

**PENGARUH KEPADATAN POPULASI IKAN NILA  
(*Oreochromis niloticus*) DAN BERBAGAI MEDIA TANAM  
TERHADAP PERTUMBUHAN SERTA PRODUKSI  
TANAMAN SELADA ROMAINE (*Lactuca sativa* var. *longifolia*)  
DENGAN SISTEM AKUAPONIK**

**OLEH :**

**CN  
174110288**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Pertanian*



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU  
2021**

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سُبْحَانَ الَّذِي خَلَقَ الْأَزْوَاجَ كُلَّهَا مِمَّا تُنْبِتُ الْأَرْضُ وَمِنْ أَنْفُسِهِمْ وَمِمَّا لَا يَعْلَمُونَ ﴿٦٦﴾

Artinya: "Maha Suci Tuhan yang telah menciptakan pasangan-pasangan semuanya, baik dari apa yang ditumbuhkan oleh bumi dan dari diri mereka maupun dari apa yang tidak mereka ketahui." (Q.S Yasinn:36)

هُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا مَخْرُجًا مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنَ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

Artinya: "Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman." (Q.S Al-An'am : 99)

## KATA PERSEMBAHAN



Alhamdulillah, tiada kata yang paling utama untuk diucapkan selain kalimat hamdalah. Alhamdulillah sebagai salah satu bentuk rasa syukur kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas berbagai nikmat yang sampai kapanpun kita tidak akan pernah bisa menghitungnya. Shalawat kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam, semoga Allah menjadikan kita sebagai golongan yang memperoleh syafaat dari Rasulullah di hari kemudian kelak, aamiin.

Terbacanya tulisan ini menandakan bahwa karya ilmiah (Skripsi) saya telah dicetak yang berarti bahwa telah selesainya studi Sarjana S1 saya. Tinta yang berhasil tertoreh saat ini merupakan hasil dari sebuah usaha yang panjang dan tidak mudah. Semuanya bisa sampai seperti ini tidak lain adalah karena kehendak, pertolongan, dan izin dari Allah. Atas izin-Nya juga, banyak makhluk-Nya yang menjadi wasilah dalam penyelesaian studi Sarjana S1 saya.

Saya berterima kasih kepada kedua orang tua saya Bapak Hartono dan Ibu Sri Mastuti atas berbagai daya dan upaya dalam menghidupi dan memperjuangkan saya hingga sampai seperti ini. Jasa mereka tidak akan pernah bisa saya balas secara seimbang karena tidak terhitung besarnya jasa mereka. Namun, saya meyakini bahwa tidak ada hadiah yang lebih baik selain do'a dan menjadi seperti apa yang mereka harapkan/membuat mereka bahagia. Semoga apa-apa yang telah mereka torehkan kepada saya, menjadi amalan shalih yang diterima oleh Allah Subhanahu Wa Ta'ala, aamiin. Terima kasih juga kepada kakak saya Rezki Dres Mili yang telah banyak membantu saya dalam proses penyelesaian studi strata 1

saya, dan terimakasih kepada adik saya Dina Rosmeita, serta keluarga besar saya yang turut mendukung saya.

Saya berterima kasih kepada Bapak M. Nur, SP., MP sebagai dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu dan ilmunya dalam membimbing saya untuk penyelesaian tugas akhir saya serta mengantar saya dalam perolehan gelar Sarjana Pertanian. Ucapan terimakasih saya sampaikan kepada Ibu Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, MP, Bapak Dr. Ir. H. T. Edy Sabli, M. Si, dan Ibu Salmita Salman, S.Si., M.Si yang telah banyak memberikan saran dan masukan yang membangun sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terimakasih juga saya haturkan kepada Ibu Ir. Ernita, MP sebagai dosen penasehat akademik yang telah banyak memberikan nasehat dan masukan selama menempuh pendidikan hingga terselesainya studi Sarjana S1 saya. Pada kesempatan kali ini, ucapan terimakasih saya sampaikan kepada Dekan Ibu Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, MP, beserta jajaran, Ketua Prodi Agroteknologi Bapak Drs. Maizar, MP, Sekretaris Program Studi Agroteknologi Bapak M. Nur, SP., MP, Bapak/Ibu Dosen dan Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau yang telah banyak memberikan bantuan. Saya mendoakan semoga apa-apa yang telah ditorehkan dibalas oleh Allah dengan kebaikan yang banyak, aamiin.

Terimakasih kepada seseorang yang sangat spesial di hidup saya yaitu Yulia Kartika yang telah setia mendampingi saya selama ini bahkan ketika saya berada di titik terendah dalam hidup saya *“Nothing can compare in this world to you”*. Semoga selalu mendampingi saya dalam suka maupun duka.

Terimakasih kepada pemuncak UIR wisuda periode 1 2021 Dwi Yolanda, S.P yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, fikiran serta dedikasinya dalam

membantu saya mencapai gelar Sarjana Pertanian. Begitu banyak bantuan dan dukungan yang kamu berikan. Semoga Allah akan membalas semua kebaikan yang telah kamu berikan.

Terimakasih kepada sahabat kos pakde Bayu Syaputra, Djarot Adji Siswo, Rahmat Permadi, Rian Syaputra dan teman-teman Agroteknologi A yaitu Agus Yusnanda, Andi Saputra, Arenda Wati, Asrima, Benny Ferdiansah, Dewi Astika Rani, Ely Prima Sakti, Febi Sofian Hidayati, M. Afriadi, M. Eko Saputra, Rahmat Ilahi, Reza Setiawan, Ridho Hidayat, Rio Manogi Uli Siregar, Rizky Nuryandri, Sri Putri Puji Lestari, Tarjiyo, Wiji Sri Lestari, Winda Wahyu Putri, Winnie Safira dan Wiranto Hadi K. Terima kasih telah menjadi bagian dari hidup saya. Dalam bergaul tentu terdapat kesalahan yang terkadang disengaja maupun tidak, yang tampak maupun tidak, maka dari itu saya meminta maaf kepada sahabat sekalian. Saya mendoakan semoga urusan kebaikan pendidikan sahabat dipermudah dan diperlancar oleh Allah serta dipercepat kesuksesannya, aamiin.

Terima kasih saya ucapkan kepada rekan-rekan seperjuangan di Laboratorium Dasar dan Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau yang telah banyak memberikan pengalaman dan pelajaran selama saya menempuh pendidikan saya. Semoga kebaikan selalu menghampiri dan kemudahan selalu mengiringi rekan-rekan untuk mencapai kesuksesan.

Terima kasih kepada rekan yang telah sama-sama berupaya dalam menggali potensi dan mengasah pengalaman. Terakhir, ucapan terima kasih kepada orang-orang yang telah Allah gariskan hadir dalam kehidupan saya yang memberi kebermanfaatan kepada saya. Mohon maaf tidak dapat disebutkan satu persatu dan/atau tidak ada yang tersebut. Semoga Allah membalas dengan kebaikan yang banyak.

## BIOGRAFI PENULIS



Cn, dilahirkan di Rengat pada tanggal 30 September 1996, merupakan anak ketiga dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Hartono dan Ibu Sri Mastuti. Telah berhasil menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) 016 Rengat pada tahun 2008, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 1 Rengat pada tahun 2011, kemudian pada tahun 2014 penulis berhasil menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 1 Rengat Provinsi Riau. Kemudian

penulis melanjutkan pendidikan pada tahun 2017 disalah satu perguruan tinggi di Riau yaitu Universitas Islam Riau pada Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi (S1). Atas petunjuk dan pertolongan Allah SWT penulis telah menyelesaikan perkuliahan serta dipertahankan dengan ujian komprehensif pada meja hijau dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian (S.P) pada tanggal 19 Juni 2021 dengan judul “Pengaruh Kepadatan Populasi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Berbagai Media Tanam terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Selada Romaine (*Lactuca sativa* var. *longifolia*) dengan Sistem Akuaponik” dibawah bimbingan Bapak M. Nur, S.P., M.P.

**Cn, S.P**

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh interaksi kepadatan populasi ikan nila dan berbagai media tanam terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman selada romaine. Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau pada bulan Desember 2020 hingga Januari 2021. Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) dalam RAL, Faktor pertama adalah kepadatan populasi ikan nila (N) yang terdiri 4 taraf perlakuan, yaitu : 0 (hidroponik), 10, 20, dan 30 ekor. Faktor kedua adalah media tanam yang terdiri dari 4 taraf perlakuan, yaitu : rockwool, cocopeat, arang sekam dan bokashi. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah helai daun, volume akar, berat basah ekonomis, berat kering dan nisbah tajuk akar. Data dianalisis secara statistik dan dilanjutkan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan pengaruh interaksi kepadatan populasi ikan nila dan berbagai media tanam nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, volume akar, berat basah ekonomis dan berat kering tanaman. Semua parameter tanaman selada romaine yang diamati pada penelitian ini memperoleh hasil terbaik terdapat pada interaksi perlakuan hidroponik dan media tanam bokashi. Kepadatan populasi ikan nila pada perlakuan akuaponik memberikan pengaruh nyata di semua parameter tanaman. Kepadatan populasi terbaik terdapat pada akuaponik dengan 20 ekor ikan nila. Perlakuan media tanam berpengaruh nyata pada semua parameter yang diamati dan media tanam bokashi merupakan yang terbaik dan berpengaruh nyata di semua parameter.

**Kata kunci :** *Selada romaine, ikan nila dan media tanam*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “Pengaruh Kepadatan Populasi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Berbagai Media Tanam terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Selada Romaine (*Lactuca sativa* var. *longifolia*) dengan Sistem Akuaponik”.

Pada kesempatan ini tak lupa pula penulis ucapkan terimakasih kepada Bapak M. Nur, SP, MP selaku Dosen Pembimbing yang banyak memberikan arahan dan bimbingan dalam penulisan skripsi ini hingga selesai. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Dekan, Bapak Ketua Program Studi Agroteknologi, Bapak/Ibu dosen dan Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau atas segala bantuan yang telah diberikan. Tidak lupa pula penulis ucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang telah memberikan motivasi kepada penulis dan sahabat-sahabat atas segala bantuan moril maupun materil.

Penulis telah berupaya dalam penyempurnaan penulisan skripsi ini. Namun, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber informasi dan pedoman dalam melakukan penelitian yang akan datang.

Pekanbaru, Juni 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR LAMPIRAN .....	vi
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan Penelitian .....	4
C. Manfaat Penelitian .....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
III. BAHAN DAN METODE.....	18
A. Tempat dan Waktu .....	18
B. Bahan dan Alat.....	18
C. Rancangan Percobaan .....	18
D. Pelaksanaan Penelitian.....	20
E. Parameter Pengamatan.....	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
A. Tinggi Tanaman (cm).....	28
B. Jumlah Helai Daun (helai) .....	32
C. Volume Akar (cm <sup>3</sup> ).....	34
D. Berat Basah Ekonomis Tanaman (g) .....	36
E. Berat Kering Tanaman (g) .....	40
F. Nisbah Tajuk Akar .....	42
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
A. Kesimpulan .....	45
B. Saran.....	45
RINGKASAN .....	46
DAFTAR PUSTAKA .....	50
LAMPIRAN .....	54

## DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u>Halaman</u>
1. Kombinasi perlakuan .....	19
2. Rerata tinggi tanaman selada romaine 28 hst dengan perlakuan kepadatan populasi ikan nila dan media tanam (cm) .....	28
3. Rerata jumlah helai daun tanaman selada romaine 27 hst dengan perlakuan kepadatan populasi ikan nila dan media tanam (helai) .....	32
4. Rerata volume akar tanaman selada romaine dengan perlakuan kepadatan populasi ikan nila dan media tanam (cm <sup>3</sup> ) .....	35
5. Rerata berat basah ekonomis tanaman selada romaine dengan perlakuan kepadatan populasi ikan nila dan media tanam (g) .....	37
6. Rerata berat kering selada romaine dengan perlakuan kepadatan populasi ikan nila dan media tanam (g) .....	40
7. Rerata nisbah tajuk akar selada romaine dengan perlakuan kepadatan populasi ikan nila dan media tanam .....	42

**DAFTAR GAMBAR**

<u>Gambar</u>	<u>Halaman</u>
1. Grafik pertumbuhan tinggi tanaman selada romaine dengan berbagai kepadatan populasi ikan nila dan media tanam.....	29



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

**DAFTAR LAMPIRAN**

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Penelitian .....	54
2. Deskripsi Tanaman Selada Romaine .....	55
3. Denah (layout) Penelitian Rancangan Petak Terbagi .....	56
4. Analisis Ragam (ANOVA) .....	57
5. Pengamatan Karakteristik Air Petak Utama .....	59
6. Dokumentasi Penelitian .....	60



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Sayuran merupakan sumber makanan yang mengandung gizi lengkap dan sehat. Sayuran berwarna hijau merupakan sumber kaya karoten (provitamin A). Salah satu sayuran hijau yang sering dikonsumsi oleh masyarakat adalah selada romaine (*Lactuca sativa* var. *longifolia*). Selada romaine termasuk kelompok kultivar *cos lettuce*. Selada jenis ini mempunyai krop yang lonjong dengan pertumbuhan yang meninggi cenderung mirip perisai. Tinggi selada ini bisa mencapai 25-40 cm. Daunnya lebih tegak dibandingkan dengan daun selada yang umumnya menjuntai ke bawah. Daun terluarnya berwarna hijau gelap dan lembut, daun bagian dalam atau krop berwarna hijau keputihan. Selada Romaine dianggap lebih bergizi dan memiliki diantaranya energi 72 KJ, karbohidrat 3,3g, serat 2,1 g, protein 1,2 g, kalsium 33 mg, lemak 0,3 g, air 95 g, zat besi 0,97 mg, kalium 247 mg, fosfor 30 mg, vitamin C 24 C (Fatkhur, 2013).

Selada romaine pada umumnya dibudidayakan secara konvensional dan hidroponik. Budidaya secara hidroponik memerlukan input bahan kimia sintetis seperti pupuk yang cukup besar terlebih lagi pada sistem budidaya konvensional yang memerlukan input pupuk dan pestisida sintetis yang cukup tinggi dalam hal mendukung proses tumbuh dan berkembangnya tanaman. Penggunaan input bahan kimia sintetis yang terus menerus pada budidaya tanaman dapat menyebabkan degradasi ekosistem yang membahayakan bagi kelangsungan ekosistem tersebut. Dalam mengurangi dampak buruk bagi lingkungan maka diperlukan upaya perbaikan sistem pertanian dimana sebelumnya pertanian yang masih menggunakan bahan kimia sintetis beralih ke sistem pertanian terpadu ataupun sistem pertanian organik.

Pertanian terpadu adalah praktek pertanian yang mengintegrasikan pengelolaan tanaman, ternak dan ikan dalam satu kesatuan yang utuh. Antara ketiga jenis usaha tersebut (tanaman, ternak, ikan) harus terdapat aliran energi biomassa. Tanaman menghasilkan produk samping berupa hijauan yang dapat digunakan sebagai pakan ternak dan pakan ikan. Kotoran ternak dimanfaatkan untuk memupuk tanaman dan sebagai pakan ikan. Sedangkan kotoran ikan dapat digunakan untuk memupuk tanaman. Sedangkan sistem pertanian organik adalah teknik budidaya pertanian yang menggunakan bahan atau input alami tanpa menggunakan bahan kimia sintetis. Dimulai dari input pupuk sampai dengan pengendalian hama dan penyakitnya juga dilakukan secara alami. Sistem pertanian organik ini dapat menghasilkan produk yang berkualitas tinggi tanpa harus memberikan dampak negatif terhadap lingkungan. Produk pertanian yang dihasilkan dari sistem pertanian organik akan bebas dari kontaminan bahan kimia seperti pupuk sintetis dan pestisida. Lahan yang digunakan juga akan membaik kualitasnya karena dampak negatif penggunaan bahan kimia dapat dikurangi.

Salah satu teknik budidaya tanaman yang menggunakan prinsip pertanian terpadu dan pertanian organik adalah akuaponik. Menurut Fathulloh dan Budiana (2015) teknik budidaya tanaman secara akuaponik ini mengintegrasikan budidaya ikan secara tertutup (*recirculating aquaculture*) yang dipadukan dengan budidaya tanaman. Tanaman dapat memanfaatkan unsur hara yang berasal dari sisa pakan dan kotoran ikan. Bakteri pengurai akan mengurai kotoran ikan menjadi unsur hara yang lebih sederhana sehingga unsur hara tersebut akan dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi pada tanaman. Sistem pertanian terpadu ini diharapkan mampu mengurangi penggunaan pupuk kimia sintetis sehingga meminimalisir dampak buruk bagi lingkungan serta meningkatkan pendapatan petani.

Terdapat berbagai jenis ikan dan tanaman yang bisa dibudidayakan pada sistem budidaya akuaponik. Beberapa jenis ikan yang dapat digunakan pada sistem akuaponik yaitu ikan nila, lele, gurami, mas dan bawal. Adapun jenis sayuran yang bisa dibudidayakan dalam sistem akuaponik ada dua, yaitu sayuran daun dan sayuran buah. Sayuran daun seperti selada, bayam, kangkung, sawi, dan pakcoy. Sayuran buah seperti cabai, tomat, dan paprika (Nofiandi, 2016).

Dalam mendukung pertumbuhan tanaman pada sistem akuaponik maka diperlukan media tanam yang baik. Sistem akuaponik tidak menggunakan media tanah, melainkan menggunakan media lain seperti sabut kelapa (*cocopeat*), rockwool, bokashi dan arang sekam sebagai media tanam. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Perwtasari, Mustika dan Catur (2012) menunjukkan bahwa berbagai komposisi media tanam memberikan hasil yang berbeda nyata pada tinggi tanaman. Pada budidaya tanaman pada sistem akuaponik selain memerlukan unsur hara, media tanam yang digunakan harus memiliki porositas yang baik agar oksigen dan nutrisi dapat diserap akar dengan optimal.

Kondisi limbah kotoran ikan pada budidaya akuaponik dipengaruhi oleh kepadatan populasi ikan. Hal ini tentu juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman karena nutrisi yang diserap tanaman berasal dari kotoran ikan, sisa pakan, dan hasil metabolisme ikan yang telah terurai. Namun hal yang perlu diperhatikan adalah kepadatan populasi yang berlebih tidak dianjurkan dalam budidaya. Bila populasi ikan terlalu padat maka kotoran yang dihasilkan juga akan berlebihan dan meningkatkan kadar amonia yang dapat membahayakan ikan maupun tanaman. Populasi ikan harus seimbang dengan kebutuhan nutrisi tanaman. Hasil penelitian Pardiansyah, Widya, dan Suharun (2018), padat tebar yang terbaik untuk pemeliharaan ikan nila dengan sistem resirkulasi adalah 56 ekor/m<sup>2</sup>.

Berdasarkan uraian diatas, maka judul skripsi dari penelitian ini adalah “Pengaruh Kepadatan Populasi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Berbagai Media Tanam terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Selada Romaine (*Lactuca sativa* var. *longifolia*) dengan Sistem Akuaponik”

### **B. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui pengaruh interaksi berbagai kepadatan populasi ikan nila dan berbagai media tanam terhadap pertumbuhan tanaman selada romaine menggunakan sistem akuaponik.
2. Mengetahui pengaruh utama berbagai kepadatan populasi ikan nila terhadap pertumbuhan tanaman selada romaine menggunakan sistem akuaponik.
3. Mengetahui pengaruh utama berbagai media tanam terhadap pertumbuhan tanaman selada romaine menggunakan sistem akuaponik.

### **C. Manfaat Penelitian**

1. Dapat terpenuhinya salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
2. Sebagai referensi bagi mahasiswa/peneliti untuk penelitian lanjutan.
3. Sebagai informasi kepada pihak yang berminat di bidang pertanian.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Budidaya tanaman dan hewan telah disebutkan didalam Al-Qur'an melalui surah An -Nahl ayat 10 yang artinya : “*Dialah, Yang telah menurunkan air hujan dari langit untuk kamu, sebahagiannya menjadi minuman dan sebahagiannya (menyuburkan) tumbuh-tumbuhan, yang pada (tempat tumbuhnya) kamu menggembalakan ternakmu*”.

Ayat berikut menjelaskan berbagai nikmat yang Allah anugerahkan kepada manusia. Dialah yang telah menurunkan air hujan dari arah langit untuk kamu manfaatkan guna memenuhi kebutuhan manusia. Sebahagiannya menjadi minuman bagi kamu dan binatang-binatang peliharaan. Dengan air hujan itu pula dapat menumbuhkan untuk beragam tanam-tanaman dan dapat menjadi air yang dapat membawa kehidupan bagi ikan-ikan. Benar-benar terdapat tanda yang nyata mengenai kebesaran, keagungan, dan kekuasaan Allah bagi orang yang berpikir.

Selada romaine (*Lactuca sativa* var. *longifolia*) merupakan salah satu jenis sayuran yang berasal dari famili asteraceae serta dipercaya berasal dari Timur Tengah yaitu Turki, Umumnya Selada yang dibudidayakan saat ini dapat dibedakan menjadi empat tipe, yaitu selada rapuh, selada krop, selada daun dan selada batang. termasuk dalam anggota kelompok kultivar *cos lettuce* atau selada rapuh. Tinggi selada romaine bisa mencapai 25-40 cm. Daunnya lebih tegak dibandingkan daun selada pada umumnya. Daun terluarnya berwarna hijau gelap dan lembut, dan daun bagian dalam atau krop berwarna hijau keputihan. Jenis selada ini tergolong lambat pertumbuhannya dibandingkan jenis selada lainnya dengan usia panen pada usia 30-45 hari setelah tanam (Haryono, 2014).

Dalam taksonomi tumbuhan, tanaman selada romaine diklasifikasikan sebagai berikut: Kingdom : Plantae, Super Divisi : Spermatophyta, Divisi : Magnoliophyta, Kelas : Magnoliopsida, Ordo : Asterales, Famili : Asteraceae, Genus : *Lactuca*, Species : *Lactuca sativa* var. *longifolia* (Saparinto, 2013).

Tanaman selada memiliki sistem perakaran tunggang dan serabut. Akar serabutnya tumbuh menyebar (menjalar) ke samping dan menembus tanah pada kedalaman 30 cm. Sedangkan, akar tunggangnya tumbuh lurus ke pusat bumi hingga kedalaman 40 cm. Selada memiliki akar tanaman berwarna keputih – putihan. Tanaman ini menghasilkan akar tunggang dengan cepat dengan dibarengi dengan berkembang dan menebalnya akar lateral secara horizontal. Akar lateral tumbuh di dekat permukaan tanah berfungsi untuk menyerap sebagian air dan hara (Saparinto, 2013).

Tanaman selada memiliki batang sejati. 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, 2007 dalam Nurhaji 2013). Batang selada krop lebih pendek jika dibanding dengan selada batang dan selada daun. Batangnya nyaris tidak terlihat dan terletak pada bagian bawah yang berada di dalam tanah. Ukuran diameter batang selada krop juga lebih kecil, yaitu sekitar 2-3 cm dibanding dengan selada batang yang diameternya mencapai 5,6-7 cm dan selada daun yang diameter batangnya 2-3 cm (Cahyono, 2014).

Selada romaine memiliki daun memanjang, kasar, dan bertekstur renyah, dengan tulang daun tengah lebar dan jelas serta membentuk silinder atau kerucut. Daunnya memiliki bentuk segi empat memanjang dengan ujung daun melengkung yang agak menyempit dan cenderung tumbuh tegak dan secara longgar

tersusun bertumpang-tindih satu sama lain, tetapi tidak membentuk kepala (Cahyono, 2014).

Bunga tanaman selada berbentuk bergerombol (inflorescence). Tangkai bunga bercabang banyak dan pada setiap cabang akan terbentuk anak cabang. Pada dasar bunga terdapat daun - daun kecil, namun semakin ke atas daun tersebut tidak lagi muncul. Bunga tanaman selada berwarna kuning. Setiap krop memiliki panjang sekitar 3-4 cm yang dilindungi oleh beberapa lapis daun pelindung yang dinamakan volare. Pada setiap krop terdapat sekitar 10-25 floret atau anak bunga yang serentak mekarnya (Saparinto, 2013).

Biji tanaman selada memiliki bentuk lonjong pipih, sedikit keras, berbulu, berwarna coklat, memiliki ukuran sangat kecil, yaitu panjang sekitar empat milimeter dan lebar satu milimeter. Biji tanaman selada adalah berkeping dua dan biji tertutup, dapat digunakan untuk perbanyakan tanaman. Biji selada berukuran kecil sehingga perlu disemai dahulu sebelum ditanam secara luas. Wadah persemaian berupa polybag, kotak kayu atau kotak plastik. Setiap lubang tanam diisi dengan 1-3 biji selada. Persemaian selada membutuhkan waktu sekitar 3 minggu (Pracaya dan Kartika 2016).

Tanaman selada adalah tanaman semusim yang pada umumnya dibudidayakan di daerah dataran rendah dan dataran tinggi. Pada dataran rendah tanaman selada lebih cepat berbunga dan membentuk krop kecil-kecil. Selada ditanam pada waktu terbaik yaitu pada musim hujan, tapi dapat juga ditanam pada musim kemarau dengan penyiraman dan pengarian yang terpenuhi. Menurut Duaja dkk (2012) tanaman selada pada umumnya dapat tumbuh baik dan optimal pada rentang suhu 15-25°C.

Menurut Sunarjono (2014) tanaman selada akan memperoleh hasil maksimal pada lahan yang gembur, subur dan banyak mengandung humus serta memiliki pH sekitar 6,0 - 6,8. Tanaman selada pada saat proses pertumbuhan membutuhkan cahaya yang cukup karena cahaya akan mempengaruhi rasio panjang dan lebar daun tanaman selada. Proses fotosintesis tanaman berlangsung sekitar 12 jam/hari untuk dapat menghasilkan pertumbuhan yang optimal. Rebahnya tanaman selada dapat disebabkan oleh kurangnya cahaya matahari sehingga tanaman mengalami etiolasi dan menjadi rentan terserang hama dan penyakit. Tanaman selada juga akan mengalami kelayuan dan rebah akibat penyiraman berlebihan yang menyebabkan tanaman selada tergenang air dan kemudian tanaman akan membusuk. Kelembaban yang dibutuhkan tanaman selada untuk tumbuh dan berkembang secara optimal adalah antara 80%-90%. Adapun curah hujan optimal yang dibutuhkan tanaman selada berkisar antara 1000-1500 mm per tahun (Susila, 2013).

Bercocok tanam tanaman selada romaine tidak hanya dilakukan pada media tanah. Hidroponik merupakan salah satu sistem budidaya untuk tanaman sayuran seperti tanaman sawi tanpa tanah. Istilah hidroponik (*hydroponics*) digunakan untuk menjelaskan tentang cara bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai media tanamnya. Pada umumnya, istilah ini dikenal sebagai bercocok tanam tanpa tanah. Hal ini termasuk juga budidaya tanam di dalam pot atau wadah lainnya yang menggunakan air atau bahan porous lainnya, seperti pecahan genting, pasir kali, kerikil, maupun gabus putih (Roihan, 2014).

Teknik budidaya tanaman dengan sistem hidroponik memiliki beberapa keunggulan diantaranya adalah tidak perlu menggunakan media tanah untuk menumbuhkan tanaman, budidaya hidroponik juga dapat dilakukan pada lahan

terbatas karena jarak antar tanaman dapat diatur lebih dekat tanpa harus takut terjadi persaingan penyerapan unsur hara, mengurangi risiko serangan hama dan penyakit yang biasanya terdapat pada budidaya di tanah, mencegah tumbuhnya gulma yang dapat mengurangi persaingan tanaman akan hara dan penggunaan pupuk yang diperlukan untuk tanaman hingga produksi dapat dihitung dengan sangat teliti sesuai dengan kebutuhan tanaman budidaya. Adapun yang menjadi kekurangan dalam budidaya tanaman secara hidroponik adalah pada kultur substrat, kapasitas menahan air pada beberapa media tanam (substrat) lebih kecil daripada media tanah. Hal ini dapat menyebabkan pelayuan tanaman yang lebih cepat dan memicu stres yang serius pada tanaman (Soepardi, 2011).

Dalam budidaya tanaman dengan teknologi hidroponik, salah satu aspek terpenting yang perlu diperhatikan adalah pengelolaan larutan nutrisi yang berkaitan dengan besar EC (*Electro Conductivity*) dan pH. *Electric Conductivity* (EC) merupakan aliran listrik di dalam air yang diukur dengan menggunakan alat EC meter. Setiap jenis dan umur tanaman membutuhkan larutan dengan EC yang berbeda (Binaraesa, Sutan dan Ahmad, 2016).

Nilai EC juga menentukan tingkat kepekatan nutrisi. Setiap tanaman memerlukan tingkat kepekatan nutrisi yang berbeda-beda. Misalnya tanaman sayuran daun memerlukan kepekatan nutrisi yang lebih rendah daripada sayuran buah. Namun hal tersebut tidak selalu berlaku, karena ada juga sayuran daun yang rakus nutrisi dan membutuhkan kepekatan nutrisi (ppm) yang lebih tinggi. Selain kepekatan nutrisi, tingkat keasaman air atau pH harus diperhatikan pada sistem budidaya hidroponik. Kepekatan nutrisi hidroponik dapat diukur dengan menggunakan alat yang disebut TDS meter dengan satuan ppm (*Part Per Million*). Sedangkan alat untuk mengukur derajat keasaman larutan atau pH adalah pH meter (Azzamy, 2015).

Budidaya dengan sistem hidroponik dapat dikombinasikan dengan budidaya ikan. Istilah tersebut dinamakan dengan akuaponik. Dengan kata lain, akuaponik adalah budidaya tanaman dan ikan secara bersamaan dalam suatu sistem. Akuaponik pertama kali diteliti oleh Universitas Virgin Island (UVI) pada tahun 1971, Sulitnya memelihara ikan air tawar dan sayuran di Pulau Semiarid, Australia melatar belakangi penelitian ini. Hasil dari penelitian ini adalah bercocok tanam dengan tujuan komersial. Proses perkembangan sistem akuaponik ini awalnya mengalami banyak kendala, namun pada tahun 1990-an sistem ini berkembang luas yang akhirnya berhasil mengubah teknologi ini menjadi salah satu sistem untuk memproduksi bahan makanan (Marsela, 2018).

Akuaponik adalah suatu cara mengurangi pencemaran air yang disebabkan oleh kegiatan budidaya ikan dan juga merupakan alternatif untuk mengurangi jumlah pemakaian air yang dipakai oleh sistem budidaya. Memanfaatkan secara terus menerus air hasil dari budidaya ikan ke media tanaman budidaya dan sebaliknya dari media tanaman ke kolam ikan budidaya merupakan prinsip dari sistem akuaponik. Pada dasarnya prinsip teknologi ini adalah penyediaan air yang optimum untuk masing-masing komoditas yang dibudidayakan dengan menggunakan sistem resirkulasi. Sistem budidaya akuaponik ini hadir sebagai jawaban atas adanya permasalahan budidaya ikan yang semakin sulit mendapatkan sumber air yang sesuai, khususnya pada lahan yang sempit dan terbatas, akuaponik menjadi salah satu teknologi budidaya hemat air dan lahan yang dapat dikombinasikan dengan berbagai jenis tanaman sayuran (Padli, 2017).

Dalam perkembangan budidaya perikanan, terdapat suatu permasalahan utama yaitu ketersediaan lahan yang semakin sedikit. Hal ini diakibatkan berkembangnya industri lain non-pertanian serta semakin meluasnya pemukiman

yang sejalan dengan penambahan penduduk. Selain itu, ketersediaan air untuk digunakan dalam budidaya ikan terutama di lahan sempit yang semakin sedikit juga menjadi kendala. Untuk menghadapi permasalahan ini maka diperlukan suatu teknologi budidaya yang dapat dilakukan pada lahan yang terbatas seperti di daerah perkotaan. Akuaponik merupakan salah satu teknologi yang dapat diterapkan pada lahan dan air yang terbatas (Padli, 2017).

Pada sistem akuaponik, tumbuhan tidak butuh disiram ataupun diberi pupuk tiap hari secara manual. Air di dalam kolam akan dipompa ke atas memakai dorongan mesin sampai bisa menyirami tumbuhan. Kelebihan sistem akuaponik untuk kolam serta ikan yakni terjaganya kebersihan air kolam, air tidak mempunyai kandungan zat-zat yang beresiko untuk ikan sebab dalam sistem akuaponik ada proses filtrasi. Lewat prinsip resirkulasi, air di dalam kolam dimanfaatkan oleh sayuran setelah itu sisa ataupun pembuangan air dari sayuran akan masuk kembali ke dalam kolam (Habiburrohman, 2018).

Ikan menyumbang unsur N atau P dari feses dan sisa pakan ikan, bakteri mengurai sisa pakan dan feses ikan menjadi nitrat, zat yang berfungsi sebagai sumber nutrisi bagi tanaman, sedangkan tanaman memasok air bebas gas beracun sisa metabolisme yang sangat diperlukan ikan piaraan selama masa pemeliharaan, melalui proses penggunaan nitrogen ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ,  $\text{NO}_2\text{-N}$  dan  $\text{NO}_3\text{-N}$ ) serta karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) yang dihasilkan dari budidaya ikan. Ikan mengeluarkan 80-90% amonia melalui proses osmoregulasi sedangkan feses dan urin mengeluarkan 10-20% total amonia nitrogen. Total amonia-nitrogen (TAN) terdiri atas ammonia tidak terionisasi ( $\text{NH}_3$ ) dan amonia terionisasi ( $\text{NH}_4$ ) yang merupakan hasil dari metabolisme protein (Nawawi dan Jaya, 2018).

Menurut Habiburohman (2018) jenis ikan serta sayuran yang dibudidayakan pada sistem akuaponik terdapat bermacam jenis, semacam ikan lele, nila, gurame, mas serta bawal. Ada pula tipe sayuran yang sesuai dalam sistem akuaponik terdapat 2 ragam, yaitu sayuran daun serta sayuran buah. Sayuran daun semacam selada, bayam, kangkung, pakcoy, serta sawi. Sayuran buah semacam cabai, tomat, serta paprika. Ikan yang dibudidayakan dengan sistem akuaponik merupakan ikan yang bisa dikonsumsi, memiliki nilai ekonomis, serta mempunyai nilai keindahan misalnya ikan mas serta ikan nila.

Ikan nila merupakan salah satu jenis yang dapat dibudidaya dalam sistem akuaponik. Jumlah padat tebar adalah salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam budidaya (Zalukhu, Fitriani dan Sasanti, 2016). Ikan nila dapat dipelihara dengan kepadatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan ikan-ikan dari golongan Cyprinidae seperti ikan mas, nilem dan tawes. Ikan nila dapat hidup pada perairan yang dalam dan luas atau yang sempit dan dangkal. Ikan nila ialah ikan omnivora. Dikala masa benih nila suka memakan detritus, zooplankton, moina, rotifera, daphnia, ganggang, serta lumut di perairan. Sesudah dewasa nila bisa memakan tumbuhan air semacam hydrilla, plankton, lumut sutra, serta klekap. Ikan nila juga bisa memakan daun ubi jalar, daun petai cina, kangkung, bungkil dedak, ampas kacang, serta pellet (Habiburohman, 2018).

Ikan nila adalah jenis ikan yang sangat banyak dibudidayakan oleh masyarakat karena memiliki beberapa keunggulan yakni antara lain : 1. Teknik budidaya mudah, 2. Tahan terhadap penyakit, 3. Mudah menyesuaikan dengan iklim tropis, 4. Ikan nila juga merupakan ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis tinggi, 5. Ikan nila mempunyai kandungan protein cukup tinggi dan mempunyai keunggulan berkembang dengan cepat. Kandungan gizi ikan nila

antara lain protein 16-24%, lemak berkisar sekitar 0,2-2,2% dan mengandung karbohidrat, mineral serta vitamin. Ikan nila memiliki pertahanan yang tinggi terhadap gangguan dan serangan penyakit. Namun demikian, tidak berarti tidak ada hama dan penyakit yang dapat mempengaruhi kesehatan serta pertumbuhan ikan nila, terlebih pada saat fase benih (Ramadhan, Suryani dan Nurjismi, 2016).

Berdasarkan KepMen KP No.45 Tahun 2006, nilai pH yang dapat ditoleransi oleh ikan nila adalah berkisar antara 5-8.5. Derajat keasaman larutan (pH) yang tidak sesuai dapat menyebabkan ikan stress, mudah terserang penyakit, produktivitas serta pertumbuhannya rendah. Selain itu, derajat keasaman larutan (pH) memegang peranan penting untuk bidang budidaya perikanan karena berhubungan dengan kemampuan untuk tumbuh serta bereproduksi. Ikan tidak mampu hidup pada pH dibawah 4 dan pH diatas 11 (Andriani, Kamil dan Iskandar, 2018).

Menurut Diansari, Arini dan Elfitasari (2013) padat tebar hingga melebihi daya dukung maksimum akan menyebabkan pertumbuhan ikan menurun. Peningkatan padat tebar akan diikuti juga dengan peningkatan jumlah pakan, konsumsi oksigen, hasil metabolisme ikan dan dapat menurunkan kualitas air. Permasalahan lain yang dapat timbul akibat populasi ikan yang terlalu padat adalah kompetisi untuk mendapatkan pakan dan ruang gerak. Hal tersebut akan mengakibatkan pertumbuhan ikan menjadi bervariasi dan kualitas hasil panen menurun. Pada sistem akuaponik, padat tebar yang berlebihan akan meningkatkan kadar amonia di dalam air yang dapat meracuni tanaman dan ikan.

Sisa pakan dan kotoran hasil metabolisme ikan didalam air akan berpotensi menurunkan kualitas air karena naiknya kadar amonia air. Sisa pakan ini bisa dimanfaatkan sebagai pupuk bagi tanaman air secara resirkulasi. Air kolam

dialirkan ke media tumbuh tanaman sebagai filter vegetasi yang mampu membersihkan zat racun didalam air sehingga air yang balik ke kolam telah bersih serta layak kembali untuk digunakan sebagai media budidaya ikan nila (Nugroho, Pambudi dan Haditomo, 2012).

Menurut Somerville, Cohen, Pantanella, Stankus dan Lovatelli (2014), walaupun limbah padat ikan mengandung hampir seluruh hara yang diperlukan oleh tumbuhan, baik unsur makro ataupun mikro, beberapa unsur hara sangat terbatas jumlahnya seperti kalium (K), besi (Fe) dan kalsium (Ca), sehingga akan mengakibatkan terjadinya defisiensi hara. Kekurangan unsur-unsur tersebut disebabkan oleh komposisi dari pakan ikan yang menyediakan segala nutrisi yang diperlukan oleh ikan untuk tumbuh, namun belum tentu mengandung semua unsur hara yang diperlukan oleh tanaman. Sejalan dengan hal tersebut, hasil penelitian yang dilakukan oleh Bittsanszky, Uzinger, Gyulai, Mathis, Junge, Villarroel, Kotzen dan Komives (2016) yang membandingkan kandungan hara, baik makro maupun mikro dari limbah ikan pada sistem akuaponik dengan larutan nutrisi hidroponik standar menyatakan bahwa nutrisi yang dihasilkan dari limbah ikan pada sistem budidaya akuaponik secara signifikan cenderung lebih rendah bila dibandingkan dengan larutan nutrisi hidroponik standar, terlebih untuk unsur nutrisi mikro  $Fe^{2+}$  dan  $Mn^{2+}$ .

Media tanaman juga menjadi salah satu faktor penting dalam sistem budidaya secara hidroponik. Media tanam yang baik adalah media tanaman yang mampu menyimpan dan menyediakan air serta nutrisi bagi tanaman. Media tanaman hidroponik dapat dibagi dua, yaitu media organik dan media anorganik. Media organik merupakan media tanaman yang sebagian besar penyusunnya berasal dari organisme hidup seperti bagian-bagian tumbuhan misalnya potongan

kayu, arang sekam, serbuk gergaji, arang kayu, batang pakis, serbuk sabut kelapa dan ijuk. Sedangkan media anorganik yaitu media yang berasal dari benda mati seperti kerikil, batu, pasir, batu apung, serta pecahan genteng (Arisandi, 2013).

Media tanam dengan bahan dasar organik memiliki banyak keunggulan bila dibandingkan media tanah, yaitu kualitasnya tidak bervariasi, bobot lebih ringan, tidak membawa patogen penyakit, serta lebih bersih. Penggunaan bahan organik untuk media tanam jauh lebih baik dibanding dengan bahan anorganik. Hal itu disebabkan bahan organik dapat menyediakan unsur hara bagi tanaman. Selain itu, bahan organik juga memiliki pori-pori makro dan mikro yang cukup seimbang sehingga aerasi yang dihasilkan cukup baik serta mempunyai daya serap air yang tinggi. Media tanam organik juga lebih memperkuat pertumbuhan bibit tanaman. Struktur maupun tekstur media tanam organik juga lebih mampu menjaga keseimbangan aerasi (Fitriani, 2011).

Hasil penelitian Nur (2017) diketahui bahwa perbedaan komposisi media tanam bokashi dalam hidroponik NFT berpengaruh nyata terhadap luas tajuk, jumlah daun, berat basah ekonomis serta berat kering tanaman. Perlakuan terbaik untuk media tanam adalah bokashi 100% yang berpengaruh nyata terhadap luas tajuk tanaman, jumlah daun, berat basah ekonomis dan berat kering selada butterhead (*Lactuca sativa* Var *Capitata* L.)

Berdasarkan penelitian Hamli, Iskandar dan Ramal (2015) memperlihatkan bahwa penggunaan media tanam pasir dan arang sekam dengan rasio volume 1:1 memberikan pengaruh yang lebih baik dalam menghambat penguapan air dari permukaan media tanam dibandingkan dengan perlakuan komposisi media tanam lainnya. Hal ini dapat terjadi karena media tanam pasir dan arang sekam dengan rasio berdasarkan volume yaitu 1:1 dapat menjaga suhu media tanam lebih stabil dan dapat mempertahankan kelembaban di sekitar perakaran tumbuhan.

Arang sekam merupakan limbah sekam padi yang sudah dibakar dengan pembakaran tidak sempurna. Cara pembuatannya bisa dilakukan dengan menyangrai ataupun membakar. Keunggulan dari arang sekam adalah mampu memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, serta melindungi tumbuhan. Arang sekam yang digunakan merupakan hasil pembakaran sekam padi yang tidak sempurna, sehingga didapat sekam bakar yang memiliki warna hitam, dan bukan abu sekam yang memiliki warna putih. Sekam padi memiliki aerasi dan drainase yang bagus, namun masih mengandung organisme-organisme atau patogen yang dapat menghambat laju pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu sebelum sekam digunakan untuk media tanam, maka diperlukan upaya untuk menghancurkan patogen pada sekam tersebut dengan cara dibakar terlebih dahulu (Gustia, 2013).

Media tanam arang sekam merupakan media tanam yang ideal dalam hidroponik, hal ini dikarenakan sifatnya yang porous dan mampu menyimpan air dengan baik. Disamping itu arang sekam merupakan media organik yang banyak mengandung kalium dan karbon yang berguna bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Anjaliza, Masniawati, Baharuddin dan Salam, 2013). Berdasarkan hasil penelitian Nurhaji (2013) campuran media tanam arang sekam dan pasir memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan tanaman selada.

Arang sekam (kuntan) merupakan sekam bakar yang berwarna hitam, yang merupakan hasil dari pembakaran sekam padi yang tidak sempurna. Arang sekam telah populer digunakan untuk media tanam secara komersial pada sistem budidaya hidroponik. Komposisi arang sekam paling dominan ditempati oleh unsur  $\text{SiO}_2$ , yaitu 52% dan C sebanyak 31%. Komponen lainnya yakni  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MnO}$  dan  $\text{Cu}$  dalam jumlah relatif sedikit serta bahan organik.

Karakteristik lainnya dari arang sekam yaitu sangat ringan dan kasar, sehingga sirkulasi udara yang baik karena terdapat banyak pori, kapasitas menahan air yang cukup tinggi, berwarna hitam sehingga dapat menyerap sinar matahari secara efektif, pH tinggi (8.5- 9.0), serta mampu mencegah pengaruh penyakit khususnya golongan bakteri dan gulma (Istiqomah, 2014).

Selain arang sekam ada juga terdapat media tanam lain yaitu cocopeat. Cocopeat mengandung klor yang cukup tinggi, kadar klor pada cocopeat yang dipersyaratkan tidak lebih dari 200 mg/l. Cocopeat juga memiliki kelebihan sebagai media tanam yang mampu menyimpan air yang mengandung nutrisi, kekurangan dari cocopeat yaitu memiliki kandungan zat tanin yang mampu menghambat pertumbuhan tanaman (Hasriani, Kalsim dan Sukendro 2013).

Salah satu media tanam hidroponik yang populer digunakan yaitu rockwool. Rockwool dipilih karena rockwool memiliki beberapa keunggulan bila dibandingkan media tanam lainnya yaitu tidak mengandung inokulum penyebab penyakit, rockwool dapat menampung air sampai 14 kali kapasitas lapang tanah, bisa meminimalisir penggunaan desinfektan, mampu mengoptimalkan peran pupuk, mampu menunjang pertumbuhan tumbuhan karena porinya dapat dengan mudah dilalui akar, serta media rockwool ini bisa dipergunakan berulang kali. Hal ini sejalan dengan penelitian Syawaludin dan Harahap (2016) dimana media tanam rockwool adalah media tanam dalam penelitian hidroponik sistem sumbu yang paling berpengaruh terhadap hasil produksi tanaman.

### III. BAHAN DAN METODE

#### A. Tempat Dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution KM 11 No. 113 Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan, Terhitung dari bulan Desember 2020 sampai dengan Januari 2021 (lampiran 1).

#### B. Bahan Dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1 kemasan benih selada romaine, benih ikan nila ukuran 10 cm dengan berat 50 g berumur 60 hari, nutrisi AB-mix, rockwool, arang sekam, cocopeat, bokashi, dan pakan ikan prima feed. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah wadah nampan, talang air, paralon, mesin pompa air celup, netpot, TDS meter, pH meter, termometer, ember, bak ukuran 1,5 x 1 x 0,5 meter, mesin aerator, batu aerator, selang, gelas ukur, meteran, penggaris, kamera, timbangan analitik dan alat tulis.

#### C. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Petak Terbagi yang terdiri dari petak utama yaitu kepadatan populasi ikan nila (N) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan dan anak petak yaitu berbagai media tanam (M) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 48 unit satuan percobaan. Setiap unit satuan percobaan terdiri dari 3 tanaman dengan 2 tanaman sebagai sampel dengan total keseluruhan 144 tanaman.

Petak utama (N) adalah berbagai kepadatan populasi yang terdiri dari 4 taraf kepadatan populasi ikan nila yaitu :

N1 = Kontrol (Hidroponik AB-Mix 600 ppm)

N2 = Akuaponik nila 10 ekor

N3 = Akuaponik nila 20 ekor

N4 = Akuaponik nila 30 ekor

Anak petak (M) adalah media tanam, terdiri dari 4 taraf yaitu :

M1 = Rockwool

M2 = Cocopeat

M3 = Arang sekam

M4 = Bokashi

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan.

Faktor N	Faktor M			
	M1	M2	M3	M4
N1	N1M1	N1M2	N1M3	N1M4
N2	N2M1	N2M2	N2M3	N2M4
N3	N3M1	N3M2	N3M3	N3M4
N4	N4M1	N4M2	N4M3	N4M4

Data hasil pengamatan dari masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Jika F hitung yang diperoleh lebih besar dari F tabel, maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

#### D. Pelaksanaan Penelitian

##### 1. Persiapan Bak Akuaponik

Bak akuaponik dibuat menggunakan terpal yang diberi rangka kayu dengan dimensi pxlxt 1.5m x 1m x 0,5m. Terpal dibersihkan terlebih dahulu dan cuci. Setelah dirangkai berbentuk persegi panjang, bak kemudian diisi air hingga ketinggian 40 cm dan diaerasi menggunakan mesin aerator. Volume air di dalam bak akuaponik adalah  $0,6 \text{ m}^3$ .

##### 2. Persiapan Bahan Penelitian

Benih selada yang digunakan yaitu selada *Green Romaine (Known You Seed)* yang diperoleh dari toko pertanian Green Farm di Pekanbaru yang dijual dalam bentuk kemasan.

##### 3. Persiapan Media Semai

Tempat persemaian dilakukan pada 4 wadah nampan dengan media rockwool. Untuk media tanam rockwool, rockwool dipotong dengan ukuran pxlxt yaitu  $2,5 \times 2,5 \times 2,5 \text{ cm}$ , sedangkan untuk media tanam lainnya seperti bokashi, cocopeat dan arang sekam, rockwool dipotong dengan ukuran pxlxt  $1,5 \times 1,5 \times 1,5 \text{ cm}$ .

##### 4. Persemaian

Persemaian dilakukan dengan melubangi rockwool dan memasukkan benih ke media tanam dengan kedalaman sekitar 0,5 cm. Persemaian dilaksanakan hingga tanaman memiliki tinggi 5 cm daun daun berjumlah 4 helai. Persemaian dengan wadah nampan dan diletakkan dibawah sinar matahari sekitar 4 jam dan setelah itu diletakkan di tempat ternaungi agar tidak kering. Persemaian disiram setiap hari pada pagi dan sore hari.

#### 5. Persiapan Talang Akuaponik

Talang yang akan digunakan untuk penelitian dibersihkan dan dilakukan sanitasi sebelum diaplikasikan dalam pelaksanaan penelitian, sanitasi talang menggunakan bayclin yang fungsinya untuk membunuh jamur, bakteri, serta mikroba pengganggu lainnya agar tidak menghambat pertumbuhan tanaman. Panjang talang yang digunakan adalah 3 meter dan tinggi penyangga talang 1,2 meter sudut kemiringan talang sekitar 5 derajat, jarak tanam yang digunakan berukuran 20 cm × 20 cm sehingga satu talang berisi 12 buah lobang tanam menggunakan netpot berukuran tinggi 7 cm maka jumlah talang yang digunakan sebanyak 12 talang dan total keseluruhan lobang netpot adalah 144 lobang.

#### 6. Pemasangan Label

Pemasangan label pada penelitian ini dilakukan 2 hari sebelum perlakuan diberikan agar mempermudah dalam menyesuaikan dengan data perlakuan, pemasangan label dilakukan dengan cara menempelkan kertas persegi empat pada bagian talang pada setiap petak utama dan anak petak dengan ukuran 5 cm x 5 cm yang telah ditulis berdasarkan perlakuan, pemasangan label disesuaikan dengan layout penelitian (Lampiran 2).

#### 7. Penebaran Bibit Ikan Nila

Bibit yang digunakan dalam penelitian ini berukuran panjang 10 cm dengan berat 50 g berumur 60 hari. Bibit dapat ditebar pada bak dengan jumlah 10, 20 dan 30 ekor sesuai dengan rancangan percobaan, lalu dipelihara sampai tanaman layak panen.

## 8. Pemberian Perlakuan

### a. Kepadatan Populasi Ikan Nila

Pemberian perlakuan kepadatan populasi ikan nila dilakukan pada saat dua minggu sebelum tanaman dipindahkan ke talang. Jumlah kepadatan populasi ikan nila yang digunakan yaitu tanpa ikan nila (N1) sebagai kontrol, Akuaponik 10 ekor ikan nila (N2), Akuaponik 20 ekor ikan nila (N3) dan Akuaponik 30 ekor ikan nila (N4). Pada perlakuan kontrol (N0) menggunakan nutrisi AB-Mix dengan konsentrasi 600 ppm dan diaplikasikan setelah tanaman dipindahkan ke talang serta dilakukan pengecekan nutrisi menggunakan TDS meter.

### b. Berbagai Media Tanam

Aplikasi berbagai media tanam dilakukan saat tanaman sudah dipindahkan ke talang pada umur 14 HSS. Sebelum dipindahkan ke talang bibit selada romaine dipindahkan ke dalam netpot yang berisi media tanam yang berbeda-beda. Adapun media tanam yang digunakan adalah rockwool (M1), cocopeat (M2), arang sekam (M3) dan bokashi (M4). Media tanam diisi sebanyak 1/3 dari ukuran netpot yaitu sekitar 3 cm.

## 9. Pemindahan Tanaman Ke Talang

Taman dipindahkan ke dalam talang NFT yang telah disediakan secara hati-hati agar tidak merusak daun dan akar tanaman setelah tanaman berumur 14 HSS. Setiap media tanam ditanam satu bibit dan selanjutnya dilakukan pengaliran nutrisi melalui sistem menggunakan pompa air celup.

## 10. Pemeliharaan

### a. Analisis karakteristik kimia air

#### 1) Suhu Air ( $^{\circ}\text{C}$ )

Suhu air diukur dengan termometer di masing-masing bak akuaponik. Pengamatan dilakukan dengan cara mencelupkan bagian bawah termometer digital pada permukaan air setiap baknya dan kemudian dilihat skala suhu yang ditampilkan. Pengamatan ini dilakukan pada pagi sekitar pukul 08.00 dan sore hari sekitar pukul 16.00 dengan interval 7 hari sekali lalu dihitung rata-rata suhunya. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel (lampiran 6a).

#### 2) Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman diukur dengan menggunakan pH meter dengan interval 7 hari sekali bersamaan dengan penambahan volume air pada bak budidaya ikan. Pengamatan dilakukan dengan cara mencelupkan bagian sensor pH meter pada permukaan air bak berbeda kemudian diukur pHnya. Pengamatan dilakukan pada pagi dan sore hari lalu dihitung rata-rata pH nya. Hasilnya disajikan dalam bentuk tabel. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel (lampiran 6b).

#### 3) Analisis Kadar Amonia ( $\text{NH}_3$ )

Analisis kadar amonia dalam kolam dilakukan pada akhir penelitian dengan mengambil 1 sampel air pada permukaan air masing-masing bak akuaponik kemudian dianalisis menggunakan metode nessler dengan prosedur sebagai berikut:

- a) Air pada sampel disaring agar bahan yang dalam bentuk partikel terambil dari air sampel tersebut, setelah itu diambil 25 ml.
- b) Kemudian ditambahkan 2 ml pereaksi nessler ke dalam air lalu diaduk sampai merata (homogen).

- c) Dibiarkan kurang lebih selama 10 menit agar terbentuk warna dengan sempurna, kemudian dimasukkan larutan tersebut ke dalam kuvet.
- d) Air sampel dibandingkan dengan larutan baku untuk menghitung kadar ppm amonia nitrogen.
- e) Hasil analisis kadar nitrit disajikan dalam bentuk tabel (lampiran 6c).

#### 4) Analisis Kadar Nitrit ( $\text{NO}_2$ )

Analisis kadar nitrit dilakukan pada akhir penelitian dengan mengambil 1 sampel air pada bagian berbeda di masing-masing bak akuaponik kemudian dianalisis menggunakan metode spektrofotometri dengan prosedur sebagai berikut:

- a) Mengambil sampel air (1 ml, 2 ml, 5 ml dan 10 ml) selanjutnya dimasukkan ke dalam labu takar ukuran 50 ml.
- b) Menambahkan 2 ml campuran Sulfanilic Acid dan 1-naftilamin (1:1).
- c) Menambahkan aquades sampai garis batas 50 ml.
- d) Selanjutnya membuat standar dengan memipet larutan standar nitrit dan diperlakukan seperti sampel (prosedur a-c).
- e) Membuat blanko sampel diganti dengan aquades.
- f) Kemudian mengukur absorbansinya pada panjang gelombang 520 nm.
- g) Hasil analisis kadar nitrit disajikan dalam bentuk tabel (lampiran 6c).

#### 5) Analisis Kadar Nitrat ( $\text{NO}_3$ )

Analisis kadar nitrat dilakukan pada akhir penelitian dengan mengambil 1 sampel air pada masing-masing bak akuaponik kemudian dianalisis menggunakan metode spektrofotometri dengan prosedur sebagai berikut:

- a) Menyaring 25 ml sampel lalu dituangkan ke dalam cawan porselen

- b) Air diuapkan di atas *hot plate* sampai kering, hati-hati jangan sampai pecah lalu tunggu hingga dingin.
- c) Kemudian menambahkan 1 ml asam fenol disulfonik, selanjutnya diaduk dengan pengaduk gelas dan diencerkan dengan 10 ml aquades.
- d) Menambahkan  $\text{NH}_4\text{OH}$  sampai terbentuk warna, selanjutnya diencerkan dengan aquades sampai 25 ml dan dimasukkan dalam kuvet.
- e) Membandingkan dengan larutan standar pembanding secara visual atau dengan spektrofotometer (panjang gelombang 410  $\mu\text{m}$ ).
- f) Kemudian kadar nitrat nitrogen dalam kolam tersebut dihitung dengan rumus berikut ini : Nitrat = Nilai sampel - Nilai blangko
- g) Hasil analisis kadar nitrit disajikan dalam bentuk tabel (lampiran 6c).

b. Pemberian pakan ikan

Pakan ikan yang digunakan adalah prima feed pf 1000. Pemberian pakan ikan dilakukan secara bertahap sedikit demi sedikit. Pemberian pakan dilakukan pada jam 8 pagi dan jam 6 sore setiap harinya. Pemberian pakan dihentikan ketika pakan yang sudah diberikan tidak dimakan lagi oleh ikan agar tidak merusak kualitas air. Kebutuhan pakan ikan adalah 1,3 kg pada N1, 2,6 kg pada N2 dan 3,9 kg pada N3 dengan total keseluruhan 7,8 kg.

c. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara preventif. Untuk pengendalian preventif dilakukan dengan membersihkan talang beserta bak sebelum digunakan dan pembersihan area sekitar budidaya.

d. Populasi ikan

Populasi ikan nila pada bak akuaponik mengalami perubahan selama penelitian yang disebabkan oleh kematian ikan nila. Jumlah ikan yang mati pada

petak utama N4 sebanyak 9 ekor, petak utama N3 sebanyak 3 ekor dan petak utama N2 sebanyak 2 ekor. Kematian ikan nila terjadi mulai dari 2 minggu setelah tanaman selada romaine pindah tanam. Populasi ikan nila yang berkurang pada petak utama segera diganti pada hari berikutnya agar populasi ikan tetap terjaga sesuai dengan taraf perlakuan.

#### 11. Panen

Pemanenan selada dilakukan ketika tanaman berumur 35 HST dengan kriteria daun dewasa hijau tua, jumlah helai daun 10-13 dan rapat, bergelombang, dan permukaan kasar. Panen dilakukan dengan cara mencabut keseluruhan tanaman bersama akar-akarnya. Pemanenan hasil ikan nila dilakukan bersamaan saat tanaman selada romaine dipanen.

#### E. Parameter Pengamatan

Adapun parameter yang diamati pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

##### 1. Tinggi tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan setelah seminggu tanaman pindah ke talang dengan interval 7 hari sekali sampai waktu panen, pengukuran tinggi tanaman menggunakan penggaris mulai dari bibir netpot sampai ujung daun terpanjang. Data dari hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

##### 2. Jumlah helai daun (helai)

Jumlah helai daun dihitung pada saat panen tanaman selada romaine. Pengamatan jumlah helai daun diamati dengan menghitung jumlah yang telah membuka sempurna. Data dari hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

3. Volume akar (cm<sup>3</sup>)

Volume akar diukur setelah panen di akhir penelitian. Pengukuran dilakukan dengan cara memotong bagian akar tanaman yang kemudian dimasukkan ke dalam gelas ukur yang telah berisi air setelah itu dilihat volume penambahan airnya. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

4. Berat basah ekonomis tanaman (g)

Berat basah ekonomis tanaman ditimbang pada akhir penelitian yaitu setelah tanaman dipanen. Pengamatan berat basah ekonomis tanaman dilakukan dengan cara memotong akar sehingga hanya daun dan batang yang diperoleh, selanjutnya tanaman sampel ditimbang menggunakan timbangan analitik. Data dari hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

5. Berat Kering (g)

Berat kering tanaman ditimbang pada diakhir penelitian setelah tanaman dipanen. Tanaman dikering anginkan dan kemudian di oven selama 48 jam pada suhu 70-80°C. Setelah itu ditimbang menggunakan timbangan analitik. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

6. Nisbah Tajuk Akar

Nisbah tajuk akar adalah rasio bobot kering tajuk dan bobot kering akar yang telah di oven selama 48 jam dengan suhu 70°C. Nisbah tajuk akar dihitung dengan rumus :  $Bk. \text{ Tajuk} / Bk. \text{ Akar}$

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan tinggi tanaman selada romaine setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5a) menunjukkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama kepadatan populasi ikan nila dan media tanam nyata terhadap tinggi tanaman selada romaine. Rerata hasil pengamatan tinggi tanaman selada romaine pada 28 hst setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata tinggi tanaman selada romaine 28 hst dengan perlakuan kepadatan populasi ikan nila dan media tanam (cm)

Populasi Ikan Nila (ekor)	Media Tanam				Rerata
	Rockwool (M1)	Cocopeat (M2)	Arang Sekam (M3)	Bokashi (M4)	
0 (N1)	22,43ab	18,53c	19,20bc	23,43a	20,90a
10 (N2)	13,45de	12,23de	12,70de	14,73d	13,28c
20 (N3)	13,80de	13,30de	14,27d	21,20abc	15,64b
30 (N4)	12,13de	10,77e	12,63de	14,27d	12,45c
Rerata	15,45b	13,71c	14,70bc	18,41a	

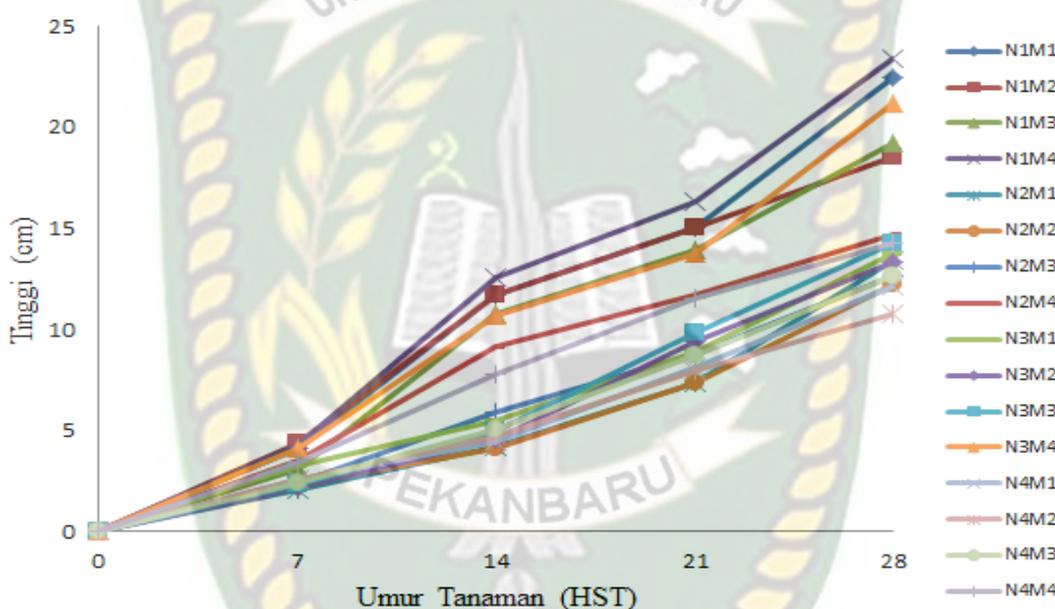
KK N = 8,81% KK M = 7,21% BNJ NM = 3,48 BNJ N = 1,54 BNJM = 1,26

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Data pada tabel 2 menunjukkan bahwa secara interaksi kepadatan populasi ikan nila dan media tanam memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman selada romaine dimana perlakuan terbaik pada sistem akuaponik terdapat pada kombinasi perlakuan akuaponik nila 20 ekor dan media tanam bokashi (N3M4) dengan rerata tinggi tanaman 21,20 cm. Perlakuan terbaik pada penelitian ini terdapat pada sistem budidaya hidroponik dan media tanam bokashi (N1M4) dengan rerata tinggi tanaman 23,43 cm. Kombinasi perlakuan N1M4 tidak berbeda nyata dengan perlakuan N1M1 dan N3M4 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa sistem budidaya

akuaponik dengan kepadatan populasi nila 20 ekor dan media tanam bokashi (N3M4) memberikan pengaruh tidak berbeda nyata dengan sistem budidaya hidroponik dengan kombinasi perlakuan N1M1, N1M2, N1M3 dan N1M4 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pertumbuhan tinggi tanaman selada romaine dengan berbagai kepadatan populasi ikan nila dan media tanam selama penelitian dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Grafik pertumbuhan tinggi tanaman selada romaine dengan berbagai kepadatan populasi ikan nila dan media tanam.

Pertumbuhan tinggi tanaman selada romaine disebabkan oleh unsur hara yang tersedia bagi tanaman. Pada tabel 2 dapat dilihat bahwa sistem budidaya hidroponik (N1) menghasilkan tinggi tanaman yang lebih baik dibandingkan dengan sistem budidaya akuaponik. Hal ini disebabkan oleh pemberian nutrisi AB-Mix pada sistem budidaya hidroponik mampu mencukupi kebutuhan unsur hara makro dan mikro tanaman selada romaine. Sejalan dengan pendapat Nugraha dan Anas (2015) AB mix merupakan larutan hara yang terdiri dari stok A yang berisi unsur hara makro dan stok B berisi unsur hara mikro.

Pengaruh kepadatan populasi ikan nila pada sistem budidaya akuaponik menghasilkan tinggi tanaman yang berbeda nyata. Pada sistem budidaya akuaponik perlakuan terbaik terdapat pada populasi nila 20 ekor (N3) dengan tinggi tanaman rerata sebesar 15,64 cm. Pengaruh utama perlakuan ikan nila 20 ekor (N3) berbeda nyata dengan perlakuan ikan nila 10 ekor (N2) dan ikan nila 30 ekor (N4). Ikan menyumbang unsur N atau P dari feses dan sisa pakan ikan, bakteri mengurai sisa pakan dan feses ikan menjadi bentuk nitrat yang mana dapat berfungsi sebagai sumber hara bagi tanaman, sedangkan tanaman menghasilkan air hasil filtrasi akar yang bebas gas beracun sisa metabolisme yang sangat diperlukan ikan dalam masa pemeliharaan, melalui proses penggunaan nitrogen ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ,  $\text{NO}_2\text{-N}$  dan  $\text{NO}_3\text{-N}$ ) dan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) yang dihasilkan dari budidaya ikan. Ikan menghasilkan 80-90% amonia melalui proses osmoregulasi sedangkan feses dan urin menghasilkan 10-20% kadar total amonia nitrogen (Nawawi dkk 2018).

Hasil penelitian Prawoto dan Juang (2016) tinggi tanaman selada romaine pada umur 25 hst dengan perlakuan hidroponik adalah sebesar 22,45 cm, memperoleh hasil yang lebih baik dibanding dengan tinggi tanaman pada perlakuan akuaponik penelitian ini yaitu sebesar 21,20 cm pada umur 28 Hst.

Menurut Somerville dkk (2014), walaupun limbah padat ikan mengandung hampir seluruh hara yang dibutuhkan oleh tanaman, baik unsur makro maupun mikro, ada beberapa unsur hara sangat terbatas jumlahnya seperti kalsium (Ca), kalium (K) dan besi (Fe), hal ini tentu saja dapat mengakibatkan terjadinya kekurangan hara. Kekurangan unsur-unsur tersebut diakibatkan oleh komposisi dari pakan ikan yang memasok segala nutrisi yang diperlukan oleh ikan untuk tumbuh dan berkembang, akan tetapi belum tentu mengandung semua unsur yang

diperlukan oleh tanaman. Sejalan dengan hal tersebut, hasil penelitian Bittsanszky dkk (2016) yang membandingkan kandungan hara, baik makro maupun mikro dari limbah ikan pada sistem budidaya akuaponik dengan larutan nutrisi hidroponik standar menyebutkan bahwa unsur hara yang dihasilkan dari limbah ikan pada sistem akuaponik secara signifikan lebih rendah dibandingkan dengan larutan nutrisi hidroponik standar, khususnya pada unsur hara mikro Fe dan Mn.

Pengaruh utama media tanam pada penelitian ini memberikan hasil tinggi tanaman yang berbeda nyata. Pada tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan media tanam terbaik terdapat pada media tanam Bokashi (M4) yang menghasilkan rerata tinggi tanaman sebesar 18,41cm. Bokashi mengandung unsur hara N, P dan K yang dapat digunakan untuk menyuburkan dan memperbaiki struktur tanah (Mayunar, 2011). Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Kandungan N, P dan K yang terdapat pada bokashi menyuplai unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga dapat tumbuh subur. Proses fotosintesis yang optimal akibat adanya unsur N, P dan K mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman sehingga sel-sel tanaman lebih aktif membelah.

Unsur N, P dan K mendukung proses pembelahan dan pembesaran sel yang mengakibatkan daun muda lebih cepat mencapai bentuk yang sempurna, dimana semakin besar jumlah daun yang terbentuk pada tanaman, maka akan menghasilkan hasil fotosintat yang besar pula, dan hasil fotosintesis ini kemudian akan digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti pertambahan tinggi, pembentukan akar tanaman dan jumlah daun. Sejalan dengan pendapat Lingga (2013), menyatakan bahwa jumlah unsur hara yang tersedia untuk pertumbuhan tanaman harus berada dalam keadaan yang seimbang dan cukup agar tanaman dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal.

Media tanam cocopeat (M2) pada hasil pengamatan ini menunjukkan hasil tinggi tanaman paling rendah dengan tinggi tanaman rerata sebesar 13,71 cm. hal ini diduga karena media tanam cocopeat mengandung tanin yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Hasriani dkk (2013) cocopeat memiliki keunggulan sebagai media tanam yang dapat menyimpan air yang mengandung unsur hara, kekurangannya adalah memiliki zat tanin yang diketahui sebagai zat yang menghambat pertumbuhan tanaman.

### B. Jumlah Helai Daun (Helai)

Hasil pengamatan tinggi tanaman selada romaine setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5b) menunjukkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama kepadatan populasi ikan nila dan media tanam nyata terhadap jumlah helai daun tanaman selada romaine. Rerata hasil pengamatan jumlah helai daun tanaman selada romaine setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata jumlah helai daun tanaman selada romaine dengan perlakuan kepadatan populasi ikan nila dan media tanam (helai).

Populasi Ikan Nila (ekor)	Media Tanam				Rerata
	Rockwool (M1)	Cocopeat (M2)	Arang Sekam (M3)	Bokashi (M4)	
0 (N1)	11,83a	11,67a	11,50a	12,17a	11,79a
10 (N2)	5,83de	6,83cde	6,83cde	8,67bc	7,04c
20 (N3)	10,00ab	9,67ab	8,33bcd	11,67a	9,92b
30 (N4)	5,50e	5,33e	6,50cde	8,33bcd	6,42c
Rerata	8,29b	8,38b	8,29b	10,21a	

KK N = 7,8% KK M = 9,8% BNJ NM = 2,56 BNJ N = 0,91 BNJM = 0,93

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Data pada tabel 3 menunjukkan bahwa sistem budidaya hidroponik dan media tanam bokashi (N1M4) pada penelitian ini memberikan hasil jumlah helai

daun yang lebih banyak dibandingkan dengan sistem budidaya akuaponik. Dapat dilihat pada tabel 3 interaksi perlakuan hidroponik dan media tanam bokashi (N1M4) tidak berpengaruh nyata pada perlakuan N1M1, N1M2, N1M3 dan N3M4 namun nyata terhadap kombinasi perlakuan lainnya. Sistem budidaya hidroponik pada penelitian ini menunjukkan hasil pertumbuhan tanaman selada romaine yang lebih baik. Hal ini dikarenakan pada sistem budidaya hidroponik unsur hara makro dan mikro sudah tersedia lengkap pada larutan AB-Mix. Sedangkan pada akuaponik unsur hara hanya tersedia dari kotoran ikan dan sisa pakan yang melewati proses penguraian terlebih dahulu sebelum akhirnya bisa diserap oleh akar tanaman selada romaine.

Pengaruh utama perlakuan media tanam bokashi (M4) berbeda nyata dengan perlakuan media tanam lainnya yaitu rockwool (M1), cocopeat (M2) dan arang sekam (M3). Dapat dilihat pada tabel 3 perlakuan media tanam bokashi memberikan hasil terbaik dengan rerata jumlah helai daun 12,17 helai. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Nur (2017) diketahui bahwa perbedaan komposisi media tanam bokashi yang digunakan dalam sistem hidroponik NFT berpengaruh nyata terhadap luas tajuk, jumlah daun, berat basah ekonomis dan berat kering tanaman. Perlakuan terbaik media tanam terbaik adalah bokashi 100% berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, luas tajuk tanaman, berat basah ekonomis dan berat kering tanaman selada butterhead.

Bokashi merupakan pupuk organik yang dihasilkan dari dekomposisi bahan-bahan organik semacam kompos serta pupuk kandang yang pada proses pegeraiannya memanfaatkan bantuan mikroorganisme pengurai seperti jamur atau mikroba fermentasi. Hasilnya yakni berupa pupuk organik padat dalam kondisi yang telah terurai sehingga mengandung lebih banyak unsur hara baik makro

maupun mikro yang siap tersedia dalam bentuk yang mudah diserap akar tanaman. Kandungan pupuk bokashi sudah mencakup unsur hara makro maupun mikro. Kelebihan dari pupuk bokashi padat adalah kandungan unsur haranya lebih tinggi dan telah terurai sehingga siap diserap akar tanaman (Witarsa, 2019).

Kandungan unsur hara N pada bokashi memiliki peranan penting dalam proses pertumbuhan tanaman selada romaine. Unsur hara N membantu proses pembelahan serta pembesaran sel yang menyebabkan daun muda tanaman lebih cepat mencapai bentuk yang sempurna, semakin banyak jumlah daun yang terbentuk pada tanaman, maka akan menghasilkan hasil fotosintat yang banyak juga. Ketersediaan unsur hara N yang mencukupi kebutuhan tanaman akan mengoptimalkan proses fotosintesis tanaman. Proses fisiologi pengoptimalan unsur N oleh daun yaitu amonium disintesis menjadi protein dan diperlukan sebagai bahan bangun sel, pada kondisi optimal sel yang terbentuk akan berukuran besar (Agustina, 2004 dalam Miska 2020).

### **C. Volume Akar (cm<sup>3</sup>)**

Hasil pengamatan volume akar tanaman selada romaine setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5b) menunjukkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama kepadatan populasi ikan nila dan media tanam nyata terhadap jumlah helai daun tanaman selada romaine.

Hasil pengamatan jumlah helai daun tanaman selada romaine setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada berikut.

Tabel 4. Rerata volume akar tanaman selada romaine dengan perlakuan kepadatan populasi ikan nila dan media tanam ( $\text{cm}^3$ )

Populasi Ikan Nila (ekor)	Media Tanam				Rerata
	Rockwool (M1)	Cocopeat (M2)	Arang Sekam (M3)	Bokashi (M4)	
0 (N1)	23,00a	23,00a	22,00a	24,00a	23,00a
10 (N2)	9,00cde	7,33e	7,67e	11,00cd	8,75c
20 (N3)	16,33b	15,67b	16,33b	22,67a	17,75b
30 (N4)	9,33cde	8,33de	7,67e	12,00c	9,33c
Rerata	14,42b	13,58b	13,42b	17,42a	
KK N = 9,9% KK M = 7,1% BNJ NM = 3,25 BNJ N = 2,05 BNJM = 1,17					

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Pada tabel 4 menunjukkan bahwa interaksi perlakuan kepadatan populasi ikan nila dan media tanam memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada volume akar tanaman selada romaine. Interaksi perlakuan yang menunjukkan hasil terbaik yaitu kombinasi sistem budidaya hidroponik dan media tanam bokashi (N1M4) dengan rerata volume akar sebesar  $24 \text{ cm}^3$ . Pada sistem budidaya akuaponik interaksi perlakuan terbaik berada pada kepadatan populasi nila 20 ekor dan media tanam bokashi (N3M4) dengan rerata volume akar yaitu  $22,67 \text{ cm}^3$ . Pengaruh interaksi perlakuan pada akuaponik N3M4 tidak berbeda nyata dengan sistem budidaya hidroponik N1M1, N1M2, N1M3, dan N1M4 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pengaruh perlakuan utama kepadatan populasi nila dan media tanaman juga menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Pada pengaruh utama kepadatan populasi ikan nila, sistem budidaya hidroponik (N1) tanpa ikan nila yang menggunakan nutrisi AB-Mix menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada sistem budidaya akuaponik, pengaruh utama kepadatan populasi ikan nila dengan populasi 20 ekor (N3) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pada perlakuan media tanam, pengaruh utama media tanam bokashi (M4) berbeda nyata dengan perlakuan media tanam lainnya.

Dalam penelitian ini rerata hasil pengamatan volume akar terbaik berada pada perlakuan sistem budidaya hidroponik (N1) dan media tanaman bokashi (M4), hal ini diduga kandungan amonia yang lebih banyak pada perlakuan hidroponik N1 mampu mencukupi kebutuhan hara N tanaman selada romaine. Akar dan daun adalah bagian yang paling dipengaruhi oleh perubahan N.

Menurut (Molleda 2007 *dalam* Gumelar, Isti dan Sunarto 2017) Amonia yang terdapat pada kolam budidaya pada umumnya berasal dari proses penguraian bahan organik seperti, hewan, tumbuhan, dan pakan yang membusuk oleh jamur ataupun mikroba. Ammonia juga berasal dari hasil produk ekskresi ikan (feses dan urin). Amonia dalam air terbagi dari dua bentuk yaitu amoniak  $\text{NH}_3^-$  dan amonium  $\text{NH}_4^+$  (Amonia Total). Kadar amonia dalam air dipengaruhi oleh suhu dan pH pada kolam budidaya. Pada suhu dan pH yang tinggi mengakibatkan kadar  $\text{NH}_3^-$  meningkat dalam kolam budidaya. Amonia jika dalam bentuk  $\text{NH}_3^-$  bersifat racun pada kegiatan budidaya dapat menyebabkan iritasi insang dan gangguan pernapasan pada ikan.

Hasil pengamatan parameter kimia Amoniak (lampiran 6c) perlakuan hidroponik kontrol (N1) jauh lebih tinggi dari perlakuan lainnya dengan konsentrasi sebesar 2,7255 mg/l. Amoniak dan amonium dalam air sulit dibedakan. Nitrogen diserap oleh tanaman hampir seluruhnya dalam bentuk nitrat dan ammonium. Jika tanaman menyerap hampir 100% N dalam bentuk amonium maka akan meningkatkan ketersediaan protein pada tanaman (Mangel dan Kirkby, 1979 *dalam* Gumelar dkk, 2017). Protein yang memiliki berperan struktural berperan dalam pembentukan organ tanaman seperti akar batang dan daun, hal ini diduga menjadi penyebab hasil volume akar pada perlakuan N1 lebih baik dari perlakuan lainnya.

#### D. Berat Basah Ekonomis (g)

Hasil pengamatan berat basah ekonomis tanaman selada romaine setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5d) menunjukkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama perlakuan kepadatan populasi ikan nila dan media tanam nyata terhadap berat basah ekonomis tanaman selada romaine. Rerata hasil pengamatan berat basah ekonomis setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rerata berat basah ekonomis tanaman selada romaine dengan perlakuan kepadatan populasi ikan nila dan media tanam (g)

Populasi Ikan Nila (ekor)	Media Tanam				Rerata
	Rockwool (M1)	Cocopeat (M2)	Arang Sekam (M3)	Bokashi (M4)	
0 (N1)	135,47a	126,73a	121,23a	137,07a	130,13a
10 (N2)	15,03f	15,03f	19,27ef	38,77bcd	22,03c
20 (N3)	50,40b	39,53bc	31,53cde	131,37a	63,21b
30 (N4)	14,03f	16,87ef	22,87def	32,97cde	21,69c
Rerata	53,73b	49,54b	48,73b	85,05a	
KK N = 7,34%   KK M = 8,94%   BNJ NM = 16,47   BNJ N = 6,15   BNJM = 5,97					

Data pada tabel 5 menunjukkan bahwa secara interaksi populasi ikan nila dan media tanam memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat basah ekonomis tanaman. Hal ini dapat dilihat pada tabel 5 sistem budidaya akuaponik interaksi perlakuan 20 ekor ikan nila dan media tanam bokashi (N3M4) yang menghasilkan rerata berat basah ekonomis sebesar 132,37 g menunjukkan pengaruh berbeda nyata dengan interaksi perlakuan akuaponik lainnya. Namun interaksi perlakuan terbaik terdapat pada sistem budidaya hidroponik dan media tanam bokashi (N1M4) yang menghasilkan rerata berat basah ekonomis tanaman sebesar 137,07 g.

Pengaruh utama perlakuan populasi nila maupun media tanam berbeda nyata. Dapat dilihat pada tabel 5, perlakuan terbaik dari pengaruh utama adalah pada sistem budidaya hidroponik (N1) yang menghasilkan rerata berat basah ekonomis sebesar 130,13 g dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada sistem budidaya akuaponik, populasi 20 ekor ikan nila (N3) merupakan yang terbaik menghasilkan rerata berat basah ekonomis tanaman sebesar 63,21 g dan berbeda nyata dengan perlakuan akuaponik lainnya. Sedangkan pada faktor media tanam, perlakuan terbaik terdapat pada media tanam bokashi (M4) yang menghasilkan rerata berat basah ekonomis tanaman selada romaine sebesar 85,05g.

Pada penelitian ini berat basah ekonomis tanaman selada romaine dipengaruhi ketersediaan unsur hara sebagai sumber biomassa tanaman. Hal ini dapat dilihat pada tabel 5 rerata berat basah ekonomis tanaman selada dengan perlakuan hidroponik (N1) lebih tinggi daripada perlakuan akuaponik. Pada perlakuan hidroponik, nutrisi yang digunakan berasal dari nutrisi AB-Mix 600 ppm yang telah mengandung unsur hara makro dan mikro. Sedangkan pada perlakuan akuaponik N2, N3, dan N4, nutrisi yang didapatkan oleh tanaman selada romaine hanya berasal dari sisa pakan dan kotoran ikan yang harus melewati proses dekomposisi terlebih dahulu sebelum mampu diserap oleh akar tanaman.

Pada perlakuan media tanam, pengaruh bokashi dapat dilihat pada tabel 5 hasil rerata berat basah ekonomis yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan media tanam lainnya. Hal ini diduga karena media tanam bokashi mengandung unsur hara dan memiliki kemampuan menyimpan air yang baik. Berat basah tanaman sebagian terdiri dari air dan sisanya adalah biomassa yang

terbentuk dari hasil fotosintesis yang terakumulasi pada akar batang dan daun tanaman. Unsur hara yang terkandung pada bokashi menjadi bahan baku dalam pembentukan biomassa pada tanaman. Bokashi mengandung unsur hara N, P dan K yang dapat digunakan untuk menyuburkan tanaman (Mayunar, 2011).

Selain ketersediaan unsur hara, derajat keasaman (pH) diduga juga mempengaruhi penambahan berat basah tanaman selada romaine. Pada pH yang terlalu rendah ataupun terlalu tinggi dapat menyebabkan terhambatnya penyerapan unsur hara oleh akar tanaman. Rerata nilai pH pada petak utama hidroponik N1 adalah 6,5, lebih rendah dibandingkan dengan petak utama akuaponik N1, N2, N3. Hal ini tentu saja akan mempengaruhi ketersediaan dan penyerapan unsur hara bagi tanaman. Menurut Karoba, Suryani dan Reni (2015) tanaman dapat tumbuh dengan optimal pada kisaran pH 5,5 - 6,5. Perbedaan nilai pH pada larutan nutrisi akan mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman. Sebagian besar unsur hara makro dan mikro larut dalam air pada rentang pH 6 – 6,5. Apabila tersedia unsur hara yang cukup pada media tumbuh. Penambahan berat tanaman akan sangat bergantung pada unsur hara yang tersedia. Peningkatan jumlah nutrisi akan mempengaruhi metabolisme sel, sehingga berpengaruh terhadap penambahan berat basah tanaman tersebut.

Derajat keasaman (pH) juga memiliki berpengaruh pada amoniak ( $\text{NH}_3$ ). Tinggi atau rendahnya nilai pH dapat menjadi indikasi pencemaran amoniak ( $\text{NH}_3$ ) yang lebih beracun daripada amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dari jumlah amonia total yang terukur dalam air kolam budidaya ikan. Pada rentang nilai pH 7 atau kurang  $\text{NH}_4^+$  akan terionisasi sedangkan pada pH yang lebih dari 7  $\text{NH}_4^+$  tidak akan terionisasi namun akan bereaksi dengan  $\text{OH}^-$  dan berubah menjadi  $\text{NH}_3$  yang cukup berbahaya bagi ikan yang dibudidayakan.

Menurut Gumelar dkk (2017) pada pH 7 atau kurang, sejumlah besar amonia akan mengalami ionisasi, sedangkan pada pH lebih dari 7 amonia tidak akan terionisasi dan bersifat toksik jika terdapat dalam jumlah lebih banyak sehingga menghambat pertumbuhan berat basah tanaman. Hal inilah yang diduga menjadi penyebab rerata berat basah ekonomis tanaman selada pada akuaponik (N2, N3 dan N4) lebih rendah dibandingkan dengan Hidroponik (N1).

#### E. Berat Kering (g)

Hasil pengamatan berat kering tanaman selada romaine setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5e) menunjukkan bahwa kepadatan populasi ikan nila dan media tanam memberikan pengaruh nyata terhadap berat kering tanaman selada romaine. Rerata hasil pengamatan berat kering tanaman selada romaine setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rerata berat kering tanaman selada romaine dengan perlakuan kepadatan populasi ikan nila dan media tanam (g)

Populasi Ikan Nila (ekor)	Media Tanam				Rerata
	Rockwool (M1)	Cocopeat (M2)	Arang Sekam(M3)	Bokashi (M4)	
0 (N1)	15,03ab	14,64ab	13,33b	15,54a	14,64a
10 (N2)	3,59fg	3,83fg	4,80efg	7,24cd	4,87c
20 (N3)	9,14c	7,48cd	5,53def	14,25ab	9,10b
30 (N4)	3,19g	3,68fg	4,84efg	6,68de	4,60c
Rerata	7,74b	7,41b	7,13b	10,93a	

KK N = 10,35% KK M = 8,32% BNJ NM = 2,14 BNJ N = 1,21 BNJM = 0,77

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Data pada tabel 6 menunjukkan bahwa interaksi antara kepadatan populasi ikan nila dan media tanam memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat kering tanaman selada romaine. Hasil pengamatan rerata berat kering terbaik yaitu sebesar 15,54 g terdapat pada interaksi perlakuan hidroponik dan media tanam bokashi (N1M4) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan N1M1, N1M2

dan N3M4 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada akuaponik nila yaitu N2, N3 dan N4, pengaruh utama kepadatan populasi 20 ekor ikan nila (N3) yang memberikan hasil rerata berat kering sebesar 14,64 g berbeda nyata dengan perlakuan akuaponik lainnya. Sedangkan pada perlakuan media tanam, pengaruh media tanam bokashi (M4) memberikan hasil terbaik pada hasil rerata berat kering tanaman yaitu sebesar 10,93 g.

Pada perlakuan hidroponik (N1) pemberian nutrisi AB-Mix memegang peranan penting dalam mencukupi kebutuhan hara makro maupun mikro dengan memberikan hasil paling baik pada pengamatan berat kering tanaman selada romaine yaitu. Pada perlakuan akuaponik (N2, N3 dan N4), menggunakan unsur hara organik yaitu dari kotoran ikan nila sehingga perlu waktu untuk terurai dan menjadi tersedia. Sejalan dengan pendapat Iman Saufani dan Wawan (2017) pupuk organik umumnya mengandung unsur hara yang relatif kecil dan biasanya lambat tersedia sehingga proses pelepasan unsur hara pun lambat, pelepasan unsur hara yang lambat itu menyebabkan ketersediaan unsur hara belum mampu menunjang pertumbuhan tanaman.

Pada perlakuan media tanam, perlakuan bokashi (M4) adalah media tanam yang paling baik dan memberikan pengaruh terhadap berat kering tanaman selada. Berbeda dengan rockwool, bokashi diketahui mengandung unsur hara makro maupun mikro karena terbuat dari bahan organik serasah tumbuhan dan kotoran ternak yang didekomposisi dengan bantuan bakteri dekomposisi. Hal ini sejalan dengan pendapat Fitriani, 2011) Penggunaan bahan organik sebagai media tumbuh tanam jauh lebih baik bila dibanding dengan bahan anorganik. Hal ini diakibatkan bahan organik sudah mengandung unsur-unsur hara serta mampu menyediakan unsur-unsur hara bagi tanaman. Selain itu, pada bahan organik juga

terdapat pori-pori makro dan mikro yang hampir seimbang sehingga sirkulasi udara yang dihasilkan cukup baik serta memiliki daya serap air yang tinggi. Media tanam organik lebih memperkuat pertumbuhan bibit tanaman struktur maupun tekstur media organik juga lebih mampu menjaga keseimbangan aerasi.

#### F. Nisbah Tajuk Akar

Hasil pengamatan nisbah tajuk akar selada romaine setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5f) menunjukkan bahwa secara interaksi kepadatan populasi ikan nila dan media tanam tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nisbah tajuk akar tanaman selada romaine. Namun pengaruh utama kepadatan populasi ikan nila dan media tanam nyata terhadap nisbah tajuk akar tanaman. Rerata hasil pengamatan nisbah tajuk akar tanaman selada romaine setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Rerata nisbah tajuk akar tanaman selada romaine dengan perlakuan kepadatan populasi ikan nila dan media tanam (g)

Populasi Ikan Nila (ekor)	Media Tanam				Rerata
	Rockwool (M1)	Cocopeat (M2)	Arang Sekam(M3)	Bokashi (M4)	
0 (N1)	5,77	6,06	5,97	4,74	5,63a
10 (N2)	6,42	6,74	6,51	5,63	6,32b
20 (N3)	6,27	6,19	6,46	5,25	6,04ab
30 (N4)	6,57	6,55	6,59	5,45	6,29b
Rerata	6,26b	6,38b	6,38b	5,27a	
KK N = 5,09%		KK M = 8,94%		BNJ N= 0,44	
				BNJM = 0,61	

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Data dari tabel 7 menunjukkan bahwa secara interaksi kepadatan populasi ikan nila dan media tanam tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Namun hasil interaksi perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan hidroponik dan media tanam bokashi (N1M4) menghasilkan nilai rerata nisbah tajuk akar terkecil yaitu 4,74. Pengaruh utama populasi ikan nila memberikan hasil yang berbeda

nyata, hasil terbaik diperoleh pada perlakuan hidroponik (N1) dengan nilai nisbah tajuk akar rerata sebesar 5,63 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pengaruh utama media tanam memberikan hasil yang berbeda nyata. Hasil terbaik diperoleh pada media tanam bokashi (M4) dengan nilai rerata nisbah tajuk akar sebesar 5,27 dan berbeda nyata dengan perlakuan media tanam lainnya.

Nilai nisbah tajuk akar dipengaruhi oleh rasio bobot kering tajuk dengan bobot kering akar tanaman. Nilai nisbah tajuk akar yang semakin kecil maka akan dinyatakan semakin baik. Semakin besar jumlah daun, diameter bonggol dibanding akar tanaman maka semakin kecil nilai nisbah tajuk/akar (Valdhini dan Aini, 2017). Nilai nisbah tajuk akar terkecil pada kombinasi perlakuan N1M4, menurut pendapat Rahmawati, Sumarsono dan Slamet (2013), jika nilai nisbah tajuk akar kecil maka proporsi akar akan lebih besar bila di bandingkan dengan proporsi tajuk tanaman. Akar yang perkembangannya baik maka akan mempengaruhi pertumbuhan tajuk dan hal ini dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman sehingga penyerapan unsur hara lebih maksimal dan produksi tanaman baik karena tercukupi kebutuhan nutrisinya.

Pada penelitian ini nilai nisbah tajuk akar pada perlakuan hidroponik (N1) dan media tanam (M4) memperoleh hasil yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pada petak utama yang menggunakan nutrisi AB-Mix mampu mencukupi kebutuhan hara tanaman. Pada perlakuan media tanam bokashi juga menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan media tanam lainnya. Hal ini diduga karena tidak seperti media tanam lainnya, bokashi mengandung unsur hara yang mampu mendukung pertumbuhan tajuk tanaman. Unsur hara yang diserap tanaman akan digunakan dalam pembentukan akar, batang dan daun tanaman. Menurut Susilo (2019) Penyerapan hara yang

lebih baik oleh akar akan meningkatkan bobot tajuk tanaman. Akar merupakan organ vegetatif utama yang memasok air, mineral dan bahan-bahan yang penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil disimpulkan bahwa :

1. Pengaruh interaksi kepadatan populasi ikan nila dan media tanam nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah helai daun, volume akar, berat basah ekonomis dan berat kering tanaman selada romaine. Hasil terbaik terdapat pada perlakuan kontrol dengan nutrisi AB-Mix 600 ppm dan media tanam bokashi (N1M4)
2. Pengaruh utama kepadatan populasi ikan nila nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik terdapat pada kontrol (N1) dengan nutrisi AB-Mix 600 ppm. Pada akuaponik hasil terbaik diperoleh oleh populasi 20 ekor ikan nila (N3).
3. Pengaruh utama berbagai media tanam nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik terdapat pada media tanam bokashi (M4).

### B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan sistem budidaya akuaponik ikan nila dengan populasi 20 ekor dan menggunakan media tanam bokashi karena hasil produksi yang diperoleh 95,8% dari perlakuan kontrol. Pada budidaya akuaponik juga mampu menghasilkan panen dari 2 komoditi berbeda serta ramah lingkungan.

## RINGKASAN

Sayuran berwarna hijau merupakan sumber kaya karoten (provitamin A). Salah satu sayuran hijau yang sering adalah selada Romaine (*Lactuca sativa* var. *longifolia*). Selada romaine termasuk kelompok kultivar *cos lettuce*. Selada jenis ini mempunyai krop yang lonjong dengan pertumbuhan yang meninggi cenderung mirip perisai. Tinggi selada ini bisa mencapai 25-40 cm. Daunnya lebih tegak, daun terluarnya berwarna hijau gelap dan lembut. Selada Romaine dianggap lebih bergizi dan memiliki diantaranya energi 72 KJ, karbohidrat 3,3g, serat 2,1 g, lemak 0,3 g, protein 1,2 g, air 95 g, kalsium 33 mg, zat besi 0,97 mg, fosfor 30 mg, kalium 247 mg, vitamin C 24 mg.

Selada romaine pada umumnya dibudidayakan secara konvensional dan hidroponik. Budidaya secara hidroponik memerlukan input bahan kimia sintetis seperti pupuk yang cukup besar terlebih lagi pada sistem budidaya konvensional yang memerlukan input pupuk dan pestisida sintetis yang cukup tinggi dalam hal mendukung proses tumbuh dan berkembangnya tanaman. Penggunaan input bahan kimia sintetis yang terus menerus pada budidaya tanaman dapat menyebabkan degradasi ekosistem yang membahayakan bagi kelangsungan ekosistem tersebut. Mengatasi permasalahan ini maka diperlukan upaya perbaikan sistem pertanian dimana sebelumnya pertanian yang masih menggunakan bahan kimia sintetis beralih ke sistem pertanian organik yaitu dengan sistem budidaya akuaponik.

Teknik budidaya tanaman secara akuaponik ini mengintegrasikan budidaya ikan secara tertutup (*recirculating aquaculture*) yang dipadukan dengan tanaman. Tanaman memanfaatkan unsur hara yang berasal dari kotoran ikan. Bakteri

pengurai akan mengubah kotoran ikan menjadi unsur hara, kemudian unsur hara tersebut akan dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi pada tanaman .

Beberapa jenis ikan yang dapat digunakan pada sistem akuaponik yaitu ikan mas, nila, gurami, lele dan bawal. Jenis sayuran yang cocok dalam sistem akuaponik ada dua macam, yakni sayuran daun dan sayuran buah. Sayuran daun seperti kangkung, bayam, selada, pakcoy, dan sawi. Sayuran buah seperti cabai, tomat, dan paprika.

Dalam mendukung pertumbuhan tanaman pada sistem akuaponik maka diperlukan media tanam yang baik. Sistem akuaponik tidak menggunakan media tanah, melainkan menggunakan media lain seperti sabut kelapa (*cocopeat*), rockwool, bokashi dan arang sekam sebagai media tanam. Komposisi media tanam memberikan hasil yang berbeda nyata pada tinggi tanaman. Selain itu, budidaya tanaman pada sistem akuaponik selain memerlukan unsur hara, media tanam yang digunakan juga harus memiliki porositas yang baik agar udara dan nutrisi dapat diserap akar dengan optimal.

Kondisi limbah kotoran ikan pada budidaya akuaponik dipengaruhi oleh kepadatan populasi ikan. Hal ini tentu juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman karena nutrisi yang diserap tanaman berasal dari kotoran ikan, sisa pakan, dan hasil metabolisme ikan yang telah terurai. Namun hal yang perlu diperhatikan adalah kepadatan populasi yang berlebih tidak dianjurkan dalam budidaya. Bila populasi ikan terlalu padat maka kotoran yang dihasilkan juga akan berlebihan dan meningkatkan kadar amonia yang dapat membahayakan ikan maupun tanaman. Populasi ikan harus seimbang dengan kebutuhan nutrisi tanaman.

Tujuan penelitian ini adalah Mengetahui pengaruh interaksi berbagai kepadatan populasi ikan nila dan berbagai media tanam terhadap pertumbuhan

tanaman selada romaine menggunakan sistem akuaponik; Mengetahui pengaruh utama berbagai kepadatan populasi ikan nila terhadap pertumbuhan tanaman selada romaine menggunakan sistem akuaponik; Mengetahui pengaruh utama berbagai media tanam terhadap pertumbuhan tanaman selada romaine menggunakan sistem akuaponik.

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution KM 11 No. 113 Marpoyan Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan, Terhitung dari bulan Desember 2020 sampai dengan Januari 2021. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1 kemasan benih selada romaine, benih ikan nila ukuran 10 cm dengan berat 50 g berumur 60 hari, nutrisi AB-mix, rockwool, arang sekam, cocopeat, bokashi, dan pakan ikan prima feed. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah wadah nampan, talang air, paralon, mesin pompa air celup, netpot, TDS meter, pH meter, termometer, ember, bak ukuran 1,5 x 1 x 0,5 meter, mesin aerator, batu aerator, selang, gelas ukur, meteran, penggaris, kamera, timbangan analitik dan alat tulis.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah kepadatan populasi ikan nila (N) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu : Hidroponik kontrol AB-Mix 600 ppm tanpa ikan nila (N1), 10 ekor ikan nila (N2), 20 ekor ikan nila (N3) dan 30 ekor ikan nila (N4) dan faktor kedua adalah Media Tanam (M) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu : Rockwool (M1), Cocopeat (M2), Arang sekam (M3) dan Bokashi (M4). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 48 unit satuan percobaan. Pada setiap unit percobaan terdiri dari 3 tanaman yang dimana 2 tanaman dijadikan sebagai

sampel sehingga jumlah keseluruhan tanaman adalah 144 tanaman. Parameter pengamatan yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah helai daun, volume akar, berat basah ekonomis, berat kering dan nisbah tajuk akar

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh interaksi kepadatan populasi ikan nila dan media tanam nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah helai daun, volume akar, berat basah ekonomis dan berat kering tanaman selada romaine. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan hidroponik dan media tanam bokashi (N1M4) Pengaruh utama kepadatan populasi ikan nila nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan hidroponik kontrol (N1). Pada perlakuan akuaponik hasil terbaik diperoleh oleh populasi 20 ekor ikan nila (N3). Pengaruh utama berbagai media tanam nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan media tanam bokashi (M4).

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Qur'an Surah An -Nahl ayat 10. Al-Qur'an dan terjemahan.
- Andriani, Y, Kamil.T.I, Iskandar.I., 2018. Efektivitas probiotik BIOM-S Terhadap Kualitas air Media Pemeliharaan Ikan Nila Nirwana (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Ilmu perairan dan perikanan, 4 (3) 209-217.
- Anonimus. 2018. Budidaya Tanaman Selada Romaine Melalui Teknik Penanaman Aeroponik. <http://www.bbpp-lembang.info>. Diakses Pada 31 Agustus 2020.
- Arisandi. 2013. Pengaruh Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). Skripsi. Program studi pendidikan Biologi Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) PGRI Sumatera Barat.:
- Azzamy, 2015. Tabel PPM dan pH Nutrisi Sayuran Daun. Online pada: <https://mitalom.com/tabel-ppm-dan-ph-nutrisi-sayuran-daun/>. Diakses pada 18 Agustus 2020.
- Binaraesa, N. N. P. C., Sutan, S. M., dan A. M. Ahmad. 2016. Nilai EC (Electro Conductivity) Berdasarkan Umur Tanaman Selada Daun Hijau (*Lactuca sativa*, L.) Dengan Sistem Hidroponik NFT (Nutrient Film Technique). Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem, 4 (1) 65-74.
- Bittsanszky, A. N. Uzinger, G. Gyulai, A. Mathis, R. Junge, M. Villarroel, B. Kotzen, T. Komives (2016). Nutrient supply of plants in aquaponics systems. Scientific journal of the European Eco Cycles Society Ecocycle, 2 (2) 17-20
- Cahyono, B. 2014. Teknik Budidaya Daya dan Analisis Usaha Tani Selada. CV. Aneka Ilmu. Semarang. 114 hal.
- Diansari, V. R., Arini, E., dan T. Elfitasari. 2013. Pengaruh Kepadatan Yang Berbeda Terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Sistem Resirkulasi Dengan Filter Zeolit. Journal of Aquaculture Management and Technology, 2 (3) 37-45.
- Duaja, M.D., Arzita dan Y. Redo. 2012. Analisis Tumbuh Selada (*Lactuca sativa* L.) Pada Perbedaan Jenis Pupuk Organik Cair. Jurnal Bioplantae, 1 (3) 154-160
- Fathulloh A.S., dan N. S. Budiana. 2015. Akuaponik Panen Sayur Bonus Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta. 84 hal.
- Fatkhur. 2013. Manfaat Romain Lettuce. <http://alumnimaterdei.com/sehat-dan-bugar/manfaatromain-lettuce.html>. Diakses pada tanggal 1 September 2020.
- Fitriani, A. 2011. Pengaruh Jenis Bahan Organik Yang Berbeda Sebagai Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Jelutung. Jurnal Agroscientiae, 18 (1) 7-11.

- Gumelar, W. D., Isni, N., Sunarto, Zahidah. 2017. Pengaruh Penggunaan Tiga Varietas Tanaman Pada Sistem Akuaponik Terhadap Konsentrasi Total Amonia Nitrogen Media Pemeliharaan Ikan Koi. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3 (2) 36-42.
- Gustia, H. 2013. Pengaruh Penambahan Sekam Bakar Pada Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Kesehatan dan Lingkungan*, 1 (1) 3-5
- Habiburrohman. 2018. Aplikasi Teknologi Akuaponik Sederhana Pada Budidaya Ikan Air Tawar Untuk Optimalisasi Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). Skripsi. Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung. Bandar Lampung.
- Haryono, B. F. 2014. Respon Pertumbuhan Dan Produktivitas Selada Merah (*Lactuca sativa* var. *Crispa*) Terhadap Volume Irigasi Dan Dosis Pupuk Dengan Metode Hidroponik Media Pasir. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hasriani, Kalsim DK dan Sukendro A, 2013. Kajian serbuk sabut kelapa (cocopeat) sebagai media tanam. <http://dedikalsim.wordpress.com>. Diakses pada tanggal 18 Agustus 2020.
- Istiqomah, S. 2014. Menanam Hidroponik. Azka press, Jakarta. 84 hal.
- Karoba, F., Suryani, Reni, N. 2015. Pengaruh Perbedaan pH Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleracea*) Sistem Hidroponik NFT (Nutrient Film Technique). *Jurnal Ilmiah Respati Pertanian*, 7 (2) 529-534.
- Lingga, P dan Marsono. 2013. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta. 156 hal.
- Marsela, F. 2018 Sistem Akuaponik Dengan Limbah Kolam Ikan Lele untuk Memproduksi Sayuran Organik. Skripsi. Jurusan Teknik Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Mayunar. 2011. Kajian Produksi dan Pemanfaatan Pupuk Organik. <http://banten.litbang.pertanian.go.id>. Akses pada 14 Maret 2021.
- Miska, M. E. E., Inti, M. A. 2020. Respon Pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa* L.) Dengan Berbagai Media Tanam Pada Sistem Budidaya Akuaponik. *Jurnal Pertanian Presisi*, 4 (1) 39-53.
- Nawawi, Sriwahidah, dan A. A. Jaya. 2018. Budidaya Ikan Nila Sistem Akuaponik. *Jurnal Dedikasi Masyarakat*, 2 (1) 37-43.
- Nofiandi, R. 2016. Step by Step Membuat Instalasi Akuaponik Portable 1 m2 Hingga Memanen. AgroMedia Pustaka. Jakarta. 66 hal
- Nugraha, R. U., Anas, D., S. (2015). Sumber Hara Sebagai Pengganti AB mix Pada Budidaya Sayuran Daun Secara Hidroponik. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 6 (1) 11-19

- 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.
- Nur, M. 2017. Aplikasi Kepekatan Larutan Nutrisi Dan Persentase Media Campuran Cocopeat - Bokashi Pada Pertumbuhan Dan Produksi Butter Head Lettuce (*Lactuca sativa Var Capitata L.*) Secara Hidroponik Sistem NFT. Seminar nasional Universitas Islam Riau 2017, Mitigasi dan Dampak Strategi Adaptasi Perubahan Iklim di Indonesia. Pekanbaru.
- Nurhaji. 2013. Pengaruh Media Dan Konsentrasi Hara Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca Sativa L.*) Secara Hidroponik Sistem Substrat. Skripsi Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Teuku Meulaboh. Aceh Barat.
- Padli, K. 2017. Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) Pada Sistem Akuaponik Dengan Kepadatan Kangkung Yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Kelautan Universitas Riau.
- Pardiansyah, D., W. Oktarini, S. Martudi. 2018. Pengaruh Peningkatan Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Menggunakan Sistem Resirkulasi. *Jurnal Agroqua*, 16 (1) 81-86.
- Pracaya dan Kartika, J. K. 2016. Bertanam 8 Sayuran Organik. Penebar Swadaya, Jakarta. 162 hal.
- Pracaya. 2007. Bertanam Sayur Organik di Kebun, Pot dan Polybag. Penebar Swadaya, Jakarta. 120 hal.
- Rahmawati, V., Sumarsono dan W. Slamet. 2013. Nisbah Daun Batang, Nisbah Tajuk Akar dan Kadar Serat Kasar Alfalfa (*Medicago sativa*) pada Pemupukan Nitrogen dan Tinggi Defoliiasi Berbeda. *Jurnal Agriculture*, 2(1): 1-8.
- Ramadhan, M. I., Suryani, dan R. Nurjismi. 2016. Pengaruh Jenis Ikan Nila Dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa L*) Sistem Akuaponik. *Jurnal Ilmiah Respati Pertanian*, 8 (1) 559-567.
- Roihan, A. 2014. Pengertian dan Sejarah Singkat Hidroponik. Online pada: <https://hidroponikstore.com/pengertian-dan-sejarah-singkat-hidroponik/>. Diakses pada 19 Agustus 2020.
- Saparinto, C. 2013. Grow Your Own Vegetables-Panduan Praktis Menanam 14 Sayuran Konsumsi Populer di Pekarangan. Penebar Swadaya, Yogyakarta. 180 hal.
- Saufani, I., Wawan. 2017. Pengaruh Pupuk Cair Limbah Biogas pada Tanaman Selada (*Lactuca sativa L.*). *JOM Faperta*, 4 (2) 1-11
- Soepardi, G. Sifat dan Ciri Tanah. Jurusan Tanah. Faperta. IPB. Bogor. 2011.

- Somerville, C., M. Cohen, E. Pantanella, A. Stankus dan A. Lovatelli. 2014. Small-scale aquaponic food production integrated fish and plan farming. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Sunarjono, Hendro. 2013. Bertanam 36 Jenis Sayur. Penebar Swadaya, Jakarta. 210 hal.
- Susila, A. D. 2013. Sistem Hidroponik. Departemen Agronomi dan Hortikultura. Modul. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 20 hal.
- Susilo, I. B. 2019. Pengaruh Konsentrasi Dan Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Dengan Sistem Hidroponik DFT. Jurnal Berkala Ilmiah Pertanian, 2 (1) 34-41.
- Valdhini, I. Y., dan N. Aini. 2017. Pengaruh Jarak Tanam dan Varietas pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Putih (*Brassica chinensis* L.) secara Hidroponik. Jurnal Plantropica, 2(1): 39-46.
- Witarsa, U. 2019. Bokashi. <https://dlhk.bantenprov.go.id>. Diakses pada 17 April 2021.
- Zalukhu, J., M. Fitriani., dan A. D. Sasanti. 2016. Pemeliharaan Ikan Nila Dengan Padat Tebar Berbeda pada Budidaya Sistem Akuaponik. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia, 4 (1) 80 – 90.