

## PENERAPAN IRIGASI HIDROPONIK SISTEM AKAR TELANJANG (*Bare Root System*) PADA TANAMAN KANGKUNG (*Ipomea Aquatic forsk*).

### APPLICATION OF HYDROPONIC IRRIGATION OF BARE ROOT SYSTEM IN WATER SPINACH PLANTS

Ronaldo Tulung<sup>1)</sup>, David Rumambi<sup>2)</sup>, Daniel Ludong<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

<sup>2)</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

Koresponden: [ishak.ronaldo95@gmail.com](mailto:ishak.ronaldo95@gmail.com)

---

#### ABSTRACT

This study aimed to test the application of the Deep Flow Technique (DFT 4cm dan DFT 2cm) and Nutrient Film Technique (NFT) bare root system hydroponic system on water spinach plants by calculating plan water requirements and measuring vegetative growth of water spinach plants with thickness / water level different. The results showed that the CU (Coefficient Uniformity) value was 95% in that DFT 4cm, 111,55ml of water as used, plant height and number of leaves were relatively that same as t6he other treatments with a plant mass weight of 181.28gr, with a stem meter of 12.92cm. DFT 2cm required 90.17ml of water with a plant mass weight of 160.33gr. NFT needs water as much as 106.57 ml with a plant mass weght of 153.28gr.

**Keywords:** *hydroponic, bare root system, water spinach*

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menguji penerapan yaitu dengan perlakuan *Deep Flow Technique* (DFT 4cm dan DFT 2cm) dan *Nutrient Film Technique* (NFT) sistem hidroponik akar telanjang pada tanaman kangkung dengan menghitung kebutuhan air tanaman serta mengukur pertumbuhan vegetatif tanaman kangkung dengan ketebalan\ketinggian air yang berbeda. Hasil menunjukan bahwa nilai CU (*Coeffisien Univormity*) 95%. Pada DFT 4cm penggunaan air sebanyak 111,55ml, tinggi tanaman dan jumlah daun relative sama dengan perlakuan lain dengan berat massa tanaman 181,28gr, dengan diameter batang 12,92cm. DFT 2cm membutuhkan air 90,17ml dengan berat massa tanaman 160,33gr. NFT membutuhkan air sebanyak106,57 ml dengan berat massa tanaman 153,28gr.

**Kata Kunci :** *Hidroponik, Bare Root System,Kangkung.*

---

## PENDAHULUAN

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.

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.

Sistem penanaman secara hidroponik mempunyai banyak keunggulan dibandingkan sistem

penanaman ditanah. Keunggulan sistem hidroponik ini antara lain (Soeseno, 1993):

1. Bekerja secara bersih, semuanya dalam keadaan steril.
2. Nutrisi yang digunakan secara efisien oleh tanaman.
3. Tanaman bebas dari gulma
4. Tanaman lebih jarang terserang hama dan penyakit.
5. Pertumbuhan tanaman lebih terkontrol.

Kangkung merupakan sejenis sayuran daun yang dapat berumur panjang dan dapat tumbuh dengan cepat. Tanaman ini dapat tumbuh di daerah dataran rendah sampai dataran tinggi dengan suhu 20-30°C.

Tanaman kangkung dapat dipanen pada umur 40 hari. Kandungan gizi pada tanaman kangkung antara lain: energi, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A, vitamin B1, serta vitamin C.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini sudah dilaksanakan di Rumah Kaca di area Pakowa. Dilaksanakan selama 3 bulan. Meliputi pembuatan sistem Hidroponik, pelaksanaan penelitian, pengambilan data, serta perhitungan hasil penelitian

Alat dan bahan yang digunakan antara lain : Pompa air akuarium, Pipa paralon, Net pot/gelas plastik, Selang 8x10mm, Lem, dan Wadah. Adapun bahan yang digunakan : Benih kangkung (BANGKOK LP-1) dan Pupuk cair AB Mix.

Penelitian ini dilakukan dengan cara eksperimental, kemudian hasil disusun dalam tabel dan grafik, serta dijelaskan secara deskriptif. Instalasi ini memiliki 6 pipa tanam (Utama), dalam 1 pipa tanam terdapat 9 lubang tanam yang berisi 1 tanaman kangkung. Variabel yang di amati antara lain evapotranspirasi dan biomassa tanaman.

## Prosedur Penelitian

### 1. Rancangan atau Desain Alat *Nutrient film Technique*(NFT) dan *Deep flowtechnique*(DFT)

Pembuatan sistem ini dibuat secara praktis. Untuk pembuatannya sistem hidroponik ini memiliki panjang 3 meter lebar 2 meter yang dibuat berbaris dalam posisi horizontal. Kemiringan dari sistem hidroponik ini yaitu 2% agar supaya laju aliran tetap terjaga dan semua tanaman akan mendapat nutrisi yang sama sehingga pertumbuhan akan seragam. Dengan jarak antar tanaman 20x10 cm. Alat ini mempunyai 6 pipa tanam yang dibagi dalam 3 ketebalan air yaitu DFT 4 cm, DFT 2 cm, dan NFT (tipis). Pada sistem DFT 4 cm dan DFT 2 cm dibuat sekat untuk menjaga ketebalan/ketinggian air tetap pada 4 cm dan 2 cm, sekat di buat diantara lubang tanam. Setiap pipa tanam terdapat 1 wadah penampung dan 1 pompa air, untuk pompa air digunakan pompa air model Brushless DC Pump, dengan daya 12v 4,2W, bisa mengangkat air sampai ketinggian 300 cm yang dicelupkan dalam wadah penampung air. Untuk menyalurkan air dari wadah sampai pipa tanam digunakan selang 8x10 mm, dan untuk outputnya menggunakan pipa 0.5inch.

### 2. Pemberian Air

Pada sistem ini air diberikan secara berkala, ketika air berkurang di lakukan penambahan. Air yang ditambahkan sebanyak air yang berkurang. Air yang digunakan dan sudah diberikan nutrisi untuk kebutuhan tanaman.

### 3. Nutrisi Tanaman

Nutrisi tanaman ini berupa pupuk cair organik AB Mix yang akan membantu pertumbuhan bagi tanaman. Untuk mendapatkan 50L nutrisi dicampur dengan perbandingan 50L air ditambah 100ml AB Mix (50ml A dan 50ml B). Dalam nutrisi juga diukur berapa besar PPM (*Part Per Milion*) dalam bahasa kimia yang diartikan perbandingan konsentrasi zat terlarut dan pelarutnya. Minggu pertama butrasi yang

terkandung dalam masing-masing wadah sebesar 694 PPM, minggu kedua sebesar 886 PPM, minggu ketiga sebesar 910 PPM. Untuk menghitung besaran PPM digunakan TDS Meter.

### 4. Evapotranspirasi / Kebutuhan Air Tanaman

Pengukuran evapotranspirasi pada sistem hidroponik ini mengadopsi cara perhitungan ET menggunakan lysimeter dalam hal ini berupa wadah yang menampung dan menyalurkan sirkulasi air dalam sistem ini. Banyaknya ET dari tanaman kangkung pada pipa PVC dapat ditentukan dengan mengukur berapa banyak air yang tambahan dalam wadah penampung pada waktu tertentu.

## Prosedur Pengamatan

### 1. Evapotranspirasi

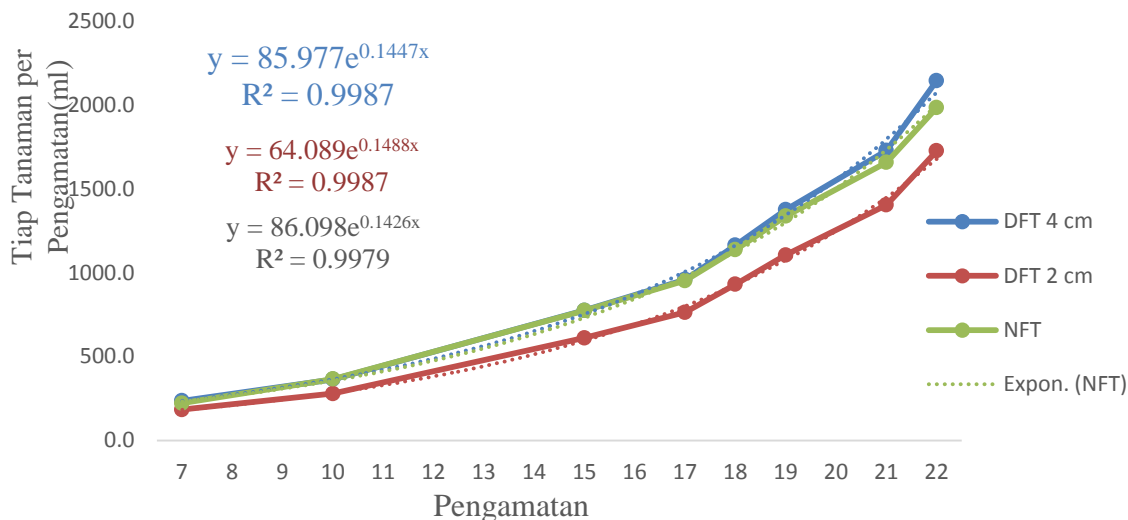
Untuk menghitung besarnya evapotranspirasi yang terjadi selama pengamatan, dalam sistem hidroponik ini untuk mengaliri nutrisi di setiap pipa tanam disediakan wadah pada masing-masing pipa, wadah-wadah tersebut kemudian diberi nutrisi sama banyak, yakni 8000 ml nutrisi dan air. Selama pengamatan nutrisi dalam wadah akan berkurang secara terus menerus, tanda kekurangan air inilah yang merupakan evapotranspirasi. Ketika nutrisi dalam wadah berkurang tekanan airpun akan berkurang sehingga perlu dilakukan penambahan nutrisi, untuk menjaga tekanan air tetap stabil.

### 2. Suhu Lingkungan

Untuk mendapatkan Suhu Lingkungan, dilakukan pengukuran menggunakan termometer sling. Pengamatan Suhu Lingkungan dilakukan 3x sehari pagi, siang, dan sore. Dalam penelitian ini pengukuran menggunakan termometer sling dilakukan di dalam green house dan di luar green house, dengan cara thermometer diputar selama 2 menit.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

## Kebutuhan Air Tiap Tanaman Per Pengamatan



Gambar 1. Kebutuhan Air Tanaman (ET) Kangkung pada Tiap Tanaman per Pengamatan dari Pengamatan 1 – Pengamatan 9 Pada Tiga Perlakuan DFT kedalaman 4cm, DFT kedalaman 2cm, dan NFT atau tipis.

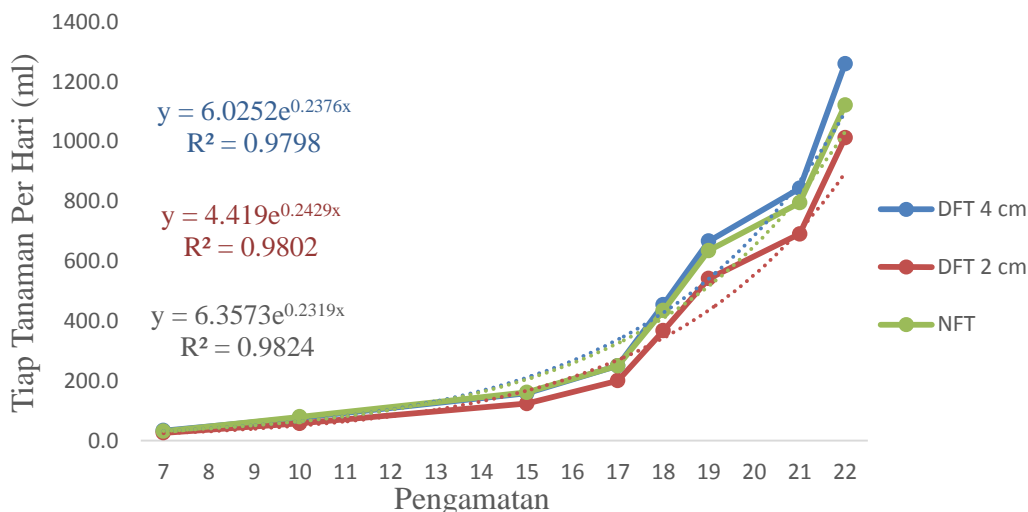
(Deep Flow technique) dan (Nutrient Film Technique).

Gambar 1 menunjukkan banyaknya kebutuhan air di tiap tanaman per pengamatan. Pada pengamatan pertama hari ke-7 banyaknya kebutuhan air dari 6 pipa dengan tiga perlakuan sebanyak, DFT 4cm 237.2 ml, DFT 2cm 185 ml dan NFT 222.2 ml. Kemudian pada pengamatan ke dua hari ke-10 meningkat, terlihat DFT 4cm dan NFT membutuhkan air lebih banyak yakni 360 ml dibandingkan DFT 2cm 279.4 ml. Dan terus meningkat sampai pengamatan ke-6 terlihat kebutuhan air DFT 4cm sedikit lebih banyak 1376.1 ml di ikuti oleh NFT sebanyak 1337.8 ml dan DFT 2cm lebih sedikit sebesar 1105.6 ml. Terus bertambah sampai pada pengamatan terakhir dengan kebutuhan air DFT 4cm paling banyak membutuhkan air sebesar 2402.8 ml kemudian NFT 2223.9 ml dan yang paling sedikit tetap pada

perlakuan DFT 2cm dengan kebutuhan air sebesar 2009.4 ml. Pada suhu yang terlalu tinggi tanaman banyak mengalami kehilangan air akibat penguapan yang melampaui batas (Samadi, 2013).

### Kebutuhan Air Tiap Tanaman Per Hari

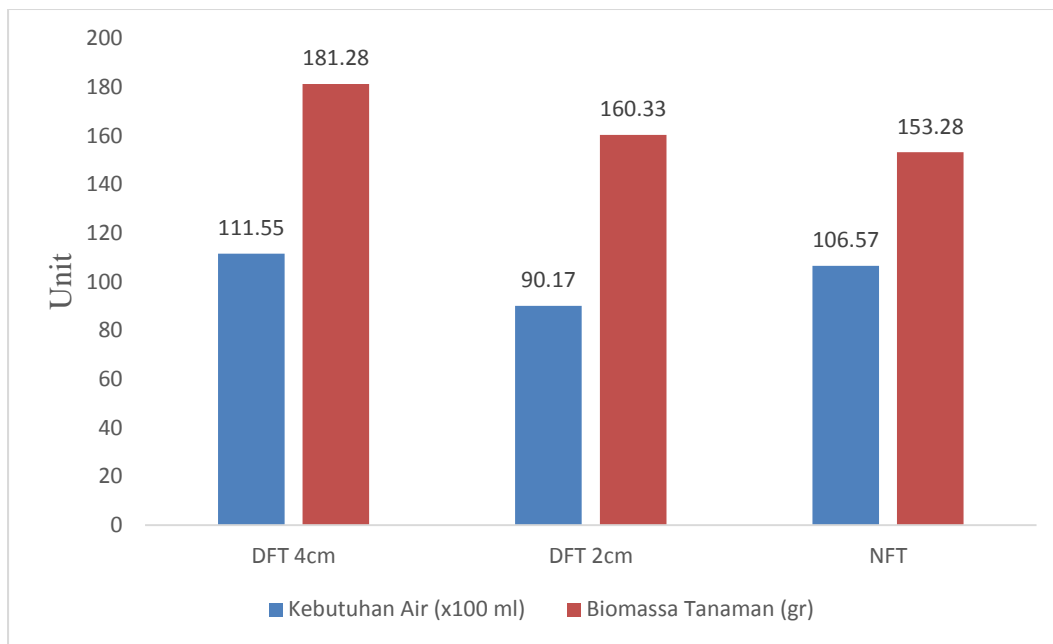
Air berfungsi bukan hanya sebagai bahan baku dalam proses fotosintesis, akan tetapi air juga sebagai bagian terbesar dari protoplasma, jika tanaman mengalami kekurangan air, maka pertumbuhan tanaman khususnya pertumbuhan vegetatif akan mengalami hambatan. Hambatan pertumbuhan vegetatif berupa menurunnya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



Gambar 2. Kebutuhan Air Tanaman Kangkung per Hari dari Pengamatan 1 – Pengamatan 9 dengan Tinggi Air yang Berbeda pada Tiga Perlakuan DFT kedalaman 4cm, DFT kedalaman 2cm, dan NFT atau tipis. (Deep Flow technique) dan (Nutrient Film Technique).

Gambar 2 menunjukkan jumlah kebutuhan air tiap tanaman per hari, dimana pada pengamatan pertama hari ke-7 dari ke tiga perlakuan DFT 4cm 35.7 ml, DFT 2cm 33.4 ml, dan NFT 31 ml, sampai pada pengamatan ke tiga hari ke-15 peningkatan terjadi tidak terlalu besar, namun terlihat DFT 4cm membutuhkan sedikit lebih banyak 97.3 ml diikuti NFT 84 ml kemudian DFT 2cm 88.2 ml pada masa ini tanaman masih dalam penyesuaian setelah pindah tanam. Pada pengamatan ke empat hari ke-17 terjadi peningkatan yang besar namun DFT 4cm dan NFT terlihat sama kecuali DFT 2cm terlihat membutuhkan air lebih sedikit sebesar 91 ml. Sampai pada pengamatan ke enam hari ke-19 mulai terlihat bahwa DFT 4cm membutuhkan air paling banyak sebesar 266.4 ml berturut-turut diikuti oleh NFT sebesar 213 ml dan DFT 2cm lebih sedikit 192.7 ml. Dalam fase ini tanaman memasuki fase pertumbuhan vegetative dimana tinggi, jumlah daun serta diameter batang bertambah sehingga untuk memenuhi kebutuhan tersebut dibutuhkan air yang cukup. Pada

pengamatan ke-21 kebutuhan air cenderung menurun dan kembali meningkat pada pengamatan ke-22 sampai pengamatan terakhir dengan kebutuhan air DFT 4cm 289.2 ml kemudian NFT 345 ml dan DFT 2cm paling sedikit sebesar 260.5 ml, pada masa ini tanaman memasuki waktu panen sehingga kebutuhan air yang digunakan dalam jumlah yang banyak. Hasil yang sama dapat dilihat dari penelitian Putra (2018) dengan menggunakan Hidroponik DFT dari tiga perlakuan nutrisi yang berbeda, Pada minggu pertama setelah pindah tanam evapotranspirasi masih di bawah 100 mm per minggu. Hal ini karena tanaman masih kecil dan belum menyerap unsur hara yang banyak. Sedangkan pada minggu terakhir menjelang panen evapotranspirasi sangat meningkat, Hal ini dipengaruhi oleh kondisi tanaman seiring dengan pertumbuhan tanaman tersebut yaitu meliputi luas daun dan tinggi tanaman, meningkat 300% dari minggu pertama sampai minggu ke tiga masa tanam.



Gambar 3. Konsumsi Kebutuhan Air dan Biomassa Tanaman Pada Tiga Perlakuan DFT 4cm, DFT 2cm, dan NFT

Tanaman selama masa hidupnya atau selama masa tertentu membentuk biomassa (Berat Bahan) yang digunakan untuk pembentukan bagian-bagian tubuhnya. Dengan demikian perubahan akumulasi biomassa dengan umur tanaman akan terjadi dan merupakan indikator pertumbuhan tanaman yang paling sering digunakan. Biomassa tanaman meliputi semua bahan tanaman yang secara kasar berasal dari fotosintesis. Produksi biomassa tersebut yang mengakibatkan penambahan berat dapat diikuti dengan penambahan ukuran lain yang dapat dinyatakan secara kuantitatif, seperti tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang (Guritno dan Sitompul, 1991). Pada Gambar 3 terlihat kebutuhan air dan biomassa tanaman pada tiga perlakuan selama pengamatan. DFT 4cm membutuhkan air sebanyak 11155 ml ( 11.155 L) dengan berat/massa tanaman sebesar 181.28 gr, DFT 2cm 9016.67 ml dan 160.33 gr, sedangkan NFT membutuhkan air sebanyak 10657.22 ml dengan massa tanaman sebesar 153.28 gr. Kebutuhan air yang paling besar terlihat pada perlakuan DFT 4cm kemudian diikuti oleh perlakuan NFT dengan selisih 497.78 ml atau 19.7%, dan kebutuhan air yang paling sedikit pada perlakuan DFT 2cm, memiliki selisih dengan DFT

4cm sebesar 2138.33 ml atau 4.46%. Selisih antara NFT dan DFT 2cm sebesar 1640.55 ml. Dari kebutuhan air yang paling banyak DFT 4cm juga menghasilkan bobot/berat tanaman yang besar, sedangkan DFT 2cm yang keperluan airnya paling sedikit namun menghasilkan biomassa tanaman lebih besar dari perlakuan NFT. Lingkungan yang cukup akan mendukung pembentukan biomassa tanaman sehingga akan meningkatkan berat segar tanaman. 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. Peningkatan berat segar ini disebabkan oleh peningkatan tinggi tanaman dan jumlah daun sebagai bagian vegetatif tanaman (Suratman dalam Kinasihati, 2003). 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.

## KESIMPULAN

Pertumbuhan dari tiga perlakuan DFT 4 cm, DFT 2 cm dan NFT. DFT 4cm memerlukan air 11.155 ml dengan berat tanaman kangkung 181.28 gr, DFT 2 cm memerlukan air 9.016 ml dengan biomassa seberat 160.33 gr, dan NFT memerlukan air 10.657 ml dengan berat 153.28 gr. Dari ke 3 perlakuan, terlihat DFT 2 cm memerlukan air paling sedikit, sedangkan DFT 4 cm menghasilkan biomassa tanaman kangkung yang paling besar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonym. 2013. <http://www.galeripustaka.com/2013/03/sumber-dan-cara-pemberian-air-irigasi.html>. Diakses pada 29 November 2016
- Anonym. 2012. <https://ustadzklimat.blogspot.com/2012/07/menghitung-evapotranspirasi-dengan.html>. Diakses pada 16 Oktober 2019
- Anonym. 2014. <http://www.nangimam.com/2014/01/kandungan-gizi-dan-manfaat-sayur.html>. Diakses pada 29 November 2016
- Anonym. 2015. <http://www.infoagribisnis.com/2015/07/cara-menanam-kangkung-darat/>. Diakses pada 30 November 2016
- Aulia, N.M., Triyono, S., dan Tusi, A. 2014. Pengaruh Naungan Terhadap Pertumbuhan Sawi (*Brassica Juncea L.*) pada Sistem Hidroponik DFT (Deep Flow Technique). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung Vol.3, No. 2: 103-110.*
- Gardner, P. Franklin, B. R. Pearce, dan R. L. Mitchell, 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan oleh Herawati, Susilo. Universitas Indonesia. Jakarta
- Goldsworthy, P.R. dan N.M. Fisher. 1996. *Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Guritno, B. dan Sitompul, 1991. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya Malang. Malang.
- Kinasihati, E., 2003. *Studi Kebutuhan Nitrogen Tanaman Selada*. Universitas Jember. Jember.
- Lakitan, B., 2001. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lingga, P. 1984. *Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Lingga. 2005. *Pengaruh Cahaya terhadap Pertumbuhan*. Institut Pertanian Bogor Jakarta
- Mardjuki, Aspamo. 1990. *Pertanian dan Masalahnya*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Nugroho Hadisusanto, 2011. *Aplikasi Hidrologi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Praba, ML, Cairns JE, Babu RC, Lafitte HR 2009. Identification Of Physiological Traits Underlying Cultivar Differences In Drought Tolerance In Rice And Wheat. *Jurnal Agro Crop Science*. 195(1) :30-46.
- Prihmantoro, H. Dan Y. H. Indriani, 1999. *Hidroponik Buah Untuk Bisnis dan Hobi*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Prihmantoro, H dan Indriani, H. Y. 2002. *Hidroponik Sayuran Semusim Untuk Bisnis dan Hobi*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Riko Masda Putra. 2018. *Budidaya Tanaman Hidroponik DFT Pada Tiga Kondisi Nutrisi Yang Berbeda*.

Samadi, B. 2013. *Budidaya Intensif Kailan Secara Organik dan Anorganik*. Pustaka Mina. Jakarta. 107 Hal.

Sapei, A. 2003. *Uniformity dan Efisiensi Irigasi dan Drip. Pelatihan Aplikasi*. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 26 tahun 2006 tentang Irigasi.

Soesono, S. 1993. *Bercocok Tanam Secara Hidroponik*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Umum.

Sosrodarsono, Suyono dan Takeda, Kensaku. 2003. *Hidrologi untuk Pengairan.. Pradna Paramita*, Jakarta.

Untung, O., 2001. *Hidroponik Sayuran Sistem NFT ( Nutrient film technique )*. Penebar Swadaya, Jakarta.