

LAPORAN
PENELITIAN KOLABORATIF DOSEN DAN MAHASISWA (PKDM)

**PEMANFAATAN PUPUK CAIR ORGANIK LIMBAH SAYUR
DAN BUAH DARI PASAR TRADISIONAL KRAMAT JATI
SEBAGAI ALTERNATIF NUTRISI PADA PERANGKAT
HIDROPONIK**



Tim Pengusul

Ketua Peneliti (Dra. Maryanti Setyaningsih, M.Si. dan NIDN. 0022126501)

Anggota Peneliti (Yuni Astuti, M.Pd. dan NIDN. 0329118501)

Anggota Peneliti (Arif Hadi Broto dan NIM. 1301145010)

Anggota Peneliti (Dian Putri Palupi dan NIM. 1301145026)

Anggota Peneliti (Inna Arsy dan NIM. 1301145044)

Anggota Peneliti (Putri Octavianingrum dan NIM. 1301145082)

Anggota Peneliti (Yeni Elmi dan NIM. 1301145118)

Nomor Surat Kontrak Penelitian : 433/F.0307/2017

Nilai Kontrak : Rp. 10.000.000,00

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA

TAHUN 2018

HALAMAN PENGESAHAN

PENELITIAN KOLABORATIF DOSEN DAN MAHASISWA (PKDM)

Judul Penelitian	Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Limbah Sayur dan Buah dari Pasar Tradisional Kramat Jati sebagai Alternatif Nutrisi pada Perangkat Hidroponik
Ketua Peneliti	
a. Nama Lengkap	Dra. Maryanti Setyaningsih, M.Si.
b. NPD/NIDN	0022126501
c. Jabatan Fungsional	Lektor
d. Fakultas/Program Studi	FKIP/Pendidikan Biologi
e. H.P/Telepon	081282367307
f. Alamat Surel (Email)	maryantisetyaningsih@gmail.com
Anggota Peneliti	
a. Nama Lengkap	Yuni Astuti, M.Pd.
b. NPD/NIDN	0329118501
c. Fakultas/Program Studi	FKIP/Pendidikan Biologi
Lama Penelitian	6 Bulan*
Luaran Penelitian Diusulkan	1. Skripsi mahasiswa 2. Artikel ilmiah
Biaya yang Disetujui	Rp. 10.000.000,00

Mengetahui

Jakarta, 28 Mei 2018

Ketua Program Studi

Ketua Peneliti

(Dr. Susanti Murwitaningsih, M.Pd.)

(Dra. Maryanti Setyaningsih, M.Si.)

NIDN. 0026086006

NIDN. 0022126501

Menyetujui



(Dr. Desvian Bandarsyah, M.Pd.)

NIDN. 0311055603



(Prof. Suswandari, M.Pd.)

NIDN. 0020116601

SURAT KONTRAK PENELITIAN



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

Jln. Tanah Merdeka, Pasar Rebo, Jakarta Timur
Telp. 021-8416624, 87781809; Fax. 87781809

**SURAT PERJANJIAN KONTRAK PENELITIAN
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF DR HAMKA**

Nomor : 433/F.03.07/2017

Tanggal : 12 Oktober 2017

Bismillahirrahmanirrahim

Pada hari ini, Kamis, tanggal dua belas, bulan Oktober, tahun dua ribu tujuh belas, yang bertanda tangan di bawah ini **Prof. Dr. Hj. Suswandari, M.Pd**, Ketua Lembaga Penelitian dan Pengembangan Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, selanjutnya disebut sebagai **PIHAK PERTAMA**; **Dra Maryanti Setyaningsih M.Si**, selanjutnya disebut sebagai **PIHAK KEDUA**.

PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA sepakat untuk mengadakan Perjanjian Kontrak Kerja Penelitian yang didanai oleh Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.

Pasal 1

PIHAK KEDUA akan melaksanakan kegiatan penelitian dengan judul : **Pemanfaatan Pupuk Cair Organik Limbah Sayur dan Buah dari Pasar Tradisional Kramat Jati sebagai Alternatif Nutrisi pada Perangkat Hidroponik** dengan luaran wajib sesuai data usulan penelitian Batch 2 Tahun 2017 melalui simakip.uhamka.ac.id dan luaran tambahan (bila ada).

Pasal 2

Bukti luaran hasil penelitian sebagaimana yang dijanjikan dalam Pasal 1 wajib dilampirkan dalam laporan penelitian yang diunggah melalui simakip.uhamka.ac.id.

Pasal 3

Kegiatan tersebut dalam Pasal 1 akan dilaksanakan oleh PIHAK KEDUA mulai tanggal 12 Oktober 2017 dan selesai pada tanggal 31 Mei 2018.

Pasal 4

PIHAK PERTAMA menyediakan dana sebesar Rp.10.000.000,- (Terbilang : *Sepuluh Juta*) kepada PIHAK KEDUA untuk melaksanakan kegiatan tersebut dalam Pasal 1. Sumber biaya yang dimaksud berasal dari Penelitian Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA melalui Lembaga Penelitian dan Pengembangan.

Pasal 5

Pembayaran dana tersebut dalam Pasal 4 akan dilakukan dalam 2 (dua) termin sebagai berikut:

(1) Termin I 70 % : sebesar Rp.7.000.000,- (Terbilang : *Tujuh Juta Rupiah*) setelah PIHAK KEDUA menyerahkan proposal yang telah direview dan diperbaiki sesuai saran reviewer pada kegiatan tersebut pada Pasal 1.

(2) Termin II 30 %: sebesar Rp.3.000.000,- (Terbilang : *Tiga Juta Rupiah*) setelah PIHAK KEDUA menyerahkan laporan akhir berikut luaran yang telah dijanjikan dalam kegiatan penelitian tersebut dalam Pasal 1.

Pasal 6

- (1) PIHAK KEDUA wajib melaksanakan kegiatan tersebut dalam Pasal 1 dalam waktu yang ditentukan dalam Pasal 3.
- (2) PIHAK PERTAMA akan melakukan monitoring dan evaluasi pelaksanaan kegiatan tersebut sebagaimana yang disebutkan dalam Pasal 1.
- (3) PIHAK PERTAMA akan mendenda PIHAK KEDUA setiap hari keterlambatan penyerahan laporan hasil kegiatan sebesar 0,5% (setengah persen) maksimal 20% (dua puluh persen) dari jumlah dana tersebut dalam Pasal 4.
- (4) Dana Penelitian dikenakan Pajak Pertambahan Nilai (PPN) pada poin honor peneliti sebesar 10% (sepuluh persen).
- (5) Besarnya Honor peneliti dapat dilihat pada Proposal.

Jakarta, 12 Oktober 2017

PIHAK PERTAMA
Lembaga Penelitian dan Pengembangan
Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA
Ketua,



Prof. Dr. Hj. Suswandari, M.Pd

PIHAK KEDUA
Peneliti,



5000
Rp. 5.000.000,-
METERAI
JUMPEL
KEMENTERIAN
KEPENDIDIKAN DAN
KULTUR

Dra Maryanti Setyaningsih M.Si

Mengetahui
Wakil Rektor II UHAMKA



Dr. H. Muchdie, MS.

ABSTRAK

Pasar Induk Kramat Jati merupakan pasar terbesar di kawasan Jakarta Timur. Setiap hari, sampah berupa sisa sayur dan buah menumpuk di bak sampah atau di sekitar lapak pedagang sehingga menimbulkan bau tak sedap bagi warga sekitar. Tingginya suplai sampah tersebut harus dapat ditanggulangi dengan pengelolaan yang baik, seperti di daur ulang menjadi pupuk organik. Akhir-akhir ini banyak dikembangkan sayuran organik yang ditanam secara hidroponik. Meskipun teknik penanaman tersebut berhasil menghilangkan penggunaan pestisida, tapi nutrisi AB Mix yang digunakan merupakan bahan kimia. Penggunaan AB Mix diduga dapat dikurangi dengan adanya Pupuk Organik Cair (POC). Tujuan penelitian ini untuk membuat POC dari limbah sayur dan buah sebagai alternatif nutrisi perangkat hidroponik. Metode yang digunakan adalah penelitian eksperimental menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini terdiri dari lima perlakuan dengan lima ulangan. Limbah sayur terdiri dari sawi hijau, sawi putih, buncis sedangkan limbah buah terdiri dari tomat, dan pepaya akan difermentasi dengan bantuan bakteri dalam larutan EM4 selama 15 hari. Setelah itu, hasil fermentasi akan digunakan untuk nutrisi hidroponik dengan jenis perlakuan sebagai berikut: 1 (P0) menggunakan 200 ml AB Mix (P1) 150 ml AB Mix + 50 ml POC (P2) 100 ml AB mix+100 ml POC (P3) 50 ml AB Mix + 150 ml POC (P4) 200 ml POC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah buah lebih bagus dari limbah sayur meskipun hasilnya tidak jauh berbeda sehingga dapat disimpulkan bahwa pupuk organik cair dari limbah sayur dan buah dapat digunakan sebagai alternatif pengganti AB mix.

Kata kunci: Hidroponik, Limbah Sayur dan Buah, POC

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
SURAT KONTRAK PENELITIAN	ii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. <i>State of The Art</i>	3
B. Landasan Teori	6
1. Limbah	6
2. Pupuk	8
3. Nutrisi AB Mix	13
4. Hidroponik	15
BAB 3. METODE PENELITIAN	28
A. Alur/Langkah Penelitian	28
B. Lokasi Penelitian	29
C. Konsep Metode Penelitian yang Digunakan	29
D. Desain Penelitian yang Digunakan	29
E. Alat dan Bahan	30
F. Cara Pengumpulan Data	30
G. Analisis Data	32
H. Indikator Capaian Hasil Penelitian	32
I. <i>Fishbone</i> Penelitian	33

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	34
A. Deskripsi Wilayah Penelitian	34
B. Hasil Penelitian	34
C. Pembahasan	35
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	38
A. Kesimpulan	38
B. Saran	38
BAB 6. LUARAN YANG DICAPAI	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	24

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. <i>State of The Art</i> untuk Artikel 1	3
Tabel 2.2. <i>State of The Art</i> untuk Artikel 2	4
Tabel 2.3. <i>State of The Art</i> untuk Artikel 3	5
Tabel 2.4. Kandungan yang terdapat dalam 100 gr Limbah Buah Tomat	7
Tabel 2.5. Fungsi Unsur Hara bagi Tanaman	8
Tabel 2.6. Formulasi Nutrisi Hidroponik Larutan A dan B	14
Tabel 2.7. Unsur Hara Makro	17
Tabel 2.8. Unsur Hara Mikro	17
Tabel 4.1. Hasil Rata-Rata Parameter Pertumbuhan Tanaman yang Diberi POC Limbah Sayur dan Buah	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Sistem Hidroponik	24
Gambar 2.2. Ilustrasi Wick Sistem Sederhana	25
Gambar 2.3. Roadmap Penelitian	27
Gambar 3.1. Alur Penelitian	28
Gambar 3.2. Desain RAL pada penelitian	29
Gambar 3.3. Sistem <i>Wick</i> Sederhana	31
Gambar 3.4. <i>Fishbone</i> Penelitian	33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Cover Skripsi Mahasiswa	42

BAB 1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tingkat konsumsi sayur dan buah di Jakarta sangat tinggi. Tingginya permintaan pasar menyebabkan para petani sayur dan buah menggunakan pupuk kimia dan pestisida untuk meningkatkan produksi tanaman budidayanya. Konsumsi sayur dan buah yang telah terkontaminasi bahan kimia dan pestisida dalam jangka panjang akan berdampak buruk bagi kesehatan. Akhir-akhir ini banyak dikembangkan sayuran organik yang ditanam secara hidroponik. Meskipun teknik penanaman tersebut berhasil menghilangkan penggunaan pestisida, tapi nutrisi AB Mix yang digunakan merupakan bahan kimia.

Pasar Induk Kramat Jati merupakan salah satu pasar tradisional di wilayah Jakarta Timur. Pasar tradisional ini memasok kebutuhan warga sekitar, mulai dari kebutuhan sayuran, buah-buahan, hingga peralatan rumah tangga. Setiap harinya, sisa sayuran yang tidak terjual menumpuk di bak sampah atau di sekitar lapak pedagang sehingga menimbulkan bau tak sedap. Seperti yang diungkapkan oleh pak Embong, salah satu petugas kebersihan pasar, bahwa setiap pagi truk sampah hilir-mudik mengangkut sampah hasil buangan pasar. Aroma tak sedap dari sampah tersebut menimbulkan masalah bagi warga sekitar. Untuk mengatasinya, maka sampah yang didominasi oleh sisa sayur dan buah perlu dilakukan penanganan yang baik. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mendaur ulang limbah pasar tersebut sehingga dapat dimanfaatkan untuk kemaslahatan warga. Upaya daur ulang dengan memanfaatkan proses fermentasi limbah sayur dan buah menjadi Pupuk Organik Cair (POC). Fokus limbah sayur dan buah yang didaur ulang adalah sawi hijau, sawi putih, buncis, tomat, dan pepaya karena menurut pak Embong jumlah sisa sayur dan buah tersebut tersedia dalam jumlah banyak dan cepat mengalami pembusukan.

Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa POC memberikan dampak yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Manullang, Rahmi, dan Astuti (2014) menunjukkan bahwa jenis pupuk organik cair berpengaruh signifikan terhadap berat tanaman, tapi tidak berpengaruh pada tinggi

tanaman. Senada dengan hasil penelitian Djamhari (2013) bahwa campuran pupuk kimia NPK dan pupuk biokompos cair pada campuran 1 gram NPK dengan 100 ml pupuk biokompos cair dapat digunakan dalam pemberian nutrisi pada budidaya caisim varietas Tosakan dengan teknik hidroponik. Dengan demikian perlu diadakan penelitian tentang Pemanfaatan POC limbah sayur dan buah sebagai nutrisi hidroponik.

B. Rumusan Masalah

Masalah yang diidentifikasi berdasarkan latar belakang adalah sebagai berikut.

1. Apa saja kandungan Pupuk Organik Cair (POC) limbah sayur dan buah?
2. Apakah Pupuk Organik Cair (POC) limbah sayur dan buah dapat menggantikan AB mix sebagai nutrisi hidroponik ?

Beberapa permasalahan di atas akan dirumuskan menjadi “Apakah Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Sayur dan Buah dapat Menggantikan Peran AB MIX sebagai Nutrisi pada Sistem Penanaman Hidroponik?”

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membuat POC dari limbah sayur dan buah yang diharapkan dapat digunakan sebagai alternatif nutrisi hidroponik.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini mempunyai manfaat sebagai berikut.

1. Pupuk Organik Cair (POC) sebagai bahan campuran atau bila memungkinkan menjadi pengganti AB MIX. POC bersifat ramah lingkungan karena tidak mengandung bahan kimia sehingga diharapkan dapat aman dan menyehatkan sayuran yang dikonsumsi.
2. Penggunaan POC diharapkan dapat mengurangi sampah sayur dan buah dari pasar tradisional

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

A. *State of Art*

Pada *state of the art* ini, diambil beberapa contoh penelitian terdahulu sebagai acuan dan perbandingan dalam melakukan penelitian ini. Dalam *state of the art* ini, terdapat 2 artikel yang diperoleh dari jurnal nasional. Penjelasan lebih detail tentang peran penelitian tersebut dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel. 2.1 hingga Tabel 2.3.

Tabel 2.1. *State of The Art* untuk Artikel 1

Judul Penelitian	Peran Pupuk Hijau terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam (<i>Amaranthus tricolor</i>) secara Hidroponik
Peneliti	Rahayu MS dan Andriani EW
Tahun	2014
Variabel yang Terkait	Peran Pupuk Hijau (X) dan Pertumbuhan Tanaman Bayam (Y)
Hasil/Temuan	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: pengaplikasian dengan pupuk A&B Mix 0,5 dosis rekomendasi yang dikombinasikan dengan ekstrak <i>Imperata cylindrica</i> dapat menghasilkan pertumbuhan dan hasil yang setara dengan pupuk A&B Mix satu dosis rekomendasi pada peubah tinggi tanaman, bobot basah tanaman, ratio bobot basah tanaman, biomassa tanaman, serta warna daun.
Persamaan	Adanya kombinasi antara penggunaan AB Mix dengan ekstrak bahan organik, dalam penelitian ini yaitu ekstrak <i>Imperata cylindrica</i> .
Perbedaan	Indikator yang pertumbuhan sedikit berbeda karena menyertakan warna daun, selain tinggi dan berat tanaman.

Tabel 2.2. State of The Art untuk Artikel 2

Judul Penelitian	Efektivitas Pencampuran Pupuk Organik Cair dalam Nutrisi Hidroponik pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (<i>Lactuca sativa</i> L.)
Peneliti	Teuku Omaranda Muhadiansyah, Setyono, dan Sjarif A. Adimihardja
Tahun	2016
Variabel yang Terkait	Campuran Pupuk Organik Cair dalam Nutrisi Hidroponik (X) dan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (<i>Lactuca sativa</i> L.) (Y)
Hasil/Temuan	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan POC tanpa AB Mix berakibat pada rendahnya pertumbuhan dan produksi selada. Pupuk organik cair tidak dapat dijadikan sebagai pupuk primer dalam kegiatan hidroponik, dikarenakan dari hasil pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, dan volume pada saat panen memiliki hasil yang sangat rendah. Penggunaan pupuk organik cair harus disertai dengan penggunaan pupuk AB Mix demi mencapai hasil yang optimal dengan komposisi AB Mix 50% atau lebih, karena pupuk AB Mix memiliki hara yang cukup lengkap untuk budidaya hidroponik dan pupuk organik cair itu sendiri harus dipastikan sesuai untuk tanaman selada.
Persamaan	Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian yang sama yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu pencampuran POC dan nutrisi hidroponik (AB Mix) Parameter pertumbuhan yang diukur sama yaitu tinggi tanaman, berat basah dan kering.
Perbedaan	Jenis variabel Y yang digunakan berbeda, bila dalam penelitian Teuku dkk. digunakan tanaman selada maka dalam penelitian terbarunya digunakan tanaman bayam merah.

Tabel 2.3. State of The Art untuk Artikel 3

Judul Penelitian	Peran Pupuk Hijau terhadap Pertumbuhan dan hasil Sawi (<i>Brassica juncea</i>) secara Hidroponik
Peneliti	Estu Widi Andriani
Tahun	2016
Variabel yang Terkait	Peran Pupuk Hijau (X) dan Pertumbuhan dan Hasil Sawi (<i>Brassica juncea</i>) (Y)
Hasil/Temuan	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk AB Mix setengah dosis dengan 100 ml pupuk organik cair ekstrak <i>Imperata cylindrica</i> memberikan hasil tertinggi pada pertumbuhan tanaman sawi
Persamaan	
Perbedaan	

Kebaruan dalam penelitian ini menekankan pada pemanfaatan limbah sayur dan buah yang berasal dari pasar tradisional. Selain itu, teknik penanaman sayur yang digunakan adalah teknik hidroponik dengan *Wick System* yang dinilai sederhana dan mudah untuk diaplikasikan oleh masyarakat perkotaan yang hanya memiliki lahan terbatas. Sehingga hasil penelitian ini diharapkan dapat mengurangi jumlah limbah sayur dan buah dari pasar tradisional, mengurangi penggunaan AB MIX dalam penanaman hidroponik agar hasil panen tanaman sayur lebih sehat.

B. Landasan Teori

1. Limbah

Berdasarkan keputusan Menperindag RI No 231/MPP/Kep/7/1997 pasal I tentang prosedur impor limbah, menyatakan bahwa Limbah adalah bahan / barang sisa atau bekas dari suatu kegiatan atau proses produksi yang fungsinya sudah berubah dari aslinya, kecuali yang dapat dimakan oleh manusia dan hewan (Firmansyah, Mawardi dan Riandi, 2007).

Bahan pembuatan pupuk organik banyak menggunakan limbah organik, limbah organik terdapat dua bentuk yaitu limbah padat dan limbah cair. Limbah padat yang digunakan memiliki beberapa jenis yaitu limbah peternakan, limbah perkebunan, limbah dapur restoran dan rumah tangga, limbah perkotaan. Limbah cair yang sering digunakan juga memiliki beberapa jenis yaitu limbah yang berasal dari peternakan seperti urin ternak, dan air selokan.

Salah satu limbah yang sering ditemukan adalah limbah pasar. Pasar merupakan salah satu penyumbang limbah terbesar. Pasar induk diklaim sebagai pasar penyumbang sampah organik terbanyak. Jumlahnya dapat mencapai 280 meter kubik per hari (Rachman, 2013).

Limbah yang sering ditemukan di pasar adalah limbah sayur-sayuran. Menurut Siboro, Surya, dan Herlina (2013) Pupuk organik cair dapat dihasilkan dengan mengolah limbah sayuran. Salah satu limbah sayur yang bisa ditemukan di pasar adalah limbah buncis. Pupuk organik cair limbah buncis mengandung N 0,18%, P 0,077%, dan K 0,15%.

Limbah dapat dimanfaatkan dan didaur ulang menjadi produk baru yang menghasilkan nilai ekonomis. Misalnya pengelolaan limbah pasar yang dapat dijadikan pupuk organik. Bahan baku pupuk yang sangat bagus adalah dari sampah organik basah seperti sisa buah dan sayuran. Buah dan sayuran sangat mudah terdekomposisi dan kaya akan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Semakin tinggi kandungan selulosa dari bahan organik, maka proses penguraian akan semakin lama.

Tidak jauh berbeda dengan pandangan Suwahyono (2015) mengatakan bahwa bahan organik yang mengandung selulosa dan

lignoselulosa biasanya sulit untuk dirombak, maka diperlukan mikroba yang mempunyai kemampuan spesifik.

Limbah sawi hijau mengandung komposisi nutrisi berupa kalori, protein, serat, Ca, lemak dan Fe yang dibutuhkan tanaman (Rahmah, Izzati dan Parman, 2014). Limbah sawi hijau juga mengandung unsur hara Nitrogen (N) sebanyak 0,13 %, Fosfor (P) sebanyak 0,058%, Kalium (K) sebanyak 0,17%, Kalsium (Ca) sebanyak 0,006%, dan Magnesium (Mg) sebanyak 0,012% (Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, 2017).

Tomat yang sudah matang mengandung air sekitar 95% yang membuat tomat mudah membusuk atau rusak secara fisik. Kondisi tomat yang sudah rusak mengakibatkan konsumen tidak membeli ke pedagang, kebanyakan konsumen lebih memilih tomat yang masih dalam keadaan segar (Supriati, 2015).

Disebuah kota kecil di Antalya menghasilkan 100.000 ton limbah pertanian setiap tahunnya. Sampai saat ini batang tomat telah dibuang atau dibakar, namun biaya retribusi meningkat dan pembakaran menciptakan sebuah masalah bagi lingkungan (Guuntekin *et al*, 2009). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Nasional (2009) potensi limbah tomat sebagai limbah pasar mencapai 114,90 ton/ minggu dan produksi tomat di Indonesia, 2 tahun belakangan ini mencapai 878.741 ton dari produksi sayuran nasional (Badan Pusat Statistik, 2014). Sedangkan kerusakan buah tomat setelah panen adalah sebesar 20-50% (Anif, *dkk.* 2007), oleh karena itu diperlukan alternatif pemanfaatan limbah tomat menjadi sesuatu yang bermanfaat, yaitu sebagai pupuk organik cair yang digunakan sebagai nutrisi untuk tanaman hidroponik.

Tabel 2.4. Kandungan yang terdapat dalam 100 gr limbah buah tomat

Parameter	Jumlah (%)
Kadar air	95,04
Kadar Serat	0,96
Kadar protein	0,7
Kadar Karbohidrat	3,8
Nitrogen (N)	0,12
Karbon(C)	2,47
Solanin	0,07

Sumber : Direktorat Gizi Depkes RI *dalam* Supriati (2015)

Selain itu limbah tomat juga mengandung alkaloid, saponin, asam folat, asam malat, asam sitrat, bioflavonoid, glukosa, protein, mineral, lutein, kalium dan fosfor. Limbah ini dapat digunakan sebagai pupuk organik cair karena ketersediaannya di Indonesia khususnya di Kabupaten Semarang melimpah, sehingga dapat dijadikan alternatif pembuatan pupuk (Badan Pusat Statistik, 2014).

2. Pupuk

Tanaman biasanya diberi pupuk guna memenuhi kebutuhan nutrisi dan unsur hara agar tanaman tumbuh dan berkembang dengan baik. Pemupukan tanaman hidroponik harus diformulasikan sesuai kebutuhan tanaman yang dapat dibuat dari kombinasi pupuk penting dan berisi nutrisi serta unsur – unsur esensial bagi pertumbuhan tanaman. Jumlah yang diberikan harus sesuai dengan kebutuhan optimal tanaman.

Menurut Lingga dan Marsono (2013) menyatakan bahwa fungsi unsur hara bagi tanaman yaitu:

Tabel 2.5. Fungsi Unsur Hara bagi Tanaman

Unsur Hara	Fungsi
Nitrogen (N)	<ul style="list-style-type: none"> • Merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang, dan daun. • Berperan dalam fotosintesis • Membentuk protein, lemak, dan berbagai persenyawaan organik lainnya.
Fosfor (P)	<ul style="list-style-type: none"> • Merangsang pertumbuhan akar, khususnya tanaman benih dan tanaman muda • Sebagai bahan mentah untuk pembentukan protein tertentu. • Membantu asimilasi dan pernapasan
Kalium (K)	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu pembentukan protein dan karbohidrat • Memperkuat tubuh tanaman agar daun, bunga dan buah tidak berguguran • Sumber kekuatan bagi tanaman dalam menghadapi kekeringan dan penyakit
Kalsium (Ca)	<ul style="list-style-type: none"> • Merangsang pembentukan bulu-bulu akar, mengeraskan batang tanaman dan merangsang pertumbuhan biji

	<ul style="list-style-type: none"> • Kalsium yang terdapat pada batang dan daun berkhasiat untuk menetralkan senyawa yang tidak menguntungkan
Magnesium (Mg)	<ul style="list-style-type: none"> • Berperan dalam pembentukan zat hijau daun, karbohidrat, lemak, dan minyak yang dibutuhkan tanaman
Besi (Fe)	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk pernapasan tanaman dan pembentukan daun
Tembaga (Cu)	<ul style="list-style-type: none"> • Mendorong pembentukan daun dan dapat menjadi bahan utama dalam berbagai enzim.

Menurut Parnata (2004) Penggolongan pupuk bisa didasarkan pada sumber bahan yang digunakan, cara aplikasi, bentuk, dan kandungan unsur hara. Berdasarkan sumber bahan yang digunakan, pupuk digolongkan menjadi pupuk anorganik dan pupuk organik.

a. Pupuk Anorganik

Pupuk anorganik adalah pupuk yang berasal dari bahan mineral yang diubah melalui proses produksi sehingga menjadi senyawa kimia yang mudah diserap tanaman. Jenis pupuk anorganik antara lain: urea, Zwavelzure Ammonia, Amonium Sulfanitat (ASN), Kalium Sulfat (ZK), Magnesium Sulfat, dan Kalium Klorida (KCL) sedangkan untuk tanaman sistem hidroponik adalah nutrisi A&B Mix. Pupuk anorganik berbahan dasar bukan dari bahan-bahan alami. Menurut Musnamar (2008) pupuk anorganik merupakan pupuk buatan pabrik dengan jenis dan kadar unsur hara yang sengaja tambahkan atau diatur dalam jumlah tertentu. Sehingga penggunaannya sebaiknya dikurangi mengingat pupuk anorganik memiliki unsur hara buatan yang penggunaannya sering tanpa aturan serta berlebihan.

Pupuk anorganik juga dipakai dalam penanaman sayuran dengan sistem hidroponik. Pupuk yang biasa digunakan yaitu AB mix. Seperti pupuk anorganik lainnya, AB mix memiliki kandungan yang sengaja dibuat dalam jumlah tertentu. Menurut Sutiyoso (2014) pupuk AB mix terdiri dari 2 pupuk yang kandungannya berbeda, pupuk A terdiri dari $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 30 gram, dan Fe 90 gram, pupuk B terdiri dari KH_2PO_4 30 gram, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 30 gram, $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 61

gram, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 3,9 gram, $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$, H_2O 3,7 gram, dan $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 4,4 gram.

1) Kelebihan pupuk anorganik yaitu Mudah diaplikasikan, memiliki unsur hara yang tinggi, memiliki sifat higroskopis (mudah larut dalam air). Ditambahkan oleh Musnamar (2007) bahwa pupuk anorganik memiliki respon yang cepat sehingga hasilnya dapat terlihat pada tanaman.

2) Kelemahan pupuk anorganik yaitu dapat meninggalkan residu pada tanaman, bahan kimia dapat mengganggu kesehatan dan merusak lingkungan (Musnamar, 2007).

b. Pupuk Organik

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari makhluk hidup yang telah mati atau bagian tulang, darah, bulu, sisa tumbuhan kotoran hewan, daun yang berjatuhan, pohon atau tanaman yang tumbang, dan limbah rumah tangga. Bahan organik ini akan mengalami pembusukan oleh mikroorganisme sehingga sifat fisiknya akan berbeda dari semula.

Pupuk organik merupakan pupuk yang dibuat dari bahan dasar bahan organik. Susetya (2015) memaparkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 02/Pert/Hk.060/2/2006 tentang Pupuk Organik dan Pembenahan Tanah, yang dimaksud dengan pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri dari bahan organik yang berasal dari tanaman dan/atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk menyuplai bahan organik serta memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Penggunaan POC memerlukan pertimbangan konsentrasi tertentu. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Muhadiansyah, Setyono, dan Adimihardja (2016) menjelaskan bahwa penggunaan pupuk organik cair harus memperhatikan konsentrasi atau dosis yang diaplikasikan terhadap tanaman. Semakin tinggi dosis pupuk yang diberikan maka kandungan unsur hara yang diterima oleh tanaman akan semakin tinggi. Bahan organik dihasilkan dari tumbuhan atau kotoran hewan melalui proses dekomposisi. Senyawa-senyawa polisakarida menjadi penyusun utama dari bahan organik tersebut. Contohnya adalah pupuk kandang, pupuk hijau, kompos, pupuk organik cair.

1) Kelebihan pupuk organik yaitu mengandung unsur hara yang lengkap, mudah di buat dan relatif murah (Patangga dan Yuliarti, 2016). Pupuk organik tidak meninggalkan residu pada hasil tanaman sehingga aman bagi kesehatan manusia dan ramah lingkungan.

2) Kelemahan pupuk organik yaitu mudah mengundang hama dan penyakit, kandungan unsur hara tidak sebanding dengan pupuk anorganik, respon tanaman lebih lambat dibanding pupuk anorganik (Musnamar, 2007).

Menurut Parnata (2010) berdasarkan keadaan fisiknya, pupuk organik dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu pupuk organik padat dan pupuk organik cair.

1) Pupuk organik padat adalah jenis pupuk organik yang bentuknya berupa padatan, seperti pupuk kandang (pupuk yang berasal dari kotoran hewan), pupuk hijau, kompos dan humus.

2) Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukan bahan – bahan organik yang berasal dari sisa tanaman atau sayuran, kotoran hewan dan manusia. kelebihan dari pupuk organik ini adalah dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara dan mampu menyediakan hara dengan cepat. Contoh pupuk organik cair ini adalah pupuk kandang cair, pupuk hijau cair, dan kompos cair (Patanga dan Yuliarti, 2016)

a) Pupuk kandang cair

Pupuk kandang cair berbahan dasar utama urin hewan. Pupuk kandang cair diyakini memiliki kelebihan yaitu mengandung unsur hara yang banyak dibutuhkan oleh tanaman.

b) Pupuk kompos cair

Pupuk kompos cair adalah jenis pupuk organik yang berbahan dasar tumbuhan, sampah dapur, dan lain-lain. Cara membuat pupuk ini yaitu dengan mencampurkan bahan-bahan dasar berupa sampah tumbuhan dengan bioaktivator cair, dan menambahkannya dengan air. Hasil akhir pembuatan pupuk ini disebut dengan lindi. Prinsip pengomposan adalah menurunkan C/N rasio dibawah 20. Faktor yang mempengaruhi pengomposan adalah nilai C/N

bahan dasar, ukuran bahan dasar, komposisi bahan dasar, suhu, kelembaban bahan dasar, keasaman (PH), dan jumlah mikroorganismenya.

c) Pupuk hijau cair

Pupuk hijau adalah pupuk yang dasarnya hijauan, baik itu dari dedaunan atau pohon tertentu, seperti lamtoro dan lain-lain, ataupun bagian-bagian yang masih muda dari tanaman tertentu. Pupuk hijau cair adalah pupuk yang diproses dari bahan dasar hijauan seperti dedaunan hijau, sampah sayuran hijau, dan lain-lain. Cara pembuatan pupuk hijau cair adalah dengan mencampurkan bahan-bahan hijauan dengan bioaktivator serta air sehingga menghasilkan pupuk hijau cair. Kelebihan pupuk ini yaitu waktu yang digunakan untuk membuat pupuk ini lebih singkat dibandingkan dengan membuat pupuk organik padat.

Pupuk hijau buatan – cair atau kompos cair memiliki banyak manfaat, mulai dari fungsinya sebagai pupuk hingga sebagai aktivator untuk membuat kompos lainnya. Selain itu, pembuatan kompos cair ini cenderung lebih praktis dan lebih cepat dibandingkan dengan pembuatan kompos padat (Suwahyono dkk, 2015).

Patanga dan Yuliarti (2016) membagi pupuk hijau menjadi 3 jenis, yaitu pupuk hijau alami, pupuk hijau buatan-padat, dan pupuk hijau buatan-cair. Pupuk hijau alami adalah dedaunan tanaman atau pohon tertentu, seperti lamtoro dan lain-lain, atau bagian-bagian tanaman yang masih muda yang langsung ditanam dalam tanah, kemudian diproses oleh alam, cuaca, dan jasad renik. Pupuk hijau buatan padat diproses oleh manusia dengan menggunakan bahan dasar daun hijau, seperti daun lamtoro, daun dadap, daun kacang tanah, dan lain-lain, ditambah dengan bahan-bahan lain setelah berproses akan menghasilkan pupuk hijau yang berstruktur padat. Pupuk hijau buatan-cair ini diproses oleh manusia dengan menggunakan bahan dasar dedaunan yang hijau atau sampah dapur asal hijauan, seperti sisa-sisa sayur kol, bayam, ditambahkan dengan bahan-bahan lain dan sejumlah air sehingga akhir proses ini menghasilkan pupuk hijau buatan berbentuk cair.

Pupuk hijau buatan – cair atau kompos cair memiliki banyak manfaat, mulai dari fungsinya sebagai pupuk hingga sebagai aktivator untuk membuat kompos lainnya. Selain itu, pembuatan kompos cair ini cenderung lebih praktis dan lebih

cepat dibandingkan dengan pembuatan kompos padat (Untung dkk, 2015). Hasil analisis pupuk organik cair limbah rumah tangga adalah pH 4,54, C-Organik 7,85%, N-Total 0,33%, P₂O₅ 2,98%, K₂O 3,28%, Ca 1,98%, Mg 2,66%, Fe 212 ppm, Mn 0,852 ppm, Na 118 ppm, Zn 169 ppm (Wahida dan Ni luh, 2016).

Karakteristik kompos yang baik menurut Standar Nasional Indonesia (2004:3-4) adalah sebagai berikut: 1) Kandungan bahan organik dalam kompos minimal 27%; 2) Kadar air yang diperbolehkan dalam kompos maksimal 50%; 3) Parameter sebagai indikator nilai agronomis kompos yaitu pH kompos harus netral yaitu 7; 4) Konsentrasi N, P₂O₅ dan K₂O, yaitu minimal Nitrogen 0,40%, Fosfor 0,10%, Kalium 0,20%, Magnesium 0,60%. Besi (Fe) 2,00%, Kalsium (Ca) 25,50%; dan 5) Kemampuan kompos dalam mengikat air adalah 58%.

Pupuk organik cair memiliki kepekatan yang sangat tinggi untuk digunakan dalam sistem hidroponik sehingga perlu dilakukan pengenceran agar kepekatan nutrisi dapat sesuai dengan sistem hidroponik. Prinsip penggunaan pupuk organik cair ini sebaiknya dicampur dengan air terlebih dahulu dengan perbandingan 1 : 5 (Suwahyono, 2015).

3. Nutrisi A&B Mix

Nutrisi A&B Mix yaitu nutrisi anorganik yang sengaja dibuat khusus untuk pupuk hidroponik dengan komposisi nutrisi yang lengkap, A&B Mix sendiri merupakan perpaduan antara unsur makro seperti N, P, K dan unsur mikro seperti Fe, dan Cu guna memenuhi kebutuhan nutrisi pada tanaman. Kandungan unsur hara makro dan mikro pada A&B Mix dapat dilihat pada Tabel 2.6. Penggunaan Nutrisi A&B Mix sangat mudah karena dalam konsep pembuatannya, nutrisi tinggal di campur dengan air sesuai takaran yang telah ditentukan dan nutrisi siap untuk digunakan pada tanaman hidroponik (Rahmat, 2015). Sebaiknya tidak menggunakan air PAM untuk membuat campuran nutrisi karna campuran dikhawatirkan rentan terkontaminasi.

Pembuatan stok hara A dan stok hara B sengaja dipisah karna jika kation Ca (kalsium) dalam formula A bertemu dengan anion S (sulfat) dalam formula B akan menyebabkan pembentukan endapan kalsium Sulfat sehingga unsur Ca dan S tidak dapat diserap oleh akar. Akibatnya, tanaman akan menunjukkan gejala defisiensi (kekurangan hara) unsur Ca dan S (Liferdi dan Saparinto, 2016).

Tabel 2.6 Formulasi Nutrisi Hidroponik Larutan A dan B.

Formulasi	Senyawa
Komposisi Pekatan A	Kalsium nitrat, Kalium nitrat, Fe EDTA
Komposisi Pekatan B	Kalium dihidrofosfat, Monoanionium sulfat, Kalium sulfat, Magnesium sulfat, Cupri sulfat, Zinc sulfat, Asam borat, Mangan sulfat, Amonium hepta molibdat.

Sumber: Vertikultur Tanaman sayur (Liferdi, 2016)

Nutrisi A&B Mix pada sistem hidroponik bermacam-macam berdasarkan tanaman yang ditanam. Oleh sebab itu, penting untuk teliti memilih pupuk hidroponik yang tepat agar memperoleh hasil yang memuaskan. Pada dasarnya buah dan sayuran memiliki kebutuhan nutrisi yang berbeda dengan sayuran daun. Kandungan unsur hara nutrisi A&B Mix untuk sayuran buah dan sayuran daunpun berbeda. Ada nutrisi spesifik yang dijual terpisah. Misalnya, nutrisi A&B Mix untuk tanaman tomat, cabai, dan tanaman sayur atau buah lainnya (Umar. UF, Yudan dan Tinton, 2017).

Tiap merek nutrisi memberikan hasil pertumbuhan yang berbeda untuk tiap jenis tanaman. ada nutrisi yang memberikan hasil berupa tanaman yang bagus pertumbuhannya dan bentuk daunnya lebar sempurna, tetapi bobotnya kurang, sebaliknya ada juga nutrisi yang bisa memberikan hasil bobot tanaman lebih berat (Nurdin, 2017)

4. Hidroponik

a. Pengertian hidroponik

Istilah hidroponik pertama kali dikemukakan oleh W.F. Gericke dari University of California pada awal tahun 1937. Hidroponik berasal dari bahasa Latin yang berarti *hydro* (air) dan *ponos* (kerja) yang artinya “daya atau kerja air”. Secara sederhana hidroponik diartikan sebagai cara bercocok tanam tanpa menggunakan tanah yang dapat dilakukan diatas pasir, kerikil, arang sekam, dan lainnya selain tanah.

Cara kerja hidroponik yaitu tanaman dapat ditanam di media selain tanah, lalu mengalirinya dengan air yang telah dicampur nutrisi. Titik fokus bertanam hidroponik ada pada pemberian nutrisi. Adapun media tanam selain tanah hanyalah sebagai tempat menyangga pertumbuhan tanaman. Media tersebut juga dapat berfungsi sebagai tempat penyerapan nutrisi agar tersalurkan pada tanaman (Sutanto, 2015).

Dalam sistem hidroponik selain nutrisi, pemilihan media yang tepat sangat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman. Media yang bagus untuk digunakan dalam sistem hidroponik ini adalah arang sekam. Arang sekam relatif lebih bersih dari mikroba patogen karna telah mati selama proses pembakaran dan memiliki kandungan yang bermanfaat untuk tanaman. Arang sekam juga memiliki kemampuan menyerap dan mengalirkan air nutrisi dengan baik (Sutanto, 2015). Bertanam dengan hidroponik memudahkan kita untuk mengukur nutrisi pada tumbuhan. Sedangkan jika bertanam pada media tanah, mengukur nutrisi yang sesuai untuk tanaman sulit dideteksi. Menurut Sutanto (2015) Sayuran atau buah hidroponik memiliki kualitas yang lebih baik daripada dengan hasil bertanam konvensional sehingga harga jual Produk hidroponik lebih tinggi dibandingkan dengan yang non hidroponik. Daya tahan sayur hidroponik lebih lama yaitu hingga empat hari. Sedangkan sayuran konvensional memiliki ketahanan yang lebih pendek yang hanya dapat disimpan selama dua hari.

Hidroponik dikenal *sebagai soilless culture* yaitu budidaya tanaman tanpa tanah. Istilah hidroponik digunakan untuk menjelaskan tentang cara bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai media tanam. Hal ini termasuk juga bercocok tanam dengan bahan lainnya yang menggunakan air, krikil, pasir, pecahan genteng dan rockwool / spons.

Hidroponik merupakan metode budidaya yang bersih dan aman prinsipnya, sistem hidroponik tidak melibatkan media tumbuh tetapi merendam akar dalam larutan nutrisi organik (Budiana, 2014). Bahkan hidroponik juga bisa dilakukan hanya dengan air saja, tanpa menggunakan media tanam apapun (Sutanto, 2015). Menurut Prasetyo (2015), penanaman sistem hidroponik tidak bergantung pada musim, walaupun pada musim penghujan atau kemarau menanam dengan cara hidroponik tetap bisa dilakukan, hal ini sangat berbeda dengan sistem penanaman secara konvensional yang sangat bergantung dengan musim, dimana pada saat musim kemarau menjadikan para petani resah.

Tanaman hidroponik juga sangat rentan terhadap kekurangan unsur hara. Gejala kekurangan unsur hara ini mirip dengan gejala awal serangan penyakit. Oleh karena itu, diperlukan keahlian dan ketelitian dalam menentukan apakah tanaman terserang penyakit atau kekurangan salah satu unsur hara (Alviani, 2015). Dalam hidroponik juga dikenal berbagai istilah *static solution culture*, yakni teknis bertanam menggunakan air yang tidak bergerak atau mengalir. Salah satunya adalah sistem sumbu atau wick system. Dikatakan sistem sumbu karena cara kerja sistem ini membutuhkan sumbu berupa kain flanel atau kain perca sebagai prantara, agar perakaran tanaman dapat menyerap nutrisi. Sistem ini dapat dikatakan yang paling sederhana karena tidak memerlukan biaya yang mahal untuk merakitnya karena dapat menggunakan wadah bekas dan tidak bergantung pada listrik (Tintondp, 2015).

b. Unsur Penting Dalam Hidroponik

1) Unsur Hara`

Pemberian nutrisi merupakan kunci utama dalam bertanam sistem hidroponik. Hal ini dikarenakan dengan pemberian unsur hara secara teratur

dapat mempengaruhi perkembangan tanaman (Alviani, 2015). Menurut Sutanto (2015) nutrisi yang harus kita sediakan untuk tanaman hidroponik mencakup unsur hara makro dan mikro, keduanya memiliki fungsi penting bagi masing-masing tanaman hidroponik.

Kekurangan (defisiensi) atau kelebihan unsur hara tersebut bisa mengakibatkan kondisi yang merugikan. Di bawah ini merupakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman beserta fungsinya, diantaranya :

Tabel 2.7. Unsur Hara Makro

Jenis Unsur Hara Makro	Fungsi
Nitrogen (N)	<ul style="list-style-type: none"> • Memperbaiki pertumbuhan vegetasi tanaman. • Membantu pembentukan klorofil.
Fosfor (P)	<ul style="list-style-type: none"> • Berperan dalam pembelahan sel tanaman. • Memperkuat batang. • Membuat tanaman tahan penyakit. • Mempercepat proses pembentukan akar.
Kalium (K)	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu transportasi hasil fotosintesis. • Merangsang perkembangan akar dan bunga. • Berperan sebagai aktivator berbagai macam enzim. • Sebagai zat pengatur keseimbangan ion pada tanaman.
Kalsium (Ca)	<ul style="list-style-type: none"> • Merangsang pertumbuhan akar dan batang. • Membantu penyerapan kalium. • Menetralkan keasaman media tanam.
Magnesium (Mg)	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu pembentukan klorofil. • Membantu penyerapan fosfor (P).
Sulfur (S)	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu kelancaran aktivasi unsur fosfor (P).

Sumber : (Sutanto , 2015)

Tabel 2.8. Unsur Hara Mikro

Unsur Hara Mikro	Fungsi
Zat Besi (Fe)	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu pembentukan klorofil. • Memperkuat batang tanaman.
Tembaga (Cu)	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu pembentukan klorofil
Klor (Cl)	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu proses fotosintesis.
Seng (Zn)	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu pertumbuhan daun. • Membantu pembentukan klorofil.

Molibdenum (Mo)	<ul style="list-style-type: none"> • Merangsang pertumbuhan tanaman. • Membantu reduksi unsur N.
Mangan (Mn)	<ul style="list-style-type: none"> • Penyerapan unsur N • Pembentukan Klorofil • Kelancaran fotosintesis.

Sumber : (Sutanto, 2015)

Dari ketiga unsur hara yaitu C, H, dan O sudah terkandung di udara sehingga kita tidak perlu lagi mengusahakannya (Sutanto, 2015). Dalam kegiatan bercocok tanam ditanah, unsur hara makro biasanya tidak diberikan sama sekali karena dianggap sudah terkandung di dalam tanah. Lain halnya dalam hidroponik, seluruh unsur hara makro dan mikro harus selalu tersedia, karena tanaman hidroponik tumbuh di media yang terisolir dan tidak mungkin ada unsur hara yang masuk tanpa sengaja.

Kebutuhan oksigen dalam hidroponik sangatlah penting. Besar kecilnya jumlah oksigen di dalam pori-pori media dapat memengaruhi perkembangan rambut akar pada tanaman. Pemberian oksigen ini dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti memberikan gelembung-gelembung udara pada larutan (kultur air), penggantian larutan hara secara berulang-ulang, mencuci atau mengabuti akar yang terekspos ke dalam larutan hara (Wahyudi, 2017).

Kualitas air atau larutan yang sesuai dengan pertumbuhan tanaman hidroponik harus memiliki tingkat salinitas yang sesuai, yakni 2500 ppm, atau memiliki nilai EC tidak lebih dari 60 mmhos/cm. Air yang baik untuk bertanam hidroponik tidak boleh mengandung unsur logam berat dalam jumlah besar karena akan meracuni tanaman. (Alviani, 2015). Pemberian larutan hara yang teratur sangatlah penting dalam media hidroponik. Dalam hal ini, media hanya berfungsi sebagai penopang tanaman dan sarana meneruskan larutan atau air yang berlebihan. Unsur hara tersedia bagi tanaman hidroponik pada pH 5,5-7,5, tetapi yang terbaik adalah 6,5. Kondisi di bawah pH 5.5, beberapa unsur hara atau nutrisi akan mengendap dan tidak dapat diserap oleh akar demikian pula jika pH di atas 6.5 juga akan menyebabkan pengendapan beberapa unsur hara tertentu sehingga akan menimbulkan defisiensi (kekurangan) unsur

hara bagi tanaman sehingga tanaman tidak akan tumbuh dengan optimal (Wahyudi, 2017).

Keuntungan dan Kelemahan Hidroponik

Secara garis besar keuntungan bercocok tanam secara hidroponik menurut Annisa dkk (2015) adalah sebagai berikut:

- a) 30% - 50% Rata-rata tanaman tumbuh lebih cepat daripada metode konvensional.
- b) Tidak ada pupuk yang terbuang percuma sehingga penggunaan air dan pupuk lebih hemat.
- c) Tanaman lebih terjaga serta terbebas dari gulma, serangan penyakit dan hama.
- d) Hasil tanaman dapat dipanen sepanjang tahun.
- e) Penggunaan pestisida lebih rendah.
- f) Tanaman dapat tumbuh ditempat yang tidak semestinya, atau tidak membutuhkan tanah.
- g) Pelaksanaannya lebih mudah serta rendah penggunaan tenaga kerja.
- h) Hidroponik tidak menyebabkan erosi pada permukaan tanah.
- i) Tanaman tumbuh jauh lebih cepat dengan hasil yang lebih besar.
- j) Dapat digunakan untuk skala kecil seperti dirumah.

Sedangkan menurut Sutanto (2015) Secara garis besar keuntungan bercocok tanam tanpa tanah atau hidroponik adalah sebagai berikut:

- a) Produksi tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan media tanam tanah biasa.
- b) Lebih terjamin kebebasan tanaman dari hama dan penyakit.
- c) Tanaman tumbuh lebih cepat dan pemakaian air dan pupuk lebih hemat.
- d) Bila ada tanaman yang mati, bisa diganti dengan tanaman baru dengan mudah.
- e) Lebih mudah pelaksanaannya dan tidak membutuhkan tenaga kasar.
- f) Kualitas daun, buah, atau bunga yang lebih sempurna dan tidak kotor.
- g) Beberapa jenis tanaman malah bisa ditanam di luar musimnya dan hal ini menyebabkan harganya lebih mahal di pasaran.

- h) Tanaman dapat tumbuh di tempat yang semestinya tidak cocok bagi tanaman yang bersangkutan.
- i) Tidak ada resiko banjir, erosi, kekeringan, ataupun ketergantungan lainnya terhadap kondisi alam sekitar.
- j) Efisiensi kerja kebun hidroponik menyebabkan perawatannya tak banyak memakan biaya dan tak banyak memerlukan peralatan.
- k) Harga jual produk hidroponik lebih tinggi dari produk konvensional.

Menurut Tintondp (2015), media tanaman hidroponik yang ideal untuk tanaman harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a) Mengandung bahan kapur atau kaya unsur kalsium.
- b) Memiliki tingkat keasaman yang netral yakni pada pH 6-7.
- c) Tidak mengandung organisme penyebab hama dan penyakit.
- d) Bersifat porous atau mudah membuang air yang berlebihan.
- e) Berstruktur gembur, subur dan dapat menyimpan air yang cukup untuk pertumbuhan tanaman.
- f) Tidak mengandung garam laut atau kadar salinitas rendah.
- g) Media tanaman hidroponik harus ringan dan porous sehingga mampu melarutkan nutrisi dengan baik. Tiap media mempunyai bobot dan porositas yang berbeda. Oleh karena itu, dalam memilih media tanaman hidroponik sebaiknya dicari yang paling ringan dan yang mempunyai porositas baik. Tentu saja sistem hidroponik juga memiliki kelemahan, tapi dengan banyaknya kelebihan hidroponik, sistem ini tetap harus dipertimbangkan untuk diterapkan.

Adapun kelemahan bertanam secara hidroponik menurut pendapat Sutanto (2015) ialah :

- a) Modal awal yang harus dikeluarkan relatif mahal, tentu saja ini berlaku jika bertanam hidroponik berorientasi dalam skala besar. Modal yang dikeluarkan untuk membuat instalasi sistem hidroponik dan *greenhouse* untuk melindungi tanaman dari hama serta pengendalian lingkungan.
- b) Ketersediaan dan pemeliharaan perangkat hidroponik cukup sulit. Ini berlaku untuk sistem hidroponik skala besar.

Bertanam hidroponik memerlukan keterampilan khusus dalam membuat dan mengukur nutrisi yang tepat bagi tanaman.

2) **Media tanam**

Menurut Alviani (2015), media tanaman hidroponik yang ideal untuk tanaman harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a) Bersifat porous atau mudah membuang air yang berlebihan.
- b) Berstruktur gembur, subur dan dapat menyimpan air yang cukup untuk pertumbuhan tanaman.
- c) Tidak mengandung garam laut atau kadar salinitas rendah.
- d) Kesamaan tanah netral hingga alkalis, yakni pada pH 6-7.
- e) Tidak mengandung organisme penyebab hama dan penyakit.
- f) Mengandung bahan kapur atau kaya unsur kalsium.

Persyaratan terpenting untuk media tanaman hidroponik harus ringan dan porous sehingga mampu melarutkan nutrisi dengan baik. Tiap media mempunyai bobot dan porositas yang berbeda. Secara umum bertanam hidroponik dilakukan dengan dua metode. *Pertama*, hidroponik yang menggunakan media padat (substrat) sebagai media tanamnya. *Kedua*, hidroponik yang hanya menggunakan air sebagai media tanamnya.

Menurut Sutanto (2015), dalam bertanam hidroponik, terdapat beberapa substrat yang bisa dijadikan sebagai media tanam hidroponik. Substrat-substrat tersebut ada yang berbahan organik dan ada yang anorganik. Substrat organik adalah substrat yang berasal dari komponen organisme hidup. Sedangkan substrat anorganik adalah substrat yang berasal dari proses pelapukan batuan induk di dalam bumi. Selain itu, ada juga substrat buatan yang khusus diperuntukkan untuk media tanam hidroponik. Diantaranya ialah :

- a) Serabut kelapa

Serabut kelapa memiliki daya serap tinggi, kemampuannya Pengikat atau menyimpan air sangat kuat sehingga cocok dipakai di daerah panas.

- b) Sekam padi

Sekam padi adalah kulit padi yang sudah digiling. Memiliki lebih banyak kandungan yang bermanfaat bagi tanaman dibandingkan sekam padi yang masih mentah.

c) Arang kayu atau tempurung kelapa

Arang kayu kurang mampu menyerap air dalam jumlah banyak, namun media ini tidak mudah lapuk sehingga sulit ditumbuhi jamur atau cendawan yang dapat merugikan tanaman.

d) Batang pakis

Media tanam ini berasal dari tanaman pakis yang sudah tua. Batang pakis mudah mengikat air, memiliki drainase yang baik, ketersediaan oksigen baik, serta bertekstur lunak.

e) Pasir

Media tanam ini sangat cocok digunakan untuk penyemaian benih dan pertumbuhan bibit tanaman. Sifatnya yang cepat kering akan memudahkan proses pengangkatan bibit tanaman yang dianggap sudah cukup umur untuk dipindahkan ke media lain.

f) Kerikil

Media ini akan membantu peredaran larutan unsur hara dan udara serta pada prinsipnya tidak menekan pertumbuhan akar dan kemampuannya cukup baik dalam penyerapan air.

g) Pecahan batu bata

Semakin kecil pecahannya semakin baik karena akan meningkatkan daya serap batu bata terhadap air dan nutrisi. Selain itu juga membuat sirkulasi udara berlangsung dengan baik.

h) Spons

Bersifat baik dalam penyerapan air dan nutrisi. Jika disiram air akan menjadi berat sehingga berfungsi sebagai tempat tumbuhnya tanaman.

i) Rockwool

Rockwool memiliki daya serap yang sangat baik, sirkulasi udaranya baik. Terbentuk dari batuan basalt yang dipanaskan dengan suhu tinggi hingga meleleh.

j) Perlite

Media tanam yang dibuat dari batuan silica yang dipanaskan pada suhu tinggi, memiliki pH netral. Sirkulasi udara yang bagus, dan daya serap yang cukup baik.

k) Gabus

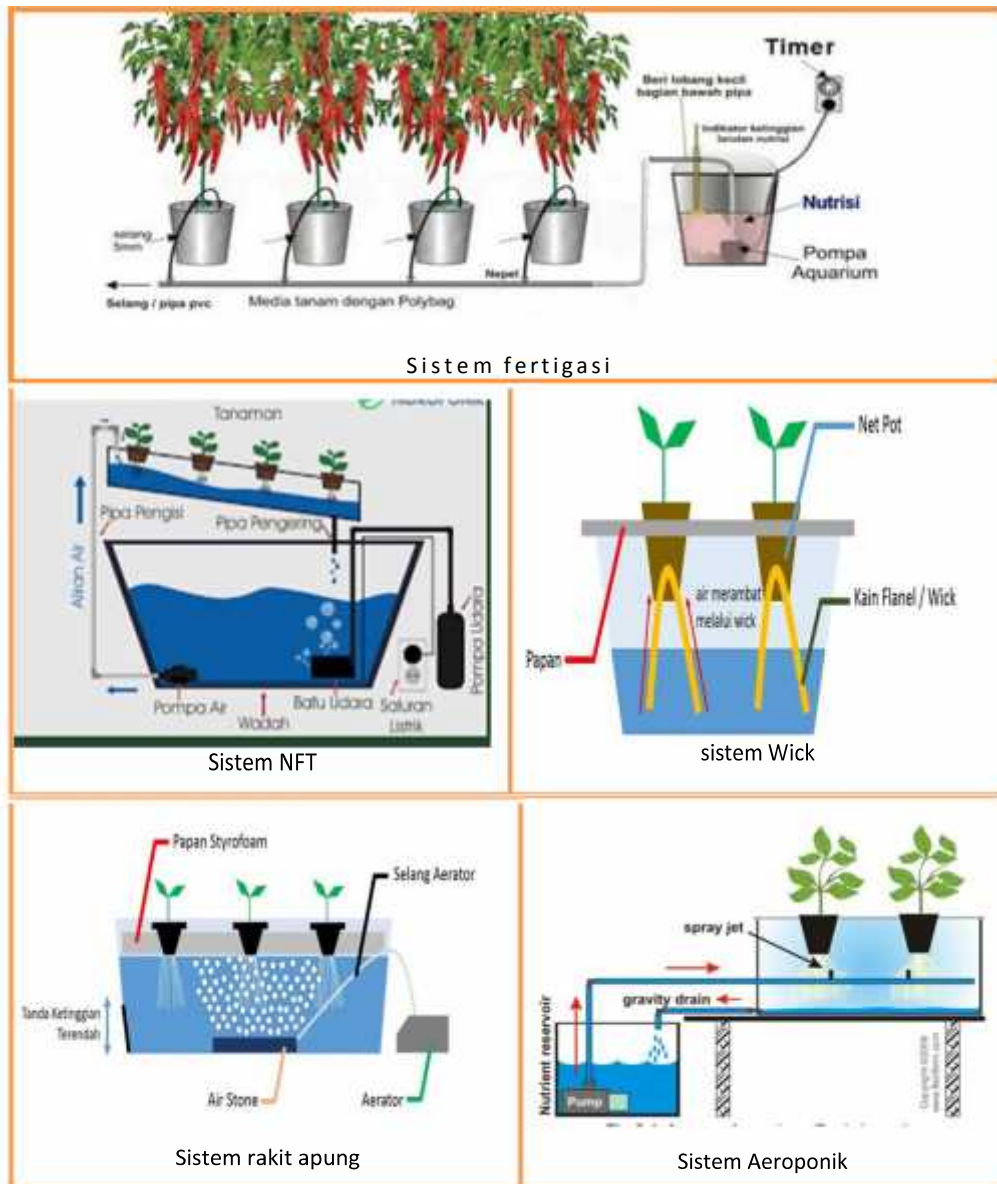
Gabus merupakan bahan anorganik yang terbuat dari kopolime styren, untuk meningkatkan drainase. Dibuat dalam bentuk yang sudah dihancurkan sehingga menjadi bola-bola kecil.

4) Sistem Hidroponik

Menurut Alviani (2016) ada lima teknik penanaman yang dapat digunakan dalam bercocok tanam dengan sistem hidroponik seperti terlihat pada Gambar 2.1.

- a) NFT (*Nutrient Film Technique*), Sistem ini menggunakan penampung yang telah dialiri nutrisi dan dipompa secara terus menerus ke tempat penanaman (biasanya terbuat dari pipa atau talang) tanaman diletakan di netpot dibuat menggantung dan akarnya setengah terendam.
- b) Sistem Sumbu (*Wick System*), dimana sistem ini menggunakan sumbu sebagai penghubung antara nutrisi dengan media tanam. Cara ini mirip dengan mekanisme cara kerja kompor, dimana sumbu berfungsi untuk menyerap larutan dalam media tersebut, sistem ini adalah sistem pasif yang tidak menggunakan aerasi.
- c) Sistem Rakit Apung (*Floating Hydroponik System*), sistem ini hampir mirip dengan sistem *Wick*, tetapi tidak menggunakan sumbu. Teknik ini dilakukan dengan meletakan tanaman pada lubang *styrofoam* yang mengapung dipermukaan nutrisi. Pada sistem ini, larutan tidak disirkulasi. Nutrisi hanya dibiarkan menggenang pada bak media.
- d) Sistem *Aeroponic* adalah sistem bercocok tanam diudara. *Aeroponic* tidak memerlukan media tanam, akar tanaman dibuat menggantung di udara lalu disemprot larutan nutrisi yang telah dikabutkan secara teratur menggunakan irigasi *springkler*.

- e) Sistem *Fertigasi* merupakan singkatan dari *fertilisasi* (pemupukan) dan irigasi. Media tanam sistem ini menggunakan *polybag* yang telah dipasang pipa nutrisi. Pengeluaran nutrisi diatur menggunakan *timer* kapan dan berapa lama proses penetasan nutrisi sesuai kebutuhan tanaman.



Gambar 2.1. Sistem Hidroponik

Sumber: www.google.co.id

c. Sistem Wick

Dari kelima teknik hidroponik tersebut, teknik yang paling sederhana dan yang paling mudah untuk pemula adalah sistem *Wick*. Sistem *Wick* adalah sistem sumbu yang tergolong murah dan tidak memerlukan banyak biaya karena sistem ini biasanya memanfaatkan barang bekas. harus diketahui bahwa sistem *Wick* termasuk pasif karena tidak ada energi atau listrik yang digunakan untuk mengaliri nutrisi. Larutan nutrisi diletakkan dalam suatu wadah lalu dialirkan melalui sumbu.

Sistem sumbu memanfaatkan daya kapilaritas air dengan menggunakan bahan yang berserat seperti kain flanel. Kain flanel berfungsi sebagai penghubung nutrisi dengan media tanam. Dengan daya kapiler, air nutrisi merambat menuju media dan diserap oleh akar tanaman. Sumbu yang dapat digunakan tidak harus kain flanel. Kain yang sejenis seperti sumbu kompor atau kain yang berserat. Prinsipnya bahan harus dapat menyerap air sebagai penghantar nutrisi menuju akar tanaman (Sutanto, 2015).

Pada sistem ini akar tanaman dari media tanam tidak menyentuh larutan. Instalasi sistem *wick* sederhana dapat menggunakan wadah berupa plastik, kaca atau bahan apapun yang dapat menampung cairan salah satunya adalah botol bekas air mineral. Seiring pertumbuhan tanaman ukuran wadah terbatas dan akar lama-kelamaan akan menyentuh air nutrisi (Prastio,2015).



Gambar 2.2 Ilustrasi Wick Sistem Sederhana.

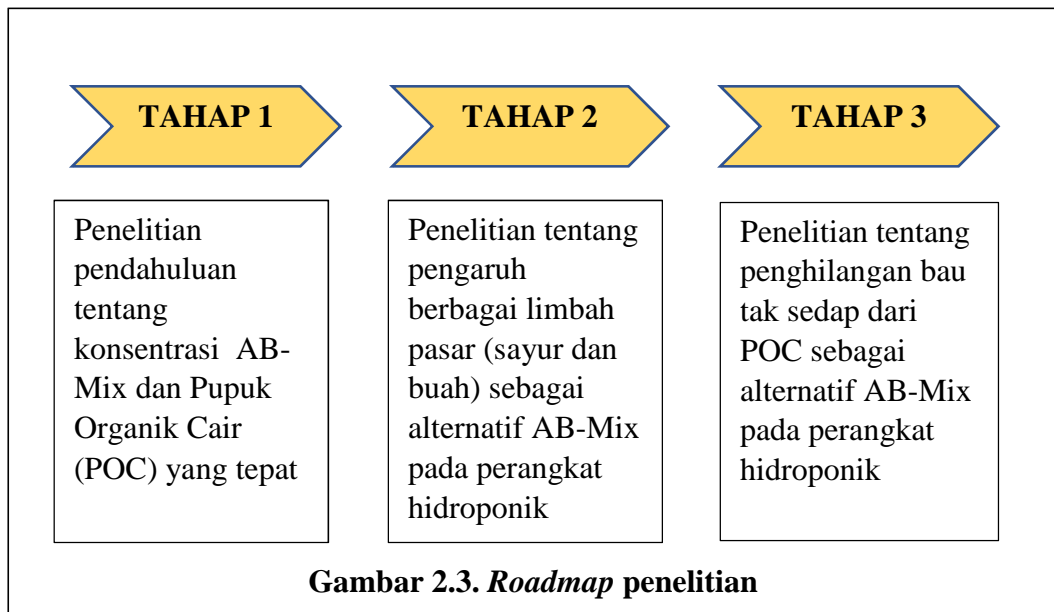
Sumber : Panen Sayuran Hidroponik Setiap Hari (2015)

Kelemahan sistem *Wick* ini adalah hanya dapat digunakan untuk tanaman yang membutuhkan air dan nutrisi yang sedikit, seperti sayuran daun dan tanaman hias. Karena hanya mengandalkan daya serap sumbu, sistem ini tidak efektif untuk tanaman sayuran buah yang rakus akan nutrisi seperti cabe tomat dan sebagainya.

Dalam hidroponik juga dikenal berbagai istilah *static solution culture*, yakni teknis bertanam menggunakan air yang tidak bergerak atau mengalir. Salah satunya adalah sistem sumbu atau wick system. Dikatakan sistem sumbu karena cara kerja sistem ini membutuhkan sumbu berupa kain flanel atau kain perca sebagai prantara, agar perakaran tanaman dapat menyerap nutrisi. Sistem ini dapat dikatakan yang paling sederhana karena tidak memerlukan biaya yang mahal untuk merakitnya karena dapat menggunakan wadah bekas dan tidak bergantung pada listrik (Tintondp, 2015).

C. Road Map Penelitian

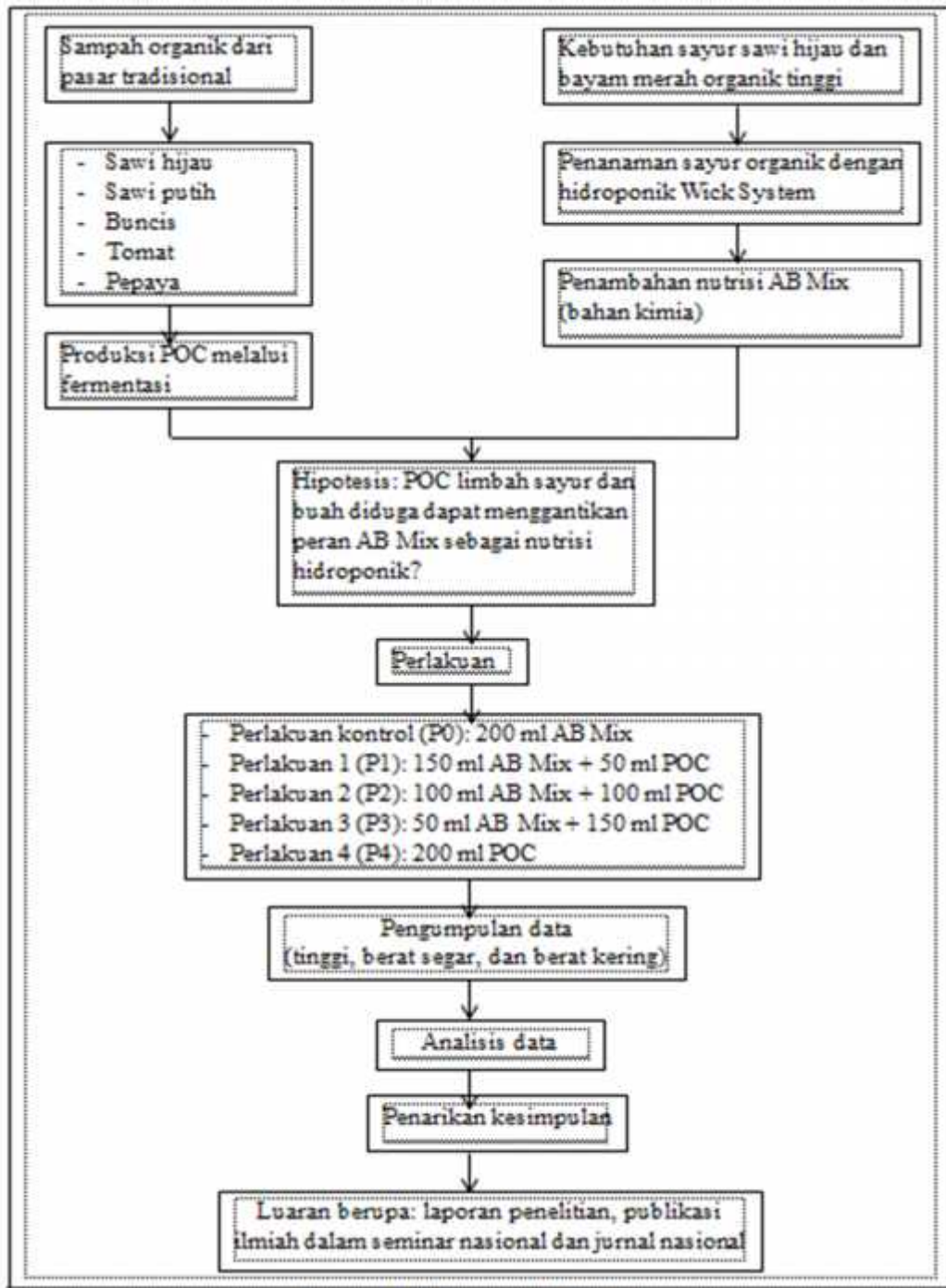
Roadmap penelitian yang dapat memberikan gambaran tentang penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.3.



BAB 3. METODE PENELITIAN

A. Alur / Langkah Penelitian

Alur atau langkah penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Alur Penelitian

B. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli hingga Oktober 2017. Pembuatan POC dilakukan di Green House Biologi UHAMKA dan penanaman tanaman sawi hijau dan bayam merah di Agrowisata Cilangkap Jakarta Timur.

C. Konsep Metode Penelitian yang Digunakan

Penelitian ini termasuk dalam penelitian eksperimental. Penelitian dimulai dengan membuat Pupuk Organik Cair (POC) dengan bahan dasar limbah sayur dan buah yang diperoleh dari pasar tradisional Karamat Jati. Bahan dasar yang digunakan adalah sawi hijau, sawi putih, buncis, tomat, dan pepaya. Bahan dasar difermentasi menggunakan EM4. Selanjutnya POC digunakan sebagai nutrisi hidroponik bersama AB MIX.

D. Desain Penelitian yang Digunakan

Desain penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor. Faktornya adalah nutrisi hidroponik organik sayur dan buah yang terdiri atas 5 taraf penelitian (200 ml AB mix, 150 ml AB mix + 50 ml POC, 100 ml AB mix + 100 ml POC, 50 ml AB mix + 150 ml POC, 200 ml POC). Penelitian ini menggunakan 5 kombinasi dengan 5 kali pengulangan sesuai rumus Freederer :

$$(t-1)(n-1) > 15$$

Keterangan :

t : Jumlah perlakuan

n : Jumlah ulangan

Penelitian ini secara keseluruhan terdapat 25 kombinasi perlakuan per-unit percobaan. Hasil dari pengacakan dapat dilihat pada Gambar 3.2.

P4 ₄	P2 ₂	P1 ₄	P3 ₃	P0 ₄
P2 ₃	P1 ₃	P3 ₂	P0 ₃	P2 ₅
P3 ₁	P4 ₂	P0 ₅	P2 ₄	P1 ₂
P0 ₂	P3 ₄	P2 ₁	P1 ₁	P4 ₃
P1 ₅	P0 ₁	P4 ₁	P4 ₅	P3 ₅

Gambar 3.2. Desain RAL pada penelitian

Keterangan :

- P01 - P05 : Kelompok Kontrol (pemberian larutan AB mix 200 ml, Tanpa pemberian larutan pupuk organik cair (POC) per – tanaman.)
P11 – P15 : Kelompok dengan pemberian larutan AB mix 150 ml + Larutan pupuk organik cair (POC) 50 ml per – tanaman.
P21 – P25 : Kelompok dengan pemberian larutan AB mix 100 ml + Larutan pupuk organik cair (POC) 100 ml per – tanaman.
P31 – P35 : Kelompok dengan pemberian larutan AB mix 500 ml + Larutan pupuk organik cair (POC) 150 ml per – tanaman.
P41 –P45 : Kelompok dengan pemberian larutan pupuk organik cair (POC) 200 ml per – tanaman.

E. Alat dan Bahan

Alat-alat yang akan digunakan yaitu perangkat hidroponik dengan wick system (botol air mineral, kain flanel, *rockwool*), sekam bakar, tongkat kayu, ember plastik, nampan, plastik hitam, pipet, pisau, gelas ukur, corong, saringan, kertas label, penggaris, pisau, timbangan elektrik, pH meter, alat tulis, blender, oven, dan kamera digital. Bahan-bahan yang digunakan adalah air, EM4, gula merah, bibit sawi hijau (*Brassica juncea*) dan bayam merah (*Amaranthus tricolor* L), nutrisi AB Mix, dan pupuk organik cair (POC) yang berasal dari limbah sawi putih (*Brassica chinensis* L.), sawi hijau (*Brassica juncea*), tomat (*Solanum lycopersicum*), buncis (*Phaseolus vulgaris*), dan pepaya (*Carica papaya* L.).

F. Cara Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman, berat segar, dan berat kering tanaman sawi hijau dan bayam merah. Sebelumnya dilakukan prosedur penelitian sebagai berikut.

1. Pembuatan pupuk organik cair (POC)

Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) berbahan dasar limbah sawi hijau, sawi putih, buncis, tomat, dan pepaya antara lain: masing-masing limbah sawi hijau, sawi putih, buncis, tomat, atau pepaya sebanyak 1kg dipotong sampai ukuran \pm 3cm, lalu limbah dimasukkan ke dalam ember, 10 ml EM4 dilarutkan ke dalam 200ml air mineral, setelah itu EM4 dan 10 ml gula merah yang telah dilarutkan dicampurkan dengan limbah sawi hijau, sawi putih, buncis, tomat, atau

pepaya di dalam ember kemudian ditutup rapat selama 15 hari, setelah 15 hari pupuk organik cair disaring, lalu pupuk siap digunakan.

2. Penyemaian bibit sawi hijau dan bayam merah

Penyemaian tanaman yang digunakan adalah sekam bakar, keranjang plastik, benih sawi hijau, pinset dan air. Penyemaian dilakukan dengan cara sekam bakar dibasahi dengan air mineral, masukkan ke dalam keranjang plastik. Kemudian biji sawi hijau dan bayam merah ditanam di dalam sekam bakar yang telah basah. Beri penyiraman air sesuai dengan kebutuhan.

3. Pembuatan media tanam

Pembuatan media tanam yang digunakan adalah botol air mineral berukuran 1,5 liter. Botol dibersihkan terlebih dahulu sebelum digunakan. Botol yang sudah bersih dipotong menjadi dua bagian. Pangkal leher botol dilubangi dengan ujung pisau. Pangkal leher botol yang sudah dilubangi dimasukkan kain flanel sebagai sumbu. Sisi bagian atas air mineral dimasukkan sekam bakar dan bibit sawi. Seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.3.



**Gambar 3.3 Sistem Wick Sederhana
(Sumber : Arsy, tidak diterbitkan)**

4. Pemandahan bibit tanaman

Cara pemindahan bibit tanaman dan penanamannya dengan cara mengambil bibit sawi hijau dan bayam merah yang sudah berdaun 4, diletakkan ke dalam botol mineral yang bagian atasnya sudah terisikan sekam bakar. Masukkan air nutrisi ke bagian bawah botol air mineral. Nutrisi yang ada di dalam botol air mineral akan dialirkan oleh kain flanel ke atas dengan memanfaatkan

daya kapilaritas kain. Dari situlah akar tanaman mendapat nutrisi yang dibutuhkan.

5. Pemeliharaan tanaman

Setelah bibit dipindahkan, tugas selanjutnya adalah lakukan perawatan untuk pembesaran sampai panen. Perawatan yang penting dilakukan adalah selalu memperhatikan ketersediaan air nutrisi yang ada di dalam botol air mineral tempat penanaman. Pengcekan dilakukan setiap 3 hari sekali. Ketika air mau habis tinggal ditambahkan lagi. Perawatan tanaman harus dilakukan dengan baik dan telaten agar tanaman dapat tumbuh normal dan panen dengan hasil yang baik.

6. Panen tanaman

Bibit sawi hijau dan bayam merah dapat dipanen setelah 30 Hari Setelah Pindah Tanam (HSPT). Pemanenan dilakukan dengan cara mencabut tanaman beserta akarnya. Pemanenan dilakukan pada saat cuaca cerah pagi hari atau siang hari. Hasil panen kemudian diletakkan ke dalam plastik dan diberi label agar tidak tertukar satu sama lain.

G. Analisis Data

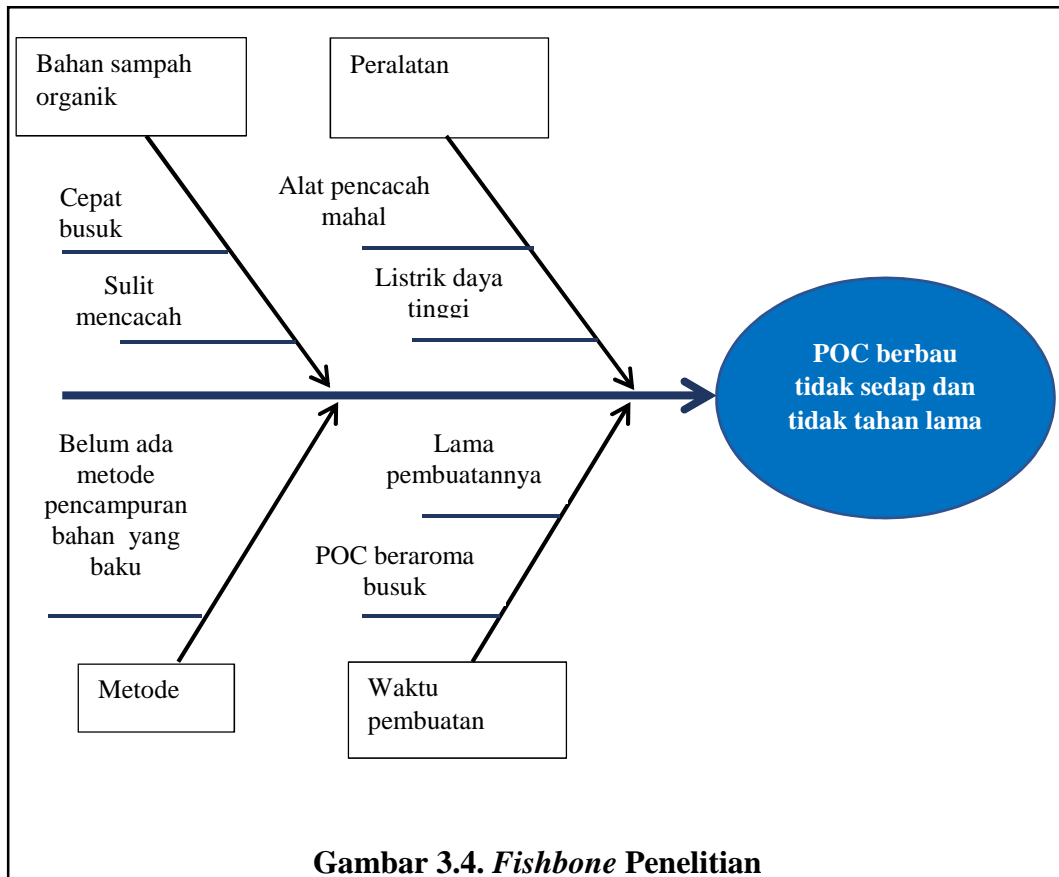
Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan menghitung rerata tinggi tanaman, berat segar, dan berat kering tanaman sawi hijau dan bayam merah yang diberi POC sawi hijau, sawi putih, buncis, tomat, dan pepaya.

H. Indikator Capaian Hasil Penelitian

Indikator capaian hasil dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman, berat segar, dan berat kering tanaman sawi hijau dan bayam merah yang baik dan subur dengan menggunakan campuran POC dan AB MIX.

I. *Fishbone* Penelitian

Fishbone penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.4.



BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Wilayah Penelitian

Penelitian ini dilakukan di dua lokasi yaitu di *Green House* Biologi UHAMKA dan Agrowisata Cilangkap Jakarta Timur. Pembuatan POC dilakukan di *Green House* Biologi UHAMKA sedangkan penanaman tanaman sawi hijau dan bayam merah menggunakan perangkat hidroponik di Agrowisata Cilangkap Jakarta Timur. Kedua lokasi penelitian tersebut berada di wilayah Jakarta Timur. Pemilihan lokasi didasarkan atas jarak dan kelengkapan fasilitas penunjang penelitian.

Green House Biologi UHAMKA memiliki fasilitas yang lengkap untuk pembuatan POC, tapi memiliki kelemahan yaitu intensitas cahaya matahari tidak didapatkan sepanjang hari karena sebagian *green house* terhalang gedung perkuliahan. Salah satu bagian Agrowisata Cilangkap terdapat *green house* yang digunakan untuk menanam tanaman sayuran dengan menggunakan sistem hidroponik jenis *Nutrien Film Technique* (NFT) dan *Deep Flow Technique* (DFT).

B. Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data rata-rata tinggi tanaman, berat segar, dan berat kering tanaman setelah diberi perlakuan POC berbahan dasar limbah sayur dan buah. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil Rata-Rata Parameter Pertumbuhan Tanaman yang Diberi POC Limbah Sayur dan Buah

No	Konsentrasi POC (ml)	Tinggi Tanaman		Berat Segar		Berat Kering	
		Sayur	Buah	Sayur	Buah	Sayur	Buah
1.	0	24,83	24,69	26,99	19,13	1,39	1,40
2.	50	22,26	25,11	22,93	26,34	1,53	2,23
3.	100	23,39	23,00	23,48	22,40	1,51	1,59
4.	150	19,96	23,67	16,31	24,10	1,04	1,77
5.	200	19,59	22,03	10,70	18,29	0,78	1,40

Berdasarkan Tabel 4.1 secara umum bahwa Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah sayur dan buah dapat digunakan sebagai alternatif pengganti AB mix . Hal ini dapat dilihat pada perlakuan kontrol (P0): konsentrasi 0 ml (nutrisi hidroponik 100% AB mix) baik tinggi tanaman, berat segar, maupun berat kering tanaman yaitu 24,76 ; 23,06 ; 1,40 relatif tidak jauh berbeda dengan konsentrasi yang 200 ml (nutrisi hidroponik 100% limbah) yaitu 20,81 ; 14,50 ; 1,09.

Pada perlakuan P1 tanaman yang tertinggi pada pemberian POC sampah buah yaitu 25,11 cm demikian juga berat basah dan berat keringnya juga terbesar diantara perlakuan yang lain yaitu 26,23 g dan 2,23 g. Kemudian pada perlakuan P2 hasil terbaik pada pemberian POC dari sampah sayuran, hasilnya tidak jauh berbeda dengan P0 yaitu berturut-turut parameter tinggi, berat basah dan berat kering tanaman ; 23,39 cm ; 23,348 g dan 1,51 g.

Pada perlakuan P3 yang paling besar hasilnya adalah pemberian POC dari sampah buah yaitu tinggi tanaman 23,67 cm ; berat basah dan berat keringnya yaitu ; 24,10 g dan 1,77 g. Sedangkan perlakuan P4 yang paling bagus hasilnya juga pemberian POC dari sampah buah dengan hasil sebagai berikut; untuk tinggi tanaman 22,03 cm , berat basahnya 18,29 g dan untuk berat keringnya 1,40 g.

C. Pembahasan

Pada Tabel 4.1 secara umum terlihat bahwa hasil pertumbuhan tanaman dengan cara hidroponik dengan perlakuan pemberian POC dari limbah tanaman sayuran dan buah , hasil yang paling bagus dilihat dari ketiga parameter yaitu tinggi tanaman, berat kering dan berat basah adalah perlakuan P2 yaitu tanaman yang di beri perlakuan POC dari sampah buah 50 ml dan ditambah AB-mix 150 ml. hasilnya adalah tinggi tanaman 25,11 cm ; berat basah 26,34 g ; berat kering 2,23 g. ke tiga parameter tersebut menunjukkan hasil yang paling baik di antara perlakuan yang lain termasuk bila dibandingkan dengan P0 yang merupakan control positif tanpa ada penambahan POC. Hal ini menunjukkan bahwa ada kemungkinan pertumbuhan tanaman hidroponik akan lebih baik apabila

ditambahkan POC dari limbah buah, jadi tidak hanya AB-mix sebagai nutrisinya tapi perlu ditambahkan nutrisi yang lain.

Selain pada perlakuan P1 ada lagi perlakuan P3 dengan perbandingan 50 ml AB-mix dan 150 ml POC dari limbah buah menunjukkan hasil mendekati P0 , dengan hasil sebagai berikut tinggi tanaman 23,67 cm; berat basah 24,10 g dan berat kering 1,77 g. Hal ini menunjukkan bahwa menanam secara hidroponik bisa ekonomis dengan menambahkan POC dari limbah buah dan mendapatkan hasil tidak jauh berbeda dengan nutrisi sepenuhnya dari AB-mix.

Pada perlakuan P4 yaitu tanpa penambahan AB-mix ternyata hasilnya juga cukup bagus, tapi hasilnya yang paling bagus juga POC dari limbah buah sebagai nutrisinya.

Apabila dibandingkan hasilnya antara pertumbuhan tanaman yang diberi nutrisi POC dari limbah tanaman sayur dan limbah buah maka ada kemungkinan POC dari limbah buah yang paling bagus untuk nutrisi tanaman yang ditanam secara hidroponik. Hal ini kemungkinan kandungan nutrisi limbah tanaman sayuran lebih rendah dari limbah buah. Seperti yang dikatakan Siboro, Surya, dan Herlina (2013) bahwa pupuk organik cair limbah buncis mengandung N 0,18%, P 0,077%, dan K 0,15%. Kemudian limbah sawi hijau mengandung komposisi nutrisi berupa kalori, protein, serat, Ca, lemak dan Fe yang dibutuhkan tanaman (Rahmah, Izzati dan Parman, 2014). Limbah sawi hijau juga mengandung unsur hara Nitrogen (N) sebanyak 0,13 %, Fosfor (P) sebanyak 0,058%, Kalium (K) sebanyak 0,17%, Kalsium (Ca) sebanyak 0,006%, dan Magnesium (Mg) sebanyak 0,012% (Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, 2017)

Sedangkan limbah tomat juga mengandung alkaloid, saponin, asam folat, asam malat, asam sitrat, bioflavonoid, glukosa, protein, mineral, lutein, kalium dan fosfor. Limbah ini dapat digunakan sebagai pupuk organik cair (Badan Pusat Statistik, 2014). Jadi ada kemungkinan karena kandungan nutrisi limbah buah lebih banyak dari limbah tanaman sayuran akibatnya kalau dibuat POC dan diberikan pada tanaman hidroponik maka pertumbuhan tanaman yang diberi POC

dari limbah buah lebih baik pertumbuhannya di bandingkan dengan POC dari limbah tanaman sayuran.

Bahkan kemungkinan akan dihasilkan pertumbuhan yang lebih optimal apabila kedua limbah tersebut dicampur karena ada kemungkinan kandungan nutrisinya sama atau bahkan lebih tinggi di bandingkan nutrisi yang terkandung dalam AB-mix. Dengan demikian selain menggunakan limbah itu lebih ekonomis juga sebagai salah satu upaya penanggulangan sampah organik dari tanaman sayur dan buah.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat dirumuskan berdasarkan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. POC dari limbah buah lebih baik hasilnya dari pada POC limbah tanaman sayuran untuk nutrisi hidroponik.
2. Hasil terbaik adalah perbandingan 3: 1 = AB-mix : POC limbah buah.
3. POC dari limbah buah dapat menggantikan AB-mix.

B. Saran

Beberapa saran yang diusulkan untuk penyempurnaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlu diuji cobakan pada konsentrasi yang berbeda.
2. Jumlah jenis tanaman yang digunakan untuk limbah sebaiknya sama.
3. Perlu diuji cobakan limbah buah dicampur dengan limbah sayuran.
4. Perlu diuji cobakan limbah dengan jenis tanaman sayur dan buah yang berbeda.

BAB 6 LUARAN YANG DICAPAI

Luaran yang dicapai dari Penelitian Kolaborasi Dosen dan Mahasiswa (PKDM) berupa laporan penelitian dan skripsi mahasiswa yang tergabung dalam payung penelitian ini. Skripsi mahasiswa yang terlibat dalam penelitian payung ini antara lain: 1) Arif Hadi Broto meneliti tentang “Pengaruh Campuran AB Mix dengan POC Limbah Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica rapa* L.) Hidroponik”; 2) Dian Putri Palupi meneliti tentang “Pengaruh Campuran AB Mix dengan POC Limbah Tomat Cair (*Solanum lycopersicum* L.) terhadap Pertumbuhan Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) Hidroponik”; 3) Inna Arsy meneliti tentang “Pengaruh Campuran AB Mix dengan POC Limbah Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica rapa* L.) Hidroponik”; 4) Putri Octavianingrum meneliti tentang “Pengaruh Campuran Nutrisi Hidroponik dengan POC Limbah Sawi Putih (*Brassica rapa* L.) terhadap Pertumbuhan Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.)”; dan 5) Yeni Elmi meneliti tentang “Pengaruh Campuran AB Mix dengan POC Limbah Sawi Hijau (*Brassica rapa* L.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) Hidroponik”. Cover penelitian payung mahasiswa tersebut dapat dilihat pada Lampiran 11. Selain itu, luaran berupa artikel yang rencananya akan diterbitkan di jurnal Biosains.

Jurnal

IDENTITAS JURNAL		
1	Nama Jurnal	Bioeduscience
2	Website Jurnal	https://journal.uhamka.ac.id/index.php/bioeduscience
3	Status Makalah	submitted
4	Jenis Jurnal	Jurnal Nasional tidak terakreditasi.
4	Tanggal Submit	29 Mei 2018
5	Bukti Screenshot submit	

DAFTAR PUSTAKA

- Alviani, P. (2015). *Bertanam Hidroponik Untuk Pemula “Cara Bertanam Cerdas Di Lahan Terbatas”*. Jakarta: Bibit Publisher.
- Annisa, dkk. 2016. *URBAN FARMING: Bertani Kreatif Sayur, Hias, dan Buah*. Jakarta: AgriFlo.
- Djamhari, S. (2013). Biokompos Cair dan Pupuk Kimia NPK sebagai Alternatif Nutrisi pada Budidaya Tanaman Caisim Teknik Hidroponik. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. 14 (3).
- Liferdi dan Saparinto. (2016). *Vertikultur Tanaman Sayur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Lingga, Pinus. dan Marsono. (2013). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Manullang, G.S., Rahmi, A., dan Astuti, P. (2014). Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Varietas Tosakan. *Jurnal AGRIFOR*, XIII (3), hlm. 33-40.
- Muhadiansyah, T.O., Setyono, dan Adimihardja, S.A. (2016). Efektifitas Pencampuran Pupuk Organik Cair dalam Nutrisi Hidroponik pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada. *Jurnal agronida*, 2 (1), hlm. 37-46.
- Musnamar, Effi I. (2007). *PUPUK ORGANIK: Cair & Padat, Pembuatan, Aplikasi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Nurdin, QS. (2017). *Mempercepat Panen Sayuran Hidroponik*. Jakarta : PT Agro Media Pustaka.
- Parnata, A. S. (2004). *Pupuk Organik Cair Aplikasi & Manfaatnya*. Jakarta : PT Agro Media Pustaka.
- Parnata, A. S. (2010). *Meningkatkan Hasil Panen dengan Pupuk Organik*. Jakarta : PT Agro Media Pustaka.
- Patanga, A. dan Yuliarti, N. (2016). *Pembuatan, Aplikasi, Pembuatan, Aplikasi, Dan Bisnis Pupuk Organik Dari Limbah Pertanian, Peternakan, Dan Rumah Tangga*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Prastio, U. (2015). *Panen Sayuran Hidroponik Setiap Hari*. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.

- Rachman, Joe. 2013. Pasar induk kramat jati sumbang sampah terbanyak. Jakarta [Online] tersedia : <http://www.pasarjaya.co.id/berita/detail/Pasar-Induk-Kramat-Jati-Sumbang-Sampah-Terbanyak> [15 maret 2017]
- Rahmat, (2015). *Bertanam Hidroponik Gak Pake Masalah*. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.
- Siboro, Sarjono, Surya, dan Herlina. (2013). [embuatan Pupuk Organik Cair dan Biogas dari Campuran Limbah Sayuran. *Jurnal Teknik Kimia USU*, Vol. 2, No.3[Online]Tersedia:<https://jurnal.usu.ac.id/index.php/jtk/article/view/4299/2082> [30 Juli 2017]
- Supriati, Y. dan Herliana, E. (2015). *15 Sayuran Organik dalam Pot*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Susetya, D. (2015). *Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik: untuk Tanaman Pertanian dan Perkebunan*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Sutanto, T. (2015). *Rahasia Sukses Budi Daya Tanaman Dengan Metode Hidroponik*. Jakarta: Bibit Publisher.
- Sutiyoso, Y. (2014). Pupuk Hidroponik. *Trubus*. Vo. XIV.
- Suwahyono, U. dkk. (2015). *Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Organik secara Efektif dan Efisien*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tintondp. (2015). *Hidroponik Wick System*. Jakarta: Agromedia.

LAMPIRAN

1. Cover Skripsi Mahasiswa

**PENGARUH CAMPURAN AB MIX DENGAN POC LIMBAH
BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L) TERHADAP PERTUMBUHAN
TANAMAN SAWI HIJAU (*Brassica rapa* L) HIDROPONIK**

SKRIPSI



Oleh:

Arif Hadi Broto

1301145010

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA**

JAKARTA

2017

**PENGARUH CAMPURAN NUTRISI HIDROPONIK DENGAN
POC LIMBAH SAWI PUTIH (*Brassica rapa* L.) TERHADAP
PERTUMBUHAN BAYAM MERAH (*Amaranthus tricolor* L.)**

SKRIPSI



Disusun oleh :
Putri Octavianingrum
1301145082

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA**

2017

**PENGARUH CAMPURAN AB MIX DENGAN POC LIMBAH TOMAT
CAIR (*Solanum lycopersicum* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN BAYAM
MERAH (*Amaranthus tricolor* L.) HIDROPONIK**

SKRIPSI



Oleh

Dian Putri Palupi

1301145026

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA**

JAKARTA

2017

**PENGARUH CAMPURAN AB MIX DENGAN POC LIMBAH
BUAH PEPAYA (*Carica papaya L.*) TERHADAP
PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI HIJAU
(*Brassica rapa L.*) HIDROPONIK**

SKRIPSI



Oleh

INNA ARSY

1301145044

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA**

JAKARTA

2017

**PENGARUH CAMPURAN A&B MIX DENGAN PUPUK
ORGANIK CAIR LIMBAH SAWI HIJAU (*Brassica rapa L.*)
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN BAYAM
MERAH (*Amaranthus tricolor L.*) HIDROPONIK**

SKRIPSI



Oleh :
Yeni Elmi
1301145118

**PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF.DR.HAMKA
JAKARTA
2017**