

## **LAPORAN STUDI LAPANGAN (FIELDTRIP) TEKNOLOGI PASCA PANEN KHAIRI HIDROPONIK BINJAI**

**OLEH :**

|                          |                  |
|--------------------------|------------------|
| <b>Muhammad Syahri</b>   | <b>188210012</b> |
| <b>Asmaul Hasanah D.</b> | <b>188210016</b> |
| <b>Seri Sekar Sari</b>   | <b>188210031</b> |
| <b>Wiwin Fauziah</b>     | <b>188210050</b> |
| <b>Fastabiqul Qhoir</b>  | <b>188210052</b> |

**DOSEN PEMBIMBING LAPANGAN :**

**APIP GUNALDI DALIMUNTHER, SP, M.Sc**  
**NIDN : 0117049401**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 16/10/26

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

## HALAMAN PENGESAHAN

### LAPORAN STUDI LAPANGAN (FIELDTRIP) TEKNOLOGI PASCA PANEN TANAMAN HIDROPONIK HIDROPONIK BINJAI

#### OLEH :

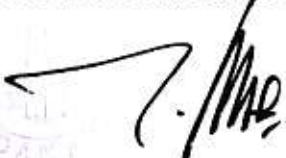
|                   |           |
|-------------------|-----------|
| Muhammad Syahri   | 188210012 |
| Asmaul Hasanah D. | 188210016 |
| Seri Sekar Sari   | 188210031 |
| Wiwin Fauziah     | 188210050 |
| Fastabiqul Qhoir  | 188210052 |

*Fieldtrip diselenggarakan pada Hari Sabtu, Tanggal 06 Agustus 2022.  
Laporan fieldtrip ini sudah direvisi dan disetujui untuk diserahkan.*

#### Dosen Pembimbing Lapangan

  
(Apip Gunaldi Dalimunthe, SP, M.Sc)  
NIDN : 0117049401

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Zulheri Noer, MP

Ketua Pelaksana Studi Lapangan/  
Wakil Dekan Bidang Inovasi,  
Kemahasiswaan dan Alumni



Indah Apriliya, SP, M.Si

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas kasih dan karunianya yang telah diberikan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Fieldtrip yang berjudul "HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN HIDROPONIK" yang dilaksanakan di Hidroponik Binjai. Adapun pembuatan Laporan ini merupakan salah satu kegiatan studi lapangan yang wajib dilaksanakan pada mahasiswa. Pada kesempatan ini penulis juga ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Ir. Zulheri Noer, M.P selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
2. Ifan Aulia Cndra, SP, M.Biotek selaku Wakil Dekan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area
3. Dosen pembimbing fieldtrip yaitu Bapak Apip Gunaldi, SP, M.Sc yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan, saran, serta bantuan kepada penulis sehingga dapat menguasai ilmu pengetahuan tentang bagaimana cara dalam menyusun laporan fieldtrip dengan baik dan benar, serta dapat menyelesaikan Laporan Fieldtrip pada tepat waktu.
4. Kedua Orang tua Ayahanda, Ibunda dan Keluarga tercinta atas jerih payah dan doa serta dorongan moril maupun materi kepada penulis.
5. Seluruh rekan-rakan sesama mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Medan Area, dan khususnya rekan-rekan satu kelas Agroteknologi Stambuk 2017 dan Stambuk 2018 yang telah membantu dan saling bekerjasama dalam menjalankan Fieldtrip ke Hidroponik Binjai.

Penulis menyadari bahwa Laporan ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi ke sempurnaan penulisan Laporan Fieldtrip ini. Akhir kata penulis berharap agar Laporan Fieldtrip ini dapat bermanfaat bagi pembacapadaumumnya dan penulis sendiri khususnya.

Penulis  
Kelompok IV

## DAFTAR ISI

|                                                           | Halaman |
|-----------------------------------------------------------|---------|
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....                           | i       |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                               | ii      |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                                   | iii     |
| <b>I. PENDAHULUAN</b> .....                               | 1       |
| 1.1 Latar Belakang .....                                  | 1       |
| 1.2 Tujuan .....                                          | 2       |
| 1.3 Manfaat .....                                         | 2       |
| 1.4 Ruang Lingkup .....                                   | 2       |
| <b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....                         | 3       |
| 2.1 Urban Farming .....                                   | 3       |
| 2.2 Aspek Budidaya Tanaman Hidroponik .....               | 5       |
| 2.2.1 Media Pertumbuhan .....                             | 5       |
| 2.2.2 Unsur-unsur penting .....                           | 8       |
| 2.2.3 Formula nutrisi dan cara aplikasinya .....          | 9       |
| 2.2.4 EC dan pH larutan .....                             | 10      |
| 2.2.5 Pemilihan Komoditas .....                           | 11      |
| 2.2.6 Rumah Kasa/ Rumah Plastik .....                     | 12      |
| 2.2.7 Pengelolaan .....                                   | 13      |
| <b>III. METODOLOGI</b> .....                              | 14      |
| 3.1 Waktu dan Tempat .....                                | 14      |
| 3.2 Prosedur Pelaksanaan .....                            | 14      |
| 3.2.1. Listening and Survey .....                         | 14      |
| 3.2.2. Kunjungan dan Pendampingan .....                   | 14      |
| 3.2.3. Kegiatan Pelaksanaan .....                         | 14      |
| 3.3. Partisipasi Peserta dan Pembimbing .....             | 15      |
| <b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....                     | 16      |
| 4.1 Sejarah Berdirinya Hidroponik Binjai .....            | 16      |
| 4.2 Bidang Usaha Layanan dan Jasa Hidroponik Binjai ..... | 16      |

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| 4.3 Keunggulan Hidroponik .....             | 17 |
| 4.4 Media Hidroponik .....                  | 17 |
| 4.5 Tahapan Budidaya Hidroponik .....       | 17 |
| 4.6 Belajar Penyemai .....                  | 17 |
| 4.7 Pindah Tanam .....                      | 18 |
| 4.8 Teknologi Pasca Panen Hidroponik .....  | 19 |
| 4.8.1 Pemanenan .....                       | 19 |
| 4.8.2 Pangsa Pasar Sayuran Hidroponik ..... | 20 |
| <b>V. PENUTUP</b> .....                     | 21 |
| 5.1 Kesimpulan .....                        | 21 |
| 5.2 Saran .....                             | 21 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....                 | 22 |
| <b>LAMPIRAN</b> .....                       | 25 |



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan Negara agraris yang memiliki potensi untuk dikembangkan. Salah satu komoditas pertanian yang berpotensi untuk dikembangkan yaitu komoditas hortikultura. Hortikultura merupakan bagian dari sektor pertanian yang terdiri atas sayuran, buah-buahan, tanaman hias, dan biofarmaka. Komoditas hortikultura mempunyai nilai ekonomi yang tinggi, sehingga usaha agribisnis hortikultura (buah, sayur, flolikultura dan tanaman obat) dapat menjadi sumber pendapatan bagi masyarakat. (Indriasti, 2013).

Teknologi hidroponik adalah metode bercocok tanam yang menggunakan air, nutrisi dan oksigen. Teknologi hidroponik memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan teknik bertanam secara tradisional. Keunggulan hidroponik antara lain ramah lingkungan, produk yang dihasilkan higienis, pertumbuhan tanaman lebih cepat, kualitas hasil tanaman dapat terjaga, dan kuantitas dapat lebih meningkat. Sayuran yang diproduksi dengan sistem hidroponik juga menjadi lebih sehat karena terbebas dari kontaminasi logam berat industri yang ada di dalam tanah, segar dan tahan lama serta mudah dicerna. Peningkatan konsumsi sayuran hidroponik memberikan peluang besar untuk usaha sayuran hidroponik. Usaha sayuran dengan teknologi hidroponik memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan sistem konvensional, yaitu ramah lingkungan, produk yang dihasilkan higienis dan sehat, pertumbuhan tanaman lebih cepat, kualitas hasil tanaman dapat terjaga, dan kuantitas dapat lebih meningkat. (Anonim, 2010)

Sayuran yang dihasilkan dengan menggunakan teknologi hidroponik memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan sayuran konvensional namun biaya yang diperlukan tinggi. Oleh karena itu, segmen pasar yang dituju umumnya yaitu kalangan ekonomi menengah ke atas. Dengan kualitas yang tinggi dan segmen pasar yang khusus tersebut, sayuran hidroponik dapat dijual dengan harga premium atau harga yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan harga pasar. Sayuran hidroponik yang diproduksi dipasarkan ke supermarket, swalayan, hotel,

dan restoran. Jenis sayuran hidroponik yang dipasarkan biasanya merupakan sayuran yang memiliki nilai jual tinggi. (Indriasti, 2013)

Khairi Hidroponik Binjai adalah salah satu tempat yang mengembangkan usaha budidaya tanaman hidroponik yang ada di Kota Medan. Khairi Hidroponik Binjai terletak di Jl. Danau Tondano, Sumber Karya, kecamatan Binjai Kota Binjai Sumatera Utara. Tanaman yang dikembangkan dengan sistem hidroponik antara lain kangkung, bayam, selada, pakcoy dan masih banyak lagi.

## **1.2 Tujuan**

Adapun tujuan dari pembuatan laporan ini adalah agar mahasiswa dapat mengetahui bagaimana aspek Budidaya, Teknologi Pasca Panen, Hama dan penyakit tanaman hidroponik serta tantangan dari budidaya tanaman hidroponik.

## **1.3 Manfaat**

Adapun manfaat yang diperoleh mahasiswa sebagai berikut :

1. Memberikan kontribusi ilmu dan pemikiran bagi mahasiswa jurusan Pertanian Universitas Medan Area.
2. Bahan masukan bagi peneliti lain khususnya bagi pihak-pihak yang tertarik untuk meneliti permasalahan ini lebih lanjut

## **1.4 Ruang Lingkup**

Meyakinkan kepada masyarakat bahwa hidroponik merupakan salah satu cara untuk memanfaatkan sebagian kecil lahan yang dimiliki dan dengan sistem hidroponik ini sendiri mampu mengurangi penggunaan bahan kimia pada tanaman

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Urban Farming

Salah satu program terkait kontrol dan pemanfaatan yang dikaitkan dengan membangun kembali strategi dalam pemenuhan kebutuhan pangan yang ada di Kota seperti Medan dibawah oleh DKPP yang menangani masalah ketahanan pangan dan kebutuhan akan pertanian Kota Medan dinamakan pertanian perkotaan atau Urban Farming. Program ini digagas pada awal 2009 di Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian sebagai penanggungjawab program. Program ini awalnya ditujukan kepada masyarakat miskin sebagai bekal untuk memulai pembudidayaan tanaman yang nantinya dimanfaatkan guna pemenuhan kebutuhan pangan oleh masyarakat dan menjadikannya batu loncatan untuk menuju kesejahteraan. (Santoso, 2014)

Upaya yang direalisasikan lewat program pertanian perkotaan yang bertujuan untuk tetap menjaga kualitas hidup, dengan perbaikan konsumsi berkualitas dalam setiap lapisan masyarakat. Desain yang digunakan juga menyesuaikan situasi dan kondisi perkotaan Kota Medan yang tidak banyak memiliki lahan kosong. Selain itu, kontribusi yang ada dalam manfaat digalakkannya program pertanian perkotaan ini adalah ruang terbuka hijau kota yang semakin luas dan ketahanan pangan yang akan teratasi dengan baik tanpa timbul masalah baru (Santoso et al. 2014). Sehingga dapat disimpulkan bahwa program Urban Farming adalah suatu program yang direalisasikan berupa kegiatan memanfaatkan lahan sempit dan tidak terpakai di lingkup perkotaan milik pemerintah maupun perseorangan. Diharapkan adanya program ini dapat meningkatkan penghijauan yang ada di Kota Medan (Santoso et al. 2014)

Program Urban Farming secara umum dikatakan memiliki perbedaan yang tidak cukup signifikan, perbedaan utamanya adalah lahan yang digunakan. Akibat landscape perkotaan yang cenderung padat pemukiman sehingga memang tidak dimaksudkan sebagai pusat produksi bahan pangan. Namun, untuk mengatasi berbagai permasalahan yang dihadapi lewat realisasi program ini dengan ditingkatkannya pemanfaatan ruang minimalis di perkotaan melalui

pembudidayaan tanaman sesuai arahan urban farming (Nugraheni, 2013) (Qowiyyum, Nailatul Wardah, and Dkk 2020).

Dalam penelitian terdahulu terkait evaluasi program Urban Farming menghasilkan laporan bahwa manfaat yang telah dirasakan lewat program ini yaitu meningkatnya kadar oksigen di Kota Surabaya menjadi 0,2% (Qowiyyum et al. 2020), dan juga diharapkan dalam penelitian terkait strategi ketahanan pangan lewat program yang dijalankan terus menerus dapat melatih serta merubah perilaku berbudidaya yang ada di masyarakat Surabaya apalagi melihat situasi saat ini yang masih dihantui oleh pandemi COVID-19. Program ini sendiri juga digunakan untuk mengatasi pemenuhan kebutuhan dalam pangan yang akhir-akhir ini mengalami masalah, seperti pada masalah impor bawang putih yang merupakan salah satu komoditi terpenting dalam pemenuhan kebutuhan masyarakat Indonesia yang di impor dari China mengalami masalah dikarenakan munculnya COVID-19 (corona virus disease).

Pemerintah Kota Surabaya membuat suatu strategi dalam perbaikan di sektor pengadaan pangan melalui program Urban Farming ini. Strategi ini meliputi bagaimana upaya dan sinergi antara DKPP Kota Surabaya dan masyarakat khususnya Kota Medan dalam pemenuhan kebutuhan pangan sehingga tercapai ketahanan pangan pada masa gelombang pandemi COVID-19. Kegiatan pertanian perkotaan merupakan salah satu upaya Pemerintah Kota Surabaya dalam memberdayakan masyarakat khususnya dalam sektor pertanian. Nantinya diharapkan lewat program ini pula terjadi peningkatan dalam pemberdayaan ekonomi masyarakat berpenghasilan rendah maupun pengurangan akan masalah kemiskinan di Kota Surabaya lewat Urban Farming (Humas Bangsa Surabaya 2020).

Penerapan yang nantinya dilakukan secara intens melalui program Urban Farming yang didasarkan pada 5 strategi yang nantinya menjadi fokus dalam penelitian ini, meliputi, prioritas pembangunan ekonomi berbasis pertanian yang dimanfaatkan di perkotaan, pemenuhan pangan pasca pandemi COVID-19, pemberdayaan masyarakat terkait program Urban Farming, promosi dan edukasi terkait program tersebut, dan penanganan keamanan terhadap jaminan mutu pangan yang segar. Strategi tersebut dapat menjadi landasan yang nantinya

digunakan untuk memberikan pengertian akan pentingnya pemanfaatan program Urban Farming di masa Pandemi COVID-19.

## **2.2 Aspek Budidaya Tanaman Hidroponik**

### **2.2.1 Pengertian Hidroponik**

Di zaman yang serba modern ini bertanam tidak lagi harus menggunakan tanah. Berbagai macam metode dapat dilakukan. Salah satunya adalah bertanam secara hidroponik. Hidroponik berasal dari bahasa Yunani, Hydroponic, yang artinya hydro berarti air dan ponous berarti kerja. Sesuai dengan arti tersebut, bertanam secara hidroponik merupakan teknologi bercocok tanam yang menggunakan air, nutrisi dan oksigen (Anonim, 2010).

Hidroponik adalah salah satu solusi bertanam tanpa tanah. Hidroponik juga bias dilakukan di dalam ruangan kemajuan teknologi dibidang pencahayaan menghasilkan lampu khusus untuk menggantikan fungsi sinar matahari sehingga hidroponik dapat dilakukan didalam rumah. Dengan tangan yang bersih, tak perlu jauh-jauh meninggalkan rumah, orang kota kita menanam aneka jenis sayur untuk konsumsi sehari-hari. Menghasilkan produk pertanian sendiri seperti sayur dan buah-buahan semusim dihalaman, bahkan diberanda rumah, tentu merupakan kebanggaan tersendiri. Terlebih setelah memahami prinsip kerja hidroponik, bercocok tanam bukanlah hal yang sulit. Dengan kreativitas, berbagai macam hidroponik dapat dirakit dari peralatan yang tersedia disekitar rumah. (Hendra, 2014).

### **2.2.2 Media Pertumbuhan**

Media tanam hidroponik adalah suatu media yang terbuat dari material atau bahan selain tanah yang digunakan sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya akar tanaman. Berdasarkan pengertian tersebut media tanam hidroponik berfungsi sebagai tempat menopang tanaman agar mampu berdiri tegak sehingga tidak mudah roboh. Penggunaan macam dan peranan media merupakan perbedaan yang sangat jelas antara menanam dengan cara konvensional dengan sistem hidroponik. Media tanam yang tepat akan sangat mempengaruhi hasil yang ditanam. Sebelum menggunakan media tanam maka hal yang tak boleh dihindari adalah kriteria

dalam memilih media tanam hidroponik. Beberapa kriteria yang harus dimiliki agar tanaman hidroponik dapat tumbuh dengan baik.

1. Media harus mampu untuk menyimpan kandungan air, sehingga tanaman memperoleh nutrisi yang cukup dari kandungan air yang tersimpan padamedia.
2. Media memiliki struktur yang gembur, subur dan bisa menyerap air dengan baik.
3. Memiliki kandungan garam yangrendah.
4. Tidak mudah berubah bentuk atau tidak mudah untuk menjadi kering saat suhu yang ada di ruanganberubah.
5. Tidak memiliki hama atau penyakit yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.
6. Media memiliki kandungan kapur atau unsurkalsium.

#### 2.2.1.1 Kultur air

Pada dasarnya kultur air merupakan sistem tertutup ("closed system") di mana akar tanaman terekspos larutan nutrisi tanpa media tanaman dan larutan disirkulasi. Ada beberapa macam sistem hidroponik cair atau kultur air, yaitu Nutrient Film Technique (NFT), Dynamic Root Floating (DRF), the Deep Flow Technique (DFT) dan Aeroponic (Jensen 1990; Jensen dan Collins 1985; Kao 1990). Namun kultur air yang paling mudah untuk diadopsi oleh para pengguna adalah NFT (Raffar 1990; Chow 1990). Kultur tersebut juga banyak digunakan oleh para pengusaha di Indonesia. Nutrient Film Technique dikembangkan oleh Dr. Allen Cooper pada tahun 1970 di Inggris, yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas sayuran sepanjang tahun (Winsor et al. 1979). Pada sistem ini, lapisan tipis larutan nutrisi mengalir melalui bedengan atau talang yang berisi akar-akar tanaman. Larutan bersirkulasi secara terus menerus selama 24 jam atau diatur pada waktu-waktu tertentu dengan pengatur waktu. Sebagian akar tanaman terendam dalam larutan nutrisi tersebut, sebagian lagi berada di atas permukaan larutan. Lingkungan akar yang ideal merupakan faktor penting dalam peningkatan produksi tanaman.

Menurut Chow (1990) dan Jensen (1990), keuntungan NFT antara lain adalah volume larutan hara yang dibutuhkan lebih rendah dibandingkan kultur air lainnya, lebih mudah mengatur suhu di sekitar perakaran tanaman (menaikkan atau menurunkan suhu), lebih mudah mengontrol hama dan penyakit, kepadatan tanaman per unit area lebih tinggi, dan hasil tanaman lebih bersih karena tidak ada sisa tanah atau media lainnya. Namun, ada juga kerugian dari sistem ini, yakni patogen dengan mudah menyebar pada seluruh larutan, sehingga dalam waktu yang singkat tanaman akan mati, modal awal relatif lebih mahal, pemilihan komoditas yang bernilai tinggi, dan tingkat keahlian dan pengetahuan tentang ilmu kimia sangat penting.

Di daerah tropis, panjang maksimum bak penanaman yang digunakan pada NFT tidak lebih dari 15-20 m, sepanjang saluran tersebut dibuat 2-3 tempat untuk memasukkan larutan hara, dan suhu larutan tidak lebih dari 30 °C. Hal ini untuk menjaga aerasi larutan yang baik (Jensen 1990). Hasil penelitian di Malaysia melaporkan bahwa penggunaan PVC sebagai bak penanaman tidak cocok untuk daerah tropis, karena menyebabkan suhu perakaran mencapai lebih dari 40 °C pada tengah hari (Chow 1990). Bahan yang paling baik adalah bambu dengan "styrofoam" sebagai penutup permukaan bak.

#### 2.2.1.2 Kultur substrat atau agregat

Kultur substrat atau agregat adalah kultur hidroponik dengan menggunakan media tumbuh yang bukan tanah sebagai pegangan tumbuh akar tanaman dan mediator larutan hara. Pada umumnya, pemberian larutan dilakukan dengan sistem terbuka ("open system"), artinya larutan yang diberikan ke tanaman tidak digunakan lagi (Jensen 1990; Raffar 1990). Kultur ini merupakan sistem yang paling mudah diadopsi selain sistem NFT (Raffar 1990) dan tampaknya merupakan salah satu sistem yang banyak dikembangkan para petani/pengusaha agrobisnis di Indonesia. Beberapa pakar hidroponik mengemukakan bahwa media pertumbuhan seperti pasir, kerikil, batuan alam, arang sekam, atau batu apung dapat digunakan. Di Amerika banyak digunakan media gravel, perlite, rockwool, pasir, serbuk gergaji, peat moss atau vermikulit (Douglas 1985; Jensen 1990; Resh 1985). Beberapa persyaratan penting bagi media pertumbuhan ini antara

lain adalah bertekstur seragam dengan ukuran butir sedang, bersih dari kotoran, dan steril (Resh 1985; Douglas 1985). Bentuk karakteristik media tersebut akan berpengaruh terhadap hasil dan kualitas serta terhadap kebutuhan larutan hara tanaman. Oleh karena itu pemilihan media yang tepat dapat meningkatkan produksi sayuran.

### 2.2.2 Unsur-unsur penting

Tanaman membutuhkan 16 unsur hara/nutrisi untuk pertumbuhan yang berasal dari udara, air dan pupuk. Unsur-unsur tersebut adalah karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), sulfur (S), kalsium (Ca), besi (Fe), magnesium (Mg), boron (B), mangan (Mn), tembaga (Cu), seng (Zn), molibdenum (Mo) dan khlorin (Cl). Unsur-unsur C, H dan O biasanya disuplai dari udara dan air dalam jumlah yang cukup. Unsur hara lainnya didapatkan melalui pemupukan atau larutan nutrisi. Unsur-unsur nutrisi penting dapat digolongkan ke dalam tiga kelompok berdasarkan kecepatan hilangnya dari larutan (Bugbee 2003). Kelompok pertama adalah unsur-unsur yang secara aktif diserap oleh akar dan hilang dari larutan dalam beberapa jam yaitu N, P, K dan Mn. Kelompok kedua adalah unsur-unsur yang mempunyai tingkat serapannya sedang dan biasanya hilang dari larutan agak lebih cepat daripada air yang hilang (Mg, S, Fe, Zn, Cu, Mo, Cl). Kelompok ketiga adalah unsur-unsur yang secara pasif diserap dari larutan dan sering bertumpuk dalam larutan (Ca dan B).

N, P, K, dan Mn harus tetap dijaga pada konsentrasi rendah dalam larutan untuk mencegah akumulasi yang bersifat racun bagi tanaman. Konsentrasi yang tinggi dalam larutan dapat menyebabkan serapan yang berlebihan, yang dapat mengakibatkan ketidakseimbangan hara. Nitrogen mempunyai pengaruh yang paling besar terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas tanaman sayuran (Kim 1990). N untuk larutan hidroponik disuplai dalam bentuk nitrat. N dalam bentuk ammonium nitrat mengurangi serapan K, Ca, Mg, dan unsur mikro. Kandungan amonium nitrat harus di bawah 10 % dari total kandungan nitrogen pada larutan nutrisi untuk mempertahankan keseimbangan pertumbuhan dan menghindari penyakit fisiologi yang berhubungan dengan keracunan amonia. Konsentrasi

fosfor yang tinggi menimbulkan defisiensi Fe dan Zn (Chaney dan Coulombe 1982), sedangkan K yang tinggi dapat mengganggu serapan Ca dan Mg.

Unsur mikro dibutuhkan dalam jumlah kecil sebagai nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selain itu juga penting untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit atau hama. Menurut Bugbee (2003), kekurangan Mn menyebabkan tanaman mudah terinfeksi oleh cendawan *Pythium*. Tembaga (Cu) dan seng (Zn) dapat menekan pertumbuhan mikrobial, tetapi pada konsentrasi agak tinggi menjadi racun bagi tanaman. Silikon juga bermanfaat untuk ketahanan tanaman meskipun tidak dikenal sebagai unsur esensial, yaitu dapat melindungi dari serangan hama dan penyakit (Cherif et al. 1994; Winslow 1992) dan melindungi dari keracunan logam berat (Vlamins dan Williams 1967).

### 2.2.3 Formula nutrisi dan cara aplikasinya

Suplai kebutuhan nutrisi untuk tanaman dalam sistem hidroponik sangat penting untuk diperhatikan. Dua faktor penting dalam formula larutan nutrisi, terutama jika larutan yang digunakan akan disirkulasi ("closed system") adalah komposisi larutan dan konsentrasi larutan (Bugbee 2003). Kedua faktor ini sangat menentukan produksi tanaman. Setiap jenis tanaman, bahkan antar varietas, membutuhkan keseimbangan jumlah dan komposisi larutan nutrisi yang berbeda. Menurut Marvel (1974), tidak ada satu jenis formula larutan nutrisi yang berlaku untuk semua komoditas. Beberapa faktor penting dalam menentukan formula nutrisi hidroponik (Hochmuth dan Hochmuth 2003) adalah :

- 1) garam yang mudah larut dalam air;
- 2) kandungan sodium, khlorida, amonium dan nitrogen organik, atau unsur-unsur yang tidak dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman harus diminimalkan;
- 3) komposisi digunakan bahan yang bersifat tidak antagonis satu dengan yang lainnya; dan
- 4) dipilih yang ekonomis.

Dari beberapa pustaka banyak dijumpai berbagai macam formula larutan nutrisi untuk kultur hidroponik, seperti larutan Hoagland, larutan Schippers,

larutan Marvel dan sebagainya. Kebutuhan larutan nutrisi baik komposisi maupun konsentrasinya yang dibutuhkan tanaman akan sangat bervariasi tergantung pada jenis tanaman, fase pertumbuhan serta kondisi lingkungannya (Marvel 1974). Menurut Chong dan Ito (1982), suhu larutan pada sistem NFT ("Nutrient Film Technique") mempengaruhi jumlah larutan nutrisi yang dikonsumsi oleh tanaman tomat. Dalam keadaan suhu kamar di musim panas, pemberian larutan nutrisi sebanyak 2 liter per tanaman per hari pada fase reproduktif cukup memadai untuk tanaman tomat. Selanjutnya aplikasi larutan nutrisi pada kultur hidroponik secara prinsip juga tergantung pada metode yang akan diterapkan. Beberapa metode tersebut antara lain adalah sebagai yang tertera pada uraian berikut ini (Jensen 1990).

1. Kultur pot atau polybag. Dengan metode ini sistem pemberian larutan nutrisi dapat dilakukan secara manual atau irigasi tetes ("drip irrigation") dengan frekuensi 3-5 kali per hari, tergantung pada kebutuhan tanaman, macam media tumbuh, dan cuaca/kondisi lingkungan. Sistem irigasi tetes lebih mudah, menghemat tenaga dan waktu, tetapi kendalanya adalah saluran irigasi sering tersumbat sehingga aliran nutrisi terhambat.
2. Kultur bedeng dengan sistem NFT. Sistem pemberian larutan nutrisi yang digunakan adalah melalui perputaran aliran larutan nutrisi yang dibantu oleh pompa mesin atau dapat pula menggunakan cara yang lebih sederhana (tanpa pompa) yaitu menggunakan gaya grafitasi.

#### 2.2.4 EC dan pH larutan

Kunci utama dalam pemberian larutan nutrisi atau pupuk pada sistem hidroponik adalah pengontrolan konduktivitas elektrik atau "electro conductivity" (EC) atau aliran listrik di dalam air dengan menggunakan alat EC meter. EC ini untuk mengetahui cocok tidaknya larutan nutrisi untuk tanaman, karena kualitas larutan nutrisi sangat menentukan keberhasilan produksi, sedangkan kualitas larutan nutrisi atau pupuk tergantung pada konsentrasinya. Semakin tinggi garam yang terdapat dalam air, semakin tinggi EC-nya. Konsentrasi garam yang tinggi dapat merusak akar tanaman dan mengganggu serapan nutrisi dan air (Hochmuth

dan Hochmuth 2003). Setiap jenis dan umur tanaman membutuhkan larutan dengan EC yang berbeda-beda. Kebutuhan EC disesuaikan dengan fase pertumbuhan, yaitu ketika tanaman masih kecil, EC yang dibutuhkan juga kecil. Semakin meningkat umur tanaman semakin besar EC-nya.

Toleransi beberapa tanaman sayuran terhadap EC larutan berlainan. Tanaman tomat tahan terhadap garam yang agak tinggi di daerah perakaran, sedangkan mentimun sedikit tahan. Untuk mendapatkan hasil yang baik, larutan nutrisi untuk tomat perlu dipertahankan pada keadaan EC antara 2,0 –3,0 mhos/cm (van Pol 1984). Konsentrasi garam yang tinggi pada fase akhir pertumbuhan tanaman tomat akan meningkatkan kualitas buah (total padatan terlarut) tanpa mengurangi produksi (Mizrahi et al.1988; Tajudin dan Ismail 1990).

Kebutuhan EC juga dipengaruhi oleh kondisi cuaca, seperti suhu, kelembaban, dan penguapan. Jika cuaca terlalu panas, sebaiknya digunakan EC rendah. Selain EC, pH juga merupakan faktor yang penting untuk dikontrol. Formula nutrisi yang berbeda mempunyai pH yang berbeda, karena garam-garam pupuk mempunyai tingkat kemasaman yang berbeda jika dilarutkan dalam air. Garam garam seperti monokalium fosfat, tingkat kemasamannya lebih rendah daripada kalsium nitrat ( Bugbee 2003).

Untuk mendapatkan hasil yang baik, pH larutan yang direkomendasikan untuk tanaman sayuran pada kultur hidroponik adalah antara 5,5 sampai 6,5 (Marvel 1974). Ketersediaan Mn, Cu, Zn, dan Fe berkurang pada pH yang lebih tinggi, dan sedikit ada penurunan untuk ketersediaan P, K , Ca dan Mg pada pH yang lebih rendah. Penurunan ketersediaan nutrisi berarti penurunan serapan nutrisi oleh tanaman.

### 2.2.5 Pemilihan Komoditas

Di daerah tropis, idealnya rumah plastik/kasa dibuat di dataran tinggi. Hal ini berkaitan erat dengan pemilihan jenis komoditas yang akan ditanam. Di daerah tersebut, jenis tanaman bernilai ekonomi tinggi seperti tomat, paprika, selada, kailan, brokoli, cabe, terung, timun, pakcoi, selada, seledri, dan sayuran semusim lainnya yang berasal dari negara subtropis cocok untuk dibudidayakan.

Pemilihan jenis komoditas ini merupakan pertimbangan awal yang perlu ditetapkan untuk pengusahaan tanaman dengan kultur hidroponik secara komersial (bukan sekedar hobi). Hanya komoditas yang bernilai ekonomi tinggi, dengan produktivitas dan kualitas yang tinggi, diikuti kontinuitas yang terjamin, yang akan merangsang motivasi produsen mencapai kesuksesan, sekaligus memenuhi preferensi konsumen di pasaran.

### 2.2.6 Rumah Kasa/ Rumah Plastik

Rumah kasa/ rumah plastik merupakan sarana utama dan mutlak diperlukan untuk budidaya secara hidroponik. Tujuan pembuatan rumah plastik/kasa adalah untuk menghindari hujan, sinar matahari yang terlalu terik, dan mengurangi serangan hama penyakit yang umumnya banyak menyerang tanaman sayuran di negara tropis. Penggunaan rumah kasa/plastik dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman sayuran secara kuantitas dan kualitas, serta kontinuitas produk sepanjang tahun dapat terjamin. Menurut Robinson (1990), di daerah tropis basah bangunan plastik dapat membantu mengatasi beberapa faktor iklim yang menjadi pembatas seperti hujan yang sangat lebat selama musim hujan.

Umumnya untuk daerah tropis seperti Indonesia, bangunan tersebut menggunakan plastik dan kasa/ net. Selain untuk mengurangi panas yang berlebihan, penggunaan bahan tersebut juga lebih fleksibel dan lebih murah (Robinson 1990). Zabeltitz (1988) mengemukakan bahwa ciri rumah kasa untuk daerah tropis adalah sebagai pelindung dari curah hujan yang sangat lebat, penyinaran yang tinggi dan angin yang kencang. Ciri-ciri lain adalah efisiensi ventilasi yang tinggi daya tahan plastik sekurang-kurangnya satu tahun, dan memiliki penampungan air hujan untuk irigasi di musim kering. Ventilasi yang baik untuk kondisi tropis adalah penting, karena penggunaan bahan plastik dapat meningkatkan suhu di bawah atap plastik pada siang hari secara nyata (Rault 1990). Penggunaan plastik polikarbonat dapat meningkatkan suhu sampai 5 °C, sedangkan plastik UV meningkatkan sekitar 2 °C. Ventilasi sepanjang bagian samping bangunan sangat menguntungkan untuk budidaya sayuran, karena suhu dan kelembaban dapat dikontrol (Allen 1981).

### 2.2.7 Pengelolaan

Aspek lain yang penting dalam menentukan keberhasilan budidaya hidroponik pada tanaman sayuran adalah pengelolaan tanaman, yang meliputi persiapan bahan media, larutan nutrisi maupun tanaman, pemeliharaan tanaman mulai dari persemaian/pembibitan, aplikasi larutan nutrisi, proteksi tanaman dari hama dan penyakit, panen, serta pasca panen. Beberapa masalah yang perlu mendapatkan perhatian dalam pemeliharaan tanaman adalah upaya untuk mempertahankan pertumbuhan tanaman yang sehat.

Beberapa pakar hidroponik mengemukakan bahwa meskipun budidaya hidroponik dilakukan di dalam rumah kaca/ plastik/ kasa, namun gangguan dari hama penyakit masih tetap ada. Menurut Bugbee (2003), kunci penting untuk mengendalikan hama penyakit di rumah kaca adalah memilih varietas yang tahan hama penyakit, mengawasi lingkungan untuk mengurangi penyakit, melaksanakan sanitasi yang baik di dalam dan sekitar rumah kaca, dan menerapkan tindakan pengendalian secara manual dan kimiawi yang tepat. Selanjutnya, panen dan penanganan pasca panen yang tepat akan menentukan kualitas hasil sayuran yang diharapkan.

### III. METODOLOGI

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Kegiatan Field Trip mahasiswa Fakultas Pertanian dilaksanakan pada tanggal 06 Agustus 2022. Bertempat di Khairi Hidroponik Binjai, Jl Danau Tondano, Kecamatan Binjai, Kota Binjai, Sumatera Utara

#### 3.2 Prosedur Pelaksanaan

##### 3.2.1. Listening and Survey

Pelaksanaan Field Trip dilakukan dengan metode survey langsung ke lapangan. Mahasiswa dituntut untuk mendengarkan terlebih dahulu arahan dan penjelasan mengenai hidroponik dan membandingkannya dengan terjun langsung ke lapangan, yaitu di Hidroponik Binjai. Hasil yang ditemukan di lapangan dianalisa dalam bentuk laporan.

##### 3.2.2. Kunjungan dan Pendampingan

Kunjungan dilakukan pada di Hidroponik Binjai oleh mahasiswa Fakultas Pertanian Stambuk 17 dan 18 beserta dosen pendamping yang telah dibagi untuk masing-masing kelompok. Peran dosen pendamping nantinya mengarahkan mahasiswa selama kegiatan, memberikan masukan dan memberi penilaian pada laporan fieldtrip.

##### 3.2.3. Kegiatan Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan terbagi menjadi dua, yaitu kegiatan di kampus dan kegiatan selama Hidroponik Binjai. Kegiatan di kampus meliputi presensi, pembagian dosen pendamping, penjelasan singkat dan arahan oleh Dekan Fakultas Pertanian UMA. Setelah sampai di tempat kegiatan dilanjutkan dengan arahan oleh perwakilan di Hidroponik Binjai yang bertugas, peninjauan lokasi langsung serta tanya jawab dan pembuatan laporan. Pada pembuatan laporan setiap kelompok telah dibagikan sub topik yang berbeda.

### 3.3.Partisipasi Peserta dan Pembimbing

Kegiatan Field Trip diikuti oleh kurang lebih 65 mahasiswa dengan kurang lebih 4 dosen pendamping di Hidroponik Binjai. Keberangkatan terdiri dari 2 bus. Tiba di lokasi peserta disambut oleh 2 orang petugas di Hidroponik Binjai sebagai tour guide. Peninjauan lokasi dibagi ke dalam 2 kelompok besar. Setiap lokasi dikunjungi selama 45 menit sebelum akhirnya pindah ke lokasi selanjutnya.



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Sejarah Berdirinya Hidroponik Binjai



### 4.2 Bidang Usaha Layanan dan Jasa Hidroponik Binjai

Usaha yang disediakan oleh khairi hidroponik binjai seperti penjualan sayur, penjualan bibit, penjualan bahan bahan hidroponik, jasa pembuatan kebun hidroponik, jasa pelatihan hidroponik, serta mengolah dan menjual produk buatan lokal. Adapun manfaat dari mempelajari hidroponik ini yaitu :

- 1) Mengatasi stress
- 2) Asik dan mudah
- 3) Lebih kreatif
- 4) Investasi kesehatan
- 5) Peluang bisnis

### 4.3 Keunggulan Hidroponik

Kemudian untuk keunggulan dari sistem hidroponik ini hemat penggunaan air dan pupuk, tidak tergantung iklim dan keadaan tanah yang subur, mengatasi keterbatasan lahan, pertumbuhan tanaman seragam dan kualitas lebih bagus, mempermudah perawatan dan panen.

### 4.4 Media Hidroponik

Media yang dapat digunakan untuk hidroponik ini seperti arang, krikil atau pecahan bata, sabut kelapa (cocopeat), sekam bakar, sekam kayu, hidroton, busa dan rockwool. Tetapi yang sering digunakan disini adalah rockwool.

### 4.5 Tahapan Budidaya Hidroponik

Untuk tahapan budidaya tanaman hidroponik terdiri dari : Semai, Pindah tanam, Perawatan, Panen.

### 4.6 Belajar Penyemai

Langkah pertama menyiapkan bahan bahan, kemudian lakukan penyemaian dengan cara Potong Rockwool Ukuran Tebal : 1,5 – 2,5 cm Panjang : 15 cm Lebar : 7 cm. kemudian Potong menjadi 18 bagian dengan ukuran 2,5 x 2,5 cm.



Langkah 1

Potong Rockwool Ukuran Tebal : 1,5 – 2,5 cm Panjang : 15 cm Lebar : 7 cm.



Langkah 2

Potong menjadi 18 bagian dengan ukuran 2,5 x 2,5 cm.

Langkah kedua Siram rockwool dengan air, lalu lubangi rockwool dengan tusuk gigi ataupun tusuk sate dengan dalam lubang 0,5 cm, kemudian Masukkan

benih menggunakan tusuk gigi yang sudah dibasahi atau menggunakan jari langsung.



*Siram rockwool dengan air, lalu lubangi rockwool dengan tusuk gigi ataupun tusuk sate dengan dalam lubang 0,5 cm*



*Masukan benih menggunakan tusuk gigi yang sudah dibasahi atau*

#### **4.7 Pindah Tanam**

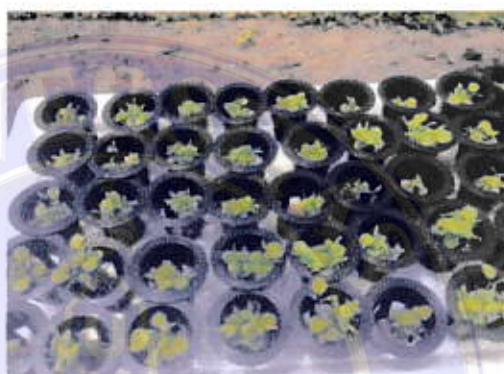
Siapkan instalasi tanam seperti ; mengisi air pada tandon, mengecek ph (5,5 – 6,5), mengecek ppm dan memberi nutrisi dengan perbandingan 1 liter air ditambahkan 5 ml A + 5 ml B, Menyiapkan netpot, Pisahkan bibit/ potongan rockwool jika akar kotor (menagndung lumut) maka dibersihkan telebihdahulu, setelah bersih lalu bibit dimasukan kedalam netpot, Bibit yang sudah dimasukan pada netpot dipindahkan ke masing-masing lubang tanam pada instalasi tanam.



*Tanaman yang siap untuk dipindahkan setelah Umur sudah mencukupi 7 – 10 hari*



*AB Mix*



*Masukan pada netpot dipindahkan ke masing-masing lubang tanam pada instalasi tanam*

## 4.8 Teknologi Pasca Panen Hidroponik

### 4.8.1 Pemanenan

Siapkan wadah sayur yang akan dipanen Pilih sayuran yang sudah layak panen dengan kriteria seperti; umur sudah cukup 25-30 hari, tinggi sudah cukup contoh seperti kangkung 30 cm, tidak terserang penyakit Cabut sayur beserta netpotnya lalu pisahkan sayur dengan netpot perlu diingat untuk memisahkan akar dengan netpot harus dengan perlahan karena dapat menyebabkan netpot pecah Cuci akar jika kotor Timbang dan bungkus dengan plastik PE.



Pemanenan sayur yang layak dipanen



#### 4.8.1 Pangsa Pasar Sayuran Hidroponik

Perorangan (perumahan), Café, rumah makan, friencise burger dan kebab, Pasar tradisional, Swalayan, Acara arisan, syukuran dan pesta pernikahan, Event seperti; bazard UKM dan Car Free Day, Membuka agrowisata keluarga dan fieldtrip untuk siswa ataupun mahasiswa. Membuat Olahan minuman dari sayuran hasil panen tanaman hidroponik



## V. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Salah satu cara untuk menghasilkan produk sayuran yang berkualitas tinggi secara kontinyu dengan kuantitas yang tinggi per tanamannya adalah budidaya dengan sistem hidroponik. Pengembangan hidroponik di Indonesia cukup prospektif mengingat beberapa hal sebagai berikut, yaitu permintaan pasar sayuran berkualitas yang terus meningkat, kondisi lingkungan/ iklim yang tidak menunjang, kompetisi penggunaan lahan, dan adanya masalah degradasi tanah.

Budidaya dengan sistem hidroponik telah dikenal dan dikembangkan secara komersial pada awal tahun 1900-an di Amerika Serikat (Douglas 1985). Di Indonesia, kultur hidroponik telah mulai mendapat perhatian masyarakat dan berkembang sejak tahun delapan puluhan, yang dimulai oleh beberapa pengusaha di daerah perkotaan.

### 5.2 Saran

1. Diharapkan hubungan antara Fakultas Pertanian Universitas Medan Area dengan Hidroponik Binjai terus berlanjut dan dapat memberikan kesempatan bagi mahasiswa/I untuk melakukan fildtrip untuk tahun yang akan datang.
2. Mempertahankan dan terus berusaha meningkatkan produksi baik segi kualitas maupun kuantitas untuk masa akan datang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Allen, P.G. 1981. The use of plastics in protected cropping. *Scientific Horticulture* 32: 78-85
- Bugbee, B. 2003. Nutrient management in recirculating hydroponik culture. Paper presented at The South Pacific Soil-less Culture Conference, Feb 11, 2003 in Palmerston North, New Zealand
- Anonim, 2010. *Pedoman Budidaya Secara Hidroponik*. Bandung : CV Nuansa Aulia.
- Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian. n.d. "BKP - Gerakan Konsumsi Pangan Beragam Bergizi Seimbang Dan Aman (B2SA)." BKP. Retrieved January 10, 2021
- Bailkey, Martin dan Nasr, Joe. 2000. From Brownfields to Greenfields: Producing Food in North American Cities. *Community Food Security News*, 6.
- CAST. 2002. *Urban and Agriculture Communities: Opportunities for Common Ground*. Council for Agricultural Science and Technology
- Chaney, R. and B. Coulombe. 1982. Effect of phosphate on regulation of Fe-stress in soybean and peanut. *J. Plant Nutr.* 5: 121-144
- Cherif, M., J. Menzies, D. Ehret, C. Boganoff, and R. Belanger. 1994. Yield of cucumber infected with *Pythium aphanidermatum* when grown with soluble silicon. *Hort.Sci.* 29:896-897
- Chong, P. C. and T. Ito. 1982. Growth, fruit yield and nutrient absorption of tomato plants as influenced by solution temperature in nutrient film technique. *J. Japan Soc. Hort. Sci.* 51 (1): 44-50
- Chow, V. 1990. The Commercial approach in hydroponics. *International Seminar on Hydroponic Culture of High Value Crops in the Tropics in Malaysia*, November 25-27, 1990.
- Del Rosario, A. Dafrosa, and P.J.A. Santos. 1990. Hydroponic culture of crops in the Philippines: Problems and prospect. *International Seminar on*

- Hydroponic Culture of High Value Crops in the Tropics in Malaysia, November 25-27, 1990.
- Ekomadyo, Agus S. 2006. Prospek Penerapan Metode Analisis Isi (Content Analysis) dalam Penelitian Media Arsitektur. *Jurnal Itenas: Jurnal Ilmu Pengetahuan Teknologi dan Seni* No. 2 Vol. 10, 51-57
- Hendra, Heru Agus dan Agus Andoko. . 2014. *Bertanam Sayuran Hidroponik Ala Paktani Hydrofarm. Cct. I. Jakarta : AgroMedia.*
- Indiasti, Ratna, 2013. *Analisis Usaha Sayuran Hidroponik Pada PT Sayur Segar Kabupaten Bogor*
- Krisnawati, Atika. 2016. "Model Pemberdayaan Masyarakat Melalui Konsep Pertanian Perkotaan (Urban Farming) (Studi Pada Kelompok Tani Elok Mekar Sari Kelurahan Semolowaru Kota Surabaya)." *Publika* 4(4):1-11.
- Kurnia, Dadang, and Dwi Murdaningsih. 2020. "Pemkot Surabaya Terus Kembangkan Urban Farming | Republika Online." *Republika.Co.Id* 1-1. Retrieved January 10, 2021
- Marin, J.C. 2012. The Impact of Strategic Planning and The Balanced Scorecard Methodology on Middle Managers' Performance in The Public Sector. *International Journal of Business and Social Science* Vol 3 No 1.
- Mougeot, L.J.A. 2006. *Growing Better Cities: Urban Agriculture for Sustainable Development.* International Development Research Centre. [www.idrc.ca/info@idrc.ca](http://www.idrc.ca/info@idrc.ca)
- Soeprattohardjo. M. 1976. *Jenis Tanah di Indonesia, Seri 3 C Klasifikasi Tanah. Training Pemetaan Tanah 1976-1977.* Lembaga Penelitian Tanah, Bogor. hlm 16.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D.* Penerbit CV Alfabeta, Bandung.
- Yusdiana, D.H., Marwanto, S.H., Kanastri, G., dan Permanasari, D.A. 2000. *Pemanfaatan Campuran Lumpur Selokan dan Lumpur Kolam sebagai*

**Media Tumbuh Tanaman Hortikultura secara Vertikal untuk Pertanian Kota. Buletin Penalaran Mahasiswa UGM. Volume 7, 1 Oktober 2000. Hal. 25-28.**



## LAMPIRAN



*Dokumentasi : Gambar Pribadi*



*Dokumentasi : Gambar Pribadi*



*Dokumentasi : Gambar Pribadi*

