanam (MSPT)	18
3.	Rataan Berat Produksi Per Sampel (g) Tiga Varietas Tanaman Selada (<i>Lactuca sativa</i> L)	20
4.	Rataan Berat Produksi Per Perlakuan (g) Tiga Varietas Tanaman Selada (<i>Lactuca sativa</i> L)	21
5.	Rataan Panjang Akar Per Perlakuan (cm) Tiga Varietas Tanaman Selada (<i>Lactuca sativa</i> L) Pada Umur 3 Minggu Setelah Pindah Tanam (MSPT)	23

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Hubungan Antara Tiga Varietas Tanaman Selada Terhadap Tinggi Tanaman (cm)	17
2.	Hubungan Antara Tiga Varietas Tanaman Selada Terhadap Jumlah Daun (helai).....	19
3.	Hubungan Antara Tiga Varietas Tanaman Selada Terhadap Berat Produksi Per Sampel (g).....	20
4.	Hubungan Antara Tiga Varietas Tanaman Selada Terhadap Berat Produksi Per Perlakuan (g).....	22
5.	Hubungan Antara Tiga Varietas Tanaman Selada Terhadap Panjang Akar Per Perlakuan (cm).....	23

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Denah Rak.....	32
2.	Jarak Tanam Antar Paralon.....	33
3.	Jadwal Kegiatan Penelitian	34
4.	Deskripsi Selada Merah Varietas New Rapid	35
5.	Deskripsi Selada Hijau Varietas Grand Rapid.....	36
6.	Deskripsi Selada Almira	37
7.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) 1 MSPT	38
8.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) 2 MSPT	38
9.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) 3 MSPT	39
10.	Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) 1 MSPT.....	39
11.	Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) 2 MSPT.....	40
12.	Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) 3 MSPT.....	40
13.	Data Pengamatan Berat Produksi Per Sampel (g).....	41
14.	Data Pengamatan Berat Produksi Per Perlakuan (g).....	41
15.	Data Pengamatan Panjang Akar Per Perlakuan (cm).....	42
16.	Dokumentasi Kegiatan Penelitian	43

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Selada (*Lactuca sativa* L.) merupakan salah satu tanaman sayuran yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Tanaman selada dibudidayakan untuk diambil daunnya dan dimanfaatkan terutama untuk lalapan, pelengkap sajian masakan dan hiasan hidangan. Selada juga memiliki banyak kandungan gizi dan vitamin antara lain Kalsium, Fosfor, Besi, Vitamin A, B dan C. Sebagian masyarakat mengonsumsi selada mentah (Setyaningrum dan Saparinto, 2011).

Uji beberapa varietas tanaman selada memiliki rasa dan tekstur yang sama. Beberapa varietas tanaman selada yang menghasilkan baik kualitas dan kuantitasnya mampu memiliki hasil yang tinggi dari sebelumnya walaupun dilingkungan yang sama. Varietas tanaman selada dapat tumbuh didataran tinggi dan lebih sedikit tumbuh didataran rendah (Marada, *et.al.*, 2016).

Di Indonesia tanaman selada dibudidayakan oleh masyarakat disentra sayuran yaitu didataran rendah maupun dataran tinggi dengan berbagai macam varietas yang ditanam. Unsur hara ini dapat berasal dari sumber organik atau anorganik. Penggunaan pupuk dan pestisida terus menerus dapat menurunkan kandungan vitamin dan mineral dari sayuran dan buah. Tanaman selada merupakan daya tarik utama. Selain itu juga karena harga yang relatif stabil, mudah diusahakan serta dapat tumbuh pada berbagai tipe lahan, selada akan mengalami peningkatan sesuai pertumbuhan jumlah penduduk, daya beli masyarakat dan pengetahuan gizi masyarakat. Oleh karena itu, perlu dilakukan perbaikan teknologi budidaya selada yang berorientasi ke budidaya bebas bahan kimia (Sugara, 2012).

Budidaya hidroponik hal yang perlu diperhatikan adalah larutan nutrisi. Larutan nutrisi merupakan faktor penting untuk pertumbuhan dan kualitas hasil tanaman hidroponik, sehingga harus tepat dari segi jumlah komposisi ion nutrisi dan suhu. Nutrisi diberikan dalam bentuk larutan yang mengandung unsur Hara makro dan mikro. Aplikasi akuaponik merupakan salah satu teknik budidaya alternatif yang digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Secara teknis, teknik ini mampu meningkatkan hasil produksi pembudidaya ikan dengan mengoptimalkan fungsi air dan ruang yang terbatas sebagai media pemeliharaan. Konsep dasar akuaponik adalah gabungan teknologi akuakultur dengan teknologi hydroponic dalam suatu sistem. Sisa pakan dan kotoran hasil metabolisme ikan dalam air yang berpotensi menurunkan kualitas air akan dimanfaatkan sebagai pupuk bagi tanaman air secara resirkulasi (Nugroho, *et.al.*, 2012).

Media tanam akuaponik secara umum seperti serabut kelapa, akar pakis dan batuapung memberikan pengaruh sebagai filter airdi dalam kolam terutama terhadap nitrat dan fosfat sisa perombakan pakan ikan. Ditambah dengan penggunaan tanaman maka akan membentuk sistem biofilter (Fahmi, 2013).

Dari uraian diatas, maka penulis berkeinginan untuk melaksanakan penelitian yang berjudul **“Respon Pertumbuhan dan Produksi Terhadap Tiga Varietas Tanaman Selada (*Lactuca sativa*L.) Dengan Sistem Vertikultur Akuaponik”**.

Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi tiga varietas tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) dengan sistem vertikultur akuaponik.

Hipotesa Penelitian

Ada respon terhadap pertumbuhan dan produksi tiga varietas tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) dengan sistem vertikutur akuaponik.

Kegunaan Penelitian

Sebagai sumber data dalam penyusun skripsi pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Sebagai salah satu syarat untuk dapat menempuh ujian sarjana guna memperoleh gelar Sarjana Pertanian (SP) pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan

Sebagai bahan informasi khususnya bagi para petani dan pembaca pada umumnya dalam menambah wawasan Budidaya Tiga Varietas Tanaman Selada.

TINJAUAN PUSTAKA

Botani Tanaman Selada

Klasifikasi tanaman selada sebagai berikut

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dikotyledonae
Ordo	: Asterales
Famili	: Asteraceae
Genus	: <i>Lactuca</i>
Spesies	: <i>Lactuca sativa</i> L. (Zuhaida, <i>et.al.</i> , 2012).

Akar

Akar tanaman selada adalah memiliki akar tunggang dan serabut. Cabang-cabang akar yang menyebar ke semua arah pada kedalaman antara 20-50 cm. Akar tunggang tanaman selada diikuti dengan penebalan dan perkembangan efektif akar lateral yang kebanyakan horizontal, berfungsi untuk menyerap air dan hara kedalam (Fauzi, *et.al.*, 2013).

Batang

Sebagian besar tipe selada kecuali selada batang, batang silindernya pendek dan tertekan, berbuku-buku yang merupakan tempat kedudukan daun. Ketika berbunga batang ini memanjang menjadi tinggi dan bercabang (Pracaya, 2011).

Daun

Daun selada bentuknya bulat panjang mencapai ukuran 25 cm dan lebarnya 15 cm atau lebih, sering berjumlah banyak, berposisi duduk (Sessile), tersusun berbentuk spiral dalam roset padat. Daun tidak berambut, berkeriput (Savoy) atau kusut berlipat. Warna daun mulai dari hijau muda hingga hijau tua, sedangkan pada kultivar tertentu berwarna merah atau ungu. Daun bagian dalam pada kultivar yang tidak berbentuk kepala cenderung berwarna lebih cerah dibandingkan pada kultivar yang membentuk kepala lebih pucat (Krisnakai, 2017).

Bunga

Selada memiliki bunga berwarna kuning. Bunga tersebut tumbuh dari pucuk tanaman yang tersusun dalam satu rangkaian bunga yang bercabang-cabang. Setiap cabang dalam satu rangkaian bunga tumbuh kuntum-kuntum bunga yang lebat. Bunga tersebut akan mengalami penyerbukan dan akan menghasilkan biji selada (Zyskowski, *et.al.*, 2010).

Buah dan Biji

Buah dan Biji selada berbentuk polong, di dalam polong berisi biji-biji yang berukuran sangat kecil. Biji tanaman selada berbentuk gepeng, berbulu, agak keras, berwarna coklat muda serta berukuran sangat kecil dengan panjang 4 mm dan lebar 1 mm. Biji selada merupakan biji tertutup dan berkeping dua, dapat digunakan untuk memperbanyak tanaman (Krisnakai, 2017).

Syarat Tumbuh Tanaman Selada

Iklm

Iklm Tanaman selada membutuhkan lingkungan tempat tumbuh yang beriklim dingin dan sejuk yakni pada suhu udara antara 15-20°C. Persyaratan iklim lainnya adalah faktor curah hujan. Tanaman selada tidak atau kurang tahan terhadap hujan lebat. Oleh karena itu, penanaman selada dianjurkan pada akhir musim hujan. Indonesia selada dapat ditanam di dataran rendah sampai dataran tinggi, hal yang terpenting adalah memperhatikan pemilihan varietasnya yang cocok dengan lingkungan setempat. Beberapa daerah produsen sayuran yang mulai banyak mengembangkan selada, tanaman ini tumbuh dan berproduksi pada ketinggian antara 600 - 1.200 m dpl (Sastradihardja, 2011).

Akuaponik

Akuaponik adalah sistem pertanian berkelanjutan yang mengkombinasikan hidroponik dalam lingkungan yang bersifat simbiotiks, keunggulan sistem budidaya akuaponik diantaranya dapat diterapkan diperkarangan sempit, tidak memerlukan pupuk, penyiraman, hemat air, sehat, memiliki nilai keindahan yang tinggikan bebas kontaminasi. Bagian-bagian utama pada sistem akuaponik adalah bagian akuakultur untuk pemeliharaan hewan air dan bagian hidroponik untuk menumbuhkan tanaman. Teknik yang digunakan sangat sederhana namun butuh ketelatenan dalam pemeliharaan. Teknik budidaya ini tidak memerlukan lahan yang luas, dilakukan pada rumah yang tidak memiliki halaman sekalipun (Muarofah, 2020).

Varietas

Varietas tanaman adalah bagian dari suatu jenis yang ditandai oleh bentuk tanaman yang memiliki karakteristik tertentu. Varietas merupakan salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam usaha pengelolaan teknik budidaya tanaman. Pemilihan varietas memegang peranan penting dalam budidaya, karena untuk mencapai tingkat produktivitas yang tinggi sangat ditentukan oleh potensi genetiknya. Bila pengelolaan lingkungan tumbuh tidak dilakukan dengan baik, maka potensi daya hasil biji yang tinggi dari varietas unggul tersebut tidak dapat tercapai (Reny, 2015).

Selada Merah

Tanaman selada merah yang nama latinnya *Lactuca sativa* L tipe selada, selada berdaun tidak berbentuk crop dengan bentuk daun yang kriting warna merah kecoklatanselada merah memiliki jumlah daun 24-27 helai tinggi tanaman selada merah sampai 17-20 cm dan umur panen tanaman selada merah 45-60 Hari Setelah Tanam (HST) dan hasil produksi tanaman selada merah 7-10 ton/ha. Tanaman selada merah memiliki warna yang lebih merah saat ditanam di dataran tinggi. Sedangkan pada dataran rendah, tanaman semusim ini tetap mengeluarkan warna merah tetapi disertai warna hijau. Selada merah mengandung zat-zat gizi atau senyawa lainnya yang berkhasiat sebagai obat (Wasonowati,*et. al.*, 2013).

Selada Hijau

Nama latin *Lactuca sativa* L dengan varietas Grand rapid, memiliki warna daun hijau muda atau terang bentuk daun tidak membentuk crop tetapi kriting. Jumlah daun 5-16 helai memiliki tinggi tanaman selada hijau 35-50 cm tanaman selada memiliki umur panen 50-60 Hari Setelah Tanam (HST) dan hasil produksi

tanaman selada hijau 3-8 ton/ha. Selada grand rapids cocok ditanam didataran rendah sampai tinggi. Selada grand rapids terkandung vitamin A yang mampu membantu menjaga kelembapan serta kesehatan kulit vitamin B, dan vitamin C. Kalium, Natrium dan Magnesium merupakan mineral yang sangat banyak dibutuhkan oleh tubuh karena termasuk dalam sumber unsur mineral makro (Hendra dan Andoko, 2016).

Selada Batik

Nama latin *Lactuca sativa* L dengan varietas Almira, memiliki warna daun hijau muda bercampur merah bentuk daun tidak membentuk crop tetapi kriting. Jumlah daun 28 helai memiliki tinggi tanaman 15-20 cm tanaman selada memiliki umur panen 35 Hari Setelah Tanam (HST). Selada batik dapat hidup pada suhu 15-30°C berkecambah 3-4 hari, merupakan tanaman yang berasal dari eropa dan asia tergolong dalam keluarga Aresteceae yang memiliki daun bergelombang dan berwarna merah bercampur hijau dan bisa dimakan sebagai lalapan (Cahyono, 2010).

Media Tanam

Media tanam adalah media yang digunakan untuk menumbuhkan tanaman. Media tanam digunakan sebagai tempat tegak kokoh berdirinya suatu tanaman. Cocopeat adalah hasil pertanian yang didapatkan dari ekstrasi serat sabut kelapa. Kelebihan cocopeat memiliki daya serap air yang sangat tinggi sehingga sanggup mengikat dan menyimpan air dengan kuat (Lamawulo, *et.al.*, 2017).

Cocopeat atau serabut kelapa yaitu limbah sabut kelapa yang ramah lingkungan yang berasal dari bahan organik. Cocopeat dapat mengikat aerasi dan pasokan oksigen pada suatu akar tanaman (Azzamy, 2015).

Cocopeat memiliki kandungan kalium (K) dan fosfor (P) yang tinggi, selain itu juga mengandung unsur nitrogen (N), kalsium (Ca), magnesium (Mg), boron (B), klorin (Cl), tembaga (Cu), besi (Fe), mangan (Mn), molibdenum (Mo) dan seng (Zn) (Siregar, dkk. 2019).

Nitrifikasi

Sistem akuaponik memproduksi amoniak (NH_3) yang berasal dari feses ikan dan sisa pakan. Pencemaran amoniak yang beracun dapat diakibatkan tinggi atau rendahnya nilai pH. NH_3 dalam air akan berubah menjadi amonium (NH_4^+). Nitrifikasi adalah proses alami yang merubah amoniak menjadi senyawa nitrat dan nitrit, yang dilakukan oleh bakteri dengan cara mengoksidasi dan transformasikannya. Sistem pemanfaatan air kolam pada budidaya ikan dan dapat digunakan dengan cara merserkulasinya melalui sebuah filter. Fungsi filter adalah untuk mennetrallisasi senyawa amoniak yang toksik (beracun) menjadi senyawa nitrat yang tidak beracun. Proses ini dapat terjadi dengan dua tahapan, tahap pertama amoniak beroksidasi menjadi nitrit dengan bantuan bakteri dari genus *nitrosomonas*, selanjutnya hasil oksidasi pertama yang berupa nitrit diubah menjadi nitrat dengan bantuan bakteri dari genus *nitrobacte* (Saptarini, 2010).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Gg. Sejahtera Desa Kelambir V Kecamatan Hampan Perak Kabupaten Deli Serdang Sumatra Utara. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2021 sampai dengan April 2021.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan adalah instalasi hidroponik, mesin pompa air, mesin aerator, bak kolam fiber, kabel listrik, TDS meter, kamera, cup, bak persemaian, drum, pengaris dan buku data.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 varietas benih selada, cocopeat, pakan ikan, air, probiotik dan benih ikan lele.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial terdiri dari 3 perlakuan dengan 6 ulangan sehingga terdapat 18 unit percobaan penelitian dan dalam 1 unit terdiri dari 10 tanaman dengan total unit perlakuan 90 pot tanam. Faktor yang diteliti adalah:

- a. Faktor Perlakuan adalah 3 Varietas dengan Simbol "S" terdiri dari 3

perlakuan varietas yaitu :

S_1 = Selada Merah

S_2 = Selada Hijau

S_3 = Selada Batik

- b. Jumlah ulangan

$$t(n-1) \geq 15$$

$$3(n-1) \geq 15$$

$$3n - 3 \geq 15$$

$$3n \geq 15 + 3$$

$$3n \geq 18$$

$$n \geq 18/3$$

$$n \geq 6 \text{ ulangan}$$

$$n = 6 \text{ ulangan}$$

Metode Analisis Data

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, t \quad j = 1, 2, 3, \dots, r$$

Y_{ij} : Pengamatan Faktor perlakuan perbandingan varietas tanaman selada taraf ke - i dan Ulangan ke - j

μ : Rataan umum

τ_i : Pengaruh perlakuan varietas tanaman selada ke-i

ε_{ij} : Pengaruh galat pada percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan - j

(Susilawati, 2015).

PELAKSANAAN PENELITIAN

Persiapan Benih

Benih selada sebelum ditanam disemai terlebih dahulu. Media yang digunakan saat penyemaian adalah topsoil. Setelah itu benih selada satu persatu diletakkan ditray semai sesuai perlakuan. Kemudian benih yang sudah ditanam disiram hingga lembab dan terkena sinar matahari yang cukup. Setelah 10-15 hari bibit sudah mempunyai 4 helai daun bibit selada sudah pindah tanam ketalang akuaponik.

Persiapan Tempat

Menyiapkan 6 buah paralon dengan panjang 5 meter dan jarak antar paralon 20 cm. Jarak tanam perlubang 10 cm, tinggi rak depan dari dasar tanah 80 cm dan tinggi rak belakang 140 cm. Setelah semua digabungkan dan pasanglah baja ringan dibawah yang sudah dirakit. Kemudian menyiapkan bak fiber dengan ukuran 1 x 2 meter, dengan tinggi 70 cm. Kemudian air yang didalam bak ikan tersebut disalurkanlah ketanaman sayuran selada.

Pembuatan Probiotik

Pertama persiapkan semua bahan dan alat yang dibutuhkan yaitu seperti ragi 10 buah, yakult 1 pack, air kelapa, vermipan 2 bungkus, dan jerigen 10 liter. Haluskan ragi, dan tambahkan gula merah, kedalam jerigen. Tutup jerigen dan diamkan selama 2 minggu sampai semua bahannya terurai.

Pindah Tanam Selada

Pindah tanaman dilakukan setelah tanaman mempunyai 4 helaian daun selada. Tanaman dipindah ke cup aqua yang berada ditalang akuponik yang sudah

berisi media tanam cocopeat sesuai dengan perlakuan. Tanaman selada yang sudah pindah tanam dirawathingga panen.

Penentuan Tanaman Sampel

Tanaman sampel ditentukan secara acak yaitu sebanyak 3 tanaman sampel dengan 6 ulangan dan jumlah seluruh tanaman utama sebanyak 150 tanaman.

Pemeliharaan Tanaman Selada

Pemeliharaan tanaman selada selalu memperhatikan pengendalian hama penyakit. Pengendalian hama dan penyakit dengan cara menggunakan pestisida nabati. Pembuatan pestisida nabati menggunakan tembakau, yang direndam dengan air hangat dan biarkan selama 1 malam.

Pemeliharaan tanaman selada selalu memperhatikan tanaman. Penyisipan tanaman yang mati dilakukan dengan mengambil tanaman barrien. Agar umur tanaman yang disisipkan sama dengan tanaman yang mati.

Pemeliharaan Ikan

Pemeliharaan ikan lele dilakukan dengan cara memberi pakan setiap hari dan datang 3-4 kali dalam seminggu. Pemberian pakan ikan dengan cara menebarkan langsung ke dalam bak kolam ikan. Kemudian adanya pengontrolan dan pengecekan air, sehingga kualitas air terjaga.

Menjaga Kualitas Air

Menjaga kualitas air merupakan hal yang sangat penting. Kualitas air yang diamati antara lain ppm nya, dengan menggunakan TDS dan pH air yang diukur dengan alat pengukuran pH. Kualitas air yang baik adalah dengan pH berkisar 6-7. Penambahan air pada bak kolam ikan. Perlu dilakukan, karena adanya air yang menguap dan diabsorpsi oleh tanaman. Hal ini juga bertujuan menjaga kualitas air.

Panen

Ketiga varietas tanaman selada umur panennya berbeda-beda. Umur panen tanaman selada merah 45-60 Hari Setelah Tanam (HST), umur panen tanaman selada hijau 50-60 Hari Setelah Tanam (HST) dan umur panen tanaman selada batik 35 Hari Setelah Tanam (HST). Pemanenannya dilakukan dengan cara mencabut tanaman, setelah dicabut tanaman dibersihkan. Setelah dibersihkan menimbang berat produksi per sampel, menimbang berat produksi per perlakuan dengan menggunakan timbangan dan mengukur panjang akar per perlakuan dengan menggunakan penggaris.

Parameter Yang Diamati

Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur mulai dari umur 1, 2 dan 3 Minggu Setelah Pindah Tanam (MSPT). Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan interval 1 minggu sekali. Tinggi tanaman diukur menggunakan penggaris dari patok standart yaitu 3 cm dibawah media tanam dan 3 cm diatas media tanam.

Jumlah Daun (helai)

Perhitungan jumlah helaian daun dilakukan dengan cara menghitung jumlah daun selada yang sudah terbuka sempurna. Perhitungan di mulai dari umur 1, 2 dan 3 Minggu Setelah Pindah Tanam (MSPT) dengan waktu interval 1 minggu sekali.

Berat Produksi per Sampel (g)

Perhitungan berat produksi per sampel tanaman selada dilakukan selesai tanaman selada dipanen dan ditimbang. Penimbangan dilakukan pada masing-masing sampel untuk mengetahui berat produksi per sampel.

Berat Produksi per Perlakuan (g)

Perhitungan berat produksi per perlakuan tanaman selada dilakukan selesai tanaman selada dipanen dan ditimbang. Penimbangan dilakukan pada setiap masing-masing perlakuan untuk mengetahui berat produksi per perlakuan.

Panjang Akar per Perlakuan (cm)

Pengukuran panjang akar per perlakuan diukur pada saat panen. Kemudian panjang akar diukur dari pangkal akar hingga akar terpanjang. Panjang akar diukur menggunakan penggaris.

HASIL PENELITIAN

Tinggi Tanaman (cm)

Data pengamatan dan uji sidik ragam rata-rata tinggi tanaman (cm) tiga varietas tanaman selada (*Lactuca sativa* L) pada umur 1, 2 dan 3 Minggu Setelah Pindah Tanam (MSPT) diUji beda rataaan dengan menggunakan Uji Jarak Berganda (Duncan) dapat dilihat pada Tabel 1 (Lampiran 7, 8 dan 9).

Hasil analisis sidik ragam secara stastika menunjukkan bahwa tiga varietas tanaman selada berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 1 Minggu Setelah Pindah Tanam (MSPT), tetapi berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 2 dan 3 Minggu Setelah Pindah Tanam (MSPT).

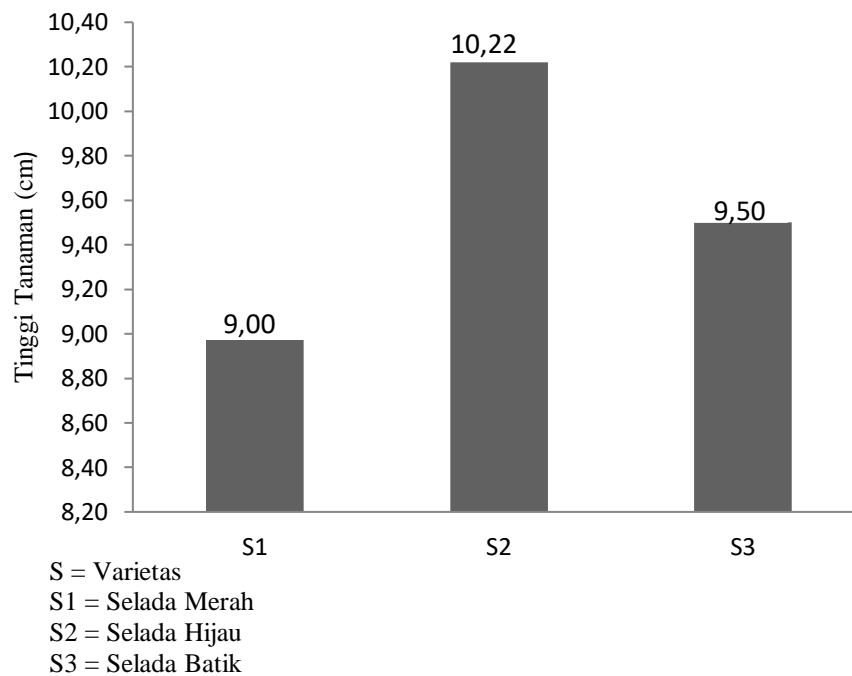
Tabel 1. Rataan Tinggi Tanaman (cm) Tiga Varietas Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L) pada umur 1, 2 dan 3 Minggu Setelah Pindah Tanam (MSPT)

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	1 MSPT	2 MSPT	3 MSPT
S1 = Selada Merah	1,89 aA	2,79 cC	9,00 cC
S2 = Selada Hijau	2,14 aA	3,75 aA	10,22 aA
S3 = Selada Batik	2,00 aA	3,02 bB	9,50 bB

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata pada angka taraf 5% (huruf kecil) dan 1% (huruf besar) berdasarkan Uji Jarak Duncan (DMRT).

Tanaman tertinggi dari tiga varietas tanaman selada yaitu tanaman selada hijau (S2) yaitu 10,22 cm dan yang terrendah yaitu varietas selada merah (S1) yaitu 9,00 cm.

Hubungan antara tiga varietas tanaman selada terhadap tinggi tanaman (cm) pada umur 3 Minggu Setelah Pindah Tanam (MSPT) dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan antara tiga varietas tanaman selada terhadap tinggi tanaman (cm) pada umur 3 Minggu Setelah Pindah Tanam (MSPT).

Jumlah Daun (helai)

Data pengamatan dan uji sidik ragam rata-rata jumlah daun (helai) tiga varietas tanaman selada (*Lactuca sativa* L) pada umur 1, 2 dan 3 Minggu Setelah Pindah Tanaman (MSPT). Uji beda rata-rata dengan menggunakan Uji Jarak Berganda (Duncan) dapat dilihat pada tabel 2 (Lampiran 10, 11 dan 12).

Hasil analisis sidik ragam secara stastika menunjukkan bahwa tiga varietas tanaman selada berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun pada umur 1

Minggu Setelah Pindah Tanam (MSPT), tetapi berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun pada umur 2 dan 3 Minggu Setelah Pindah Tanam (MSPT).

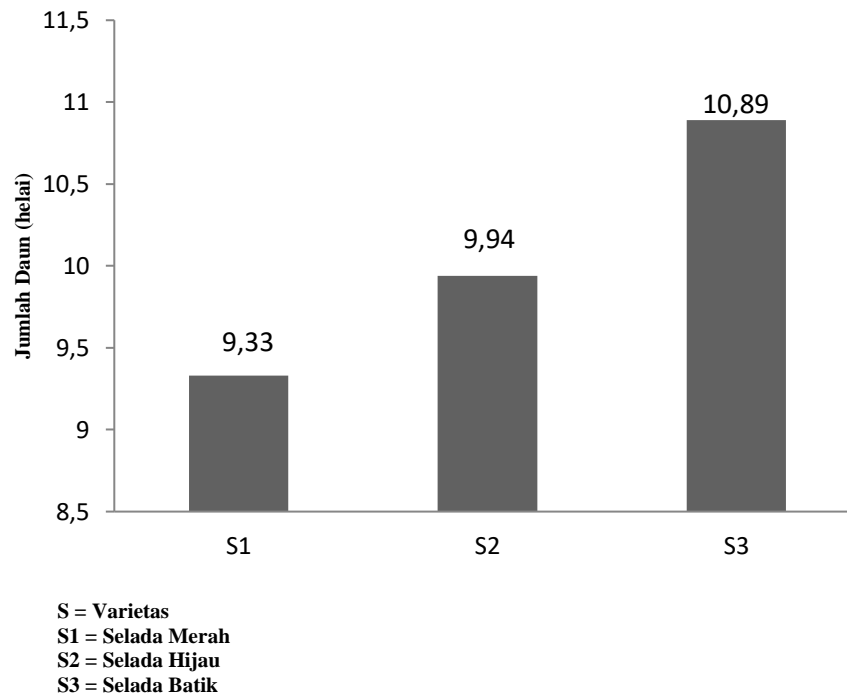
Tabel 2. Rataan Jumlah Daun (helai) Tiga Varietas Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L) pada umur 1, 2 dan 3 Minggu Setelah Pindah Tanam (MSPT)

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)		
	1 MSPT	2 MSPT	3 MSPT
S1 = Selada Merah	3,50 aA	7,56 cC	9,33 cC
S2 = Selada Hijau	3,67 aA	7,89 bB	9,94 bB
S3 = Selada Batik	4,00 aA	8,89 aA	10,89 aA

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada menunjukkan berbeda nyata pada angka taraf 5% (huruf kecil) dan 1% (huruf besar) berdasarkan Uji Jarak Duncan (DMRT).

Jumlah daun (helai) dari tiga varietas tanaman selada yang terbanyak yaitu tanaman selada batik (S3) 10,89 helai dan yang sedikit yaitu varietas selada merah (S1) yaitu 9,33 helai.

Hubungan antara tiga varietas tanaman selada terhadap jumlah daun (helai) pada umur 3 Minggu Setelah Pindah Tanam (MSPT) dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan antara tiga varietas tanaman selada terhadap jumlah daun (helai) pada umur 3 Minggu Setelah Pindah Tanam (MSPT).

Berat Produksi Per Sampel (g)

Data pengamatan dan uji sidik ragam rata-rata berat produksi per sampel (g) tiga varietas tanaman selada (*Lactuca sativa* L) diuji beda rataaan dengan menggunakan Uji Jarak Berganda (Duncan) dapat dilihat pada Tabel 3 (Lampiran 13).

Hasil analisis sidik ragam secara stastika menunjukkan bahwa tiga varietas tanaman selada berpengaruh nyata terhadap berat produksi per sampel (g).

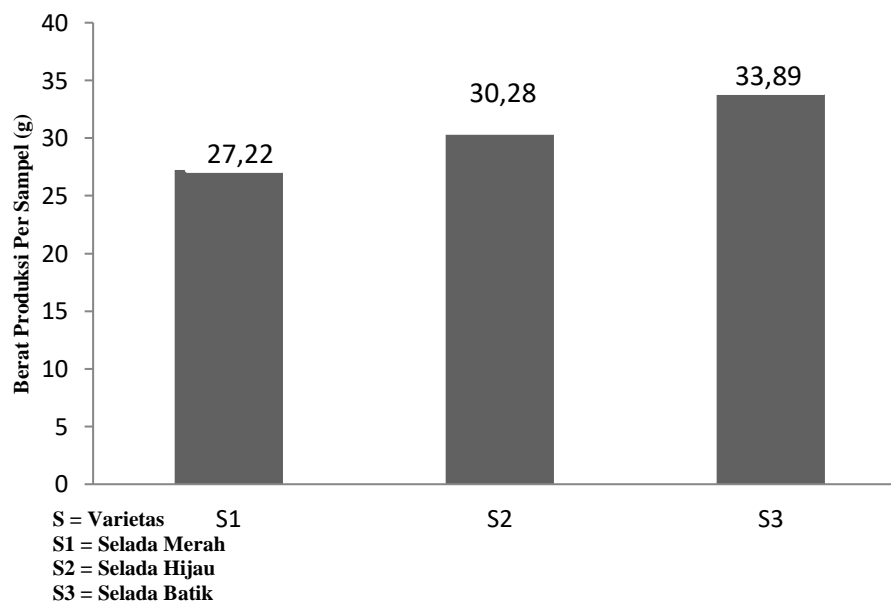
Berat produksi per sampel (g) dari tiga varietas tanaman selada yang tertinggi yaitu tanaman selada batik (S3) 33,89 g dan berat produksi per sampel (g) terendah yaitu varietas selada merah (S1) 27,22 g.

Tabel 3. Rataan Berat Produksi Per Sampel (g) Tiga Varietas Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L).

Perlakuan	Berat Produksi Per Sampel (g)
S1 = Selada Merah	27,22 cC
S2 = Selada Hijau	30,28 bB
S3 = Selada Batik	33,89 aA

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata pada angka taraf 5% (huruf kecil) dan 1% (huruf besar) berdasarkan Uji Jarak Duncan (DMRT).

Hubungan antara tiga varietas tanaman selada terhadap berat produksi per sampel (g) dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan antara tiga varietas tanaman selada terhadap berat produksi per sampel (g).

Berat Produksi Per Perlakuan (g)

Data pengamatan dan uji sidik ragam rata-rata berat produksi per perlakuan (g) tiga varietas tanaman selada (*Lactuca sativa* L) diuji beda rata-rata dengan menggunakan Uji Jarak Berganda (Duncan) dapat dilihat pada Tabel 4 (Lampiran 14).

Hasil analisis sidik ragam secara stastika menunjukkan bahwa tiga varietas tanaman selada berpengaruh nyata terhadap berat produksi per perlakuan (g).

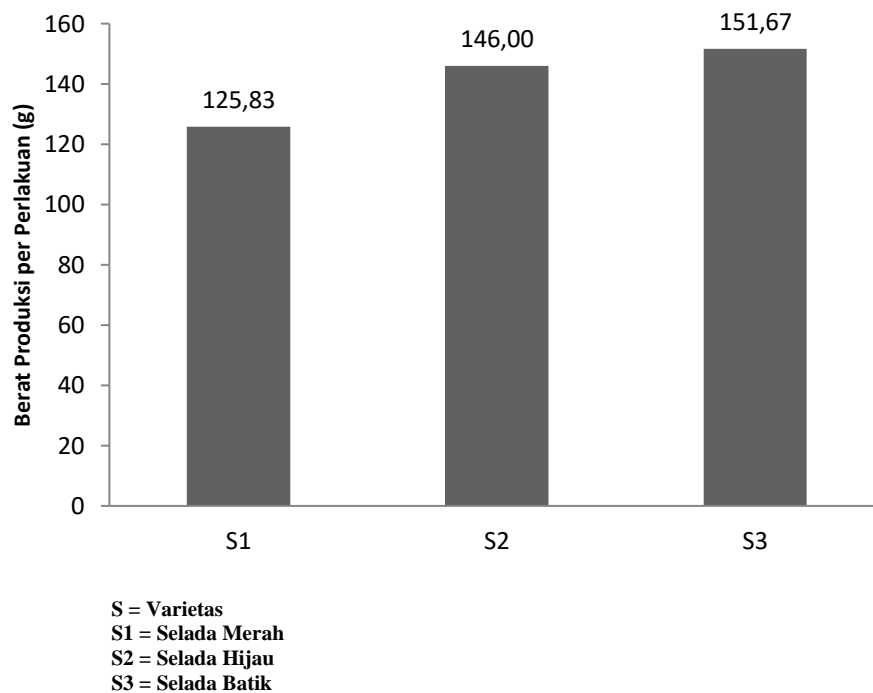
Tabel 4. Rataan Berat Produksi Per Perlakuan (g) Tiga Varietas Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L) pada umur 3 Minggu Setelah Pindah Tanam (MSPT)

Perlakuan	Berat Produksi Per Perlakuan (g)
S1 = Selada Merah	125,83cC
S2 = Selada Hijau	146,00 bB
S3 = Selada Batik	151,67 aA

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan 1% (huruf besar) berdasarkan Uji Jarak Duncan (DMRT).

Berat produksi per perlakuan (g) dari tiga varietas tanaman selada yang tertinggi yaitu tanaman selada batik (S3) 151,67 g dan berat produksi per perlakuan paling terrendah yaitu varietas selada merah (S1) 125,83 g.

Hubungan antara tiga varietas tanaman selada terhadap berat produksi per perlakuan (g) dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hubungan antara tiga varietas tanaman selada terhadap berat produksi per perlakuan (g).

Panjang Akar Per Perlakuan (cm)

Data pengamatan dan uji sidik ragam rata-rata berat panjang akar per perlakuan (cm) tiga varietas tanaman selada (*Lactuca sativa* L) diuji beda rataaan dengan menggunakan Uji Jarak Berganda (Duncan) dapat dilihat pada Tabel 5 (Lampiran 15).

Hasil analisis sidik ragam secara statistik menunjukkan bahwa tiga varietas berpengaruh nyata terhadap panjang akar per perlakuan (cm).

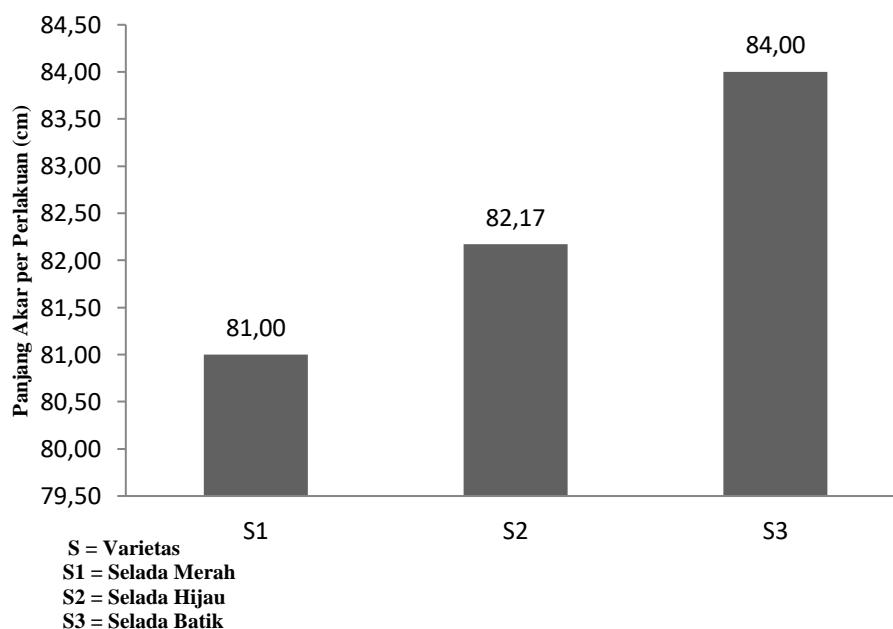
Tabel 5. Rataan Panjang Akar Per Perlakuan (cm) Tiga Varietas Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L) pada umur 3 Minggu Setelah Pindah Tanam (MSPT)

Perlakuan	Panjang Akar PerPerlakuan (cm)
S1 = Selada Merah	81,00cC
S2 = Selada Hijau	82,17bB
S3 = Selada Batik	84,00 aA

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan 1% (huruf besar) berdasarkan Uji Jarak Duncan (DMRT).

Panjang akar per perlakuan (cm) dari tiga varietas tanaman selada yang terpanjang yaitu tanaman selada batik (S3) 84,00 cm. dan panjang akar per perlakuan terpendek yaitu varietas selada merah (S1) 81,00 cm.

Hubungan antara tiga varietas tanaman selada terhadap panjang akar per perlakuan (cm) dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hubungan antara tiga varietas tanaman selada terhadap panjang akar per perlakuan (cm).

PEMBAHASAN

Respon Pertumbuhan dan Produksi Terhadap Tiga Varietas Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) dengan Sistem Vertikultur Akuaponik.

Hasil data secara statistik menunjukkan bahwa tiga varietas tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) berpengaruh tidak nyata pada umur 1 Minggu Setelah Pindah Tanam (MSPT) tetapi berpengaruh sangat nyata pada umur 2 dan 3 Minggu Setelah Pindah Tanam (MSPT) terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun. Hal ini disebabkan karena pada umur 2 minggu tanaman mulai merespon dalam menyerap unsur hara yang ada, karena akar tanaman sudah dapat menyerap air yang mengalir dipipa paralon. Pemberian bakteri dapat mengubah senyawa beracun amoniak dan nitrit yang terdapat pada proses amonifikasi mengubah sisa pakan dan fases ikan menjadi bahan-bahan organik yang dapat diterima oleh tanaman sebagai nutrisi (Aquarista, *et. al.*, 2012).

Nitrifikasi proses reaksi oksidasi pembentukan nitrit atau nitrat dari amonia. Proses ini melibatkan bakteri pengoksidasi amonia yang bersifat outotrofik yang berperan dalam proses oksidasi. Bakteri yang berperan mengoksidasi amonia menjadi nitrit yaitu *Nitrosomonas*, *Nitrosococcus*, *Nitrospira*, *Nitrosolubus*. Pernyataan Lisna dan Insulistyowati (2015) Tingginya amonia pada air mampu membuat ikan tidak nafsu makan dan ikan juga bisa stress dan mengakibatkan ikan akan mati. Pemberian probiotik pada air di bak ikan akan menjaga kualitas air dan proses penguraian fases ikan menjadi nitrit dan nitrat lebih cepat dan tanaman dapat mengabsorpsi untuk pertumbuhannya. Kandungan yang terdapat pada probiotik *Lactobacillus*, *Nitrosomonas* dan *Bacillus*.

Prinsip utama dari teknologi akuaponik ini adalah untuk menghemat penggunaan lahan dan air, serta meningkatkan efisiensi usaha melalui pemanfaatan nutrisi dari sisa pakan dan metabolisme ikan sebagai nutrisi untuk tanaman air serta merupakan salah satu upaya sistem budidaya yang dinilai ramah lingkungan (Zidni, *et. al.*, 2013).

Pertumbuhan yang maksimal akan menghasilkan energi yang sangat optimal. Ikan mengonsumsi pakan yang banyak dengan proses pencernaan yang baik akan menghasilkan pertumbuhan yang maksimal dan energi yang optimal. Perkembangan pertumbuhan tanaman selada karena adanya proses feses ikan dan sisa pakan yang dirombak dalam proses dekomposisi yang menghasilkan unsur hara untuk tanaman selada (Zidni,*et. al.*, 2013).

Sistem akuaponik merupakan salah satu sistem terintegrasi antara akuakultur dengan hidroponik dimana limbah budidaya ikan berupa sisa metabolisme dan sisa pakan dijadikan sebagai pupuk untuk tanaman (Stathopoulo, *et. al.*, 2018).

Analisis statistik menunjukkan bahwa faktor varietas memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter tinggi tanaman (cm) dan jumlah daun (helai). Parameter tinggi tanaman yang terbaik yaitu selada hijau 10,22 (cm) dan jumlah daun yang terbaik yaitu selada batik 10,89 (helai). perbedaan respon yang terlihat disebabkan karena adanya perbedaan sifat genetik dari ketiga varietas. Menurut Reny (2015) Pemilihan varietas memegang peranan penting dalam budidaya, karena untuk mencapai tingkat produktivitas yang tinggi sangat ditentukan oleh potensi genetiknya.

Varietas selada hijau (S2) menunjukkan perbedaan sangat nyata terhadap selada batik (S3) dan selada merah (S1) terhadap tinggi tanaman. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan pertumbuhan genetik sesuai dengan deskripsi varietas. Varietas selada hijau dapat mencapai pertumbuhan tinggi tanaman yaitu 32-50 cm, sedangkan selada batik 15-20 cm, dan selada merah 17-20 cm. Pertumbuhan tinggi tanaman selada tidak maksimal karena cahaya yang masuk kerumah kaca tertutupi oleh tanaman mangga sekitar rumah kaca, sehingga menyebabkan sinar matahari tidak sempurna mengenai tanaman selada. Hal ini dapat sesuai pendapat Sitompul 2016 yang menyatakan pertumbuhan tinggi tanaman dipengaruhi perubahan atau kondisi lingkungan seperti cahaya dan air (Sitompul, 2016).

Varietas selada batik (S3) menunjukkan perbedaan sangat nyata terhadap selada hijau (S2) dan selada merah (S1) terhadap jumlah daun. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan pertumbuhan genetik sesuai dengan deskripsi varietas. Varietas selada hijau dapat mencapai jumlah daun yaitu 5-16 helai, sedangkan varietas batik mencapai jumlah daun yaitu 28 helai dan selada merah mencapai jumlah daun yaitu 24-27 helai.

Analisis statistik menunjukkan bahwa faktor varietas memberikan berbeda nyata terhadap parameter berat produksi per sampel (g) dan berat produksi per perlakuan (g). Dimana parameter berat produksi per sampel pada varietas selada batik yaitu 33,89 (g) dan berat produksi per perlakuan yaitu 151,67 (g). Varietas selada batik (S3) menunjukkan berbeda nyata terhadap selada hijau (S2) dan selada merah (S1) pada berat produksiper sampel dan berat produksi per perlakuan.

Hal ini menunjukkan adanya perbedaan produksi tanaman selada sesuai dengan deskripsi varietas. Varietas selada hijau dapat mencapai berat produksi yaitu 3-8 ton/ha, selada batik dapat mencapai produksi yaitu 7-11,6 ton/ha, dan selada merah dapat mencapai produksi yaitu 7-10 ton/ha. Peningkatan produksi tanaman selada disebabkan adanya bahan-bahan organik yang disalurkan ke media tanam dan bahan-bahan organik tersebut diserap oleh tanaman selada. Parameter panjang akar dapat dilihat pada varietas selada batik, yang terpanjang disebabkan karena dapat menyerap unsur hara terlebih dahulu dialiran air aquaponik. Produksi tertinggi pada varietas selada batik selain dikarenakan adanya sifat genetik, juga produksi tertinggi bisa didapat dari nutrisi yang tersedia di air yang mengalir. Media yang digunakan untuk tanaman selada yaitu cocopeat, cocopeat yang mampu menahan air. Cocopeat sebelum digunakan sebaiknya direndam dahulu, karena didalam cocopeat terdapat zat tanin yang menghambat pertumbuhan tanaman. Tanaman selada akan berkembang dan tumbuh dengan pH berkisar 5,5-6,5 (Siswadi dan Teguh, 2015).

Analisis statistik menunjukkan bahwa tiga varietas tanaman selada berpengaruh nyata terhadap parameter panjang akar per perlakuan, dimana panjang akar yang terpanjang yaitu 84,00 cm. Varietas selada batik (S3) menunjukkan berbeda nyata terhadap selada merah (S1) yaitu 81,00 cm dan selada hijau (S2) yaitu 82,17 cm.

Pemanjangan akar tanaman selada dapat disebabkan karena cocopeat mengandung unsur N dan P yang tinggi berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar dan pemanjangan akar (Siregar, dkk. 2019).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa respon pertumbuhan tiga varietas tanaman selada (*Lactuca sativa* L) berpengaruh sangat nyata pada pertumbuhan tinggi tanaman (cm) jumlah daun (helai), berat produksi per sampel (g), berat produksi per perlakuan (g), dan panjang akar per perlakuan (cm).

Varietas yang terbaik pada parameter tinggi tanaman (cm) yaitu varietas selada hijau dan untuk parameter jumlah daun (helai), berat produksi per sampel (g), berat produksi per perlakuan (g), dan panjang akar per perlakuan (cm) yaitu varietas selada batik.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan budidaya varietas tanaman selada dengan sistem aquaponik. Sehingga diperoleh tanaman yang terbaik untuk pertumbuhan dan produksi setiap varietas tanaman selada. Pada penelitian kali ini diperoleh varietas tanaman selada yang paling baik yaitu varietas selada batik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aquarista, F., Iskandar dan Subhan, U. 2012. Pembesaran Probiotik dengan Carier Zeolit pada Pembesaran Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Jurnal Perikanan dan Kelautan, 3(4): 133-140.
- Azzamy, 2015. *Macam-Macam Media Tanam Hidroponik*. <https://mitalom.com>. Diakses pada tanggal 17 November 2018.
- Cahyono B, 2010. Teknik Budidaya dan Analisa Usaha Tani Selada. Semarang : Cv Aneka Ilmu.
- Fauzi, Redha., E.T.S Putra dan Ambarwati, E. 2013. Pengayaan Oksigen di Zona Perakaran untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Selada (*Lactuca sativa* L) Secara Hidroponik. *Vegetalika*, 2(4): 63-47.
- Fahmi ZI. 2013. Media Tanam sebagai faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Balai besar perbenihan dan proteksi tanaman perkebunan. Surabaya.
- Hendra, H.A, dan Andoko, A. 2016. Bertanam Sayuran Hidroponik Ala Paktani Hydrofarm. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Krisnakai. 2017. Klasifikasi dan Morfologi Selada Merah. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Lamawulo, K. Herman, R. Dan Jani, I. N. 2017. Pengaruh Media Tanam dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada Merah (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Budidaya Pertanian*.
- Lisna dan Insulistyowati. 2015. Potensi Mikroba Probiotik_FM dalam Meningkatkan Kualitas Air Kolam dan Laju Pertumbuhan Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Fakultas Peternakan. Universitas Jambi. Mendalo. 8 hal.
- Marisa, J., & Sitepu, S. A. (2019, September). *Analysis of Relationship Between Production Factors of Citra Water Apple Business in Hamlet II Paya Salit, Langkat District*. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 327, No. 1, p. 012026). IOP Publishing.
- Muarofa, 2020. Kepadatan Optimum Ikan dan Tanaman Air Pada Pemeliharaan Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) dengan Sistem Akuaponik. *Jurnal Akuakultur Sungai Dan Danau*, 5(1) April 2020, pp.13-17.
- Marada, R., H Gubali, dan N. Musa. 2016. Respon tanaman selada (*Lactuca sativa* L) berdasarkan naungan dan varietas. *Jurnal Ilmiah Agrosains Tropis*, 9 (2).
- Nugroho, R. A., Pambudi, L. T., dan Haditomo, A. H. C. 2012. Aplikasi teknologi akuaponik pada budidaya ikan air tawar untuk optimalisasi kapasitas produksi. *Jurnal saintek perikanan*. 8 (1) : 46-51.

- Pracaya. 2011. Bertanam Sayur Organik. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Putra, A., Ismail, D., & Lubis, N. (2018). *Technology of Animal Feed Processing (Fermentation and Silage) in Bilah Hulu Village, Labuhan Batu Regency*. Journal of Saintech Transfer, 1(1), 41-47.
- Reny, M. 2015. Respon Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Berdasarkan Naungan dan Varietas. Skripsi. Gorontalo. Fakultas Pertanian. Universitas Negeri Gorontalo.
- Sastradihardja, S. 2011. Praktis Bertanam Selada dan Andewi Secara Organik. Angkasa, Bandung.
- Saptarini, P. 2010. "Efektifitas Teknologi Akuaponik Dengan Kangkung Darat (*Ipomoea reptans*) Terhadap Penurunan Amonia pada Pembesaran Ikan Mas". Skripsi. Dapertemen MSP FPIK, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Setyaningrum H. D dan Saparinto, C. 2011. *Panen Sayur Secara Rutin di Lahan Sempit*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Susilawati, M. 2015. Perancangan Percobaan. Universitas Udayana, Bali.
- Sugara, K. 2012. Budidaya Selada Kriting, Selada Lollo Rossa, Dan Selada Romaine Secara Aeroponik di Amazing Farm, Lembang, Bandung. Skripsi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Siregar, M., Refnizuida dan Lubis, N. 2019. Akuaponik solusi budidaya cabai merah. Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Pembangunan Panca Budi. Medan.
- Siswadi dan Teguh, Y., 2015. Pengaruh Macam Media Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Selada (*Lactuca sativa* L.) Hidroponik. Jurnal Agronomika Vol. 09 No. 03, Januari 2015 ISSN: 1693-0142.
- Sitepu, S. A., & Marisa, J. (2018). *Utilization of frozen goat semen with addition sweet orange essential oil to improve genetic quality in Ujung Teran Village*. Journal of Saintech Transfer, 1(2), 170-174.
- Sitompul, S. M. 2016. Analisis pertumbuhan tanaman. UB Press. Malang.
- Stathopoulo P, Berillis P, Levizou E, Sakellariou-Makrantonaki M, Kormas AK, Aggelaki A, Kapsis P, Vla hos N, Mente E. 2018. Aquaponics: A Mutually Beneficial Relationship of Fish, Plant and Bacteria. Hydromedit. 1-5.
- Wasonowati, C., S. Suryawati., dan A.Rahmawati. 2013. Respon Dua Varietas Selada (*Lactuca sativa* L.) terhadap macam Nutrisi Pada Sistem Hidroponik. Jurnal Agrovigor 6(1): 50-56.
- Wibowo, F. (2018, February). *Physiological performance of the soybean crosses in salinity stress*. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 122, No. 1, p. 012029). IOP Publishing.
- Zyskowski, J., N. John, M. Frank and C. Micaela. 2010. Principles and Practices of Organic Lettuce Seed Production in the Pacific Northwest. Organic Seed Alliance. (Available on-line at www.seedalliance.org)

Zuhaida, L., E. Ambarwati, dan Sulistyaningsih, E. 2012. Pertumbuhan dan Hasil Selada (*Lactuca sativa* L.) Hidroponik Diperkaya Fe. *Vegetalika*1(4):68-77.

Zidni, I., T. Herawati dan E. Liviawaty. 2013. Pengaruh Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan Benih Lele Sangkuriang (*Clarias gariepius*) dalam Sistem Akuaponik. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjajaran. Bandung. 10 hal.

Zidni, I., T. Herawati dan E. Liviawaty. 2013. Pengaruh Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan Benih Lele Sangkuriang (*Clarias gariepius*) dalam Sistem Akuaponik. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjajaran. Bandung. 10 hal.