

**PENGARUH PERBANDINGAN KECEPATAN ALIRAN AIR DAN
VARIASI KONSENTRASI NUTRISI PERTUMBUHAN TANAMAN
(KANGKUNG) PADA SISTEM IRIGASI HIDROPONIK NFT**

SKRIPSI

Oleh:
MATHEIN JAYAVARMAN
NIM. 14640005



**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2021**

HALAMAN PENGANTAR

**PENGARUH PERBANDINGAN KECEPATAN ALIRAN AIR DAN
VARIASI KONSENTRASI NUTRISI PERTUMBUHAN TANAMAN
(KANGKUNG) PADA SISTEM IRIGASI HIDROPONIK NFT**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**Oleh:
MATHEIN JAYAVARMAN
NIM. 14640005**

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH PERBANDINGAN KECEPATAN ALIRAN AIR DAN
VARIASI KONSENTRASI NUTRISI PERTUMBUHAN TANAMAN
(KANGKUNG) PADA SISTEM IRIGASI HIDROPONIK NFT

SKRIPSI

Oleh:

Mathein Jayavarman

NIM. 14640005

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Pada Tanggal, 9 Juni 2021

Pembimbing I



Farid Samsu Hananto, M.T
NIP. 197405132003121001

Pembimbing II



Ahmad Abtokhi, M.Pd
NIP. 197610032003121004

Mengesahkan,
Ketua Jurusan Fisika



Drs. Abdul Basid, M.Si
NIP. 196505041990031003

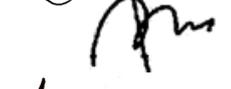
HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PERBANDINGAN KECEPATAN ALIRAN AIR DAN VARIASI KONSENTRASI NUTRISI PERTUMBUHAN TANAMAN (KANGKUNG) PADA SISTEM IRIGASI HIDROPONIK NFT

SKRIPSI

Oleh:
Mathein Jayavarman
NIM. 14640005

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Pada Tanggal, 30 Juni 2021

Penguji Utama	<u>Erna Hastuti, M.Si</u> NIP. 19811119 200801 2 009	
Ketua Penguji	<u>Drs. Abdul Basid, M.Si</u> NIP. 19650504 199003 1 003	
Sekretaris Penguji	<u>Farid Samsu Hananto, M.T</u> NIP. 19740513 200312 1 001	
Anggota Penguji	<u>Ahmad Abtokhi, M.Pd</u> NIP. 19761003 200312 1 004	



Mengesahkan,
Ketua Jurusan Fisika

Drs. Abdul Basid, M.Si
NIP. 19650504 199003 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mathein Jayavarman
NIM : 14640005
Jurusan : Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Penelitian : Pengaruh Perbandingan Kecepatan Aliran Air Dan Variasi Konsentrasi Nutrisi Pertumbuhan Tanaman (Kangkung) Pada Sistem Irigasi Hidroponik NFT

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur jiplakan maka saya bersedia untuk menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 30 Juni 2021
Yang Membuat Pernyataan



Mathein Jayavarman
NIM. 14640005

MOTTO

Hidup Harus Sabar Dan Ikhlas, Karena Hidup Ini Tidak Selamanya Sesuai Harapan.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan untuk:

- Kedua orang tua atas pengorbananya yang tidak terbatas.
- Kedua adik saya yang selalu membuatku semangat untuk melakukan kebaikan.
- Keluarga yang selalu mendoakanku untuk berhasil merantau.
- Guru saya baik di kampus khususnya jurusan Fisika, maupun guru agamaku di Pondok Pesantren serta guruku yang lain, atas ilmu dari kalian semua saya bisa mengerti cara untuk menjalani hidup.
- Sahabat yang selalu ada saat sulit maupun senang.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat yang begitu luasnya kepada kami, sehingga sampai saat ini penulis dapat merampungkan penelitian skripsi dengan tepat waktu. Adapun penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi syarat penyelesaian tugas akhir sarjana strata satu (S1). Pada penelitian ini, penulis mengambil judul **“Pengaruh Perbandingan Kecepatan Aliran Air dan Variasi Konsentrasi Pertumbuhan Tanaman (Kangkung) Pada Sistem Irigasi Hidroponik NFT”**. Sholawat serta salam penulis panjatkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW, yang telah menuntun manusia dari zaman jahiliyah menuju zaman yang penuh dengan pencerahan seperti saat ini.

Atas selesainya penulisan skripsi ini, penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada:

- a. Prof. Dr. H. Abdul Haris, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- b. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- c. Drs. Abdul Basid, M.Si, selaku Ketua Jurusan Fisika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- d. Farid Samsu Hananto, M.T., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang dengan sabar membimbing dengan teliti dan memberikan arahan untuk penulisan sehingga mampu menyelesaikan skripsi dengan baik.
- e. Orangtua dan keluarga yang tak lelah mendukung dan memberikan do'a hingga saat ini.
- f. Teman-Teman Fisika semua angkatan dan Biofisika yang selalu membantu dan menjadi penyemangat untuk menyelesaikan proposal ini.
- g. Seluruh pihak-pihak yang terlibat langsung maupun tidak dapat disebut satu persatu dalam kata pengantar skripsi ini.

Penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga kami meminta maaf atas segala kekurangan dalam skripsi ini. Kami mohon masukan dan kritikan supaya dapat mengevaluasi dan memperbaiki agar lebih baik. Akhir kata, penulis sangat berharap semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi pembaca.

Malang, 30 Juni 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanaman Kangkung	8
2.1.1 Klasifikasi Tanaman Kangkung	9
2.1.2 Morfologi Tanaman Kangkung	9
2.2 Hidroponik	12
2.3 <i>Nutrient Film Technique (NFT)</i>	13
2.4 Nutrisi AB Mix	16
2.5 Debit Air	17
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.2.1 Alat	19
3.2.2 Bahan	20
3.3 Diagram Alir Metode Penelitian	20
3.4 Prosedur Penelitian	21
3.4.1 Langkah Penelitian	21
3.4.2 Pengambilan Data	22
3.4.3 Analisis Data	23
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	25
4.1.1 Tabel Hasil Pengukuran Tinggi Batang Tanaman Kangkung	25
4.1.2 Tabel Hasil Pengukuran Jumlah Daun Tanaman Kangkung	27
4.1.3 Hasil Uji Anova Pengaruh Perlakuan Terhadap Tinggi Tanaman Kangkung	29
4.1.4 Hasil Uji Anova Pengaruh Perlakuan Terhadap Jumlah Daun	36
4.2 Pembahasan	42

BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Kerangka Penelitian	20
Gambar 4.4 Grafik Pengaruh Perlakuan Terhadap Tinggi Kangkung	35
Gambar 4.8 Grafik Pengaruh Perlakuan Terhadap Jumlah Daun Kangkung.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Tabel Pertumbuhan Tinggi Batang Kangkung.....	22
Tabel 3.2	Tabel Pertumbuhan Untuk Jumlah Daun Kangkung.....	23
Tabel 4.1	Tabel Pengulangan Penelitian	24
Tabel 4.2	Tabel Hasil Pengukuran Tinggi Tanaman Kangkung Setelah Penyemaian selama 14 hari	25
Tabel 4.3	Tabel Pengukuran Tinggi Tanaman Kangkung Minggu 3.....	26
Tabel 4.4	Tabel Hasil Pengukuran Jumlah Daun Setelah Penyemaian 14 hari	27
Tabel 4.5	Tabel Pengukuran Jumlah Daun Tanaman Kangkung Minggu 3	28
Tabel 4.6	Hasil Uji Anova Pengaruh Diameter dan Konsentrasi Terhadap Pertumbuhan Tinggi Tanaman Kangkung	29
Tabel 4.7	Hasil Uji Duncan Pengaruh Debit Terhadap Tinggi Tanaman Kangkung.....	32
Tabel 4.8	Hasil Uji Duncan Pengaruh Konsentrasi Terhadap Tinggi Tanaman Kangkung	34
Tabel 4.9	Hasil Uji Anova Pengaruh Diameter dan Konsentrasi Terhadap Jumlah Daun Tanaman Kangkung	36
Tabel 4.10	Hasil Uji Duncan Pengaruh Debit Terhadap Jumlah Daun Tanaman Kangkung	38
Tabel 4.11	Hasil Uji Duncan Pengaruh Konsentrasi Terhadap Jumlah Daun Tanaman Kangkung	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Hasil Penelitian

Lampiran 2 Bukti Penelitian

Lampiran 3 Bukti Konsultasi

ABSTRAK

Jayavarman, Mathein. 2021. Pengaruh Perbandingan Kecepatan Aliran Air dan Variasi Konsentrasi Nutrisi Pertumbuhan Tanaman (Kangkung) Pada Sistem Irigasi Hidroponik NFT. Skripsi. Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Farid Samsu Hananto, M.T (II) Ahmad Abtokhi, M.Pd

Kata kunci: Kangkung, Hidroponik NFT, Nutrisi *AB Mix*.

Hidroponik merupakan sistem penanaman menggunakan media air yang diberi nutrisi yang berfungsi sebagai sumber makanan untuk tanaman. Terdapat banyak tipe irigasi Hidroponik salah satunya adalah irigasi NFT (*Nutrient Film Technique*). Sistem Hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*) menggunakan sirkulasi air selama 24 jam secara terus-menerus. Prinsip yang digunakan yakni kecepatan aliran air (debit air). Banyaknya nutrisi yang diberikan dapat diatur dengan mempercepat atau mengurangi debit air yang diberikan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbandingan kecepatan aliran air dan pemberian konsentrasi nutrisi *AB Mix* pada sistem Hidroponik NFT serta pengaruh pada pertumbuhan tanaman kangkung. Metode penelitian ini dilakukan secara eksperimental, yakni untuk membuat dan menguji rancangan sistem hidroponik NFT. Penelitian dilakukan dengan menggunakan perancangan percobaan split plot RAK. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa rata-rata pertumbuhan jumlah daun tanaman kangkung setelah diberi perlakuan debit dan konsentrasi nutrisi yaitu sebesar 4-5 pada penambahan jumlah daun. Sedangkan rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman kangkung setelah diberi perlakuan yaitu sebesar 4,2-5,5 cm pada pertumbuhan tinggi tanaman. Pemberian debit air terbaik adalah pada pemberian debit A1 yaitu debit paling kecil dengan diameter lubang (0,5 - 1,5 dan pemberian konsentrasi nutrisi *AB Mix* yang terbaik adalah pada pemberian konsentrasi paling besar dengan jumlah konsentrasi nutrisi *AB Mix* 900 ppm.

ABSTRACT

Jayavarman, Mathein. 2021. The Effect of Comparison of Water Flow Rate and Variation of Plant Growth Nutrient Concentration (Kale) in NFT Hydroponic Irrigation System. Thesis. Department of Physics, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Supervisors: (I) Farid Samsu Hananto, M. T (II) Ahmad Abtokhi, M.Pd

Keywords: Kale, NFT Hydroponics, AB Mix Nutrition.

Hydroponics is a planting system using water which is fed by nutrients that use as a food source for plants. There are many types of hydroponic irrigations, one of them is NFT (Nutrient Film Technique) irrigation. The NFT (Nutrient Film Technique) Hydroponic System uses 24 hours continuous water circulation. The principle used is the speed of water flow (water discharge). The amount of nutrients provided can be regulated by fastening or reducing the flow of water given. The purpose of this study was to determine the effect of the comparison of water flow rate and nutrient concentration of AB Mix on the NFT Hydroponic system and the effect on the growth of kale plants. This research method was carried out experimentally, namely to make and test the design of the NFT hydroponic system. The research was conducted by using the RAK split plot experimental design. Based on the research that has been done, it showed that the average growth of the number of leaves of kale plants after being treated with discharge and nutrient concentration is 4-5 for the increase in the number of leaves. While the average growth of kale plant height after being treated is 4.2-5.5 cm in plant height growth. The best providing water discharge is the providing of A1 discharge which is the smallest discharge with a hole diameter (0.5 - 1.5 and the best providing concentration of AB Mix nutrients is on providing the largest concentration with a total nutrient concentration of 900 ppm AB Mix.

الملخص

ماطين، جايا فرمان. 2021. تأثير مقارنة سرعة تدفق المياه والتباين في تركيز المغذيات نمو النبات الكرنب (Kangkung) على نظام الري الزراعة المائية NFT. الأطروحة. قسم الفيزياء كلية العلوم والتكنولوجيا جامعة مولانا مالك إبراهيم الحكومية الإسلامية مالانج.الإشراف: (1) فريد شمس هانانتو، الماجستير (2) أحمد أبتوخي، الماجستير

الكلمات المفتاحية: الكرنب، الزراعة المائية NFT، التغذية AB Mix

الزراعة المائية هي نظام الزراعة يستخدم وسيلة مائية تتغذى على المغذيات وتعمل كمصدر غذائي للنباتات. تنوعت أنواع الري المائية، إحدى منها هي الري NFT (تقنية الفلیم المغذيات). يستخدم نظام الزراعة المائية NFT (تقنية فيلم المغذيات) دوران المياه لمدة 24 باستمرار. المبدأ المستخدم هو سرعة تدفق المياه (تصريف المياه). ويمكن تنظيم كمية المواد الغذائية المقدمة عن طريق تسريع أو تقليل تصريف المياه المقدمة. الغرض من هذا البحث هو تحديد تأثير مقارنة سرعة تدفق المياه وتوفير تركيز المغذيات AB Mix في نظام الزراعة المائية NFT وكذلك التأثير على نمو نباتات الكرنب. ويجري هذا البحث تجريبيا، أي إنشاء واختبار تصميم أنظمة الزراعة المائية NFT. قد جرى البحث باستخدام تصميم تجريبية قطعة الأرض تقسيم أشعل (RAK). استنادا إلى البحث الذي تم القيام به يمكن أن يكون معروفا أن معدل نمو عدد أوراق النباتات الكرنب بعد أن أعطيت العلاج التفريغ وتركيز المغذيات هو 4-5 على زيادة في عدد الأوراق. في حين أن معدل ارتفاع نمو نباتات الكرنب بعد العلاج هو 4.2-5.5 (سم) في نمو ارتفاع النبات. أفضل تصريف المياه في إدارة تصريف A1 الذي هو أصغر تصريف مع قطر الثقب (0.5-1.5) وأفضل تركيز من المواد الغذائية AB Mix هو في إدارة أكبر تركيز مع كمية تركيز المغذيات AB 900ppm.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kangkung merupakan tanaman yang tumbuh cepat dan memberikan hasil dalam waktu 4-6 minggu sejak dari benih. Tanaman semusim dengan panjang 30-50 cm ini merambat pada lumpur dan tempat-tempat yang basah seperti tepi kali, rawa-rawa, atau terapung di atas air. Tumbuhan ini biasa ditemukan di dataran rendah hingga 1.000 m di atas permukaan laut. Kangkung terdiri dari dua jenis yaitu kangkung darat yang biasa disebut kangkung cina dan kangkung air yang tumbuh secara alami di sawah, rawa, atau parit. Perbedaan antara kangkung darat dan kangkung air terletak pada warna bunga. Kangkung air berbunga putih kemerah-merahan, sedangkan kangkung darat berbunga putih bersih.

Sayuran kangkung merupakan jenis sayuran yang berumur panjang dan tumbuh dengan cepat. Tanaman ini dapat tumbuh di daerah dataran rendah sampai dataran tinggi dengan suhu 20-30 °C dan dapat dipanen pada umur 40 hari.

Air sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan keberhasilan peningkatan produksi hasil pertanian, ketersediaannya mutlak diperlukan baik secara jumlah maupun kualitasnya. Akan tetapi seiring adanya dampak perubahan iklim, pergeseran musim kemarau atau musim hujan memberikan dampak pada ketersediaan air di areal pertanian. Irigasi adalah menyalurkan air yang perlu untuk pertumbuhan tanaman ke tanah yang diolah dan mendistribusinya secara sistematis (Sosrodarsono dan Takeda, 2003).

Kebutuhan air tanaman (KAT) sebagian besar dipenuhi dari hujan akan tetapi apabila kebutuhan air tidak terpenuhi oleh air hujan, maka harus dilakukan upaya

untuk dapat mencukupi kebutuhan air pada fase pertumbuhan tanaman, sehingga kebutuhan air tanaman tetap terpenuhi secara optimal sehingga pertumbuhan dapat berjalan baik. Oleh karena itu, maka pelaksanaan pengelolaan air melalui irigasi sangat dibutuhkan khususnya untuk memenuhi kebutuhan air di musim kemarau. Semua makhluk membutuhkan air, termasuk tanaman. Hal ini dituangkan oleh Allah Swt dalam QS. Al-Furqon ayat 49 yang berbunyi:

لِنُحْيِيَ بِهِ بَلْدَةً مَّيِّتًا وَنُسْقِيَهُ مِمَّا خَلَقْنَا أَنْعَمًا وَأُنَاسٍ كَثِيرًا ۝٤٩

Artinya : “Agar Kami menghidupkan dengan air itu negeri (tanah) yang mati, dan agar Kami memberi minum dengan air itu sebagian besar dari makhluk Kami, binatang-binatang ternak dan manusia yang banyak”.

Ayat tersebut mengisyaratkan secara jelas bahwa sebagian besar makhluk hidup membutuhkan air untuk kelangsungan hidupnya. Dengannya, dihidupkan tanah yang gersang dan ditumbuhkan tumbuh-tumbuhan sebagai bahan pangan ternak, buah-buahan yang dikonsumsi manusia, dan banyak hal lain. Sehingga, manusia dan makhluk hidup lain tidak dapat dipisahkan dengan air. Begitu pula dengan tanaman yang membutuhkan air dan kandungannya yang cukup.

Evapotranspirasi (ET) merupakan kebutuhan air pada tanaman. Kebutuhan air pada tanaman dapat didefinisikan sebagai jumlah air yang diperlukan untuk memenuhi kehilangan air melalui evaporasi dan transpirasi dari tanaman yang sehat. Laju evapotranspirasi dapat diestimasi dengan beberapa pendekatan/metode atau dapat diukur secara langsung. Pengukuran evapotranspirasi diukur secara langsung dengan *Lysimeter*. Pada sistem hidroponik prinsip *Lysimeter* bisa digunakan. Unsur yang diamati adalah besarnya penguapan yang berlangsung pada tanaman dalam sistem hidroponik.

Hidroponik merupakan teknologi bercocok tanam modern yang sering digunakan dalam bidang pertanian. Teknologi ini memudahkan para petani dalam bercocok tanam. Oleh karena itu, teknologi ini cocok diterapkan pada masa sekarang, mengingat lahan pertanian di Indonesia semakin hari semakin sedikit.

Tanaman hidroponik merupakan cara irigasi tanaman yang cukup digemari oleh masyarakat dikarenakan bercocok tanam dengan sistem hidroponik sangat praktis dan mudah. Bercocok tanam dengan hidroponik tidak membutuhkan lahan yang luas untuk dilakukan sehingga sangat cocok dilakukan di rumah maupun ditempat-tempat yang lain. Cara ini sangat cocok dilakukan di zaman sekarang ini terutama di daerah dengan penduduk yang banyak seperti Indonesia. Indonesia memang luas, wilayahnya luas namun seiring berjalannya waktu lahan menjadi semakin sempit dikarenakan jumlah penduduk semakin bertambah, sehingga tempat untuk bertani juga sempit. Maka bercocok tanam dengan sistem hidroponik sangat cocok sekali dilakukan demi memenuhi kebutuhan gizi sayuran masyarakat. Sebagaimana yang disampaikan oleh Imam Qalyubi (2015), menyatakan beberapa kelebihan hidroponik adalah kebersihannya lebih mudah terjaga, tidak ada masalah berat seperti pengolahan tanah serta gulma, penggunaan pupuk dan air efisien, tanaman diusahakan tanpa tergantung musim dan pada lahan sempit, tanaman berproduksi dengan kualitas dan produktivitas tinggi, tanaman mudah diseleksi dan dikontrol.

Sistem hidroponik yaitu penanaman tanaman tanpa menggunakan media tanah melainkan menggunakan air yang diberi nutrisi sebagai unsur hara atau sumber makanan bagi tanaman. Sistem hidroponik saat ini berkembang menjadi beberapa macam yaitu aeroponik, irigasi tetes, rakit apung, *wick*, *ebb and flow*,

fertigasi dan NFT (*Nutrient Film Technique*) (Istiqomah, 2007). Dalam penelitian ini, digunakan hidroponik NFT (*Nutrien Film Tecnique*). NFT (*Nutrient Film Technique*) merupakan jenis hidroponik yang berbeda dengan hidroponik substrat. Pada NFT, air bersirkulasi selama 24 jam terus menerus. Sebagian akar terendam air dan sebagian lagi berada di atas permukaan air (Qalyubi, 2015).

Indonesia memang mayoritas masyarakat bekerja sebagai petani dan sebagian nelayan. Dibidang pertanian lahan untuk pertanian sudah dibagi dengan terstruktur oleh pemerintah dengan mempertimbangkan manfaat dan dampak buruk yang ditimbulkan. Sebagaimana data yang ditampilkan oleh Hidayat, (2009) Luas lahan di Indonesia yang saat ini bukan lagi berupa kawasan hutan, tetapi telah menjadi lahan pertanian atau lahan yang pernah digunakan adalah 70,2 juta ha, yang terdiri atas sawah, tegalan, pekarangan, perkebunan, padang penggembalaan, kayu-kayuan, dan tambak/kolam. Luas lahan terlantar (lahan tidur) tercatat 11,3 juta ha, sehingga lahan pertanian yang efektif hanya seluas 58,9 juta ha (termasuk padang penggembalaan, kayuan-kayuan, dan tambak). Lahan sawah cenderung menciut akibat adanya alih fungsi lahan dengan laju rata-rata 1,0-1,5% atau sekitar 75-90 ribu ha per tahun yang tidak terimbangi oleh pencetakan sawah baru. Bahkan 42% lahan sawah irigasi terancam beralih fungsi sebagaimana tertuang dalam RT-RW Kabupaten/ Kota seluruh Indonesia. Dari data tersebut bisa diprediksi bahwa semakin lama lahan untuk bertani pasti akan semakin sempit mengingat jumlah penduduk semakin meningkat dan kebutuhan akan lahan untuk tempat tinggal juga semakin meningkat. Sehingga dibutuhkan cara untuk bertani walau hanya dengan lahan yang sempit diantaranya dengan cara hidroponik.

Sistem irigasi di Indonesia dibagi menjadi beberapa macam yaitu irigasi permukaan (*surface irrigation*), irigasi bawah permukaan (*sub surface irrigation*), irigasi pancaran (*sprinkle irrigation*), dan irigasi hidroponik (Lingga, 1984). Dari beberapa macam sistem irigasi tersebut yang baik digunakan pada saat ini yaitu sistem irigasi hidroponik. Hidroponik adalah suatu cara yang dipandang mampu mengatasi beberapa masalah yang muncul. Suhardiyanto (2002) menyatakan beberapa kelebihan hidroponik adalah kebersihannya lebih mudah terjaga, tidak ada masalah berat seperti pengolahan tanah serta gulma, penggunaan pupuk dan air efisien, tanaman diusahakan tanpa tergantung musim dan padalahan sempit, tanaman berproduksi dengan kualitas dan produktivitas tinggi, tanaman mudah diseleksi dan dikontrol.

Sistem hidroponik yaitu penanaman tanaman tanpa menggunakan media tanah melainkan menggunakan air yang diberi nutrisi sebagai unsur hara atau sumber makanan bagi tanaman. Sistem hidroponik saat ini berkembang menjadi beberapa macam yaitu aeroponik, irigasi tetes, rakit apung, *wick*, *ebb and flow*, fertigasi dan NFT (*Nutrient Film Technique*) (Qalyubi, 2015). Sistem hidroponik yang digunakan oleh peneliti yaitu sistem hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*). NFT (*Nutrient Film Technique*) merupakan jenis hidroponik yang berbeda dengan hidroponik substrat. Pada NFT, air bersirkulasi selama 24 jam terus menerus tanpa terputus. Sebagian akar terendam air dan sebagian lagi berada di atas permukaan air (Untung, 2004). Salah satu prinsip dasar sistem NFT ialah kecepatan aliran air (debit air). Untuk menentukan kecepatan masuknya larutan nutrisi ke talang perlu pengamatan rutin. Hal yang penting, kecepatan masuknya

nutrisi tersebut bisa diturun-naikkan dengan memperkecil dan memperbesar bukaan kran.

Pada penelitian sebelumnya, telah dilakukan penelitian tentang pengaruh Pengaruh Debit Air dan Pemberian Jenis Nutrisi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Pada Sistem Irigasi Hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*) yang dilakukan oleh Imam Qalyubi (2015). Pada penelitian ini, diteliti mengenai pengaruh debit aliran air serta pengaruh konsentrasi nutrisi AB *Mix* yang diberikan kepada tanaman. Sehingga hasil akhir yaitu mengetahui pengaruh debit air dan konsentrasi nutrisi AB *Mix* terhadap pertumbuhan tanaman kangkung pada sistem hidroponik NFT. Dari penelitian ini, dilakukan penelitian lebih lanjut yaitu mengenai pengaruh kecepatan aliran air dan pengaruh konsentrasi nutrisi AB *Mix* terhadap pertumbuhan tanaman pada sistem hidroponik NFT.

Diharapkan pada penelitian kali ini dapat mengetahui perbandingan pengaruh kecepatan debit air dan konsentrasi nutrisi AB *Mix* pada sistem hidroponik NFT terhadap tanaman kangkung.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini dirancang untuk menjawab permasalahan berikut:

1. Bagaimana pengaruh perbandingan kecepatan aliran air pertumbuhan tanaman (kangkung) pada sistem irigasi hidroponik NFT.
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi nutrisi AB *Mix* pada sistem hidroponik NFT terhadap pertumbuhan tanaman kangkung.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh perbandingan kecepatan aliran air pertumbuhan tanaman (kangkung) pada sistem irigasi hidroponik NFT.
2. Mengetahui pengaruh konsentrasi nutrisi AB *Mix* pada sistem hidroponik NFT terhadap pertumbuhan tanaman kangkung.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dalam penelitian ini adalah:

1. Dapat meningkatkan keilmuan terkait pengaruh debit air dan konsentrasi nutrisi AB *Mix* pada sistem hidroponik NFT terhadap tanaman kangkung.
2. Dapat bermanfaat bagi masyarakat, terutama petani dalam bercocok tanam dengan sistem hidroponik NFT.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kangkung

Kangkung merupakan tanaman yang tergolong ke dalam sayur-sayuran yang sangat populer, karena masyarakat khususnya di Indonesia hampir setiap individu menyukainya. Kangkung di Indonesia dimasukan ke dalam menu makanan seperti, tumisan, sayur asam, opor, dan sayur pelengkap pada gado-gado. Selain rasanya yang lezat kangkung harganya relatif murah. Selain dijadikan sebagai menu masakan kangkung juga dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional salah satunya adalah berfungsi sebagai menenangkan saraf dan obat tidur.

Bagian organ tanaman kangkung yang bisa dikonsumsi adalah batang muda dan pucuk daun segarnya. Kangkung selain rasanya yang lezat juga memiliki kandungan gizi cukup tinggi yang berguna bagi tubuh manusia diantaranya adalah vitamin A, B dan vitamin C, asam amino, zat besi, *fosfor*, karoten dan *sitosterol* (Perdana, 2009). Kangkung juga mengandung *saponin*, *flavonoid* dan poliferol (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991).

Sayuran ini dapat tumbuh dengan baik di pekarangan rumah dan areal persawahan. Kangkung dapat hidup dimana saja baik itu dataran rendah maupun dataran tinggi sehingga kangkung mudah ditemukan hampir diseluruh wilayah Indonesia.

Kangkung memiliki nama lain, yaitu *Swamp cabbage*, *Water convovulus*, *Water spinach* dan kangkung darat. Nama lokal kangkung yaitu rumpun, kalayu, lalidik (Sumatera), panggung, lara, nggangodo, angadono (Jawa), kangko, kanto,

tatanggo, tanggo, naniri, lare (Sulawesi), utangko, behob, tatako, kangko (Maluku), pangpung (Bali) dan lara (Bima Nusa Tenggara).

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Kangkung

Tanaman kangkung merupakan tanaman yang memiliki nama latin *Ipomea Aquatic Forsk.* Berikut akan dijabarkan lebih detail mengenai klasifikasi dari tanaman kangkung itu sendiri:

Kingdom (Kerajaan)	: <i>Plantae</i>
Sub Kingdom	: <i>Viridiplantae</i>
Infra Kingdom	: <i>Streptophyta</i>
Super Divisi	: <i>Embryophyta</i>
Division (Divisi)	: <i>Tracheophyta</i>
Sub Divisi	: <i>Spermatophytina</i>
Class (Kelas)	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo Solanales Famili	: <i>Convolvulaceae</i>
Genus	: <i>Ipomoea L</i>
Spesies	: <i>Ipomoea Aquatica Forsk</i> (Kangkung Air)
Spesies	: <i>Ipomea Reptans Poir</i> (Kangkung Darat)

2.1.2 Morfologi Tanaman Kangkung

Setelah anda mengetahui klasifikasi dari tanaman kangkung sebagaimana telah dijabarkan di atas, selanjutnya akan dibahas ciri-ciri morfologi penyusun tanaman kangkung itu sendiri, diantaranya:

A. Akar

Tanaman kangkung memiliki sistem perakaran tunggang dengan cabang-cabangnya banyak menyebar ke berbagai arah. Kangkung sendiri dapat tumbuh dan dipanen dari 4 sampai 6 minggu.

Akar kangkung sendiri dapat menembus kedalaman tanah hingga 60 – 100 cm, dan dapat pula melebar secara horizontal hingga mencapai jarak 150 cm, terutama untuk jenis kangkung air.

B. Batang

Pada tanaman kangkung, batangnya memiliki bentuk yang bulat dan berlubang serta banyak sekali mengandung air, sekalipun pada jenis kangkung darat. Sifat dari batang tanaman ini berbuku-buku dan dari buku-bukunya inilah biasa keluar akar serabut yang bisa berwarna putih atau coklat tua. Pada batang tanaman kangkung, juga memiliki percabangan yang sangat banyak, dan setelah tumbuh lumayan lama, batangnya tanaman umumnya akan menjalar, terutama pada kangkung air. Sedangkan untuk kangkung darat umumnya tumbuh tegak seperti tanaman darat lainnya.

C. Daun

Tangkai daun pada tanaman kangkung terletak pada bagian buku-buku batangnya. Pada bagian ketiak daun kangkung ini terdapat mata tunas, yang mana mata tunas ini bisa tumbuh menjadi percabangan baru. Umumnya bentuk tanaman kangkung adalah meruncing seperti jenis kangkung darat, namun ada pula yang tumpul layaknya kangkung air. Pada bagian permukaan atas daun, memiliki warna hijau tua, sedangkan untuk bagian permukaan bawahnya memiliki warna hijau muda. Daunnya sendiri memiliki warna hijau keputih-putihan. Kangkung air memiliki struktur bentuk daun yang melebar dan berwarna hijau lebih muda bila dibandingkan dengan kangkung darat.

D. Bunga

Secara umum bunga yang dimiliki tanaman kangkung bentuknya menyerupai bentuk terompet. Pada mahkota bunganya memiliki warna putih dan merah.

E. Buah

Tanaman kangkung juga memiliki buah dengan bentuk oval dan memiliki 3 butir biji di bagian dalamnya, seolah-olah buahnya itu menempel pada bijinya. Ketika masih berusia muda, buah kangkung memiliki warna hijau dan akan berubah menjadi hitam ketika sudah memasuki usia tua. Buahnya sendiri memiliki usia yang tidak lama dan cenderung berukuran kecil, hanya sekitar 10 mm.

F. Biji

Untuk biji atau benih kangkung, memiliki bentuk yang bulat dan bersegi-segi. Warna dari bijinya coklat kehitam-hitaman ketika sudah tua, dan memiliki warna hijau pada saat usia muda. Biji pada tanaman kangkung ini termasuk pada jenis dikotil, atau biji berkeping dua. Untuk jenis kangkung darat, biji tanaman ini berfungsi sebagai alat perbanyakan tanaman yang dilakukan secara generatif. Tanaman kangkung sendiri merupakan tanaman yang banyak dikonsumsi karena memiliki manfaat yang baik untuk kesehatan, seperti dapat mencegah dan mengobati peradangan, menurunkan risiko terkait penyakit kronis seperti penyakit jantung, hal ini karena terdapat antioksidan dan folat yang terdapat di dalam kangkung, yang mana dapat membunuh zat-zat berbahaya bagi tubuh. Juga dapat mengobati anemia karena mengandung zat besi di dalamnya, dan mampu untuk memproduksi

sel-sel darah merah. Di dalam kangkung juga terdapat vitamin B1, yang baik untuk mengobati penyakit mata serta juga mampu mengobati segala macam penyakit gangguan pencernaan dan peradangan hati karena dalam kangkung sendiri banyak terkandung zat-zat protein dan lainnya.

2.2 Hidroponik

Hidroponik secara harfiah berarti *Hydro* = air, dan *ponic* = pengerjaan, sehingga secara umum berarti sistem budidaya pertanian tanpa menggunakan tanah tetapi menggunakan air yang berisi larutan nutrisi dan atau bahan *porous* untuk pertumbuhannya. Budidaya hidroponik biasanya dilakukan di dalam rumah kaca (*greenhouse*) untuk menjaga pertumbuhan yang optimal dan benar-benar terlindungi dari unsur luar seperti air hujan, hama, penyakit, iklim dan lain-lain (Cahyono, 2014).

Bertanam secara hidroponik juga tidak jauh kemungkinan adanya kelebihan dan kekurangan dalam budidaya. Kelebihan dari sistem hidroponik adalah keberhasilan tanaman untuk tumbuh dan berproduksi lebih terjamin, perawatan lebih praktis dan gangguan hama lebih terkontrol, pemakaian pupuk lebih hemat, tanaman yang mati lebih mudah diganti dengan tanaman yang baru, tidak membutuhkan banyak tenaga, harga jual hidroponik lebih tinggi, beberapa jenis tanaman dapat dibudidayakan di luar musim, tidak ada resiko banjir, erosi, kekeringan atau ketergantungan dengan kondisi alam, tanaman hidroponik dapat dilakukan pada lahan atau ruang yang terbatas, misalnya di atap, dapur atau garasi. Sedangkan kekurangannya adalah investasi awal yang mahal, memerlukan keterampilan khusus untuk menimbang dan meramu bahan kimia sebagai nutrisi, ketersediaan dan pemeliharaan perangkat hidroponik agak sulit (Roidah, 2014).

Budidaya secara hidroponik sangat memerlukan air, karena air merupakan faktor penting sebagai unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Meskipun air merupakan faktor penting untuk tanaman, penggunaannya juga harus dilakukan seefisien mungkin, karena semakin berkurangnya sumber air bersih. Penghematan air pada teknik hidroponik berarti juga merupakan penghematan pada penggunaan pupuk, sehingga dapat mengurangi biaya produksi (Wachajar, 2013).

2.3 Nutrient Film Technique (NFT)

Nutrient Film Technique (NFT) merupakan salah satu tipe spesial dalam hidroponik yang dikembangkan pertama kali oleh Dr. A.J Cooper di *Glasshouse Crops Research Institute, Littlehampton* di Inggris pada akhir tahun 1960-an dan berkembang pada awal 1970-an secara komersial (Koerniawati, 2003).

NFT merupakan model budidaya dengan meletakkan akar tanaman pada lapisan air yang dangkal, air tersebut tersiklus dan mengandung nutrisi sesuai kebutuhan tanaman (Roidah, 2014). Kelebihan dari sistem NFT ini ialah dapat mengurangi jumlah oksigen, memudahkan pengendalian daerah perakaran tanaman, kebutuhan air dapat terpenuhi dengan baik dan mudah, keseragaman nutrisi dan tingkat konsentrasi larutan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman dapat disesuaikan dengan umur dan jenis tanaman, tanaman dapat diusahakan beberapa kali dengan periode tanam yang pendek (Suryani, 2015). Kelemahannya seperti investasi dan biaya perawatan yang mahal, tanaman yang terserang penyakit akan dengan cepat menular ke tanaman lain, memiliki gangguan dalam aliran, misalnya pemadaman listrik (Nadiyah, 2007).

Hidroponik NFT mulai dilirik oleh perkebunan karena sifat kerjanya yang terkontrol, baik jumlah nutrisi, jadwal tanam, maupun waktu panen, dalam

pengaplikasian sangat mudah hampir tidak membutuhkan pengolahan tanah atau penyemprotan pestisida. Hidroponik menjadi solusi alternatif budidaya sayuran eksklusif (Herwibowo dan Budiana, 2014). Sebagaimana dijelaskan dalam surat Al-A'raf (7) ayat 58 sebagai berikut:

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبُثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكِدًّا كَذَلِكَ نَصْرَفُ الْأَيَّاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ۝۸

Artinya: *“Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur.”* Surat Al-A'raf (7) ayat 58.

Ayat ini menjelaskan jenis-jenis tanah di muka bumi ini ada yang baik dan subur, bila dicurahi hujan sedikit saja, dapat menumbuhkan berbagai macam tanaman dan menghasilkan makanan yang berlimpah ruah dan ada pula yang tidak baik, meskipun telah dicurahi hujan yang lebat, namun tumbuh-tumbuhannya tetap hidup merana dan tidak dapat menghasilkan apa-apa. Kemudian Allah memberikan perumpamaan dengan hidupnya kembali tanah-tanah yang mati, untuk menetapkan kebenaran terjadinya Yaumul Mahsyar: Yaitu di mana orang-orang mati dihidupkan kembali dikumpulkan di Padang Mahsyar untuk menerima ganjaran bagi segala perbuatannya, yang baik dibalasi berlipat ganda dan yang buruk dibalasi dengan yang setimpal. Dari Surat Al-A'raf ayat 58 di atas, dapat dijelaskan bahwa tanah sebagai wadah untuk pertumbuhan sebuah tanaman sangat mempengaruhi pertumbuhan dari tanaman tersebut. Hasil dari pertumbuhan sebuah tanaman tergantung dari kualitas tanah tempat tumbuhan itu tumbuh. Dijelaskan dari ayat tersebut bahwa tanah yang subur akan menghasilkan atau menghidupkan tumbuhan yang bagus, sedangkan tanah yang tidak subur akan

menghidupkan tanaman kurang bagus atau merana. Bagus tidak bagusnya tanah, bisa dilihat dari kandungan nutrisi yang terdapat didalamnya. Apabila kandungan nutrisi yang terdapat dalam tanah cukup dan cocok untuk pertumbuhan sebuah tanaman, maka tanaman tersebut akan tumbuh dengan maksimal serta hasilnya akan bagus. Sebaliknya jika kandungan nutrisi dari tanah tempat tumbuhnya tanaman tersebut kurang mencukupi kebutuhan dari tanaman atau tidak cocok maka pertumbuhan dari tanaman menjadi kurang maksimal bahkan bisa menyebabkan tanaman mati.

Hal ini sebagaimana tanaman hidroponik mengalami pertumbuhan. Tanaman hidroponik tidak membutuhkan lahan tanah yang luas untuk melakukan pertumbuhan, tetapi cukup menggunakan air yang telah dicampuri dengan nutrisi sebagai bahan untuk mengalami pertumbuhan. Tanah dari ayat di atas bisa digantikan dengan air pada hidroponik. Kebutuhan nutrisi tanaman hidroponik dapat dibuat dengan mencampuri nutrisi dan air. Proses pencampuran dilakukan dengan cara memasukan nutrisi *AB Mix* kedalam bak penampung air sesuai dengan kadar masing-masing bak penampung. Kadar konsentrasi bak penampung ada tiga yaitu 300ppm, 600ppm, dan 900ppm. Ketika nutrisi sudah tercampur dengan rata, kemudian akan dipompa menggunakan mesin pompa air menuju tiga jenis keran dengan diameter masing-masing keran berbeda-beda. Perbedaan diameter keran menunjukkan perbedaan debit air nutrisi ketika mengalir kedalam tanaman kangkung. Dari ketiga macam debit air nutrisi dan ketiga macam kadar nutrisi menghasilkan pertumbuhan tanaman yang berbeda-beda. Perbedaan yang paling tampak yaitu terlihat pada tinggi batang tanaman dan jumlah daun tanaman kangkung.

2.4 Nutrisi AB Mix

Budidaya sayuran secara hidroponik umumnya menggunakan larutan hara berupa larutan hidroponik standar AB *Mix* (Nugraha dan Susila, 2015). Pupuk majemuk NPK 15:15:15 dengan konsentrasi N yang disetarakan dengan larutan hara AB *Mix* dapat digunakan pada budidaya tanaman sayuran (Ramadhani, 2014). Larutan nutrisi yang diberikan terdiri dari makro dan mikro yang dibuat dalam larutan A dan B. Larutan nutrisi stok A terdiri atas unsur N, P, K, Ca, Mg dan S, sedangkan stok B terdiri atas unsur Fe, Mn, Bo, Cu, Na, Mo, Cl, Si, Co dan Zn. Selain itu, nutrisi yang terdiri dari unsur hara makro dan mikro merupakan hara yang mutlak diperlukan untuk memperbaiki pertumbuhan tanaman dalam sistem hidroponik (Karsono dan Sutioso, 2002).

Nutrisi AB *Mix* terpisah atas dua stok A dan B. Stok A yang berisi senyawa kalsium hidroksida dan Ca sedangkan stok B senyawa yang mengandung sulfat dan fosfat. Pembagian tersebut dimaksudkan agar dalam kondisi pekat tidak terjadi endapan, karena Ca jika bertemu dengan sulfat dan fosfat dalam keadaan pekat akan menjadi kalsium sulfat atau kalsium fosfat dan akan membentuk endapan (Sutiosa, 2004).

Larutan nutrisi untuk budidaya hidroponik dapat diracik sendiri dari berbagai bahan kimia, namun memerlukan ketelitian dan keterampilan yang tinggi. Biaya yang harus dikeluarkan relatif besar bila hanya digunakan dalam skala kecil. Bahan kimia untuk meracik nutrisi yang tersedia dipasaran biasanya dalam kemasan besar atau paket minimal tertentu, sehingga bagi petani dan masyarakat umum budidaya dengan sistem hidroponik masih dinilai mahal. Penggunaan

pupuk majemuk NPK, pupuk majemuk lengkap serta pupuk organik cair sebagai nutrisi hidroponik diduga dapat dilakukan dengan catatan mengandung nutrisi yang cukup dan sesuai dengan tanaman (Aryo, 2013).

2.5 Debit Air

Debit merupakan salah satu faktor penting dalam irigasi pertanian, dengan mengetahui aliran debit petani dapat mengetahui berapa banyak konsumsi air pada area lahan tertentu. Hal ini juga menyangkut kebutuhan air pada tanaman, karena pada setiap tanaman memiliki konsumsi air yang berbeda-beda, sehingga dengan mengetahui aliran debit memudahkan petani dalam menentukan jumlah air yang akan digunakan. Debit air merupakan ukuran banyaknya volume air yang dapat lewat dalam suatu tempat tiap satu satuan waktu. Aliran air dikatakan memiliki sifat ideal apabila air tersebut tidak dapat dimanfaatkan dan berpindah tanpa mengalami gesekan, hal ini berarti pada gerakan air tersebut memiliki kecepatan yang tetap pada masing-masing titik dalam pipa dan gerakannya beraturan akibat pengaruh gravitasi bumi. Menurut Effendi (2003) debit air dapat dihitung dengan rumus:

$$Q = A \cdot v$$

Keterangan:

A = Luas penampang (m²)

v = Kecepatan fluida (m/s)

Q = Debit air (m³/s).

Debit air adalah jumlah air yang mengalir setiap waktu atau boleh diartikan banyaknya volume air yang mengalir setiap waktu. Berdasarkan pengertian di atas, rumus empiris dari debit air adalah (Asdak, 1995):

$$Q = V/t$$

Keterangan:

Q = Debit Air (m³/s)

V = Volume (m³)

t = Waktu (s).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian berjudul Pengaruh Perbandingan Kecepatan Aliran Air Dan Variasi Konsentrasi Nutrisi Pertumbuhan Tanaman (Kangkung) Pada Sistem Irigasi Hidroponik NFT. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2021 di Laboratorium jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

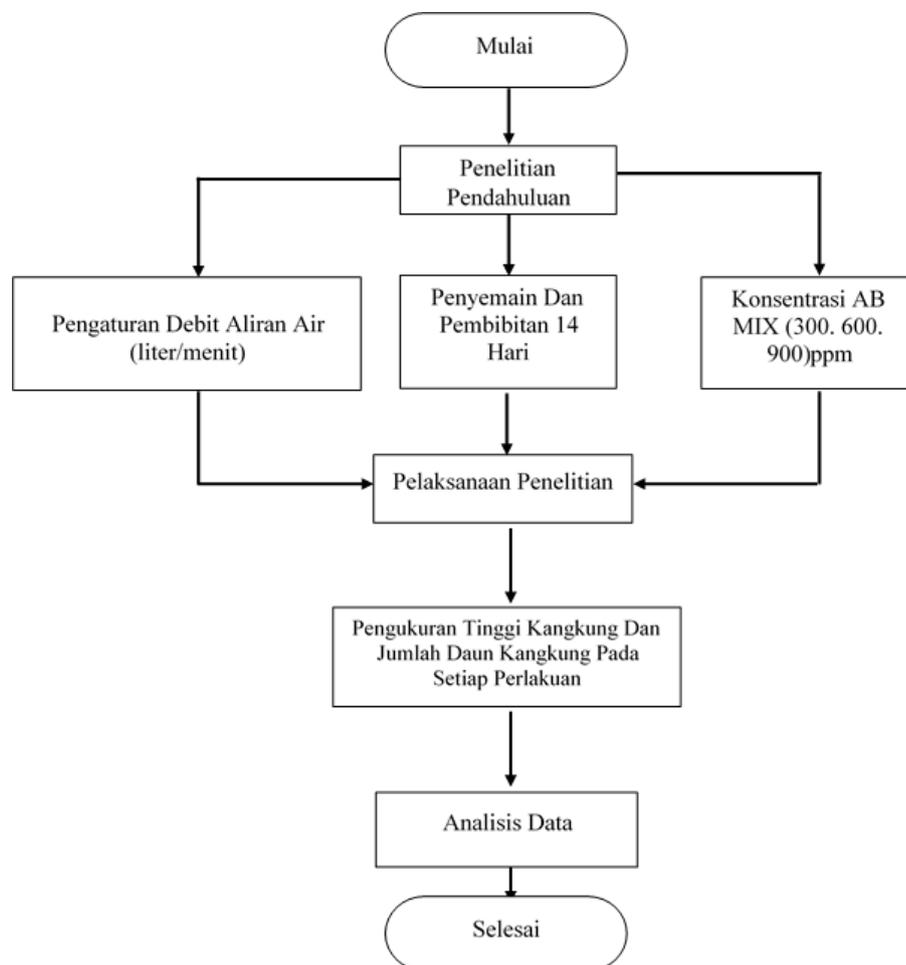
- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. Pipa 2,5 inchi | 13. <i>Box Container</i> 3 buah |
| 2. Selang air 2,5 inchi | 14. <i>Net Pot</i> 45 Buah |
| 3. Selang air ½ inchi | 15. Bor Listrik |
| 4. Selang air ¾ inchi | 16. <i>Hole Saw</i> (Mata Bor) |
| 5. Knee 2,5 inchi | 17. Gergaji |
| 6. Knee 0,5 inchi | 18. Meteran |
| 7. T 2,5 inchi | 19. Instalasi listrik |
| 8. T 0,5 inchi | 20. Plastik UV |
| 9. Pompa Air 2800 L/H 3 buah | 21. Jaring Hitam |
| 10. Kran 0,5 inchi 16mm 9 buah | 22. Penggaris |
| 11. Sok drat dalam 9 buah | 23. TDS |
| 12. Tutup pipa 2,5 inchi 9 buah | 24. Gelas ukur 1 liter |

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Bibit tanaman kangkung
2. Nutrisi AB *Mix*
3. Air

3.3 Diagram Alir Metode Penelitian



Gambar 3.1 Kerangka Penelitian

3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan perancangan percobaan split plot RAK. Rancangan ini terdiri dari 2 faktor, yaitu faktor A (Debit Air) dan B (Konsentrasi Nutrisi). Masing-masing faktor terdiri dari 3 taraf faktor dengan 5 kali pengulangan. Adapun percobaan yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Faktor A adalah debit air dengan perlakuan sebanyak tiga yaitu:

$$A1 = 2,45 \text{ l/m}$$

$$A2 = 6,8 \text{ l/m}$$

$$A3 = 12 \text{ l/m}$$

2. Faktor B adalah kadar nutrisi yang digunakan dengan jenis yang berbeda sebanyak tiga yaitu :

$$B1 = AB \text{ Mix kadar nutrisi (300ppm)}$$

$$B2 = AB \text{ Mix kadar nutrisi (600ppm)}$$

$$B3 = AB \text{ Mix kadar nutrisi (900ppm)}$$

Kombinasi antara faktor A (debit) dan Faktor B (konsentrasi nutrisi) adalah sebagai berikut:

A1B1	A2B1	A3B1
A1B2	A2B2	A3B2
A1B3	A2B3	A3B3

3.4.1 Langkah Penelitian

Adapun langkah penelitian sebagai berikut:

1. Penyemaian dan pembibitan benih.

Melakukan penyemaian terhadap benih tanaman kangkung pada media tanam arang sekam yang diletakkan di dalam nampan selama 14 hari.

2. Pengaturan debit air dengan memberikan rentang debit.

Melakukan pengaturan debit air (faktor A) terhadap waktu sebanyak tiga yaitu A1 = (2,45 l/m) ; A2 = (6,8 l/m) ; A3 = (12 l/m) dengan cara membuka kran air yang ditampung dalam gelas ukur dan dihitung selama 1menit, sehingga sesuai dengan debit yang telah ditentukan.

3. Menyiapkan variasi konsentrasi nutrisi AB *Mix* yang akan digunakan.

3.4.2 Pengambilan Data

Penelitian dilakukan dari selesai penyemaian sampai 3 minggu terhadap jumlah daun dan tinggi batang kangkung. Adapun tabelnya yaitu:

1. Pengukuran Pertumbuhan Untuk Tinggi Batang Kangkung

Tabel 3.1 Tabel Pertumbuhan Tinggi Batang Kangkung

Pengulangan	Konsentrasi Nutrisi (B)	Kecepatan Aliran Air	Pertumbuhan Pada Ulangan Ke		
			1	2	3
1	B1 (300)ppm	A1 (2,45)l/m			
		A2 (6,8)l/m			
		A3 (12)l/m			
2	B2 (600)ppm	A1 (2,45)l/m			
		A2 (6,8)l/m			
		A3 (12)l/m			
3	B3 (900)ppm	A1 (2,45)l/m			
		A2 (6,8)l/m			
		A3 (12)l/m			

2. Pengukuran Pertumbuhan Untuk Jumlah Daun Kangkung

Tabel 3.2 Tabel Pertumbuhan Untuk Jumlah Daun Kangkung

Pengulangan	Konsentrasi Nutrisi (B)	Kecepatan Aliran Air	Pertumbuhan Pada Ulangan Ke		
			1	2	3
1	B1 (300)ppm	A1 (2,45)l/m			
		A2 (6,8)l/m			
		A3 (12)l/m			
2	B2 (600)ppm	A1 (2,45)l/m			
		A2 (6,8)l/m			
		A3 (12)l/m			
3	B3 (900)ppm	A1 (2,45)l/m			
		A2 (6,8)l/m			
		A3 (12)l/m			

3.4.3 Analisis Data

Analisis data yang digunakan untuk penelitian pengaruh perbandingan kecepatan aliran air dan variasi konsentrasi nutrisi AB *Mix* pertumbuhan tanaman kangkung pada sistem irigasi hidroponik NFT ini adalah menggunakan uji anova dan grafik sehingga nanti ketika telah mencapai hasil akhir dapat diketahui bahwa kecepatan aliran air dan konsentrasi nutrisi AB *Mix* ini memiliki pengaruh atau tidak terhadap pertumbuhan tanaman kangkung dengan irigasi hidroponik NFT.

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, dilakukan pengamatan terhadap pertumbuhan tanaman kangkung pada penanaman hidroponik dengan sistem NFT. Pada penelitian ini, tanaman dibedakan debit air dan konsentrasi nutrisi dengan dibuat menjadi 3 macam konsentrasi dan debit. Pengamatan dilakukan mulai dari setelah penyemaian sampai dengan melakukan pengukuran terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun. Pengukuran dilakukan selama 3 minggu sebanyak 3 kali pengukuran dengan interval sebanyak seminggu sekali. Dari hasil pengamatan didapatkan data berupa tinggi tanaman dan jumlah daun, kemudian data dianalisis dengan anova dengan uji lanjut duncan.

Hipotesis pada penelitian ini adalah H_1 (ada pengaruh debit terhadap pertumbuhan tanaman kangkung) dan H_2 (ada pengaruh variasi konsentrasi nutrisi AB *Mix* terhadap pertumbuhan tanaman kangkung). Tabel pengulangan dapat dilihat seperti tabel 4.1 di bawah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Tabel Pengulangan Penelitian

Ulangan 1	A3B3	A2B2	A2B1
	A2B3	A3B2	A1B1
	A1B3	A1B2	A3B1
Ulangan 2	A2B3	A1B2	A1B1
	A3B3	A2B2	A3B1
	A1B3	A3B2	A2B1
Ulangan 3	A3B3	A2B2	A3B1
	A2B3	A3B2	A1B1
	A1B3	A1B2	A2B1

4.1 Hasil Penelitian

Data yang diperoleh berupa data pengukuran tinggi dan jumlah daun pada tanaman kangkung. Pengukuran dimulai setelah penyemaian selama 14 hari, kemudian di ukur selama 3 minggu setelahnya dengan interval pengukuran seminggu sekali. Dapat dilihat hasil pengukuran tinggi dan jumlah daun tanaman kangkung pada tabel berikut:

4.1.1 Tabel Hasil Pengukuran Tinggi Batang Tanaman Kangkung

Pengukuran Tinggi tanaman kangkung dilakukan disetiap perlakuan mulai dari penyemaian, kemudian diukur setiap minggu selama tiga minggu atau 21 hari dengan interval pengukuran seminggu sekali. Dapat dilihat tabel 4.2 hasil pengukuran tinggi tanaman kangkung sebagai berikut:

Tabel 4.2 Tabel Hasil Pengukuran Tinggi Tanaman Kangkung Setelah Penyemaian selama 14 hari

Pengulangan	Debit Air	Konsentrasi Nutrisi (ppm)		
		B3 (900)	B2 (600)	B1(300)
1	A1 (2,45)l/m	4.2 cm	3.8 cm	3.5 cm
	A2 (6,8)l/m	4.8 cm	4.3 cm	3.7 cm
	A3 (12)l/m	5.5 cm	4.7 cm	3.8 cm
2	A1 (2,45)l/m	4.5 cm	4 cm	3.7 cm
	A2 (6,8)l/m	5.2 cm	4.3 cm	3.9 cm
	A3 (12)l/m	5.4 cm	4.9 cm	4.1 cm
3	A1 (2,45)l/m	4.6 cm	4 cm	3.7 cm
	A2 (6,8)l/m	4.9 cm	4.5 cm	3.9 cm
	A3 (12)l/m	5.5 cm	5.1 cm	4 cm

Pada tabel 4.2 diperlihatkan data hasil pengukuran pengukuran tinggi tanaman kangkung setelah melalui proses penyemaian selama 14 hari. Dari hasil pengukuran tinggi tanaman kangkung kemudian diletakkan pada rancangan rak sesuai dengan beberapa variasi perlakuan. Setiap perlakuan terdapat tiga kali pengulangan. Kemudian dilakukan pengukuran ulang setelah 7 hari, sampai minggu ke 3. Data yang digunakan adalah pada pengukuran minggu ke 3. Dapat dilihat hasil pengukuran tinggi pada tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Tabel Pengukuran Tinggi Tanaman Kangkung Minggu 3

Pengulangan	Debit Air	Konsentrasi Nutrisi (ppm)		
		B3 (900)	B2 (600)	B1(300)
1	A1 (2,45)l/m	10.2 cm	9.8 cm	9.5 cm
	A2 (6,8)l/m	10.8 cm	10.3 cm	9.7 cm
	A3 (12)l/m	11.5 cm	10.7 cm	9.8 cm
2	A1 (2,45)l/m	10.5 cm	10 cm	9.7 cm
	A2 (6,8)l/m	11.2 cm	10.3 cm	9.9 cm
	A3 (12)l/m	11.4 cm	10.9 cm	10.1 cm
3	A1 (2,45)l/m	10.6 cm	10 cm	9.7 cm
	A2 (6,8)l/m	10.9 cm	10.5 cm	9.9 cm
	A3 (12)l/m	11.5 cm	11.1 cm	10 cm

Berdasarkan tabel 4.3 memperlihatkan data hasil pengukuran minggu ke tiga menunjukkan adanya peningkatan tinggi tanaman disetiap perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh disetiap perlakuan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kangkung. Rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman kangkung setelah diberi perlakuan berupa debit air dan konsentrasi nutrisi yaitu sebesar 4,2-5,5 cm pada pertumbuhan tinggi tanaman.

4.1.2 Tabel Hasil Pengukuran Jumlah Daun Tanaman Kangkung

Pengukuran jumlah daun tanaman kangkung dilakukan disetiap perlakuan mulai dari penyemaian, kemudian diukur setiap minggu selama tiga minggu atau 21 hari dengan interval pengukuran seminggu sekali. Dapat dilihat tabel 4.4 hasil pengukuran jumlah daun tanaman kangkung sebagai berikut:

Tabel 4.4 Tabel Hasil Pengukuran Jumlah Daun Setelah Penyemaian 14 hari

Pengulangan	Debit Air	Konsentrasi Nutrisi (ppm)		
		B3(900)	B2(600)	B1(300)
1	A1 (2,45)l/m	4	3	2
	A2 (6,8)l/m	4	3	2
	A3 (12)l/m	5	4	3
2	A1 (2,45)l/m	4	3	2
	A2 (6,8)l/m	5	4	3
	A3 (12)l/m	5	4	3
3	A1 (2,45)l/m	4	3	3
	A2 (6,8)l/m	4	3	3
	A3 (12)l/m	4	4	4

Pada tabel 4.4 adalah tabel pengukuran jumlah daun tanaman kangkung setelah melalui proses penyemaian selama 14 hari. Dari hasil pengukuran jumlah daun tanaman kangkung kemudian diletakkan pada rancangan rak sesuai dengan beberapa variasi perlakuan. Untuk setiap perlakuan terdapat tiga pengulangan. Kemudian dilakukan pengukuran ulang setelah 7 hari, sampai minggu ke 3. Data yang digunakan adalah pada pengukuran minggu ke 3. Dapat dilihat hasil pengukuran jumlah daun pada tabel 4.5 di bawah sebagai berikut:

Tabel 4.5 Tabel Pengukuran Jumlah Daun Tanaman Kangkung Minggu 3

Pengulangan	Debit Air	Konsentrasi Nutrisi (ppm)		
		B3(900)	B2(600)	B1(300)
1	A1 (2,45)l/m	9	9	8
	A2 (6,8)l/m	10	9	8
	A3 (12)l/m	11	10	9
2	A1 (2,45)l/m	10	9	8
	A2 (6,8)l/m	11	10	9
	A3 (12)l/m	11	10	9
3	A1 (2,45)l/m	10	9	9
	A2 (6,8)l/m	10	9	9
	A3 (12)l/m	10	10	10

Berdasarkan tabel 4.5 ditampilkan data hasil pengukuran minggu ke tiga menunjukkan adanya peningkatan jumlah daun disetiap perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh disetiap perlakuan terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman kangkung. Rata-rata pertumbuhan jumlah daun tanaman kangkung setelah diberi perlakuan debit dan konsentrasi nutrisi yaitu sebesar 4-5 pada penambahan jumlah daun.

Setelah dilakukan pengukuran pada tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman kangkung, maka dari data yang telah diperoleh akan dianalisis menggunakan uji Anova. Tujuan di analisis menggunakan uji Anova yaitu untuk mengetahui pengaruh perlakuan berupa debit air dan konsentrasi nutrisi terhadap tinggi dan jumlah daun tanaman kangkung. Setelah itu dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan untuk mengetahui pengaruh debit air dan konsentrasi nutrisi terbaik terhadap pertumbuhan tinggi maupun jumlah daun tanaman kangkung.

4.1.3 Hasil Uji Anova Pengaruh Perlakuan Terhadap Tinggi Tanaman Kangkung

Data yang digunakan adalah pengukuran tinggi tanaman kangkung pada minggu ke tiga hari ke 21 setelah penyemaian. Dapat dilihat hasil uji anova data hasil pengukuran tinggi tanaman kangkung pada tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.6 Hasil Uji Anova Pengaruh Diameter dan Konsentrasi Terhadap Pertumbuhan Tinggi Tanaman Kangkung

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Nilai

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	9.073 ^a	8	1.134	49.391	.000
Intercept	2914.083	1	2914.083	1.269E5	.000
Diameter	2.722	2	1.361	59.274	.000
Konsentrasi	5.896	2	2.948	128.371	.000
Diameter * Konsentrasi	.456	4	.114	4.960	.007
Error	.413	18	.023		
Total	2923.570	27			
Corrected Total	9.487	26			

a. R Squared = .956 (Adjusted R Squared = .937)

Nilai signifikansi 0.000 sebenarnya bukan nol mutlak. Tetapi *software spss* menampilkan hasil signifikansi tiga digit dibelakang koma. Dimana nilai 0.000 dibelakang koma masih ada nilai lagi. Hal ini dapat diartikan nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari 0.05.

Berdasarkan tabel 4.6 menunjukkan adanya pengaruh terhadap pertumbuhan tinggi pada tanaman kangkung dengan sistem hidroponik NFT. Ditunjukkan dengan nilai signifikansi untuk diameter sebesar 0.000. Di dalam ilmu statistik, jika nilai signifikansi (p) lebih kecil dari 0.05 maka H_0 ditolak, artinya ada pengaruh. Jika lebih besar dari 0.05 maka H_0 diterima, artinya tidak ada pengaruh. Karena nilai 0.000 dari diameter lebih kecil daripada 0.05 ($p < 0.05$) maka H_0 ditolak, menunjukkan bahwa ada pengaruh diameter terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kangkung.

Menurut Praba et. Al., (2009) air berfungsi bukan hanya sebagai bahan baku dalam proses fotosintesis, akan tetapi air juga sebagai bagian terbesar dari protoplasma, jika tanaman mengalami kekurangan air, maka pertumbuhan tanaman khususnya pertumbuhan vegetatif akan mengalami hambatan. Hambatan pertumbuhan vegetatif berupa menurunnya laju pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun maupun luas daun.

Jika melihat hasil anova di atas menunjukkan *supply* air dan pemberian kecepatan aliran terdapat peranan penting dalam pertumbuhan tanaman kangkung. Untuk melihat pemberian debit air yang terbaik perlu dilakukan uji lanjut yaitu uji duncan, sebagaimana nanti akan dibahas pada tabel uji duncan 4.7.

Sedangkan pada perlakuan konsentrasi nutrisi, didapatkan nilai signifikansi yaitu 0.000. dimana nilai 0.000 lebih kecil dari 0.05, sehingga menunjukkan bahwa ada pengaruh variasi konsentrasi nutrisi terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kangkung.

Dalam hidroponik nutrisi merupakan faktor utama yang menentukan keberhasilan budidaya tanaman secara hidroponik. Larutan yang ada pada media harus kaya akan nutrisi untuk pertumbuhan (Hidayati, dkk. 2017). Didalam penelitian ini nutrisi dicampurkan kedalam air yang ada didalam bak penampung atau *box container*. Masing-masing bak penampung mengandung kadar jumlah nutrisi yang berbeda-beda sesuai takaran yang ditentukan. Nutrisi yang digunakan adalah nutrisi AB *Mix* dimana nutrisi ini merupakan gabungan dua nutrisi yaitu nutrisi jenis A dan jenis B. Nutrisi tersebut masing-masing mengandung zat-zat untuk pertumbuhan tanaman.

Pada sistem penanaman hidroponik, nutrisi pada pupuk hidroponik harus mengandung unsur makro dan unsur mikro yang banyak dibutuhkan oleh tanaman. Dalam menanam hidroponik juga ada aspek-aspek yang perlu diperhatikan untuk menunjang tanaman hidroponik seperti air, media tanam, unsur hara dan oksigen (Hidayati, dkk. 2017). Larutan nutrisi yang diberikan pada penelitian ini terdiri dari makro dan mikro yang dibuat dalam larutan A dan B. Larutan nutrisi stok A terdiri atas unsur N, P, K, Ca, Mg dan S, sedangkan stok B terdiri atas unsur Fe, Mn, Bo, Cu, Na, Mo, Cl, Si, Co dan Zn. Selain itu, nutrisi yang terdiri dari unsur hara makro dan mikro merupakan hara yang mutlak diperlukan untuk memperbaiki pertumbuhan tanaman dalam sistem hidroponik.

Penambahan nutrisi pada air harus sesuai dengan takaran-takaran yang dibutuhkan oleh tanaman. Jumlah nutrisi yang dibutuhkan tanaman dipengaruhi oleh jenis maupun usia dari tanaman tersebut. Menurut Harvani dkk (2014) untuk meracik nutrisi tanamannya, terdapat takaran-takaran tertentu sehingga tanaman mendapatkan nutrisinya secara seimbang, jika peracikan pupuknya tidak tepat, maka akan mempengaruhi pertumbuhannya. Dengan menggunakan berbagai perlakuan yaitu komposisi antara media dan nutrisi.

Pada dasarnya tanaman kangkung merupakan tanaman yang membutuhkan unsur hara nitrogen lebih tinggi guna pembentukan organ-organ vegetatif tanaman. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan, maka jumlah nutrisi yang tersedia dalam larutan nutrisi semakin tinggi pula, sehingga hasil fotosintat tanaman semakin meningkat. Sebagaimana Suratman (2000) dalam Kinasihati

(2003) menyatakan peningkatan berat segar ini disebabkan oleh peningkatan tinggi tanaman dan jumlah daun sebagai bagian vegetatif tanaman.

Hal ini didukung pula oleh Guritno dan Sitompul, (1991), yang menyatakan bahwa karbohidrat hasil dari fotosintesis kemudian akan digunakan sebagai sumber energi dalam pembentukan bahan-bahan sel yaitu perubahan substrat karbohidrat menjadi biomassa tanaman. Maka adanya peran penting dari sebuah pemberian konsentrasi nutrisi pada pertumbuhan tinggi tanaman kangkung.

Kemudian, untuk diameter*konsentrasi tidak ada pengaruh yang signifikan Ditunjukkan dengan nilai signifikansi sebesar 0.07. Nilai 0.07 lebih besar dari standar nilai acuan signifikansi yaitu sebesar 0.05 ($P > 0.05$) Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh atau tidak ada interaksi antara diameter dengan konsentrasi.

Setelah analisis anova maka dilakukan uji Duncan untuk mengetahui pengaruh terbaik dari debit dan konsentrasi nutrisi terhadap tinggi. Berikut tabel 4.7 pengaruh debit terhadap tinggi:

Tabel 4.7 Hasil Uji Duncan Pengaruh Debit Terhadap Tinggi Tanaman Kangkung
Pengaruh Debit Terhadap Tinggi

Duncan

Debit Air	N	Subset		
		1	2	3
Debit Air A3	9	10.000		
Debit Air A2	9		10.389	
Debit Air A1	9			10.778
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .023.

Berdasarkan tabel 4.7 dapat dilihat dari masing-masing nilai pada subset debit A3 sebesar 10, debit A2 sebesar 10.389 dan untuk debit A1 sebesar 10.778. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh debit yang terbaik adalah pada debit A1 dengan debit (2,45 l/m), terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kangkung. Dikarenakan nilai subset debit A1 lebih besar daripada nilai debit A2 dan A3.

Harjoko (2007) menambahkan NFT (*Nutrient Film Technique*) merupakan jenis hidroponik yang berbeda dengan hidroponik substrat. Pada NFT, air bersirkulasi selama 24 jam terus menerus. Sebagian akar terendam air dan sebagian lagi berada di atas permukaan air (Untung, 2004). Salah satu prinsip dasar sistem NFT ialah kecepatan aliran air (debit air). Untuk menentukan kecepatan masuknya larutan nutrisi ke talang perlu pengamatan rutin. Hal yang penting, ketebalan lapisan nutrisi tidak lebih 3 mm. Kecepatan masuknya nutrisi tersebut bisa diturun-naikkan dengan memperkecil atau memperbesar bukaan keran. Penyerapan nutrisi merupakan komponen penting dalam budidaya menggunakan sistem hidroponik NFT. Penyerapan nutrisi tidak akan berjalan baik apabila tidak didukung dengan aliran nutrisi yang kontinyu atau (*intermitten*) dengan kecepatan aliran nutrisi yang sesuai.

Sehingga pemberian debit A1 dapat mempercepat pertumbuhan tinggi pada tanaman kangkung, karena pada debit A1 dapat mempercepat penyerapan nutrisi yang dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman kangkung.

Kemudian untuk uji Duncan pada pengaruh terbaik konsentrasi nutrisi terhadap tinggi tanaman kangkung sebagai berikut:

Tabel 4.8 Hasil Uji Duncan Pengaruh Konsentrasi Terhadap Tinggi Tanaman Kangkung
Pengaruh Konsentrasi Terhadap Tinggi

Duncan

Nutrisi	N	Subset		
		1	2	3
Konsentrasi B1	9	9.811		
Konsentrasi B2	9		10.400	
Konsentrasi B3	9			10.956
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

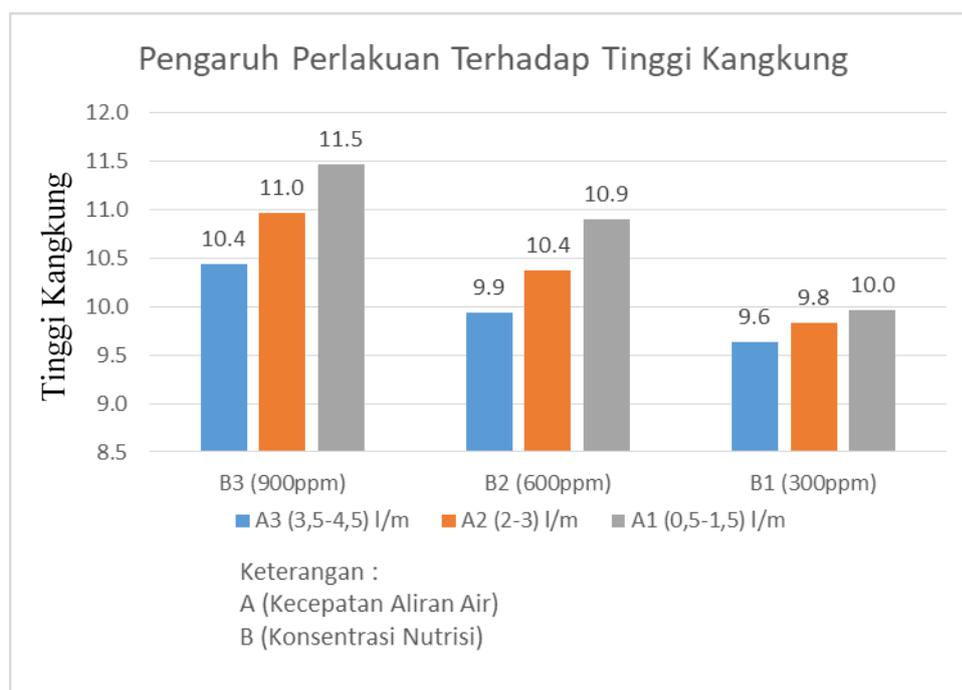
The error term is Mean Square(Error) = .023.

Berdasarkan tabel 4.8 dapat dilihat dari masing-masing nilai pada subset konsentrasi B3 (900 ppm) sebesar 10.956, konsentrasi B2 (600 ppm) sebesar 10.400 dan untuk konsentrasi B1 (300 ppm) sebesar 9.811. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi yang terbaik pada B3 terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kangkung. Dikarenakan nilai subset konsentrasi B3 lebih besar daripada nilai konsentrasi B2 dan B1.

Hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*) itu sendiri adalah teknik hidroponik yang menggunakan model budidaya dengan meletakkan akar tanaman pada lapisan air yang dangkal. Air tersebut tersirkulasi dan mengandung nutrisi sesuai kebutuhan tanaman. Perakaran dapat tumbuh dan berkembang di dalam media air tersebut (Lakitan, 2010). Tim Karya Tani Mandiri (2010) mengatakan bahwa Nutrient Film Technique (NFT) merupakan salah satu tipe spesial dalam hidroponik. Konsep dasar NFT adalah suatu metode budidaya tanaman dengan akar tanaman tumbuh pada lapisan nutrisi yang

dangkal dan tersirkulasi sehingga tanaman dapat memperoleh cukup air, nutrisi dan oksigen.

Maka teknik NFT sangat membantu dalam pertumbuhan tanaman kangkung. Semakin besar nutrisi yang diberikan maka akan semakin cepat dalam pertumbuhan tinggi tanaman kangkung. Sebagaimana ditampilkan dalam bentuk gambar grafik 4.4 sebagai berikut:



Gambar 4.4 Grafik Pengaruh Perlakuan Terhadap Tinggi Kangkung

Berdasarkan grafik 4.4 di atas, didapatkan data berupa tinggi tanaman kangkung. Adapun pertumbuhan tanaman kangkung dipengaruhi oleh debit dan konsentrasi nutrisi masing-masing dibedakan menjadi 3 macam. Debit disimbolkan dengan A1, A2, A1 dan konsentasi nutrisi disimbolkan dengan B1, B2, B3. Adapun setiap konsentrasi nutrisi diberikan perlakuan debit masing-masing 3. Setelah dilakukan penelitian selama 3 minggu kemudian diambil data didapatkan hasil berupa pertumbuhan tinggi tanaman kangkung. Adapun pertumbuhan tertinggi yaitu berada didebit paling kecil yaitu A1. Ketika Debit

berada pada konsentrasi B1, B2, dan B3 tinggi tanaman kangkung yang tertinggi berada didebit A1. Dikarenakan tanaman akan dapat menyerap nutrisi secara maksimal jika kecepatan aliran air nutrisinya tidak terlalu cepat, sehingga partikel nutrisi akan mudah diserap oleh akar tanaman. Sehingga data pada grafik dapat dijelaskan bahwa pertumbuhan tanaman kangkung yang paling bagus atau maksimal yaitu berada didebit air yang paling kecil walaupun diberi konsentrasi yang berbeda-beda.

4.1.4 Hasil Uji Anova Pengaruh Perlakuan Terhadap Jumlah Daun

Tabel 4.9 Hasil Uji Anova Pengaruh Diameter dan Konsentrasi Terhadap Jumlah Daun Tanaman Kangkung

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Nilai

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	14.074 ^a	8	1.759	6.786	.000
Intercept	2427.259	1	2427.259	9.362E3	.000
Diameter	4.519	2	2.259	8.714	.002
Konsentrasi	9.407	2	4.704	18.143	.000
Diameter * Konsentrasi	.148	4	.037	.143	.964
Error	4.667	18	.259		
Total	2446.000	27			
Corrected Total	18.741	26			

a. R Squared = .751 (Adjusted R Squared = .640)

Berdasarkan tabel 4.9 menunjukkan adanya pengaruh terhadap pertumbuhan jumlah daun pada tanaman kangkung dengan sistem hidroponik NFT. Ditunjukkan dengan nilai signifikansi untuk diameter sebesar 0.002. Dimana nilai signifikansi 0.002 lebih kecil daripada 0.05 ($P < 0.05$), menunjukkan bahwa ada pengaruh diameter terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman kangkung.

Debit aliran sangat berperan terhadap penyerapan nutrisi tanaman. Sebagaimana Harjoko (2007) debit aliran yang sesuai akan menghasilkan

penyerapan nutrisi yang optimal karena mampu menjaga kelembapan dan porositas serta aerasi di lingkungan perakaran dengan baik. Jenis media tanam yang sesuai dapat mendukung pertumbuhan akar tanaman dan memungkinkan tanaman menyerap unsur hara secara optimal dengan fluktuasi suhu yang rendah sehingga akan mendorong proses metabolisme yang optimal dan secara langsung berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman.

Sehingga adanya peranan debit air dalam pertumbuhan tanaman kangkung. Tidak hanya pertumbuhan tinggi juga meningkatkan pertumbuhan jumlah daun pada tanaman kangkung itu sendiri. Sebagaimana ditunjukkan pada hasil anova di atas.

Sedangkan pada konsentrasi, didapatkan nilai signifikansi yaitu 0.000. dimana nilai 0.000 lebih kecil dari 0.05 ($P < 0.05$), sehingga menunjukkan bahwa ada pengaruh variasi konsentrasi nutrisi terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman kangkung.

Hakim dkk, (1986) menyatakan bahwa kandungan unsur-unsur hara makro dan mikro yang cukup di dalam media tumbuh merupakan hal penting bagi tanaman. Seperti tersedianya unsur-unsur N, P, K, S, Fe, Mg, Cl, Cu, Zn, Mn, B, Mo dan Co. Serta adanya sirkulasi udara yang baik yang mengandung gas asam arang (CO_2) untuk terjadinya fotosintesis dan O_2 untuk respirasi.

Sehingga tumbuhan sangatlah membutuhkan nutrisi dalam pertumbuhan. Pemberian konsentrasi nutrisi pada hidroponik NFT tentu akan sangat mempengaruhi dalam pertumbuhan jumlah daun tanaman kangkung.

Kemudian, untuk diameter*konsentrasi tidak ada pengaruh yang signifikan Ditunjukkan dengan nilai signifikansi sebesar 0.964. Nilai 0.964 lebih besar dari

standar nilai acuan signifikansi yaitu sebesar 0.05 ($P > 0.05$). Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh atau tidak ada interaksi antara diameter dengan konsentrasi.

Setelah analisis anova maka dilakukan uji Duncan untuk mengetahui pengaruh terbaik dari debit dan konsentrasi nutrisi yang dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat sebagaimana berikut:

Tabel 4.10 Hasil Uji Duncan Pengaruh Debit Terhadap Jumlah Daun Tanaman Kangkung
Pengaruh Debit Terhadap Jumlah Daun

Duncan

Debit Air	N	Subset		
		1	2	3
Debit Air A3	9	9.00		
Debit Air A2	9		9.44	
Debit Air A1	9			10.00
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .259.

Berdasarkan tabel 4.10 dapat dilihat dari masing-masing nilai pada subset debit A3 sebesar 9, debit A2 sebesar 9.44 dan untuk debit A1 sebesar 10. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh debit yang terbaik adalah pada debit A1 dengan debit (2,45 l/m), terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman kangkung. Dikarenakan nilai subset debit A1 lebih besar daripada nilai debit A2 dan A3.

Berkesesuaian dengan pernyataan Harjoko (2007) pada pembahasan debit air, dimana pengaruh debit air berperan dalam mempercepat peresapan nutrisi terhadap pertumbuhan. Sehingga pada pemberian debit A1 memberikan pertumbuhan jumlah daun yang lebih baik. Dengan adanya pemberian debit air

yang tepat maka akan sangat membantu dalam pertumbuhan jumlah daun tanaman kangkung.

Kemudian untuk uji Duncan pada pengaruh konsentrasi nutrisi terhadap jumlah daun tanaman kangkung sebagai berikut:

Tabel 4.11 Hasil Uji Duncan Pengaruh Konsentrasi Terhadap Jumlah Daun Tanaman Kangkung

Pengaruh Konsentrasi Terhadap Jumlah Daun

Duncan

<u>Nutrisi</u>	N	Subset		
		1	2	3
<u>Konsentrasi B1</u>	9	8.78		
<u>Konsentrasi B2</u>	9		9.44	
<u>Konsentrasi B3</u>	9			10.22
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .259.

Berdasarkan tabel 4.11 dapat dilihat dari masing-masing nilai pada subset konsentrasi B3 (900 ppm) sebesar 10.22, konsentrasi B2 (600 ppm) sebesar 9.44 dan untuk konsentrasi B1 (300 ppm) sebesar 8.78 Hal ini menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi yang terbaik pada B3 terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman kangkung. Dikarenakan nilai subset konsentrasi B3 lebih besar daripada nilai konsentrasi B2 dan B1.

Larutan nutrisi merupakan sumber makanan untuk tanaman berupa cairan, nutrisi juga penting untuk pertumbuhan selain itu untuk mendapatkan kualitas hasil yang bagus untuk tanaman hidroponik sehingga harus tepat komposisinya. Tanaman membutuhkan 16 unsur hara atau nutrisi untuk pertumbuhan yang

berasal dari udara, air, pupuk. Unsur-unsur yang paling dasar yaitu C (*Carbon*), H (*Hydrogen*) dan O (*Oxygen*).

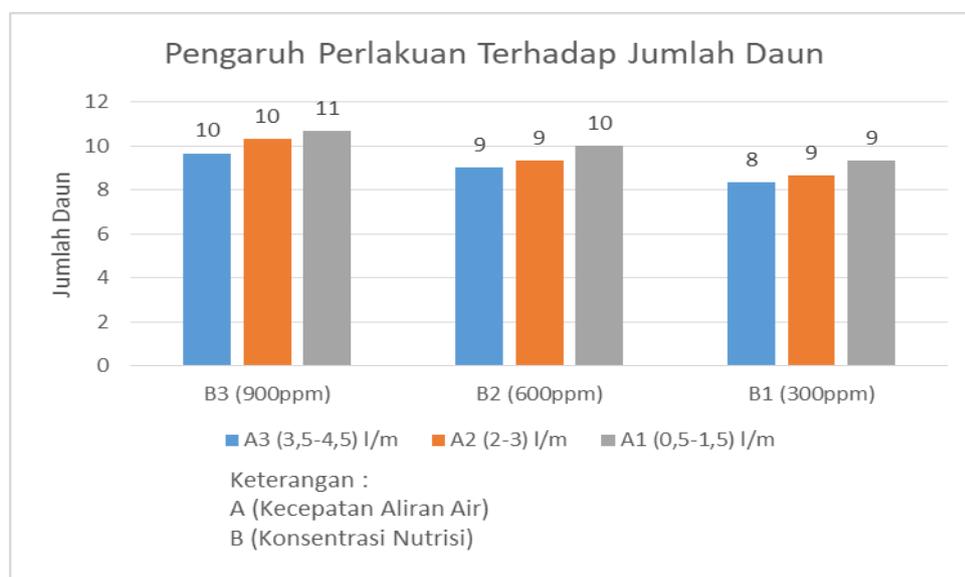
Nutrisi makro akan diserap oleh tanaman dalam jumlah banyak dan lebih dikenal dengan makanan tumbuhan yaitu N (Nitrogen), P (Fosfor) dan K (Kalium), ketiganya sering digunakan untuk setiap tanaman. Nitrogen berperan sebagai pembentukan atau pertumbuhan bagian vegetatif seperti daun, batang, akar dan juga dapat meningkatkan kadar protein dan klorofil pada tanaman. Jika suatu tanaman kekurangan nitrogen maka proses pertumbuhan akan lambat dan terlihat daun tanaman yang berwarna kuning.

Fosfor berperan sebagai pembentukan bunga, buah dan biji dan juga dapat memperkuat batang, jika kekurangan Fosfor maka memperlambat kematangan biji dan buah. Sedangkan Kalium berperan sebagai mendukung proses fotosintesis tanaman serta memperkuat batang dan akar agar tidak mudah roboh atau terserang penyakit. Kekurangan Kalium tanaman rentan terhadap penyakit dan membuat tanaman busuk. Nutrisi Mikro akan diserap oleh tanaman dalam jumlah sedikit yaitu Mg (Magnesium), Ca (Kalsium), S (Sulfur), B (Boron), Cu (Tembaga), Zn (Zinc), Fe (Besi), Mo (Molibdenum), Mn (Mangan), Co (Cobalt). Keberhasilan sistem budaya hidroponik tergantung pada nutrisi yang diberikan agar tidak menyebabkan serapan yang berlebihan (Teknik Pertanian, 2014).

Dengan adanya penambahan konsentrasi nutrisi pada tanaman akan membuat tumbuhan mendapatkan nutrisi yang sangat cukup untuk melakukan proses pertumbuhan. Sehingga pada tanaman kangkung mengalami pertumbuhan jumlah daun yang lebih cepat ketika diberikan konsentrasi nutrisi

lebih besar. Dengan syarat tidak memberikan konsentrasi nutrisi di atas rata-rata untuk tanaman kangkung itu sendiri. Karena memungkinkan dapat membuat tanaman kangkung sendiri tumbuh tidak optimal dan bisa saja rusak akibat pemberian nutrisi yang berlebihan.

Setelah dilakukan uji Anova dan uji lanjut Duncan terhadap data hasil penelitian jumlah daun, maka data ditampilkan dalam bentuk gambar grafik 4.8 sebagai berikut:



Gambar 4.8 Grafik Pengaruh Perlakuan Terhadap Jumlah Daun Kangkung

Berdasarkan grafik 4.8 di atas, didapatkan data berupa pertumbuhan jumlah daun tanaman kangkung. Adapun pertumbuhan daun tanaman kangkung dipengaruhi oleh debit dan konsentrasi nutrisi masing-masing dibedakan menjadi 3 macam. Debit disimbolkan dengan A1, A2, A3 dan konsentrasi nutrisi disimbolkan dengan B1, B2, B3. Adapun setiap konsentrasi nutrisi diberikan perlakuan debit masing-masing 3. Setelah dilakukan penelitian selama 3 minggu kemudian diambil data didapatkan hasil berupa pertumbuhan jumlah daun tanaman kangkung. Adapun pertumbuhan jumlah daun tanaman kangkung

tertinggi yaitu berada pada debit paling kecil yaitu A1. Ketika Debit berada di konsentrasi B1, B2, dan B3 pertumbuhan jumlah daun tanaman kangkung yang tertinggi berada di debit A1. Sehingga data di atas dapat dijelaskan bahwa pertumbuhan tanaman kangkung yang paling bagus atau maksimal yaitu berada di debit air yang paling kecil walaupun diberi konsentrasi yang berbeda-beda.

4.2 Pembahasan

Penelitian ini membahas tentang pertumbuhan tanaman kangkung dengan menggunakan sistem hidroponik NFT (*Nutrient film technique*). Sistem NFT (*Nutrient film technique*) adalah teknik yang memanfaatkan media air yang diberi pupuk atau nutrisi sebagai sumber makanan. Untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman kangkung, maka diperlukan adanya pengaturan debit aliran air dan pemberian jenis nutrisi yang tepat sehingga hasil yang diperoleh sesuai dengan yang diharapkan. Pada penelitian ini rancangan percobaan yang digunakan peneliti adalah rancangan *split plot* RAK, karena rancangan ini sesuai dengan kerangka penelitian di lapangan. Di samping itu alasan lain mempergunakan RPT (rancangan petak terbagi) adalah untuk memperbesar ketelitian pada faktor tertentu dibandingkan terhadap faktor lain. Faktor utama yang dipentingkan pada penelitian ini adalah debit air dibandingkan taraf pemberian jenis nutrisi, maka penulis dapat menggunakan RPT dengan menempatkan taraf nutrisi (faktor yang kurang penting) sebagai petak utama (*main plot*) sedangkan faktor debit air (faktor yang lebih penting) ditempatkan sebagai anak petak (*sub plot*) (Gaspersz, 1994).

Tanaman yang digunakan pada penelitian ini yaitu tanaman kangkung. Menurut Untung (2004) Kangkung merupakan sayuran daun yang mempunyai

komoditas bernilai ekonomis tinggi. Sayuran daun sangat cocok untuk diterapkan pada sistem irigasi hidponik NFT (*Nutrient Film Technique*).

Pertumbuhan tanaman kangkung dapat dilihat dari tinggi tanaman dan jumlah daun yang dihasilkan. Untuk memperoleh hasil tinggi tanaman dan jumlah daun, peneliti melakukan proses pengukuran secara langsung dilapangan. Pertumbuhan tanaman kangkung tergolong sangat mudah, namun untuk mendapatkan hasil pertumbuhan yang baik, peneliti harus melakukan perawatan secara rutin dan berkesinambungan.

Berdasarkan hasil uji anova dapat dijelaskan bahwa pemberian nutrisi terhadap tanaman kangkung memberikan pengaruh yang nyata pada pertumbuhan kangkung dan pada debit air juga memberikan pengaruh berbeda nyata pada pertumbuhan kangkung. Pada tiga taraf nutrisi yang dicobakan memberikan respons yang sangat berbeda nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman kangkung, artinya pemberian konsentrasi nutrisi terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman kangkung memberikan pengaruh yang sangat signifikan. Sedangkan pengaruh perlakuan debit air dan perlakuan interaksi terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman kangkung terdapat berbeda nyata, artinya pemberian tiga taraf debit air yang dicobakan memberikan respons hasil yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman kangkung.

Untuk mengetahui pengaruh nutrisi dan debit terhadap tanaman yang terbaik maka dilakukan uji lanjut Duncan. Berdasarkan hasil uji duncan terlihat bahwa pemberian debit air A1 lebih baik terhadap pertumbuhan tinggi dan jumlah daun. Sedangkan untuk nutrisi, memberikan pengaruh paling baik terhadap tinggi

tanaman dan jumlah daun kangkung adalah nutrisi AB *Mix* dengan konsentrasi 900 ppm dibanding dengan nutrisi AB *Mix* dengan konsentrasi 600 ppm dan 300 ppm.

Menurut Syariefa, dkk (2015), pupuk AB *Mix* terdiri dari larutan pekatan A dan B. Bahan kimia kelompok nutrisi makro yang dipakai antara lain kalium nitrat, kalsium nitrat, kalium fosfat, dan magnesium sulfat. Sedangkan nutrisi mikro yang digunakanyakni zat besi (Fe), mangan (Mn), tembaga (Cu, seng (Zn), boron (B), klorin (Cl), dan nikel (Ni). Agar zat besi (Fe) larut, formulasi ditambah dengan agen pengkelat. Selain itu, tambahan asam humat juga dapat meningkatkan serapan hara. Pupuk A dapat mengandung campuran kalsium nitrat, kalium nitrat, dan pengkelat Fe. Pupuk B dapat menganduang campuran kalium di-hidro fosfat, ammonium sulfat, kalium sulfat, kalium nitrat, magnesium sulfat, mangan sulfat, tembaga sulfat, seng sulfat, serta beragam unsur mikro lainnya.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin besar nilai konsentrasi, maka semakin baik dalam pertumbuhan tinggi dan jumlah daun tanaman kangkung. Dikarenakan semakin banyaknya kandungan yang didapat dalam pertumbuhan tanaman kangkung. Sebagaimana dijelaskan dalam Al Quran Surat Al An'am ayat 99 sebagai berikut:

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتٍ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنَ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ ۗ أَنْظِرُوا إِلَىٰ نَمْرِهِ ۚ إِذَا أُنْمِرَ وَيَنْعَمَ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ۙ

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 tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak. Dan dari mayang kurma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pula) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.” (QS Al An'am: 99).*

Dari ayat di atas menjelaskan bahwa Allah SWT air itu sebagai sebab bagi tumbuhnya segala macam tumbuh-tumbuhan yang beraneka ragam bentuk jenis dan rasanya, agar manusia dapat mengetahui betapa kekuasaan Allah mengatur kehidupan tumbuh-tumbuhan itu. Manusia yang suka memperhatikan siklus peredaran air akan dapat mengetahui betapa tingginya hukum-hukum Allah. Hukum-Nya berlaku secara tetap dan berlangsung terus tanpa henti-hentinya, sampai tiba saat yang telah ditentukan.

Kemudian disebutkan pula perincian dari tumbuh-tumbuhan yang beraneka ragam itu; di antaranya ialah rerumputan yang tumbuh berumpun-rumpun sehingga kelihatan menghijau. Tumbuh-tumbuhan jenis ini mengeluarkan buah yang berbentuk butiran-butiran kecil yang terhimpun dalam sebuah tangkai seperti gandum, syair dan padi. Jenis yang lain dari tumbuh-tumbuhan itu ialah pohon palma yang mengeluarkan buah yang terhimpun dalam sebuah tandan yang menjulai rendah sehingga mudah dipetik.

Sel tumbuhan, tidak seperti sel-sel manusia dan hewan, dapat mengkonversi energi matahari menjadi energi kimia dan menyimpannya dalam nutrien melalui cara-cara yang sangat spesial. Proses yang disebut fotosintesis ini dilakukan tidak oleh sel tetapi oleh kloroplas, organel-organel yang memberi warna hijau pada

tumbuhan. Organel-organel hijau kecil yang hanya dapat diamati dengan mikroskop ini, merupakan satu-satunya laboratorium di muka bumi yang mampu menyimpan energi matahari dalam bahan organik.

Pada akhir ayat ini Allah menegaskan bahwa dalam proses kejadian pembuahan itu terdapat tanda-tanda kekuasaan Allah yang sangat teliti pengurusannya serta tinggi ilmu-Nya. Tanda-tanda kekuasaan Allah itu menjadi bukti bagi orang yang beriman. Dari ayat-ayat ini dapat dipahami bahwa perhatian manusia pada segala macam tumbuh-tumbuhan hanya terbatas pada keadaan lahir sebagai bukti adanya kekuasaan Allah, tidak sampai mengungkap rahasia kekuasaan Allah terhadap penciptaan tumbuh-tumbuhan itu.

Kajian-kajian tentang tumbuhan di muka bumi terkait pertumbuhan dan perkembangannya telah jauh dibahas dalam Al-Qur'an yang kemudian terbukti secara ilmiah oleh para ilmuwan-ilmuan di dunia. Dalam Q.S. Al-An'am [6]: 95 Allah SWT berfirman:

﴿إِنَّ اللَّهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوَى ۗ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَمُخْرِجُ الْمَيِّتِ مِنَ الْحَيِّ ۗ ذَٰلِكُمْ اللَّهُ ۗ فَآتَىٰ تُؤَفِّكُونَ ۗ﴾

Artinya: *“Sesungguhnya Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan. Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup. (Yang memiliki sifat-sifat) demikian ialah Allah, maka mengapa kamu masih berpaling?”*

Allah menjelaskan bahwa semua kehidupan terjadi karena adanya Pencipta kehidupan, yaitu Allah. Allah mengembang biakkan segala macam tumbuh-tumbuhan dari benih-benih kehidupan, baik yang berbentuk butiran-butiran ataupun biji-bijian. Diwujudkan demikian adalah dengan maksud agar mudah

dipahami oleh manusia, sesuai dengan pengetahuan mereka secara umum; termasuk pula segala jenis kehidupan yang oleh ilmu pengetahuan digolongkan pada tumbuh-tumbuhan yang berkembang biak dengan spora atau dengan pembelahan sel yang hanya dapat diketahui oleh orang-orang tertentu. Kesemuanya itu berkembang biak menurut hukum sebab dan akibat yang telah ditentukan oleh Allah.

Uraian ilmiah tentang ayat ini adalah sebagai berikut: mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup, merupakan siklus kehidupan (*life cycle*) dari semua makhluk hidup atau *living organisms* (sering hanya ditulis *organisms*), utamanya dari jenis makhluk tingkat tinggi, seperti manusia, hewan ataupun tumbuhan. Jika berbicara tentang tanaman/tumbuhan, maka kalimat 'mengeluarkan yang hidup dari yang mati, mengisyaratkan bahwa tanaman (yang hidup itu) keluar dari biji-biji yang ditanam. Biji-biji ini dapat dianggap sesuatu yang mati. Sebab jika tidak menemukan kondisi yang sesuai, ia tetap merupakan benda mati. Sedangkan mengeluarkan yang mati dari yang hidup, mengisyaratkan bahwa biji-biji (yang mati itu) keluar atau dihasilkan oleh tanaman (yang hidup). Siklus kehidupan organisme merupakan proses metabolisme yang terjadi pada semua makhluk hidup; dan dikendalikan oleh sistem gen yang kompleks. Inilah yang merupakan kekuasaan atau ayat Allah.

Pada akhir ayat ini Allah menegaskan bahwa yang menciptakan segala-galanya mempunyai sifat yang Mahasempurna yang mempunyai kekuasaan yang tidak terbatas dan mempunyai ilmu pengetahuan yang tinggi, yaitu Allah. Dengan

demikian, hanya Allah yang seharusnya disembah, dan tidak boleh disekutukan dengan yang lain.

Allah mencela orang-orang musyrik, mengapa mereka menyimpang dari ibadah yang benar yaitu menyimpang dari agama tauhid menuju penyembahan tuhan selain Allah, padahal kalau mereka mau memperhatikan kejadian alam semesta ini, niscaya mereka mengetahui bahwa perbuatan mereka itu adalah perbuatan yang tidak benar.

Benih yang terdapat pada tanaman dengan tempat yang sempit yang juga terdapat di dalamnya zat-zat yang tidak hidup berakumulasi. Ketika embrio tanaman atau benih tersebut mulai memasuki masa pertumbuhan, zat-zat tak hidup yang berakumulasi tadi akan menjadi sarana transportasi makanan ke benih tersebut.

Ketika benih tersebut sudah menjadi tunas, benih tersebut akan mulai dapat mencari makanannya sendiri melalui zat-zat kandungan yang ada di dalam tanah dan tanaman tersebut, seperti pembentukan klorofil melalui kandungan karbohidrat, zat garam yang larut dalam air yang kemudian akan diserap oleh akar tanaman tersebut yang telah mulai tumbuh juga dengan bantuan cahaya matahari yang merupakan salah satu faktor penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kemudian jika sudah mencapai siklus akhirnya, tanaman tersebut akan berbunga serta berbuah yang nantinya akan menghasilkan benih baru lagi, dan melalui siklus sebagaimana awalnya, dan begitulah seterusnya.

Allah telah menciptakan bumi dengan beragam kekayaan alam, baik kekayaan nabati ataupun kekayaan hewani yang dapat ditemukan di berbagai penjuru. Banyak tanaman yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan. Salah satunya adalah

tanaman kangkung (*Ipomoea Aquatica*) dalam benih kangkung terdapat banyak kandungan yang bermanfaat jika dikonsumsi seperti kalsium, zat besi, protein, dan kandungan lainnya. Sebagaimana yang telah difirmankan dalam surat Asy-syu'ara ayat (7):

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَيْفَ أَخْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ۝٧

Artinya: *“Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu pelbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?”*

Dalam ayat ini, Allah kemudian mengajak mereka untuk belajar dari alam seluruh, agar mereka tahu bahwa hanya Allah saja yang berhak untuk disembah. Dan apakah mereka yaitu orang musyrik itu tidak memperhatikan apa yang mereka lihat di hamparan bumi, betapa banyak Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam pasangan tumbuh-tumbuhan yang baik, yang membawa banyak sekali kemanfaatan bagi manusia. Bukankah itu pertanda atas kekuasaan Allah, dan anugerah-Nya yang tak terhingga kepada manusia.

Pada dasarnya tumbuhan-tumbuhan yang diciptakan dimuka bumi memiliki manfaat bagi manusia, salah satunya adalah tanaman kangkung yang dapat dikonsumsi sebagai sayuran untuk dimakan sehari-hari.

Perintah untuk selalu mengembangkan keilmuan terkait perkembangan suatu tumbuhan telah disebutkan dalam Al-Qur'an dari potongan surat Al-An'am ayat (99):

.....أَنْظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَلِكَُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ^{٩٩}

Artinya: “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”.

Bahwasanya Allah SWT memerintahkan para ilmuwan untuk meneliti dan mengamati tanaman yang ada di alam semesta, sehingga mendapatkan hasil sebagai acuan pembelajaran dan menambah pengetahuan setiap manusia.

Salah satunya adalah teknik hidroponik NFT, dimana *Nutrient Film Technique* (NFT) merupakan cara bercocok tanam secara hidroponik. Pada sistem ini, sebagian akar tanaman terendam dalam larutan nutrisi dan sebagian lagi berada di permukaan larutan yang bersirkulasi selama 24 jam. Tanaman sayur yang cocok untuk diterapkan pada sistem ini adalah sayuran daun salah satunya adalah sayuran kangkung. Kangkung merupakan sayuran pelengkap yang penting bagi kesehatan manusia. Untuk meningkatkan produksi dan pertumbuhan tanaman sayur diperlukan suatu teknologi baru, sehingga irigasi hidroponik dengan sistem NFT ini dapat menjadi alternatif teknologi penanaman baru. Dengan cara ini penggunaan lahan pertanian bisa diminimalkan seiring semakin menyempitnya lahan pertanian saat ini.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Debit air memberikan pengaruh dalam pertumbuhan tinggi dan jumlah daun tanaman kangkung. Pemberian debit air terbaik adalah pada pemberian debit A1 yaitu dengan debit (2,45 l/m).
2. Konsentrasi nutrisi AB *Mix* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan tinggi dan jumlah daun tanaman kangkung. Kemudian pada pemberian konsentrasi nutrisi AB *Mix* yang terbaik adalah pada pemberian konsentrasi nutrisi AB *Mix* 900 ppm.

5.2 Saran

Saran dalam penelitian ini adalah untuk mencoba melakukan penanaman pada hidroponik NFT dengan membandingkan NFT memakai kemiringan dengan tidak memakai kemiringan. Sehingga mencoba meneliti kecepatan maupun debit antara hidroponik NFT memakai kemiringan dan tidak memakai kemiringan.



DAFTAR PUSTAKA

- Alquran, *Al-Quran dan Terjemahnya*. Jakarta: Departemen Agama RI.
- Aryo. 2013. *Pengaruh Media Tanam dan Jenis Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) dengan Teknik Budidaya Hidroponik*. Jurnal Peningkatan Produksi, 2(7):80-95.
- Asdak, C. 1995. *Hidrologi Dan Pengelolaan DAS*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Cahyono, B. 2014. *Teknik Budidaya Daya dan Analisis Usaha Tani Selada*. CV.
- Effendi, Hefni. 2003. *Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit : Kanisius. Yogyakarta.
- Gaspersz, V. 1994. *Metode Perancangan Percobaan*. Bandung: CV.Armico.
- Guritno, B dan Sitompul, S. M. 1991. *Analisis Pertumbuhan Tanaman* . Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hakim, N,M. Nyakpa, M. Lubis, A, GN. Sutopo, dan H.Bailey, H. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Univesitas Lampung. 488 hal.
- Harjoko, D. 2007. *Studi Macam Sumber Air dan pH Larutan Nutrisi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Secara Hidropoik NFT*. Seminar Nasional Holtikultura. Fakultas Pertanian UNS Surakarta. Desember 2007.
- Harvani, Dwi. Sandra Hilda Utami. Tria Istivania. 2014. *Pengaruh Penggunaan Nutrisi Tanaman Dengan Menggunakan Media Yang Berbeda Pada Tanaman Pakchoi (*Brassica Juncea* L) Hidroponik*. Jurnal Fakultas Pertanian, 1(2) : 3.
- Herwibowo, K. dan Budiana N.S. 2014. *Hidroponik untuk Pemula*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hidayat, A. (2009). *Metode Penelitian Keperawatan dan Tekhnik*. Analisis Data. Jakarta: Salemba Medika.
- Hidayati, Nurul. Pienyani Rosawanti¹. Fitriadi Yusuf¹. Nanang Hanafi. 2017. *Study of the Use of Inorganic Nutrition on the Growth of Kale (*Ipomoea reptans* Poir) Wick Hydroponics System*. Jurnal Daun, Vol. 4 No. 2, Hal: 75-81.
- Istiqomah, S. 2007. *Menanam Hidroponik*. Jakarta: Azka press.



- Karsono, S. Sudarmodjo dan Sutioso Y. 2002. *Hidroponik Skala Rumah Tangga*. Agro Media Pustaka. Jakarta. 60 hal.
- Kinasihati, E., 2003. *Studi Kebutuhan Nitrogen Tanaman Selada*. Universitas Jember. Jember.
- Koerniawati. 2003. *Perkecambah dan Pertumbuhan Tanaman Sawi (Brassica juncea L.) yang diberi Pupuk Cair Nutriflora dengan Sistem Hidroponik NFT*. Jurnal Agroteknologi, 1(2): 82-88.
- Lakitan, B. 2010. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Rajawali Pers, Jakarta.
- Lingga, P. 1984. *Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Nadiah. 2007. *Respon Tanaman Tomat Terhadap Penggunaan Beberapa Jenis Pupuk Majemuk NPK*. Jurnal Agrivigor, 6(3): 213-218.
- Nugraha, R.U. dan Susila A.D. 2015. *Sumber Sebagai Hara Pengganti AB Mix pada Budidaya Sayuran Daun Secara Hidroponik*. Jurnal Hort. Indonesia, 6(1): 11-19.
- Perdana, D. 2009. *Budidaya Kangkung*. [Http://.blogspot.com/06/html](http://.blogspot.com/06/html). Diakses pada tanggal 29 Oktober 2010 pukul 19:17 WIB.
- Qalyubi I. 2015. *Pengaruh Debit Air dan Pemberian Jenis Nutrisi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Pada Sistem Irigasi Hidroponik NFT (Nutrient Film Technique)*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Negeri Jember: Jember.
- Ramadhani A. 2014. *Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dan Limbah Kulit Semangka Secara Enzimatis dengan Aspergillus niger*. [skripsi]. Pekanbaru: Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Roidah, Ida Syamsu. 2014 . *Pemanfaatan Lahan dengan Menggunakan Sistem Hidroponik*. Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo Vol. 1.No.2 Tahun 2014: 45.
- Sosrodarsono, Suyono dan Takeda, Kensaku. 2003. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Suhardiyanto, H. 2002. *Pengenalan Hidroponik Substrat*. Bogor: Crea-Lembaga Penelitian IPB.
- Suratman, 2000. *Budidaya Kangkung*. Yogyakarta : Kanisius



- Suryani, R. 2015. *Hidroponik Budidaya Tanaman Tanpa Tanah, Mudah, Bersih, dan Menyenangkan*. Arcitra. Yogyakarta. 191 hal.
- Sutiosa. 2004. *Pengaruh Media Tanam dan Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoi (Brassica juncea L.) dengan Sistem Hidroponik*. Jurnal Agrovigor, 5(1): 14-25.
- Syamsuhidayat dan Hutapea, J.R., 1991. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia, 305-306*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan: Jakarta.
- Syarief, E., Duryatmo, S., Angkasa, S., Apriyanti, R.N. 2014. *Hidroponik Praktis*. PT Trubus Swadaya, Depok.
- Teknik Pertanian. 2014. *Tanaman Kangkung Pada Sistem Irigasi Hidroponik NFT (NUTRIENT FILM TECHNIQUE)*,” vol. 1, pp. 2–6.
- Tim Karya Tani Mandiri. 2010. *Pedoman Bertanam Jagung*. CV Nuansa Aulia. Bandung.
- Untung, O. 2004. *Hidroponik Sayuran Sistem NFT (Nutrient Film Technique)*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Wachajar. 2013. *Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Tomat (Lycopersicon esculentum) dengan Sistem Budidaya Hidroponik*. Jurnal Agrivigor, 4(1): 21-28.



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jalan Gajayana No. 50 Malang (0341) 551345 Fax. (0341) 572533

LAMPIRAN



Lampiran 1

Data Hasil Penelitian

Table Pengulangan Penelitian

Ulangan 1	A3B3	A2B2	A2B1
	A2B3	A3B2	A1B1
	A1B3	A1B2	A3B1
Ulangan 2	A2B3	A1B2	A1B1
	A3B3	A2B2	A3B1
	A1B3	A3B2	A2B1
Ulangan 3	A3B3	A2B2	A3B1
	A2B3	A3B2	A1B1
	A1B3	A1B2	A2B1

Tabel Hasil Pengukuran Jumlah Daun Setelah Penyemaian 14 hari

Kecepatan Aliran Air	Konsentrasi Nutrisi		
	B3(900ppm)	B2(600ppm)	B1(300ppm)
A3(3,5-4,5) ^{l/m}	4	3	2
A2(2-3) ^{l/m}	4	3	2
A1(0,5-1,5) ^{l/m}	5	4	3
Pengulangan Pertama			
	B3(900ppm)	B2(600ppm)	B1(300ppm)
A3(3,5-4,5) ^{l/m}	4	3	2
A2(2-3) ^{l/m}	5	4	3
A1(0,5-1,5) ^{l/m}	5	4	3
Pengulangan Kedua			
	B3(900ppm)	B2(600ppm)	B1(300ppm)
A3(3,5-4,5) ^{l/m}	4	3	3
A2(2-3) ^{l/m}	4	3	3
A1(0,5-1,5) ^{l/m}	4	4	4
Pengulangan Ketiga			



Table Pengukuran Jumlah Daun Tanaman Kangkung Minggu 3

Kecepatan Aliran Air	Konsentrasi Nutrisi		
	B3(900ppm)	B2(600ppm)	B1(300ppm)
A3(3,5-4,5) ^{l/m}	9	9	8
A2(2-3) ^{l/m}	10	9	8
A1(0,5-1,5) ^{l/m}	11	10	9
Pengulangan Pertama			
	B3(900ppm)	B2(600ppm)	B1(300ppm)
A3(3,5-4,5) ^{l/m}	10	9	8
A2(2-3) ^{l/m}	11	10	9
A1(0,5-1,5) ^{l/m}	11	10	9
Pengulangan Kedua			
	B3(900ppm)	B2(600ppm)	B1(300ppm)
A3(3,5-4,5) ^{l/m}	10	9	9
A2(2-3) ^{l/m}	10	9	9
A1(0,5-1,5) ^{l/m}	10	10	10
Pengulangan Ketiga			

Tabel Hasil Pengukuran Tinggi Tanaman Kangkung Setelah Penyemaian 14 hari

Diameter	Konsentrasi Nutrisi		
	B3(900ppm)	B2(600ppm)	B1(300ppm)
A3(3,5-4,5) ^{l/m}	4.2	3.8	3.5
A2(2-3) ^{l/m}	4.8	4.3	3.7
A1(0,5-1,5) ^{l/m}	5.5	4.7	3.8
Pengulangan Pertama			
	B3(900ppm)	B2(600ppm)	B1(300ppm)
A3(3,5-4,5) ^{l/m}	4.5	4	3.7
A2(2-3) ^{l/m}	5.2	4.3	3.9
A1(0,5-1,5) ^{l/m}	5.4	4.9	4.1
Pengulangan Kedua			
	B3(900ppm)	B2(600ppm)	B1(300ppm)
A3(3,5-4,5) ^{l/m}	4.6	4	3.7
A2(2-3) ^{l/m}	4.9	4.5	3.9
A1(0,5-1,5) ^{l/m}	5.5	5.1	4
Pengulangan Ketiga			



Tabel Pengukuran Tinggi Tanaman Kangkung Minggu 3

Diameter	Konsentrasi Nutrisi		
	B3(900ppm)	B2(600ppm)	B1(300ppm)
A3(3,5-4,5) ^{l/m}	10.2	9.8	9.5
A2(2-3) ^{l/m}	10.8	10.3	9.7
A1(0,5-1,5) ^{l/m}	11.5	10.7	9.8
Pengulangan Pertama			
	B3(900ppm)	B2(600ppm)	B1(300ppm)
A3(3,5-4,5) ^{l/m}	10.5	10	9.7
A2(2-3) ^{l/m}	11.2	10.3	9.9
A1(0,5-1,5) ^{l/m}	11.4	10.9	10.1
Pengulangan Kedua			
	B3(900ppm)	B2(600ppm)	B1(300ppm)
A3(3,5-4,5) ^{l/m}	10.6	10	9.7
A2(2-3) ^{l/m}	10.9	10.5	9.9
A1(0,5-1,5) ^{l/m}	11.5	11.1	10
Pengulangan Ketiga			



Lampiran 2

Bukti Penelitian



Pipa Hidroponik



TDS Meter



Nutrisi AB Mix



Gelas Ukur



Bibit Hasil Semai 14 Hari



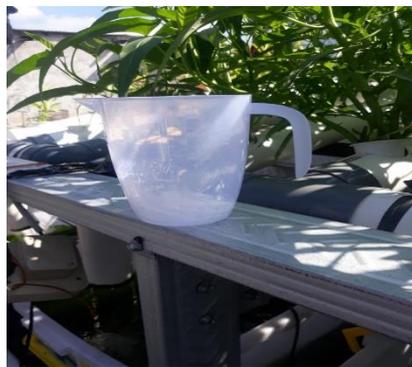
Net Pot



Selang



Palu



Gelas Ukur



Gergaji



Peng



Meteran





TDS Meter



Memindahkan Bibit Kedalam Net Pot



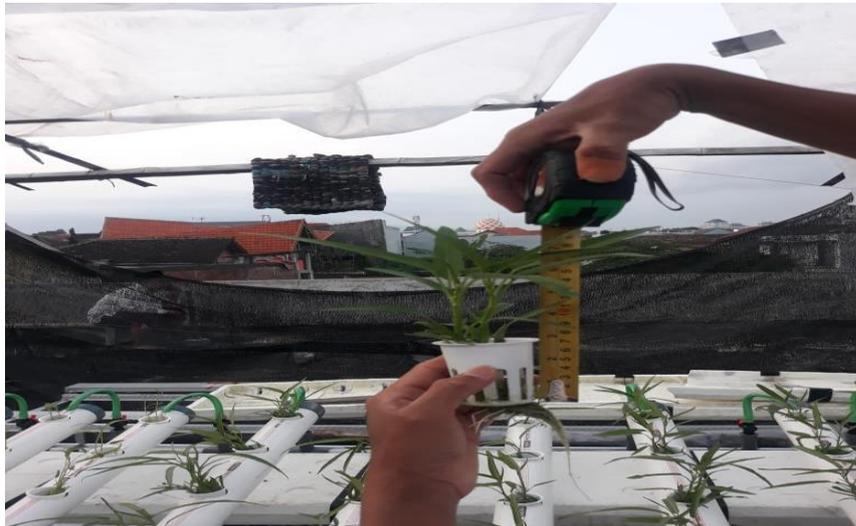
Bibit Didalam Net Pot



Tanaman Umur 1 Minggu



Kangkung umur 2 minggu



Kangkung umur 3 minggu



BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Mathein Jayavarman
NIM : 14640005
Jurusan : Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Penelitian : Pengaruh Perbandingan Kecepatan Aliran Air dan Variasi Konsentrasi Nutrisi Pertumbuhan Tanaman (Kangkung) pada Sistem Irigasi Hidroponik NFT
Pembimbing I : Farid Samsu Hananto, M.T
Pembimbing II : Ahmad Abtokhi, M.Pd

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1.	11 Januari 2021	Konsultasi Bab I dan II	
2.	19 Januari 2021	Konsultasi Bab III	
3.	12 Mei 2021	onsultasi Kajian Agama Bab I dan II	
4.	10 Mei 2021	Konsultasi Data Hasil di Bab IV	
5.	17 Mei 2021	Konsultasi Bab IV	
6.	03 Juni 2021	Konsultasi Kajian Agama Bab I, II dan III	
7.	03 Juni 2021	Konsultasi Bab V	
8.	07 Juni 2021	Konsultasi Kajian Agama dan ACC	
9.	17 Juni 2021	Konsultasi Semua Bab, Abstrak dan ACC	

Malang, 21 Juni 2021
Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika

Dr. Abdul Basid, M.Si
NIP. 19650504 199003 1 003