**PENGARUH MACAM SISTEM AKUAPONIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL SELADA ROMAIN**

**THE EFFECT OF KIND OF AQUAPONIC SYSTEMS ON THE GROWTH AND YIELD OF ROMAIN LETTUCE**

**Meri Susanti Br Saragih**

Program Studi Agroteknologi Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Smery1357@gmail.com

# **INTISARI**

Akuaponik adalah kombinasi akuakultur dan hidroponik yang bertujuan untuk memelihara ikan dan tanaman dalam satu sistem yang saling terhubung. Selada merupakan tanaman yang banyak digunakan pada sistem akuaponik, karena dapat dipanen dalam waktu singkat. Mengkonsumsi selada jenis romain sebanyak 100 g cukup untuk memenuhi 34% kebutuhan asam folat dalam tubuh. Ikan lele (Clarias gariepinus) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang banyak dibudidaya oleh masyarakat karena mudah pemeliharaannya serta memiliki nilai jual yang tinggi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh berbagai macam sistem akuaponik terhadap pertumbuhan dman produksi selada romain. Penelitian dilaksanakan di Instalasi Akuaponik Wana-wana, Jalan Cendrawasih, Dayakan Ngaglik, Sleman, Yogyakarta. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan yaitu sistem rakit apung, nutrient film technique (NFT) dan e*bb and flow*. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar, bobot ekonomis, bobot kering tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga macam sistem akuaponik tidak mempengaruhi pertumbuhan dan hasil selada romain.

Kata Kunci : *Akuaponik, selada romain, ikan lele*

# **ABSTRACT**

Aquaponics is a combination of aquaculture and hydroponics that aims to raise fish and plants in one connected system. Lettuce is a plant that is widely used in aquaponic systems, because it can be harvested in a short time. Consuming 100 g of romain type lettuce is enough to meet 34% of folic acid needs in the body. Catfish (Clarias gariepinus) is a type of freshwater fish that is widely cultivated by the community because it is easy to maintain and has a high selling value. The purpose of this study was to determine the effect of various aquaponic systems on the growth and production of romaine lettuce. The research was conducted at the Wana-wana Aquaponics Installation, Jalan Cendrawasih, Dayakan Ngaglik, Sleman, Yogyakarta. The research was arranged in a completely randomized design with 3 treatments, namely a floating raft system, nutrient film technique (NFT) and ebb and flow. The parameters observed included plant height, number of leaves, fresh weight, economic weight, plant dry weight. The results showed that the aquaponic system treatment affected the growth and yield of romain lettuce, with the ebb and flow system providing the highest growth and yield for all observation parameters of romain lettuce.

Keywords: *Aquaponics, romain lettuce, catfish.*

1. **PENDAHULUAN**

Kebutuhan pangan bagi manusia seperti sayuran semakin meningkat dengan seiring perkembangan jumlah penduduk. Survai Pusdatin (2014) menunjukan bahwa pengeluaran nominal untuk konsumsi sayuran di Indonesia meningkat dari 15,539% pada tahun 2008 menjadi 31,158% per kapita per tahun pada tahun 2013. Hal ini menyatakan bahwa kecenderungan untuk mengkonsumsi sayuran pada masyarakat Indonesia meningkat dalam kurun waktu lima tahun. Hal ini menyatakan bahwa masyarakat Indonesia mulai menyadari betapa pentingnya sayuran untuk memenuhi kebutuhan gizi yang seimbang.

Kondisi alam dan luasan lahan produksi di Indonesia terkadang menjadi kendala dalam kegiatan budidaya sayuran. Oleh karena itu, peningkatan produksi tanaman dapat dilakukan dengan teknik budidaya yang memiliki efisiensi dan efektivitas yang tinggi. Akuaponik adalah kombinasi akuakultur dan hidroponik yang bertujuan untuk memelihara ikan dan tanaman dalam satu sistem yang saling terhubung. Dalam sistem ini, limbah yang dihasilkan oleh ikan digunakan sebagai pupuk untuk tanaman, kemudian air yang dialirkan dengan sistem resirkulasi dari media pemeliharaan ikan dibersihkan oleh tanaman sehingga dapat digunakan kembali 4 oleh ikan (Wahap et al.2010). Interaksi antara ikan dan tanaman menghasilkan lingkungan yang ideal untuk tumbuh sehingga lebih produktif daripada metode tradisional(Rakocy et al. 1997).

Selain masalah menyempitnya lahan pertanian, masyarakat juga mulai menyadari bahwa sayuran dan buah yang beredar di pasar sekarang ini telah terancam pencemaran residu pestisida, tidak terkecuali sayuran. Berawal dari kesadaran ini orang mulai memilih produk yang berkualitas dan bebas residu berbahaya walaupun harus membayar sedikit lebih mahal.

Kebutuhan konsumen akan produk yang berkualitas tersebut dapat dipenuhi dengan membudidayakannya dalam lingkungan terkendali melalui inovasi teknologi yang tepat. Salah satu inovasi teknologi yang dapat diterapkan yaitu budidaya ikan yang terintegrasi dengan tanaman melalui sistem akuaponik (Pramono, 2009).

Ikan lele (Clarias gariepinus) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang banyak dibudidaya oleh masyarakat karena mudah pemeliharaannya serta memiliki nilai jual yang tinggi. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan produksi ikan lele. Berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP, 2018) bahwa pada tahun 2009-2014 produksi ikan lele mengalami peningkatan sebesar 45% dari produksi awal 200.000 ton menjadi 900.000 ton. . Peningkatan produksi tersebut tentunya diiringi dengan peningkatan limbah yang dihasilkan. Budidaya ikan lele menghasilkan limbah dalam bentuk padatan/endapan dan cair bersumber dari kotoran serta sisa pakan ikan. Air limbah ikan lele yang mengandung bahan organik tersebut akan dimanfaatkan tanaman sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhannya. Prinsip ini menggunakan resirkulasi yaitu penggunaan kembali air yang telah dikeluarkan. Keuntungan dari sistem ini dapat mengurangi kebutuhan air, reduksi bahan organik yang meliputi amonia, nitrit serta penyangga atau buffer pH (Effendi et al., 2015).

Menurut Rakocy et al. (2006) selada merupakan tanaman yang banyak digunakan pada sistem akuaponik, karena dapat dipanen dalam waktu singkat (tiga sampai empat minggu dalam sistem), dan relatif lebih sedikit bermasalah dengan hama dibandingkan dengan tanaman berbuah. Selada romain memiliki kebutuhan nutrisi yang rendah hingga menengah dan dapat disesuaikan dengan sistem akuaponik (Diver 2006). Menurut Zulkarnain (2013) selada juga 3 memiliki kandungan vitamin A dan C yang tinggi, bahkan selada jenis romain dan selada mentega mengandung 5-6 kali vitamin C dan vitamin A 5-10 kali lebih tinggi dibandingkan selada jenis crisphead.

Dari pemaparan diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian Aplikasi Berbagai Model Sistem Aquaponik dengan Bantuan Ikan Lele untuk Optimalisasi Pertumbuhan Selada selada varietas romain. Penelitian ini diharapkan dapat mengoptimalisasi produksi selada romain yang biasanya dibudidayakan di lahan dataran rendah maupun dataran tinggi dapat dibudidayakana secara akuaponik untuk mengatasi residu pestisida kimia dan menemukan perbandingan ataupun kelebihan dari 3 sistem aquaponik yang disebutkan diatas terhadap selada romain.

**Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh 3 macam sistem akuaponik rakit apung, *ebb and flow,* dan NFT terhadap pertumbuhan dan hasil selada romain.
2. Apa sistem akuaponik yang memberikan pertumbuhan dan produksi selada romain yang baik.

**Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui pengaruh 3 macam sistem akuaponik rakit apung, *ebb and flow,* dan NFT terhadap pertumbuhan selada romain.
2. Mengetahui sistem aquaponik yang paling tepat untuk pertumbuhan dan produksi selada romain.
3. **MATERI DAN METODE PENELITIAN**

**Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini telah dilaksanakan di Instalasi Aquaponik Wana-wana, Jalan Cendrawasih, Dayakan Ngaglik, Sleman, Yogyakarta. Dan penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2020 sampai dengan Oktober 2020.

**Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitisn ini adalah benih selada romain or Parris island cos, air, ikan lele sangkuriang, pakan ikan provit 781, *rockwool, netpoot,* pelastik UV dan batu krikil.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah instilasi aquaponik, paralon 3 inch, paralon ¾, lem pipa, pH meter, TDS meter, kolam fiber, streaform, pisau cutter, penggaris, timbangan, tali tampar, aerator, selang gelembung O2  dan alat tulis.

**Rancangan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan tiga perlakuan yaitu perlakuan Sistem Rakit Apung (P1), Sistem *Ebb and Flow* (P2) dan Sistem *Nutrient Film Technique*  (P3) dan tiga ulangan, sehingga terdapat 9 satuan percobaan. Jumlah sampel yang diamati sebanyak 5 tanaman sehingga total tanaman diamati adalah 45 tanaman.

**Pelaksanaan Penelitian**

1. **Persiapan Tempat**

Sebelum melakukan penelitian maka dilakukan persiapan tempat yang terdiri dari persiapan kolam dengan membersihkan kolammulai dari kolam tempat hidup ikan maupun kolam fiber dan kolam penampungan.

Persiapan instilasi aquaponik dengan merancang sistem akuaponik sesuai perlakuan yaitu rakit apung, *ebb dan flow* dan NFT serta persiapan pompa kapasitas 2000 liter/jam, pemasangan plastik UV dan membersihkan pompa sebelum diaplikasikan. Lokasi diusahakan berada di lokasi yang terbuka agar mendapat sinar matahari yang cukup.

1. **Penebaran Ikan**

Apabila kolam sudah siap dipakai maka dilakukan penebaran ikan. Ikan yang ditebar yaitu ikan lele sebanyak 150 ekor dengan panjang lele 20-21cm/ekor. Bobot ikan lele yang digunakan yaitu 80gram/ekor, kemudian lele ditebar didalam 2 kolam dan dibiarkan selama 2 minggu agar ikan tersebut mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang baru.

1. **Persiapan Sistem Akuaponik**

Sebelum dilakukan persemaian bibit selada maka sebaiknya dilakukan persiapan sistem aquaponik yang akan digunakan

1. Sistem rakit apung : Pada sistem rakit apung terlebih dahulu mempersiapkan kolam fiber sebagai tempat penanaman, pemasangan aerator pada kolam fiber dan steroform untuk tempat nettpot.
2. Sistem *nutrient film technique* (NFT) : pada sistem ini mempersiapkan tempat penanaman menggunakan paralon 3 inch untuk tempat nettpot. Sistem ini dimodifikasi dengan kemiringan 10 derajat.
3. Sistem e*bb and flow* : pada sistem ini menggunakan kolam fiber dengan ukuran yang sama dengan rakit apung. Media yang diisi didalam kolam fiber tersebut adalah batu krikil kecil dan sedang.

Setelah dilakukan persiapan sistem, maka sistem dioperasikan terlebih dahulu selama beberapa hari sebelum pindah tanam agar kondisi dari sistem sama.

1. **Persemaian**

Biji selada romain dengan varietas *parris island cos* disemai terlebih dahulu selama 2 minggu pada rockwollyang diletakan pada nampan. Lalu dilakukan penyiraman pada rockwool setiap hari agar rockwool tidak kering dan biji dapat tumbuh.

1. **Penanaman**

Pemindahan bibit dilakukan setelah umur 14 HSS. Pemindahan bibit dengan memindahkan selada secara perlahan dari tempat persemaian ke sistem akuaponik sesuai sistem yang sudah ditetapkan. Pada sistem rakit apung dengan menggunakan rockwool dan nettpot, pada sistem NFT hanya menggunakan rockwool yang dimasukan kedalam paralon (yang telah diberi lubang tanam) dan pada sistem *ebb dan flow* menggunakan rockwool, batu krikil dan netpott.

1. **Pemberian Pakan ikan**

Pakan ikan yang diberikan yaitu Provite 781 diberikan 2 x sehari pada pagi dan sore hari, takaran untuk sekali pemberian makan ikan yaitu 0,5 kg. Sehingga dibutuhkan 35 kg pakan lele sampai tanaman berumur 35 HST.

1. **Pemeliharaan**

Kegiatan pemeliharaan tanaman mencakup pemupukan diperoleh dari limbah kotoran ikan yang sudah difilter, pengendalian Organisme pengganggu tanaman (OPT) dengan membuang daun yang terkena penyakit atau busuk secara manual dan pengecekan instlasiakuaponik seperti kebocoran pipa, kebersihan pipa, dan kebersihan pompa.

1. **Pemanenan**

Kegiatan pemanenan yang dilakukan ada 2 kegiatan yaitu panen selada romain dan panen ikan lele. Panen selada dilakukan pada saat berumur 35 HST dan panen ikan lele dilakukan 3 hari setelah panen selada. Kriteria selada romain yang sudah siap panen yaitu melihat dari fisik tanaman seperti bentuknya, ukuran batang, daunya cukup besar dan juga umur tanaman. Tanaman selada dipanen sore hari pukul 17:00 WIB agar tidak mengalami kelayuan drastis akibat pengaruh suhu udara atapun teriknya matahari. Pemanenan dilakukan dengan mencabut seluruh akar selada dan memisahkanya dari sisa rockwool.

1. **Pengamatan**

Pengamatan dilakukan pada tanaman sampel. Tanaman sampel yang diamati berjumlah 5 tanaman tiap unit perlakuan. Variabel tersebut meliputi:

1. Jumlah daun

Pengamatan dilakukan dengan menghitung semua daun tanaman sampel yang telah membuka. Waktu pengamatan dilakukan saat tanaman umur 7, 14 , 21, 28 dan 35 HST.

1. Tinggi tanaman

Pengamatan dilakukan dengan mengukur tinggi tanaman dari batang paling bawah sampai pada titik tumbuh. Pengukuran dilakukan pada tanaman umur 7, 14 , 21, 28 dan 35 HST.

1. Bobot segar

Bobot segar tanaman selada dihitung setelah tanaman dipanen, lalu tanaman ditimbang secara keseluruhan mulai dari daun sampai akar.

1. Bobot Ekonomis

Bobot bagian tanaman layak konsumsi dihitung pada akhir penelitian. Parameter dihitung dengan cara menimbang tanaman dari pangkal batang (akar dibuang) sampai ke daun dengan kriteria warna daun yang masih segar, lebar, tidak kuning dan tidak berlubang

1. Bobot kering

Bobot kering tanaman dihitung dengan memasukan tanaman selada yang segar kedalam oven dengan suhu 80o selama 24 jam lalu di oven kembali selama 4 jam sampai diperoleh berat konstan.

**Analisis Data**

Data yang sudah diperoleh dari hasil pengamatan dari masing-masing parameter dianalisis mengunakan analisis varian dengan taraf 5%. Apabila pada parlakuan menunjukan pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut DMRT (Duncans Multiple Range Tes) dengan taraf 5% untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan.

1. **HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil**

1. **Tinggi Tanaman**

Tabel 2.Purata tinggi tanaman selada romain umur 1- 5 MST.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| (Minggu ke-) | Perlakuan | | |
| Rakit apung | NFT | Ebb dan Flow |
| 1 | 6,24 a | 4,96 ab | 4,14 b |
| 2 | 7,67 a | 9,85 a | 9,33 a |
| 3 | 12,00 a | 11,24 a | 10,9 a |
| 4 | 13,33 a | 12,05 a | 14 a |
| 5 | 15,83 ab | 11,15 b | 22,41 a |

Keterangan : Purata yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata menurut DMRT 5%.

Tabel 2. Hasil analisis sidik ragam pada Lampiran 2 menunjukkan bahwa variabel tinggi tanaman terdapat beda nyata pada 1 MST dan 5 MST. Akan tetapi pada minggu ke 2, 3 dan 4 tidak terdapat beda nyata antar perlakuan. Tinggi tanaman paling tinggi terdapat pada perlakuan *ebb and flow,* diikuti rakit apung dan NFT.

1. **Jumlah Daun**

Tabel 3.Purata jumlah daun selada romain umur 1- 5 MST.

Keterangan : Purata yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata menurut DMRT 5%.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Jumlah Daun | |  |  |
| (Minggu ke-) | Rakit Apung | NFT | Ebb dan Flow |
| 1 | 4,87 a | 4,40 a | 4,93 a |
| 2 | 6,07 ab | 6,60 a | 5,60 b |
| 3 | 7,73 a | 7,20 a | 7,20 a |
| 4 | 9,93 a | 8,20 a | 9,07 a |
| 5 | 13,2 a | 10,53 a | 13,87 a |

Tabel 3. Hasil analisis sidik ragam pada Lampiran 3. menunjukkan variabel jumlah daun terdapat beda nyata pada 2 MST. Akan tetapi pada minggu ke 2, 3, 4 dan 5 tidak terdapat beda nyata antar perlakuan. Jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan ebb dan flow diikuti perlakuan rakit apung dan NFT.

1. **Bobot segar**

Tabel 4.Purata bobot segar selada romain umur 5 MST.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan** | **Ulangan** | | | **Rerata Perlakuan** |
| **1** | **2** | **3** |
| Rakit apung | 7,36 | 6,36 | 9,2 | 7,64 ab |
| NFT | 4,76 | 4,94 | 4,1 | 4,60 b |
| Ebb dan flow | 36,08 | 23,58 | 10,5 | 23,39 a |

Keterangan : Purata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata menurut DMRT 5%.

Tabel 4. Hasil analisis sidik ragam pada Lampiran 4. Menunjukkan variabel bobot segar selada romain terdapat beda nyata antar perlakuan pada umur 5 minggu (setelah dicabut). Bobot segar tanaman yang paling tinggi terdapat pada perlakuan Ebb dan flow diikuti perlakuan rakit apung dan NFT.

1. **Bobot Ekonomis**

Tabel 5.Purata bobot ekonomis selada romain umur 5 MST.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan** | **Ulangan** | | | **Rerata Perlakuan** |
| **1** | **2** | **3** |
| Rakit apung | 5,38 | 4,66 | 7,6 | 5,88 a |
| NFT | 2,82 | 2,72 | 2,56 | 2,70 a |
| Ebb dan flow | 30,1 | 19,16 | 7,32 | 18,86 a |

Keterangan : Purata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata menurut DMRT 5%.

Tabel 5. Hasil analisis sidik ragam pada Lampiran 4. Menunjukkan variabel bobot ekonomis tidak terdapat beda nyata antar perlakuan pada umur 5 minggu (setelah dicabut). Bobot ekonomis tanaman yang paling tinggi terdapat pada perlakuan *Ebb dan flow* diikuti perlakuan rakit apung dan NFT.

1. **Bobot Kering**

Tabel 6.Purata bobot kering selada romain umur 5 MST.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan** | **Ulangan** | | | **Rerata Perlakuan** |
| **1** | **2** | **3** |
| Rakit apung | 1,32 | 1,26 | 1,4 | 1,33 a |
| NFT | 1,18 | 1,16 | 1,14 | 1,16 a |
| Ebb dan flow | 3,08 | 1,862 | 1,42 | 2,12 a |

Keterangan : Purata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata menurut DMRT 5%.

Tabel 6. Hasil analisis sidik ragam pada Lampiran 4. Menunjukkan variabel bobot kering tidak terdapat beda nyata antar perlakuan pada umur 5 minggu (setelah dicabut). Bobot kering tanaman yang paling tinggi terdapat pada perlakuan *Ebb dan flow* diikuti rakit apung dan perlakuan NFT.

1. ***Total Dissolve Solid* (TDS)**

Tabel 7.Data Tds

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Hari | Tds |
| 1 | 1 | 311 |
| 2 | 3 | 420 |
| 3 | 5 | 415 |
| 4 | 7 | 412 |
| 5 | 9 | 389 |
| 6 | 11 | 501 |
| 7 | 13 | 453 |
| 8 | 15 | 531 |
| 9 | 17 | 421 |
| 10 | 19 | 523 |
| 11 | 21 | 512 |
| 12 | 23 | 515 |
| 13 | 25 | 401 |
| 14 | 27 | 456 |
| 15 | 29 | 470 |
| 16 | 31 | 623 |
| 17 | 33 | 614 |
| 18 | 35 | 623 |

Tabel 7. Menunjukkan data TDS dari awal persemaian hingga panen. Selama proses pembudidayaan terjadi peningkatan dan penurunan TDS, sehingga diperoleh rata-rata keseluruhan yaitu 477,2 PPM.

1. **Ph**

Tabel 8.Data pH

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | hari | Ph |
| 1 | 1 | 7 |
| 2 | 3 | 6,8 |
| 3 | 5 | 6,9 |
| 4 | 7 | 7 |
| 5 | 9 | 6,9 |
| 6 | 11 | 7 |
| 7 | 13 | 6,8 |
| 8 | 15 | 6,4 |
| 9 | 17 | 6,7 |
| 10 | 19 | 6,9 |
| 11 | 21 | 7,1 |
| 12 | 23 | 6,9 |
| 13 | 25 | 7 |
| 14 | 27 | 7,1 |
| 15 | 29 | 6,5 |
| 16 | 31 | 6,9 |
| 17 | 33 | 6,8 |
| 18 | 35 | 6,5 |

Tabel 8. Menunjukkan data pH dari awal persemaian hingga panen. Selama proses pembudidayaan terjadi peningkatan dan penurunan pH, sehingga diperoleh rata-rata keseluruhan yaitu 6,8.

**Pembahasan**

Selada merupakan tanaman yang diambil daunnya untuk digunakan sebagai lalapan maupun salad. Permintaan tanaman selada tergolong cukup tinggi. Permintaan selada di pasar dunia menurut data ekspor selada pada tahun 2012 sebesar 2.792 ton sedangkan impor selada sebesar 145 ton (BPS, 2012) dalam (Marada et al., 2016). Hal ini juga sejalan dengan apa yang diungkapkan oleh (Nazzarudin, 1999) adopsi varietas unggul sayuran dan metode produksi yang efisien memiliki potensi tinggi untuk meningkatkan pendapatan distribusinya, sementara itu, pemanfaatan teknologi budidaya yang telah diperbaiki dapat mendukung upaya pemeliharaan kualitas lingkungan dan pengehamatan sumber daya alam.

Menurut Rakocy et al. (2006) selada merupakan tanaman yang banyak digunakan pada sistem akuaponik, karena dapat dipanen dalam waktu singkat (tiga sampai empat minggu dalam sistem), dan relatif lebih sedikit bermasalah dengan hama dibandingkan dengan tanaman berbuah. Untuk mengetahui sistem yang paling baik untuk budidaya selada romain maka dari dilakukan penelitian perlakuan macam sistem akuaponik. Dalam penelitian ini menggunakan 3 perlakuan yaitu rakit apung, NFT dan ebb and flow dengan pengamatan yang dilakukan tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar, bobot ekonomis dan bobot kering selada. Pertumbuhan adalah proses dalam kehidupan tanaman yang mengakibatkan perubahan ukuran tanaman menjadi semangkin besar dan juga yang menentukan hasil tanaman.

Hasil perhitungan analisis ragam menunjukkan bahwa macam perlakuan sistem akuaponik rakit apung, NFT dan ebb and flow pada level 5% tidak berpengaruh secara nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun selada romain. Hal ini berarti macam perlakuan sistem akuaponik rakit apung, NFT dan ebb and flow yang digunakan tidak dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman selada romain. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor genetis dan faktor lingkungan. Besarnya faktor lingkungan terhadap tanaman tergantung kemampuan tanaman untuk memanfaatkan pengaruh lingkungan tersebut. Faktor lingkungan tersebut antara lain kelembaban udara, suhu, Ph, dan cahaya matahari. Penelitian ini dilakukan pada saat musim penghujan dimana lama penyinaran cahaya matahari hanya mencapai 57% (BMKG kab Sleman sept 2020) sehingga tanaman masih kekurangan cahaya matahari. Cahaya matahari berfungsi untuk proses fotosintetis pada tanaman. Proses Fotosintesis akan berjalan dengan baik melalui pemanfaatan energi cahaya matahari yang cukup. Hasil dari proses fotosintesis berupa energi akan dimanfaatkan tanaman untuk membentuk sel baru yang juga berpengaruh pada pertumbuhan tanaman selada romain.

Panen dilakukan pada tanaman berumur 35 HST. Selada yang siap dipanen daun bawahnya hampir menyentuh permukaan, daun dewasa berwarna hijau cerah dan daun melebar bergelombang (Syariefa et al., 2014). Hasil sidik ragam yang menunjukkan bobot segar tanaman selada romain pada Tabel 4 memberikan pengaruh nyata antar perlakuan pada umur 5 minggu setelah tanam (setelah dicabut). Dari data yang diperoleh bobot segar tertinggi terdapat pada perlakuan sistem ebb and flow, Hal ini disebabkan karena pada sistem ini pertukaran nutrisi terjadi secara terus menerus dan pertukaran oksigen lebih baik karena terbawa air pasang dan surut. Oksigen digunakan tanaman untuk proses respirasi serta menghasilkan energi yang berguna untuk penyerapan air dan unsur hara lainnya. Jika oksigen kurang dari yang dibutuhkan, maka pertumbuhan tanaman juga terganggu karena sulitnya penyerapan nutrisi yang ada. Selain itu waktu pasang surut juga dapat diatur menggunakan timer sesuai dengan kebutuhan tanaman tersebut, sehingga tanaman tidak akan tergenang atau kekurangan air.

Hasil bobot segar selada romain yang diperoleh pada penelitian ini masih sangat rendah jika dibandingkan dengan selada pada sistem akuaponik dengan penambahan udang (77,5 g), dan selada pada sistem akuaponik tanpa penambahan udang (78,5 g)(Sace dan Fitzsimmons 2013). Hal ini disebabkan karena pertumbuhan selada yang dihasilkan pada penelitiaan ini belum mencapai hasil yang maksimal dapat dikarenakan faktor musim ketika penelitian dilakukan. Penelitian ini dilakukan saat masuk musim penghujan dengan lama penyinaran yang tidak optimal dibandingkan lama penyinaran cahaya matahari ketika musim kemarau Intensitas cahaya matahari dapat memberikan pengaruh bagi pertumbuhan tanaman melalui proses transpirasi (Myrna dan Lestari, 2010). Intensitas cahaya yang rendah dapat menyebabkan proses transpirasi menurun. Menurut Pamujiningtyas dan Susila (2005) intensitas cahaya matahari yang rendah karena adanya naungan menyebabkan stomata semakin sedikit sehingga energi matahari yang diserap semakin rendah, difusi CO2, dan transpirasi menurun. Hal ini mengakibatkan penurunan absorbsi unsur hara dan air. Rendahnya intensitas cahaya tersebut dapat menjadi salah satu faktor yang menyebabkan berat segar selada tidak mampu mencapai potensi berat segar optimal.

Hasil sidik ragam yang menunjukkan bobot ekonomis tanaman selada romain pada Tabel 5 tidak ada pengaruh nyata antar perlakuan macam sistem akuaponik rakit apung, NFT dan ebb and flow pada umur 5 MST (setelah dicabut). Bobot ekonomi selada romain dipengaruhi oleh berat akar dan kualitas daun. Semangkin banyak akar tanaman dan jumlah daun yang rusak maka semangkin berkurang juga bobot ekonomi tanaman tersebut. Dari data yang diperoleh pada Tabel 4 (bobot segar) dan Tabel 5 (bobot kering) tanaman terdapat selisih yang cukup besar dari masing-masing data perlakuan. Hal ini disebabkan karena Selada romain yang dihasilkan pada penelitian ini banyak yang mengalami kerusakan daun yang mengering, busuk dan patah. Dimana daun-daun tersebut akan dibuang beserta batang bekas daun akan dipotong sejajar dengan daun yang ada, sehingga sangat mempengaruhi bobot ekonomi tanaman. Kerusakan daun tanaman selada romain yang mengering (tip burn) disebabkan karena kelembaban udara yang tinggi (RH) atau jumlah uap air diudara tinggi yang diakibatkan banyaknya penguapan air sehingga menyebabkan transpirasi atau penguapan tanaman terhambat karena udara sudah jenuh air.

Hasil sidik ragam yang menunjukkan bobot kering tanaman selada romain pada Tabel 6 tidak ada pengaruh nyata antar perlakuan macam sistem akuaponik rakit apung, NFT dan ebb and flow. Menurut Larcher (1975) berat kering tanaman merupakan hasil penimbunan hasil bersih asimilasi CO2 yang dilakukan selama pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pada pertumbuhan tanaman itu sendiri dapat dianggap sebagai suatu peningkatan berat segar dan penimbunan bahan kering. Jadi semakin baik pertumbuhan tanaman maka berat kering juga semakin meningkat.

Ikan lele dipelihara dengan diberi pakan(profit 781) sebanyak 2x sehari (pagi dan sore) selama 2 bulan. Dosis pakan yang diberikan per hari sebanyak 4% dari bobot ikan. Dimana bobot awal ikan lele 80 gram/ekor dengan jumlah 150 ekor. Sehingga pakan yg dibutuhkan untuk ikan lele selama 2 bln +- 30kg. Setelah dipanen diperoleh ikan lele dengan bobot 250 g/ekor, panjang lele 27,5 cm/ekor. Hal ini terjadi penambahan bobot ikan lele dari awal budidaya sampai pemanenan.

Hasil pengukuran pH air pada penilitian ini mendapatkan rata-rata 6,8 yang berarti menyatakan kondisi pH tersebut netral untuk pertumbuhan selada romain. Muliawati (2007), kebanyakan unsur-unsur hara lebih mudah larut dan tersedia bagi tanaman pada kisaran pH 6,0 - 7,0. Pada 4 MST terjadi penurunan Ph dari 7,1 menjadi 6,5 penurunan nilai Ph ini sesuai dengan Zidni, dkk. (2013) menyatakan bahwa penurunan pH terjadi karena degradasi kualitas air yang disebabkan oleh sisa pakan, feses, respirasi alga, dan berkurangnya CO2 dalam air. Faktor lain penurunan pH dipengaruhi oleh pertumbuhan ikan dan tanaman selada.

Analisis TDS dilakukan untuk mengetahui besaran jumlah zat terlarut organik maupun anorganik yang ada di dalam suatu perairan (Farida et al.,2017). Untuk hasil pengukuran nilai rata-rata TDS yang diperoleh yaitu 479ppm. Tinggi rendahnya nilai TDS tidak menggambarkan kualitas air secara spesifik karena hanya sebagai indikator untuk menentukan kualitas umum dari air (Atima, 2014). Hal ini disebabkan oleh banyaknya ion atau senyawa yang akan mempengaruhi nilai TDS seperti amoniak, nitrit, dan nitrat (Machdar, 2018).

1. **KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian dengan perlakuan macam sistem akuaponik rakit apung, NFT, dan *ebb and flow* dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Perlakuan 3 macam sistem Akuaponik Rakit apung, *ebb and flow,* dan NFT tidak mempengaruhi pertumbuhan dan hasil Selada Romain.
2. Belum ditemukan sistem akuaponik yang paling tepat untuk pertumbuhan dan hasil selada romain.

**DAFTAR PUSTAKA**

Afriansyah, Irma D., & Iwan H. 2016. *Keragaan Nitrogen dan T-Phosfat pada Pemanfaatan Limbah Budidaya Ikan Lele (Clarias gariepinus) Oleh Ikan Peres(Osteochilus kappeni) dengan Sistem Resirkulasi.* Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan, Vol, 1, No, 2, Hal : 252-261*.*

Astuti, A. B. 2003. *Interaksi Pestisida dan Infeksi Bakteri Aeromonas hydrophila pada Ikan Lele Dumbo (Clarias sp.*). Skripsi. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

Connoly, Keith and Trebic, Tatjana. 2010. *Optimization of a Backyard Aquaponik Food Production System.* McGill University.

Diver, S. 2006. *Aquaponics – Integration of Hydroponics with Aquaculture.* Australia. National Sustainable Agriculture Information Service.

ECOLIFE Foundation. 2011. *Introduction to Village Aquaponics*. ECOLIFE, 324 State Place, Escondido, CA 92029. 25 hlm.

Effendi, H., B.A Utomo, G.M Darmawangsa, R.E Karo-karo. 2015*. Fitoremediasi limbah budidaya ikan lele (Clarias sp.) dengan kangkung (Ipomea aquatica) dan pakcoy (Brassica rapa chinensis) dalam sistem resirkulasi.* Ecolab, 9 (2) : 47–104.

Farida, N. F., Abdullah, S. H., & Priyati, A. (2017). *Analisis Kualitas Air Pada Sistem Pengairan Akuaponik*. Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem, 5(2), 385-394.

Graber, A., and R. Junge. 2009. *Aquaponic wastewater by vegetable production.* Desalination 246:147–156.

Lapere, Phillipe. 2010. *A Techno-Economic Feasibility Study into Aquaponics in South Africa.* Stellenbosch University.

Machdar, I. (2018). *Pengantar Pengendalian Pencemaran: Pencemaran Air, Pencemaran Udara, dan Kebisingan*. Yogyakarta, Indonesia: Deepublish.

Nelson, Rebecca L. 2008. *Aquaponic Equipment Teh Biofilter*. Aquaponic Journal Issue 48 1st quarter.

Norjanna, F, Efendi, E, Hasani, Q. 2015. *Reduksi Ammonia Pada Sistem Resirkulasi Dengan Penggunaan Filter Yang Berbeda.* Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan. Vol IV. No 1: 428 – 432.

Pusdatin. 2014*. Konsumsi Pangan*. Buletin Konsumsi Pangan 5(4) : 1- 66.

Pramono T.B. 2009. *Budidaya Ikan Di Lahan Dan Air Terbatas*.Suara Merdeka. April. 2009.

Rackocy, J.E., D.S. Bailey., K.A Shultz., W.M. Cole. 2006. *Development of an Aquaponic System for the Intensive Production of Tilapia and Hydroponic Vegetables*. Universitiy of the Virgin Island Agricultural Experiment Station. Kingshill, U.S Virgin Island.

Rakocy, J. E., M.P Masser dan T.M Losordo. 2006. *Recirculating Aquaculture Tank Production Systems : Aquaponics – Integrating Fish and Plant Culture*. Southern Regional Aq

Roosta, H.R. 2011. *Interaction between water alkalinity and nutrient solution pH on the vegetative growth, chlorophyll flourescence and leaf mg, fe, mn,and,. Zn concentrations in lettuce*. Journal of Plant Nutrition 34:717–731.

Rustidja, 1984. *Kebutuhan Makan Benih Ikan Lele Clarias bathracus*. Tesis Program Pasca Sarjana. Fakultas Perikanan IPB. Bogor.

Soetomo, M. H. A. 1987. *Teknik Budidaya Ikan Lele Dumbo.* Sinar Baru. Bandung.

Somerville, C., M. Cohen, E. Pantanella, A. Stankus, and A. Lovatelli. 2014. Smallscale Aquaponics Food Production *: Integrated Fish and Plant Farming.* FAO. Rome.

Sri wahyuningsih. 2015. *Pengolahan limbah nitrogen dari kegiatan budidaya ikan nila (oreochromis niloticus) pada sistem akuaponik*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.

Syariefa, E., Duryatmo,S., Angkasa, S., Apriyanti, R.N., Raharjo, A.A., Rizkika, K., Rahimah, D.S., Titisari, A., Setiyawan, B., Vebriansyah, R., Fadhila, R., Nugroho, H., dan Awaluddin, M. 2014. *Hidroponik Praktis*. PT. Trubus Swadaya, Jakarta.

Tyson, R.V., D.D. Treadwell, and E.H. Simonne. 2011. *Opportunities and challenges tosustainability in aquaponic systems*. Hort Technology 21: 6–13.

Zulkarnain. 2013. *Budidaya Sayuran Tropis*. Jakarta (ID): Bumi Aksara.