

PENGARUH KONTROL NUTRISI PADA PERTUMBUHAN KANGKUNG DENGAN METODE HIDROPONIK *NUTRIENT FILM TECHNIQUE* (NFT)

THE EFFECT OF NUTRIENT CONTROL ON THE GROWTH OF KANGKUNG WITH HYDROPONIC *NUTRIENT FILM TECHNIQUE* (NFT) METHOD

Siti Nurdianti Sholihat¹, M.Ramdlan Kirom S.Si.,M.Si², Dr.Eng Indra Wahyudhin Fathonah S.Si.,M.Si³.

^{1,2,3} Prodi S1 Teknik Fisika, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom.

¹sitinurdiantisholihat1@gmail.com, ², jakasantang@gmail.com ³, indrafathonah@gmail.com

Abstrak

Hidroponik merupakan metode bercocok tanam tanpa menggunakan tanah. Tiga unsur utama dalam tanaman hidroponik yaitu, Air, cahaya dan juga nutrisi. Selain air tanaman hidroponik juga menggunakan media-media tanam seperti, serabut kelapa, batu bata, arang sekam, pasir, rockwool, busa, dsb. Sistem hidroponik dapat memberikan suatu lingkungan pertumbuhan yang lebih terkontrol. Dengan pengembangan teknologi, kombinasi sistem hidroponik dengan membran mampu mendayagunakan air, nutrisi secara nyata lebih efisien (minimalis system) dibandingkan dengan kultur tanah (terutama untuk tanaman berumur pendek). Kangkung merupakan sejenis sayuran daun yang dapat berumur panjang dan dapat tumbuh dengan cepat. Kangkung mempunyai daun panjang dengan ujung agak tumpul berwarna hijau, bunganya berwarna putih ke kuning-kuningan atau kemerah-merahan biasa ditanam di rawa-rawa, pinggir kolam atau tanah berlumpur. Sebagai pembanding dibuat juga sistem hidroponik NFT kontrol dan tanpa kontrol nutrisi, untuk mengetahui perbandingan anatara keduanya. Pada sistem hidroponik dengan kontrol nutrisi, nutrisi di 1100 ppm dengan tinggi rata-rata tanaman 53,08 cm, panjang akar rata-rata 24,7 cm, warna daun rata-rata 3, panjang daun rata-rata 17,6 cm. Untuk sistem hidroponik tanpa kontrol nutrisi memiliki ppm di 1178, tinggi rata-rata tanaman 41,6 cm, panjang akar rata-rata 22,9 cm, warna daun rata-rata 2,8, panjang daun rata-rata 16,1 cm.

Kata Kunci : Sistem Hidroponik, NFT, Kangkung, Nutrisi, ppm

Abstract

Hydroponics is a method of farming without using soil. The three main elements in the hydroponics plant are, Water, light and also nutrients. In addition to hydroponic plant water also uses such planting media, coconut fibers, bricks, charcoal husk, sand, rockwool, foam, and so on. The hydroponics system can provide a more controlled growth environment. With the development of technology, the combination of hydroponic systems with membranes capable of utilizing water, nutrients are significantly more efficient (minimalist system) compared to soil cultures (especially for short-lived crops). Kangkung is a kind of leaf vegetable that can live long and can grow quickly. Kangkung has long leaves with slightly blunted ends are green, flowers are white to yellow or reddish ordinary planted in swamps, pools or muddy soil. As a comparison is also made NFT hydroponic control system and without nutritional control, to know the comparison between the two. In the hydroponic system with nutritional control, nutrition at 1100 ppm with the average height of the plant 53.08 cm, the average root length of 24.7 cm, the average leaf color 3, the average leaf length of 17.6 cm. For the hydroponic system without nutritional control had ppm at 1178, the average height of the plant 41.6 cm, the average root length of 22.9 cm, the leaf color averaged 2.8, the average leaf length of 16.1 cm.

Keywords: Hydroponics System, NFT, Kangkung, Nutrition, ppm

1. Pendahuluan

Kangkung merupakan sejenis sayuran daun yang dapat berumur panjang dan dapat tumbuh dengan cepat. Kangkung mempunyai daun panjang dengan ujung agak tumpul berwarna hijau, bunganya berwarna putih ke kuning-kuningan atau kemerah-merahan biasa ditanam di rawa-rawa, pinggir kolam atau tanah berlumpur. Produksi kangkung di Indonesia cukup tinggi di tahun 2003-2006 rata-rata produksi meningkat sekitar 12,97% tetapi pada saat 2007 mengalami penurunan peningkatan produksi hal ini kemungkinan disebabkan varietas tanaman yang tidak cocok, kultur teknis yang kurang baik atau pengendalian hama/penyakit yang kurang efektif [1]. Salah satu daerah penghasil kangkung adalah Bogor. Peningkatan produksi kangkung di Bogor mencapai 56,66% ini disebabkan iklim cuaca di Bogor cocok dengan budidaya tanaman kangkung [1].

Hidroponik merupakan metode bercocok tanam tanpa menggunakan tanah. Tiga unsur utama dalam tanaman hidroponik yaitu, Air, cahaya dan juga nutrisi. Selain air tanaman hidroponik juga menggunakan media-media tanam seperti, serabut kelapa, batu bata, arang sekam, pasir, rockwool, busa, dsb. Penggunaan sistem hidroponik tidak mengenal musim dan tidak memerlukan lahan yang luas dibandingkan dengan kultur tanah

untuk menghasilkan satuan produktivitas yang sama [2]. Kangkung juga cocok untuk tanaman hidroponik karena kangkung tumbuh pada daerah dataran rendah sampai daerah ketinggian 1000 m diatas permukaan laut, lalu bersuhu 20-30° C , intensitas cahaya matahari sekitar 10 jam dengan pH 5,5-6,5 [2].

Pada penelitian ini penulis melakukan kontrol nutrisi pada ppm yang paling bagus dan melihat hasil dari kontrol nutrisi yang dilakukan terhadap hasil pertumbuhan tanaman. Hasil pertumbuhan dilakukan dengan cara membandingkan tanaman yang sama tetapi yang satu dikontrol dan yang satu tidak dikontrol dengan perlakuan yang sama. Hasil perbandingan ini yang nantinya akan memberikan ketentuan bahwa dengan adanya pengontrolan nutrisi pertumbuhan tanaman akan menjadi lebih baik dengan pertumbuhan tanaman tanpa kontrol nutrisi.

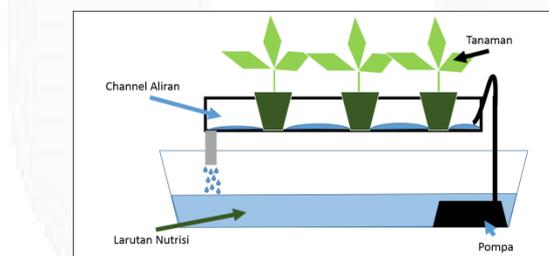
2. Dasar Teori

2.1 Hidroponik

Hidroponik adalah teknologi modern dalam penanaman tanpa menggunakan media tumbuh dari dalam tanah. Metode penanaman hidroponik cocok untuk diterapkan pada masa sekarang mengingat lahan bercocok tanam di Indonesia semakin sempit. Secara umum hidroponik berarti penanaman dalam air yang mengandung campuran hara yang berasal dari nutrisi. Sistem penanaman hidroponik mempunyai banyak keunggulan dibandingkan penanaman di tanah. Tanaman hidroponik hanya membutuhkan air yang ditambahkan dengan nutrisi sebagai sumber makanan untuk tanaman hidroponik tersebut. Sistem ini dikembangkan berdasarkan alasan bahwa jika tanaman diberi kondisi yang optimal maka hasil produksinya maksimal[2]. Tanaman dengan budidaya Hidroponik lebih mudah mengatasi masalah pengairan yang berlebihan karena air karena sisa air yang mengalir akan langsung keluar, berbeda dengan media tanah yang cenderung menyimpan[3].

2.2 NFT (*Nutrient Film Technique*)

NFT (*Nutrient Film Technique*) adalah suatu metode budidaya tanaman dengan akar tanaman tumbuh pada lapisan nutrisi yang dangkal dan tersirkulasi, sehingga tanaman dapat memperoleh air, nutrisi dan oksigen[2]. Air yang berisi larutan nutrisi akan bersirkulasi terus menerus selama 24 jam dibantu dengan pompa. Kebutuhan dasar yang harus terpenuhi dalam sistem NFT (*Nutrient Film Technique*) adalah talang, tangki penampung dan pompa. Pompa berfungsi untuk mengalirkan nutrisi dari tangki penampung ke talang dengan bantuan selang atau pipa. Sirkulasi air pada sistem hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*) dapat dilihat pada gambar 2.1. larutan nutrisi yang berada di bak penampung air bersirkulasi melalui pompa air yaitu dari bak penampung air menuju talang kemudian kembali lagi pada bak penampungan air.



Gambar 2.1 Sirkulasi Air Pada NFT

2.3 Pengelolaan Nutrisi

Nutrisi merupakan sumber makanan untuk tanaman dalam sistem hidroponik 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/nutrisi untuk pertumbuhan yang berasal dari udara, air, pupuk. Unsur-unsur yang paling dasar yaitu, C(Carbon), H(Hydrogen), O(Oxygen), Nutrisi makro akan diserap oleh tanaman dalam jumlah banyak, dan lebih dikenal dengan makanan tumbuhan yaitu N(Nitrogen), P(fosfor), 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, dan Kalium berperan sebagai mendukung proses fotosintesis tanaman serta memperkuat batang dan akan 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[2].

2.4 Kangkung

Kangkung merupakan tanaman yang tumbuh dengan cepat dan memberikan hasil dalam waktu 25-30 hari sesudah dilakukan penyemaian. Tanaman kangkung biasa tumbuh sepanjang tahun bisa ditemukan di dataran tinggi ataupun dataran rendah khususnya kawasan yang berair dengan suhu 20-30°C[2]. Ada dua jenis kangkung yang biasa di konsumsi yaitu kangkung air dan kangkung darat. Kangkung air mempunyai daun panjang dengan daun agak tumpul berwarna hijau kelam biasa ditanam di pinggir kolam atau rawa-rawa. Kangkung darat mempunyai daun yang panjang ujungnya yang runcing biasanya di tanam di tempat yang agak kering.

2.5 Sistem Sensor ppm

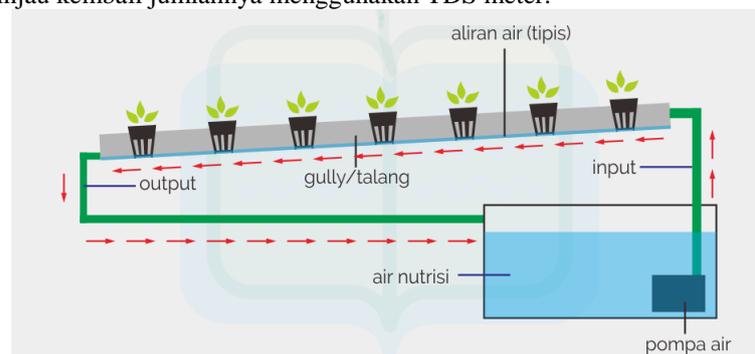
Sistem pengukuran konsentrasi nutrisi dilakukan menggunakan sensor EC (*Electrical Conductivity*) yang berfungsi sebagai menghitung jumlah larutan nutrisi dan akan dipasang pada bak pencampuran nutrisi. Nutrisi A dan nutrisi B akan dipisah dalam sebuah wadah yang masing-masing akan dikontrol oleh mikrokontroler supaya nutrisi dalam bak terjaga. Jika ketersediaan nutrisi di bak pencampuran terjadi kekurangan nutrisi A atau nutrisi B maka sistem akan berjalan sesuai kekurangan jumlah nutrisi di bak pencampuran. Adapun persamaan 2.1 untuk menghitung jumlah ppm[5].

$$ppm = \frac{\text{Berat Zat Terlarut}}{\text{Berat Larutan}} \times 1.000.000 \quad (\text{Persamaan 1 Rumus ppm})$$

Pada ppm, Konsentrasi dinyatakan sebagai jumlah zat terlarut dalam 1.000.000 bagian larutan. Satuan yang dipakai berat per berat dengan satuan berat yang sama misalnya gram per gram atau mg per mg dan seterusnya.

2.6 Perbedaan Sistem Kontrol Nutrisi dan Tanpa Kontrol Nutrisi

Pengambilan data dari sistem kontrol nutrisi dan tanpa kontrol nutrisi dilakukan dengan cara manual dan otomatis. Tanpa kontrol dilakukan pengambilan data menggunakan TDS meter yang diawali dengan cara pengukuran nutrisi terlebih dahulu jika terjadi kekurangan jumlah nutrisi di bak pencampuran maka nutrisi diisi dengan manual dan ditinjau kembali jumlahnya menggunakan TDS meter.



Gambar 2.5 Skema Sederhana Sistem NFT

Sedangkan pengambilan data sistem kontrol dilakukan secara otomatis pengujian sistem kontrol berbasis logika *fuzzy* dilakukan dalam 2 tahap. Pada pengujian tahap pertama akan diberikan set point untuk menaikkan dan menurunkan baik nilai EC yang nantinya akan dikonversikan ke ppm maupun *level* pada tanki pencampuran. Evaluasi yang akan diberikan pada pengujian tahap pertama yakni berupa analisis respon yang diberikan oleh sistem kontrol berupa *rise time*, *settling time*, *peak time*, dan *error* pada saat kondisi tunak. Sedangkan pada pengujian tahap kedua sistem kontrol akan dijalankan bersamaan dengan proses simulasi penurunan nilai EC akibat serapan nutrisi oleh tanaman kangkung di dalam sistem hidroponik.

3. Pembahasan

3.1 Prosedur Penelitian

Terdapat tahapan-tahapan yang harus diperhatikan dalam penanaman kangkung pada sistem hidroponik, tahap-tahapannya adalah sebagai berikut :

1. Penyemaian

Untuk benih kangkung penyemaiannya dilakukan dengan cara memasukan benih ke dalam pot dengan media tanam rockwool sebanyak 7 benih lalu diletakan dalam nampan selama 10 hari atau sampai pecah benih. Nampan semai sebaiknya dikenakan sinar matahari kurang lebih 1-2 jam agar pecah benih dengan baik dan sehat.

2. Persiapan Nutrisi

Nutrisi yang dipakai adalah nutrisi khusus tanaman daun hijau yang terdapat A dan B.

3. Penanaman

Bibit yang telah berumur kurang lebih 10 hari setelah penyemaian yang mempunyai tinggi 10-12cm atau 3-4 daun telah siap untuk ditanam.

4. Pemeliharaan

- Pergantian nutrisi yang diberikan tergantung dari umur tanaman. Pemberian nutrisi A dan nutrisi B yang dicampurkan misalnya, takaran 1400 dibagi menjadi 3 fase 466 ppm pada umur 0-10 hari setelah penyemaian, 932 ppm pada umur 11-20 hari dan 1400 ppm pada umur 21-30 hari.
- Jika terlalu panas diberi penauangan pada tanaman muda oleh paranet dengan intensitas naungan 80%
- Pengendalian hama dan penyakit
- Pengecekan larutan nutrisi dikontrol menggunakan TDS meter.

5. Panen dan pasca panen

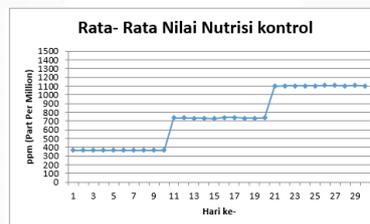
Panen kangkung biasanya dilakukan saat 25-30 hari lalu tanaman kangkung disortir dan biasanya kangkung akan tumbuh lagi.

3.2 Monitoring Nilai ppm (Part Per Million) Pada Proses Tanam

Pada bagian ini dilakukan pengamatan selama proses tanam 30 hari. Pengamatan dilakukan pada kedua hidroponik, yaitu hidroponik kontrol ketersediaan nutrisi dan tanpa kontrol nutrisi. Pada hidroponik tanpa kontrol dilakukan monitoring ppm setiap hari dan dilakukan penambahan air dan nutrisi secara manual. Sedangkan untuk hidroponik kontrol dilakukan pengamatan setiap hari juga. Gambar 4.10 dan gambar 4.11 menunjukkan perbandingan ppm selama 30 hari.



Gambar 4.10 Nilai Nutrisi Tanpa Kontrol Setiap Hari

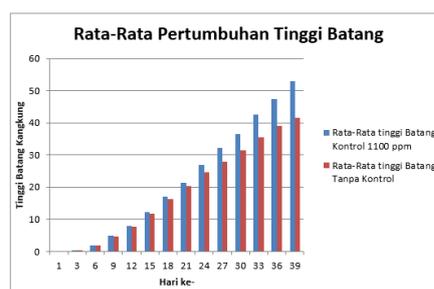


Gambar 4.11 Nilai Nutrisi Kontrol Setiap Hari

Adapun hasil pengamatannya ditampilkan pada gambar 4.10, nilai ppm yang terbaca tanpa kontrol menggunakan TDS meter di sistem hidroponik *Nutrient Film Technique* (NFT) yang di dapat sekitar lebih dari 1100 dan yang paling besar di 1176 ppm yang dialirkan pada sistem hidroponik karena pemberian nutrisi yang tidak dikontrol ketersediaannya. Sedangkan nilai nutrisi yang dikontrol 1100 ppm cenderung berada di range mendekati 1100 ppm sesuai dengan yang diharapkan. kedua tanaman pun sama di 1100 ppm dengan perbandingan kontrol nutrisi dan tanpa kontrol nutrisi.

3.3 Respon Pertumbuhan Tinggi Batang Kangkung

Pada bagian ini dilihat respon pertumbuhan 16 tanaman kangkung selama 30 hari. Pengambilan data diambil secara manual menggunakan penggaris untuk mengukur ketinggian batang dari mulai penyemaian 10 hari sampai penanaman 30 hari yang ditanam dengan sistem hidroponik NFT.

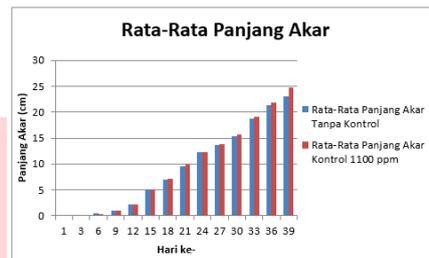


Gambar 4.13 Rata-Rata Pertumbuhan Tinggi Batang

Dari data Grafik Gambar 4.13 terlihat bahwa rata-rata pertumbuhan tinggi batang yang dikontrol dengan nutrisi 1100 ppm. Pada awal pertumbuhan masih 0 karena masa penyemaian dari benih kangkung. Pada awal pertumbuhan setelah penyemaian rata-rata tinggi batang kangkung yang terkontrol nutrisi yaitu 1,85 cm dan rata-rata pertumbuhan kangkung yang tanpa kontrol nutrisi yaitu 1,80 cm pertumbuhannya mendekati sama karena sebelumnya masih masa penyemaian dengan perlakuan yang sama. Pertumbuhan di akhir kangkung dengan kontrol nutrisi 1100 ppm mempunyai rata-rata tinggi sekitar 53,08, sedangkan pertumbuhan kangkung tanpa kontrol nutrisi rata-rata tinggi batangnya yaitu 41,6 berbeda jauh mempunyai selisih sekitar 11,4, kangkung dengan kontrol nutrisi lebih tinggi dibandingkan dengan kangkung yang tanpa kontrol nutrisi terlihat dari gambar 4.13.

3.4 Respon Pertumbuhan Panjang Akar

Pada hasil pertumbuhan panjang akar daun diambil 3 hari sekali menggunakan penggaris untuk mengukur panjang daun. Pengambilan data selama 10 hari penyemaian dan 30 hari masa tanam.

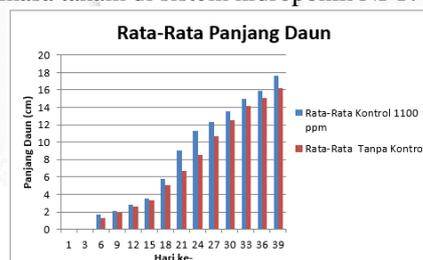


Gambar 3.14 Rata-Rata Panjang Akar

Dari data grafik gambar 4.15 terlihat bahwa rata - rata pertumbuhan panjang akar kangkung yang dikontrol pada 1100 ppm lebih panjang pada awal pertumbuhan yaitu 0,97 cm walaupun tidak berbeda jauh dengan yang tidak dikontrol 0,96 karena masih masa penyemaian kangkung dengan selisih awal pertumbuhan panjang akar kangkung adalah 0,01 cm Pertumbuhan panjang akar kangkung pada akhir pertumbuhan berbeda, rata – rata pertumbuhan akar kangkung dengan control 1100 ppm 24,7 cm dan rata – rata panjang akar kangkung tanpa kontrol adalah 22,9 cm dengan selisih akhir pertumbuhan panjang akar kangkung adalah 1,8 cm. Terlihat pada gambar 4.14 rata - rata pertumbuhan akar kangkung dengan kontrol 1100 ppm lebih panjang dibanding dengan pertumbuhan panjang akar kangkung tanpa kontrol. Akar pada kangkung tanpa kontrol lebih pendek dan ada yang tebal akarnya sehingga air yang mengalir pada sistem hidroponik NFT terhambat dan keluar dari pipa. Kebocoran ini yang menyebabkan air pada bak nutrisi habis dan tanaman bisa kekurangan air.

3.5 Respon Pertumbuhan Panjang Daun

Pengukuran panjang daun dilakukan dengan menggunakan penggaris selama masa pertumbuhan dari mulai 10 hari penyemaian dan 30 hari masa tanam di sistem hidroponik NFT.



Gambar 3.16 Rata-Rata Pertumbuhan Panjang Daun

Dari data Grafik Gambar 4.17 terlihat bahwa rata-rata pertumbuhan panjang daun yang dikontrol dengan nutrisi 1100 ppm. Pada awal pertumbuhan masih 0 karena masa penyemaian dari benih kangkung. Pada awal pertumbuhan setelah penyemaian rata-rata panjang daun kangkung yang terkontrol nutrisi yaitu 1,68 cm dan rata-rata pertumbuhan panjang daun kangkung yang tanpa kontrol nutrisi yaitu 1,25 cm pertumbuhannya mempunyai selisih 0,43 karena sebelumnya masih masa penyemaian dengan perlakuan yang sama. Pertumbuhan di akhir panjang daun kangkung dengan kontrol nutrisi 1100 ppm mempunyai rata-rata panjang sekitar 17,6, sedangkan pertumbuhan panjang daun kangkung tanpa kontrol nutrisi rata-rata panjang daunnya yaitu 16,1 mempunyai selisih sekitar 1,5, kangkung dengan kontrol nutrisi lebih panjang daunnya dibandingkan dengan kangkung yang tanpa kontrol nutrisi terlihat dari gambar 4.17.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem Pengairan yang dibangun untuk mendistribusikan larutan nutrisi pada sistem hidroponik NFT tidak terjadi pengendapan nutrisi.
2. Kontrol nutrisi yang dipilih yaitu 1100 dalam penelitian ini menunjukkan nutrisi di 1100 ppm unggul pertumbuhannya dalam segi tinggi batang, panjang akar, panjang daun, dan warna daun.
3. Hasil dari perbandingan nutrisi tanpa kontrol dan dengan kontrol nutrisi menunjukkan bahwa dengan kontrol nutrisi pertumbuhan kangkung pada sistem hidroponik ini berhasil dan bisa memberikan nutrisi secara otomatis dengan berada tidak jauh dari 1100 ppm dan menghasilkan pertumbuhan kangkung yang unggul dibandingkan dengan pertumbuhan kangkung yang tanpa kontrol.

Daftar Pustaka

- [1] Sudarmojo, "Hidroponik," 2011.
- [2] T. Pertanian, "TANAMAN KANGKUNG PADA SISTEM IRIGASI HIDROPONIK NFT (NUTRIENT FILM TECHNIQUE)," vol. 1, pp. 2–6, 2014.
- [3] S. H, "Hidroponik Sederhana Penyejuk Ruangan," 2003.
- [4] R. dan S. N. Rosliani, *BUDIDAYA TANAMAN SAYURAN DENGAN SISTEM HIDROPONIK*. 2005.
- [5] F. Nicola, "HUBUNGAN ANTARA KONDUKTIVITAS, TDS (TOTAL DISSOLVED SOLID) DAN TSS (TOTAL SUSPENDED SOLID) DENGAN KADAR Fe^{2+} DAN Fe TOTAL PADA AIR SUMUR GALI," 2015.
- [6] R. Rudianto, "PRESTASI MESIN-MESIN KONVERSI ENERGI."
- [7] M. Zakaria, "DESAIN IMPLEMENTASI PENGONTROL PID PADA SISTEM 2 DERAJAT KEBEBASAN UNTUK COLOUR OBJECT TRACKING."
- [8] "Bagan Warna Daun," *AmanahTani*, 2015. [Online]. Available: <https://amanahTani.wordpress.com/2015/05/20/menghemat-penggunaan-pupuk-n-dengan-bagan-warna-daun-bwd/>.
- [9] W. Pasuquin, R. Mutters and R.J Buresh "NEW LEAF COLOR CHART FOR EFFECTIVE NITROGEN MANAGEMENT IN RICE" 2005. SOUTHEST ASIA
- [10] F. Thomas, W. Christian, B. Roland. D. Achim. Rice: A Practical Guide to Nutrient Management (2nd Edition). 2007. International Plant Nutrition Institute.