

Pengaruh Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca typica*) terhadap Pertumbuhan Kailan (*Brassica oleracea* var. *achepala*) dalam Sistem Hidroponik

SKRIPSI



Hizkia Andrian Kristianto

31180191

**Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta
2022**

Pengaruh Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca typica*) terhadap Pertumbuhan Kailan (*Brassica oleracea* var. *achepala*) dalam Sistem Hidroponik

SKRIPSI

**Diajukan kepada Program Studi Biologi Fakultas Bioteknologi Universitas
Kristen Duta Wacana**



**Hizkia Andrian Kristianto
31180191**

**Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta
2022**

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	Hizkia Andrian Kristianto
NIM	31180191
Program studi	Biologi
Fakultas	Bioteknologi
Jenis Karya	Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Pengaruh Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca typica*) terhadap Pertumbuhan Kailan (*Brassica oleracea var. achepala*) dalam Sistem Hidroponik

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Yogyakarta, 11 Agustus 2022

Yang menyatakan



(Hizkia Andrian Kristianto)

NIM: 31180191

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul
PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR KULIT PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca typica*.) TERHADAP PERTUMBUHAN KAILAN (*Brassica oleracea* var. *achepala*) DALAM SISTEM HIDROPONIK

Telah diajukan dan dipertahankan oleh:

HIZKIA ANDRIAN KRISTIANTO
31180191

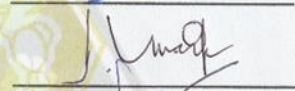
dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana

Dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Jumat, 29 Juli 2022

Nama Dosen

1. Drs. Guruh Prihatmo, M.S
(Dosen Pembimbing Penguji I / Ketua Tim Penguji)
2. Kukuh Madyaningrana, S. Si., M. Biotech
(Dosen Pembimbing II/ Penguji II)
3. Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si
(Dosen Penguji III)

Tanda Tangan



Yogyakarta, 29 Juli 2022

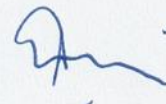
Disahkan Oleh:

Dekan,



Drs. Guruh Prihatmo, M.S

Ketua Program Studi,



Dr. Dhira Satwika, M. Sc.

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Proposal : Pengaruh Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca typica*) terhadap Pertumbuhan Kailan (*Brassica oleracea* var. *achepala*) dalam Sistem Hidroponik.

Nama : Hizkia Andrian Kristianto

NIM : 31180191

Pembimbing I : Drs. Guruh Prihatmo, M.S

Pembimbing II : Kukuh Madyaningrana, S. Si., M. Biotech

Hari/Tgl Ujian : Jumat, 29 Juli 2022

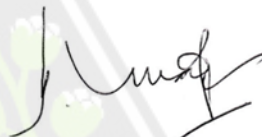
Disetujui oleh :

Pembimbing Utama



(Drs. Guruh Prihatmo, M.S)
NIK : 874 E 055

Pembimbing Pendamping



(Kukuh Madyaningrana, S. Si., M. Biotech)
NIK : 214 E 555

Ketua Program Studi



(Dr. Dhira Satwika, M. Sc.)
NIK : 904 E 146

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hizkia Andrian Kristianto

NIM : 31180191

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

“Pengaruh Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca typica.*) terhadap Pertumbuhan Kailan (*Brassica oleracea var. achepala*) dalam Sistem Hidroponik”

adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Yogyakarta, 29 Juli 2022



(Hizkia Andrian Kristianto)

NIM: 31180191

DUTA WACANA

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat, kasih, dan kemurahan-Nya kepada penulis, sehingga walaupun ditengah situasi pandemi Covid-19 yang sedang melanda, penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana sains (S.Si), dengan judul “Pengaruh Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca typica*) terhadap Pertumbuhan Kailan (*Brassica oleracea* var. *achepala*) dalam Sistem Hidroponik Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. **Bapak Drs. Guruh Prihatmo, M.S**, selaku Dekan Fakultas Bioteknologi dan dosen pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, arahan, masukan dan motivasi dari awal penelitian hingga akhir penulisan.
2. **Bapak Kukuh Madyaningrana, S. Si., M. Biotech**, selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, arahan, masukan dan motivasi dari awal penelitian hingga akhir penulisan.
3. **Bapak Djoko Rahardjo, Drs., M. Kes** selaku dosen wali yang memberikan semangat dan motivasi dari awal semester 3 hingga akhir semester 8.
4. Seluruh dosen dan staff yang telah memberikan dukungan dan motivasi selama sistem perkuliahan
5. Seluruh laboran Laboratorium Fakultas Bioteknologi yang selalu membimbing, memberikan bantuan dan dukungan selama menjadi praktikan.
6. **Mas Ahmad Ardan Ardianto** selaku pemilik Kios Dewaponik atas dukungan dan bantuan pembuatan instalasi hidroponik
7. Kedua orangtua, dan seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan doa, dukungan, semangat dan nasihat kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
8. Sahabat dan teman-teman terkasih angkatan 2018 Fakultas Bioteknologi yang berjuang bersama, belajar, berbagi ilmu dan memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
9. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang selalu memberikan semangat dan motivasi serta dukungan kepada penulis hingga dapat menyelesaikan penelitiannya.

Penulis sangat memahami bila penelitian ini tidak sempurna, namun penulis sangat berharap kiranya penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pihak. Oleh karena itu penulis bersedia menerima saran dan kritik dari pembaca.

Yogyakarta, Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
PERNYATAAN INTEGRITAS	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I.	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Rumusan Hipotesis	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pisang Kepok (<i>Musa paradisiaca typica</i>).....	5
2.1.1 Klasifikasi Tanaman Pisang Kepok (<i>Musa paradisiaca typica</i>).....	5
2.1.2 Habitus Pisang Kepok (<i>Musa paradisiaca typica</i>).....	6
2.2 Pupuk	9
2.2.1 Definisi Pupuk.....	9
2.2.2 Jenis Pupuk Berdasarkan Bahan Baku	9
2.2.3 Jenis Pupuk Organik dan Manfaatnya	10
2.2.4 Pembuatan Pupuk Organik Cair dan Analisis Kualitasnya	10

2.2.5 Pembuatan Pupuk Organik Cair Berbasis Kulit Pisang Kepok.....	13
2.2.6 Unsur Makro dan Mikro yang Terkandung dalam POC Kulit Pisang Kepok	13
2.2.7 Fungsi Makro Unsur Pupuk Organik Cair dalam Kulit Pisang Kepok untuk Pertumbuhan Tanaman.....	14
2.3 Tanaman Kailan (<i>Brassica oleracea var. acephala</i>)	15
2.3.1 Klasifikasi dan Habitus Tanaman Kailan (<i>Brassica oleracea var.</i> <i>acephala</i>)	15
2.3.2 Kandungan Unsur dan Gizi dalam Tanaman Kailan (<i>Brassica oleracea</i> <i>var. acephala</i>)	17
2.4 Budidaya Tanaman Kailan (<i>Brassica oleracea var. acephala</i>) dan Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhannya	18
2.5. Hidroponik	21
2.5.1 Definisi Hidroponik	21
2.5.2 Keunggulan dan Kelemahan Sistem Hidroponik.....	21
2.5.3 Sistem Hidroponik <i>Nutrient Film Technique</i> (NFT).....	22
2.5.4 Keunggulan dan Kelemahan Sistem Hidroponik <i>Nutrient Film</i> <i>Technique</i> (NFT)	23
2.5.5 Syarat Media Tanam Hidroponik	23
BAB III.	26
METODE PENELITIAN.....	26
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.2 Desain Penelitian.....	26
3.3 Parameter Biologis yang diukur.....	27
3.4 Alat dan Bahan Penelitian.....	28
3.5 Skema Pelaksanaan Penelitian dan Cara Kerja.....	28
3.5.1 Pengumpulan Limbah Kulit Pisang Kepok.....	29
3.5.2 Persiapan Fermentasi Limbah Kulit Pisang Kepok	29
3.5.3 Pengujian Nutrien Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok.....	30
3.5.4. Persiapan Instalasi Hidroponik NFT dan Media Semai.....	30
3.5.5. Penyemaian Benih Kailan.....	30
3.5.6 Proses Penanaman Tanaman Kailan dalam Hidroponik.....	31
3.5.7 Pemberian Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok	31
3.5.8 Pemeliharaan Tanaman Kailan	32

3.5.9 Pengukuran Parameter Biologis Tanaman Kailan.....	32
3.6 Analisis Data	32
BAB IV	33
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Produk Pupuk Organik Cair dari Kulit Pisang Kepok	33
4.2 Kandungan Nutrien POC Kulit Pisang Kepok.....	33
4.3 Dampak Pemberian POC Kulit Pisang Kepok terhadap Pertumbuhan Tinggi Kailan	34
4.4 Dampak Pemberian POC Kulit Pisang Kepok terhadap Pertumbuhan Jumlah Daun Kailan.	39
4.5 Dampak Pemberian POC Kulit Pisang Kepok terhadap Pertumbuhan Lebar Daun Tanaman Kailan	45
4.6 Dampak Pemberian POC Kulit Pisang Kepok terhadap Pertumbuhan Berat Basah Tanaman Kailan.	50
4.7 Dampak Pemberian POC Kulit Pisang Kepok terhadap Pertumbuhan Berat Kering Tanaman Kailan	55
4.8 Nilai Parameter Lingkungan saat Penanaman Kailan.....	60
BAB V.....	65
PENUTUP.....	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Pisang Kepok.....	5
Tabel 2.2 Kandungan Unsur dalam 100 gram Pisang Kepok.....	6
Tabel 2.3 Syarat Minimal Mutu Pupuk Organik Cair SK Mentan No.261/KPTS/SR.310/M/4/2019.....	12
Tabel 2.4 Klasifikasi Tanaman kailan.....	15
Tabel 2.5.1 Kandungan Unsur dalam 100 gram Kailan.....	17
Tabel 2.5.1 Kandungan Gizi dalam 100 gram Kailan.....	18
Tabel 3.1 Perlakuan dan Pengulangan Penelitian.....	26
Tabel 4.2 Hasil Penelitian Nutrien POC Kulit Pisang Kepok.....	33
Tabel 4.3.1 Hasil Rerata Pertumbuhan Tinggi Kailan.....	35
Tabel 4.3.2 Hasil Rerata Selisih Pertumbuhan Tinggi Kailan 42 HST – 0 HST.....	36
Tabel 4.3.3 Hasil Uji Duncan Rerata Selisih Tinggi Kailan 42 HST - 0 HST.....	39
Tabel 4.4.1 Hasil Rerata Pertumbuhan Jumlah Daun Kailan.....	40
Tabel 4.4.2 Hasil Rerata Selisih Pertumbuhan Jumlah Daun Kailan 42 HST – 0 HST.....	42
Tabel 4.4.3 Hasil Uji Duncan Rerata Selisih Jumlah Daun Kailan 42 HST - 0 HST.....	45
Tabel 4.5.1 Hasil Pertumbuhan Lebar Daun Kailan.....	46
Tabel 4.5.2 Hasil Rerata Selisih Pertumbuhan Lebar Daun Kailan 42 HST – 0 HST.....	47
Tabel 4.5.3 Hasil Uji Duncan Rerata Selisih Lebar Daun Kailan 42 HST -0 HST.....	50
Tabel 4.6.1 Hasil Rerata Berat Basah Kailan 0 HST.....	51
Tabel 4.6.2 Hasil Rerata Berat Basah Kailan 42 HST.....	51
Tabel 4.6.3 Hasil Rerata Selisih Pertumbuhan Berat Basah Kailan 42 HST – 0 HST.....	52
Tabel 4.6.4 Hasil Uji Duncan Rerata Selisih Pertumbuhan Berat Basah Kailan 42 HST - 0 HST.....	55
Tabel 4.7.1 Hasil Rerata Berat Kering Kailan pada 0 HST.....	56
Tabel 4.7.2 Hasil Rerata Berat Kering Kailan pada 42 HST.....	56
Tabel 4.7.3 Hasil Rerata Selisih Berat Kering Kailan 42 HST – 0 HST.....	57
Tabel 4.7.4 Hasil Uji Duncan Rerata Selisih Pertumbuhan Berat Basah Kailan 42 HST - 0 HST.....	60
Tabel 4.8.1 Hasil Parameter Lingkungan.....	61

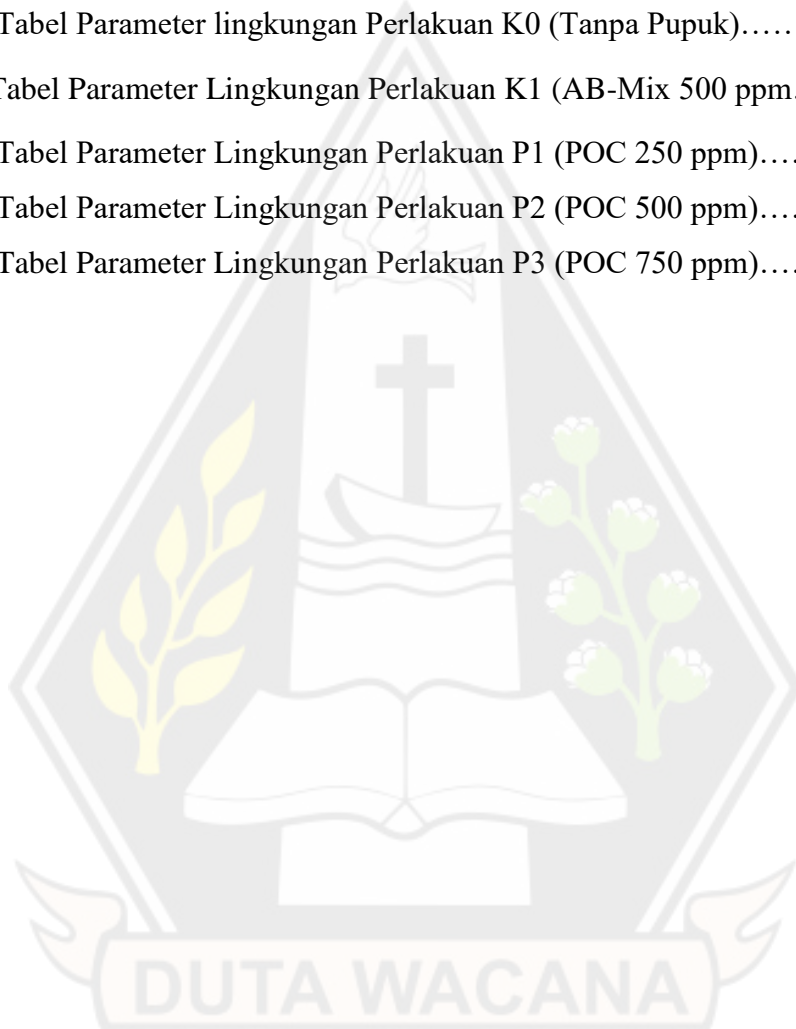
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Akar Pisang Kepok	6
Gambar 2.2 Batang Pisang Kepok.....	7
Gambar 2.3 Daun Pisang Kepok.....	8
Gambar 2.4 Buah Pisang dan Kulit Pisang Kepok.....	8
Gambar 2.5 <i>Effective Microorganism 4</i>	11
Gambar 2.6 Molase.....	11
Gambar 2.7 Akar Kailan.....	16
Gambar 2.8 Batang Kailan.....	16
Gambar 2.9 Daun Kailan.....	17
Gambar 2.10 Sistem Hidroponik NFT.....	23
Gambar 3.1 Skema Pelaksanaan Penelitian.....	28
Gambar 4.1 Produk Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok.....	33
Gambar 4.3.1 Diagram Hasil Rerata Pertumbuhan Tinggi Kailan	37
Gambar 4.3.2 Diagram Rerata Selisih Pertumbuhan Tinggi Kailan 42 HST-0 HST.....	38
Gambar 4.4.1 Diagram Hasil Rerata Pertumbuhan Jumlah Daun Kailan.....	42
Gambar 4.4.2 Diagram Rerata Selisih Pertumbuhan Jumlah Daun Kailan 42 HST – 0 HST.....	44
Gambar 4.5.1 Diagram Hasil Rerata Pertumbuhan Lebar Daun Kailan	48
Gambar 4.5.2 Diagram Rerata Selisih Pertumbuhan Lebar Daun Kailan 42 HST – 0 HST	49
Gambar 4.6.1 Diagram Hasil Rerata Berat Basah Kailan 42 HST	53
Gambar 4.6.2 Diagram Rerata Selisih Pertumbuhan Berat Basah Kailan 42 HST – 0 HST.....	54
Gambar 4.7.1 Diagram Rerata Berat Kering Kailan.....	58
Gambar 4.7.2 Diagram Rerata Selisih Berat Kering Kailan 42 HST – 0 HST.....	59
Gambar 4.8.1 Diagram Rerata Parameter Suhu Udara.....	62
Gambar 4.8.2 Diagram Rerata Parameter Suhu Air (°C).....	63
Gambar 4.8.3 Diagram Rerata Parameter pH	63
Gambar 4.8.4 Diagram Rerata Parameter TDS (ppm).....	63
Gambar 4.8.5 Diagram Rerata Parameter Kelembapan Udara (%).....	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lampiran 1. Dokumentasi (Pembuatan POC Kulit Pisang Kepok).....	71
Lampiran 2. Pemasangan Instalasi, Penyemaian dan Penanaman Kailan.....	72
Lampiran 3 Pemberian Pupuk Organik Cair Kulit Pisang.....	73
Lampiran 4 Pengukuran Parameter Lingkungan dan Parameter Pertumbuhan.....	74
Lampiran 5 Pertumbuhan Parameter Kailan 0 HST.....	75
Lampiran 6 Pertumbuhan Parameter Kailan 7 HST.....	76
Lampiran 7. Pertumbuhan Parameter Kailan 14 HST.....	77
Lampiran 8 Pertumbuhan Parameter Kailan 21 HST.....	78
Lampiran 9. Pertumbuhan Parameter Kailan 28 HST.....	79
Lampiran 10 Pertumbuhan Parameter Kailan 35 HST.....	80
Lampiran 11 Pertumbuhan Parameter Kailan 42 HST.....	81
Lampiran 12. Hasil Berat Basah Kailan.....	82
Lampiran 13. Hasil Berat Kering Kailan.....	83
Lampiran 14 Hasil Analisis Kadar Makro Unsur POC Kulit Pisang Kepok.....	84
Lampiran 15. Tabel Pertumbuhan Tinggi Kailan (cm).....	85
Lampiran 16. Tabel Selisih Tinggi Kailan 42 HST dan 0 HST.....	86
Lampiran. 17 Hasil Uji Normalitas Tinggi.....	87
Lampiran 18 Analisis Varian Selisih Tinggi Kailan 42 HST-0 HST.....	88
Lampiran 19 Tabel Pertumbuhan Jumlah Daun Kailan (Helai).....	89
Lampiran 20 Tabel Selisih Jumlah Daun Kailan 42 HST dan 0 HST.....	90
Lampiran 21 Hasil Uji Normalitas Jumlah Daun Kailan.....	91
Lampiran 22 Analisis Varian Selisih Jumlah Daun Kailan 42 HST-0 HST.....	92
Lampiran 23. Tabel Pertumbuhan Lebar Daun Kailan (cm).....	93
Lampiran 24. Tabel Selisih Lebar Daun Kailan 42 HST dan 0 HST.....	94
Lampiran 25. Hasil Uji Normalitas Lebar Daun Kailan.....	95
Lampiran 26. Analisis Varian Selisih Lebar Daun Kailan 42 HST-0 HST.....	96
Lampiran 27 Tabel Berat Basah Kailan 0 HST (g).....	97
Lampiran 28. Tabel Berat Basah Kailan 42 HST (g).....	98
Lampiran 29. Tabel Selisih Berat Basah Kailan 0 HST (g).....	99

Lampiran 30. Hasil Uji Normalitas Berat Basah 42 HST-0 HST.....	100
Lampiran 31. Analisis Varian Selisih Berat Basah Kailan 42 HST-0 HST.....	101
Lampiran 32. Tabel Berat Kering Kailan 0 HST (g).....	102
Lampiran 33. Tabel Berat Kering Kailan 42 HST (g).....	103
Lampiran 34. Tabel Selisih Berat Kering Kailan 42 HST dan 0 HST.....	104
Lampiran 35. Hasil Uji Normalitas Berat Kering Kailan 42 HST-0HST.....	105
Lampiran 36. Analisis Varian Selisih Berat Kering Kailan 42 HST-0 HST.....	106
Lampiran 37. Tabel Parameter lingkungan Perlakuan K0 (Tanpa Pupuk).....	107
Lampiran 38 Tabel Parameter Lingkungan Perlakuan K1 (AB-Mix 500 ppm).....	108
Lampiran 39. Tabel Parameter Lingkungan Perlakuan P1 (POC 250 ppm).....	109
Lampiran 40. Tabel Parameter Lingkungan Perlakuan P2 (POC 500 ppm).....	110
Lampiran 41. Tabel Parameter Lingkungan Perlakuan P3 (POC 750 ppm).....	111



ABSTRAK

Pengaruh Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca typica*) terhadap Pertumbuhan Kailan (*Brassica oleracea* var. *acephala*) dalam Sistem Hidroponik

HIZKIA ANDRIAN KRISTIANTO

Pisang Kepok (*Musa paradisiaca typica*.) adalah varietas pisang yang banyak dikonsumsi di Indonesia. Konsumsi pisang kepok biasanya menghasilkan sampah organik berupa kulit pisang yang masih mengandung nutrisi sehingga bisa dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pupuk organik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas pupuk organik cair (POC) yang diformulasikan berbasis kulit pisang kepok dan mempelajari dampak POC berbasis kulit pisang kepok terhadap pertumbuhan kailan (*Brassica oleracea* var. *acephala*) dalam sistem hidroponik. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan yaitu perlakuan K₀ (tanpa pupuk), K₁ (AB-Mix 500 ppm), P₁ (POC 250 ppm), P₂ (POC 500 ppm), dan P₃ POC 750 ppm dengan lama pemeliharaan tanaman 42 hari. Kualitas POC berbasis kulit pisang kepok berdasarkan kandungan unsur C-organik, nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), sedangkan parameter pertumbuhan kailan yang diukur setelah perlakuan POC meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, berat basah dan berat kering tanaman. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji *one-way* ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar C-organik dan total NPK POC berbasis kulit pisang kepok masih dibawah standar POC yang ditetapkan Kementerian Pertanian. Meskipun pertumbuhan kailan yang diberi POC kulit pisang kepok masih dibawah pertumbuhan tanaman yang ditunjang oleh pupuk AB-Mix, beberapa variasi dosis POC kulit pisang kepok menunjukkan hasil yang menunjang pertumbuhan parameter Kailan. Dosis POC sebesar 250 ppm paling berpengaruh pada pertumbuhan jumlah daun, dosis POC 500 ppm menunjukan hasil lebih menunjang pertumbuhan lebar daun kailan, sedangkan dosis 750 ppm paling berpengaruh terhadap penambahan tinggi serta penambahan berat basah dan kering kailan.

Kata kunci : Pupuk Organik Cair, Kulit Pisang Kepok, Kailan, Hidroponik

ABSTRACT

Effect of Liquid Organic Fertilizer Banana Peel (*Musa paradisiaca typica*) on Kailan Growth (*Brassica oleracea* var. *acephala*) in Hydroponic Systems

HIZKIA ANDRIAN KRISTIANTO

Pisang kepok (*Musa paradisiaca typica*.) is a banana variety that is widely consumed in Indonesia. The consumption of banana puck usually produces organic waste in the form of banana peels that still contain nutrients so that they can be used as the material for making organic fertilizers. This study aims to determine the quality of liquid organic fertilizer (POC) formulated based on banana peel kepok and study the impact of poc based on banana peel on the growth of kailan (*Brassica oleracea* var. *acephala*) in hydroponic systems. This research method used a Complete Randomized Design (RAL) with 5 treatments and 5 tests, namely K0 (without fertilizer), K1 (AB-Mix 500 ppm), P1 (POC 250 ppm), P2 (POC 500 ppm), and P3 POC 750 ppm with a plant maintenance duration of 42 days. The quality of poc based on banana pupae is determined based on the content of elements C-organic, nitrogen (N), phosphorus (P), and potassium (K), while the growth parameters measured after POC treatment include plant height, number of leaves, leaf width, wet weight and dry weight of the plant. The data from the study were analyzed using the one-way ANOVA test. The results showed that the C-organic levels and total NPK of POC based on banana peels were still below the POC standards set by the Ministry of Agriculture. Although the growth of kailan given POC banana peel pupae is still below the growth of plants supported by AB-Mix fertilizer, some dose variations of POC banana peel pupae show results that support the growth of Kailan parameters. A POC dose of 250 ppm has the most effect on the growth of the number of leaves, a POC dose of 500 ppm shows results that better support the increase in the width of kailan leaves, while a dose of 750 ppm has the most effect on high gain and wet and dry weight gain of kailan.

Keywords: Liquid Organic Fertilizer, Banana Peel, Kailan, Hydroponic

BAB I.

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil tanaman budidaya dengan jenis dan jumlah beragam. Tanaman budidaya idealnya dibudidayakan secara alami menggunakan pupuk alami. Sayangnya, proses budidaya tanaman di Indonesia mulai menggunakan jenis pupuk sintetis yang sebagaimana diketahui bahwa, pupuk sintetis ini adalah salah satu penyebab tercemarnya lingkungan khususnya pada bagi tanah yang menyebabkan kehilangannya kesuburan dan menyebabkan kematian pada penyubur tanah. Penanganan masalah ini dapat dilakukan dengan berbudidaya tanaman yang ramah lingkungan dengan mengganti penggunaan pupuk sintetis dengan pupuk organik cair.

Pupuk organik adalah suatu jenis pupuk yang pembuatannya diekstrak bahan organik yang terbuat dari bahan organik seperti sayur, buah, dan kotoran makhluk hidup yang mengandung material yang digunakan untuk mencukupi kebutuhan unsur hara yang diperlukan untuk proses pertumbuhan tanaman (Noverensi *et al*, 2019). Salah satu jenis dari pupuk organik sendiri yang biasa dipakai dalam pertumbuhan tanaman adalah pupuk organik cair yang merupakan salah satu pupuk yang terbuat dari bahan organik seperti kotoran makhluk hidup, sisa tanaman, dan jasad renik. Hal ini dikarenakan limbah tersebut mengandung unsur hara dan kadar air yang tinggi sehingga saat sudah menjadi pupuk cair bisa terdekomposisi dengan efektif (Noverensi *et al*, 2019). Jenis tanaman yang bisa dipakai sebagai bahan utama pembuatan pupuk organik cair adalah pisang kepok.

Pisang kepok (*Musa paradisiaca typica.*) adalah salah satu tanaman buah yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia, karena mengandung gizi yang lengkap untuk pertumbuhan dan perkembangan masyarakat. Masyarakat Indonesia sering menganggap bahwa tanaman pisang ini sendiri sering disebut sebagai tanaman seribu guna, hal ini dikarenakan setiap bagian dari pohon pisang bisa dimanfaatkan mulai dari tunas pisang, bonggol pisang, daun pisang, jantung pisang buah pisang sampai kulit pisang.

Berdasarkan hasil pengamatan dari penelitian yang sebelumnya, dinyatakan bahwa bagian yang kerap di dimanfaatkan oleh masyarakat adalah buah pisang yang bisa mencapai persentase hingga 30% keseluruhan bagian tanaman pisang (Hernosa, 2015). Banyaknya

persentase buah pisang yang dikonsumsi dan diproduksi oleh masyarakat menjadi berbagai makanan olahan tentu meningkatkan produksi limbah kulit pisang yang ada. Limbah kulit pisang yang dihasilkan hanya dibuang begitu saja dan hanya menjadi pakan ternak (Nasution, 2014; Handayani & Elfarisna, 2021).

Limbah kulit pisang bisa menjadi salah satu bahan yang berguna dalam pembuatan pupuk organik cair. Hal yang menjadikan kulit pisang bisa menjadi bahan pembuatan pupuk dikarenakan dalam kulit pisang mempunyai unsur penting yang mendukung penyuburan dan pertumbuhan suatu tanaman. Unsur yang terkandung dalam kulit pisang dibagi menjadi 2 jenis yaitu makro unsur dan mikro unsur. Untuk jenis makro unsur yang ada dalam kulit pisang diantaranya ada unsur C-organik, N, P dan K yang berguna untuk membantu pertumbuhan fisiologis tanaman. Jenis mikro unsur yang terdapat dalam kulit pisang adalah Mg, Zn, dan Na yang secara umum berguna membantu proses perkembangan suatu tanaman. Pupuk dari limbah pisang kepok ini cocok digunakan pada tanaman buah dan tanaman sayur yang biasa ditanam di daerah perkotaan. Tanaman Kailan (*Brassica oleracea* var. *acephala*.) merupakan salah satu tanaman sayuran yang termasuk tanaman hidroponik.).

Tanaman kailan (*Brassica oleracea* var. *acephala*) termasuk dalam jenis tanaman dengan keluarga Brassicaceae atau jenis sawi-sawian yang mana tanaman kailan ini berasal dari daerah China namun tanaman kailan ini sudah terkenal di Indonesia sebagai salah satu tanaman yang bisa dijadikan bahan pangan (Mukti *et al*, 2017). Kailan salah satu jenis tanaman sayur yang angka produktivitas di Indonesia tergolong rendah dan kalah jika dibandingkan dengan nilai produktivitas dari bahan pangan sayuran seperti sawi, pakcoy, dan caisim. Hal ini dikarenakan, merupakan sayuran yang memiliki rasa pahit jika dimasak sehingga tidak banyak masyarakat yang suka mengonsumsinya. (Mukti *et al*, 2017)

Sistem budidaya hidroponik adalah sistem bercocok tanam tanpa menggunakan tanah tapi menggunakan air yang digunakan sebagai medium tanam pengganti tanah dalam pertumbuhan tanaman. Sistem hidroponik sangat cocok dikembangkan pada lahan sempit karena tidak harus membutuhkan lahan yang luas dalam proses budidayanya. Ada berbagai jenis teknik hidroponik, diantaranya adalah hidroponik sistem wick, hidroponik sistem DFT (*Deep Flow Technique*), sistem hidroponik pasang surut (*Ebb and Flow*), sistem hidroponik rakit apung (*Water Culture System*), sistem hidroponik irigasi tetes (*Drip Irrigation System*) dan sistem hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*). Sistem hidroponik NFT sendiri adalah model budidaya tanaman yang bekerja dengan

membagikan air nutrisi pada tanaman melalui aliran air yang tipis, model hidroponik teknik ini juga tergolong sistem hidroponik ekstensif yang tergolong berbiaya operasional murah (Damayanti, 2021).

Secara garis besar, ruang lingkup penelitian ini berkisar dari pembuatan pupuk organik cair (POC) berbasis kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca typica*) dan pengujian potensi POC tersebut dalam mendukung pertumbuhan tanaman Kailan (*Brassica oleracea* var. *achepala*) dalam sistem hidroponik.

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana kandungan nutrisi makro unsur C, N, P, K pada pupuk organik cair berbahan dasar kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca typica*)?
2. Berapa dosis terbaik pupuk organik cair berbahan dasar kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca typica*) yang mendukung pertumbuhan tanaman kailan pada sistem hidroponik?
3. Bagaimana pengaruh pemberian pupuk organik cair kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca typica*) terhadap pertumbuhan kailan (*Brassica oleracea* var. *achepala*) pada sistem hidroponik?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kandungan nutrisi makro C, N, P, K pada pupuk organik cair berbahan dasar kulit pisang kepok.
2. Mengetahui dosis terbaik pupuk organik cair berbahan dasar kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca typica*) yang mendukung pertumbuhan tanaman kailan (*Brassica oleracea* var. *achepala*) pada sistem hidroponik.
3. Mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca typica*) terhadap pertumbuhan kailan (*Brassica oleracea* var. *achepala*) pada sistem hidroponik.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Hasil dan tahap penelitian diharapkan sebagai informasi tambahan dan referensi ilmiah untuk masyarakat mengenai kegunaan kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca typica*) sebagai pembuatan pupuk organik cair
2. Hasil penelitian dijadikan masyarakat sebagai acuan dalam memanfaatkan limbah organik kulit pisang kepok sebagai pupuk organik cair yang belum dimanfaatkan secara

optimal yaitu kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca typica*) dalam pertumbuhan kailan (*Brassica oleracea* var *acephala*.)

1.5 Rumusan Hipotesis

Hipotesis penelitian:

Kulit pisang kepok masih memiliki kandungan beragam nutrien yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku pupuk organik cair. Hasil fermentasi bahan organik ini bisa dimanfaatkan sebagai bahan untuk menunjang pertumbuhan tanaman budidaya. Oleh karena alasan tersebut, pupuk organik cair berbasis kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca typica*) yang diaplikasikan terhadap terhadap tanaman kailan (*Brassica oleracea* var *acephala*) dalam beberapa variasi dosis dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman kailan tersebut.



BAB V

PENUTUP

3.6 Kesimpulan

Hasil kandungan makro unsur pada pupuk organik cair kulit pisang kepok berupa C, N, P, dan K yang belum memenuhi syarat mutu dari Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 dikarenakan, hasil uji penelitian kandungan C menghasilkan angka 1,40 % yang menandakan dibawah angka syarat minimum yaitu kurang dari 10% dan untuk unsur N, menghasilkan angka 0,08%, untuk unsur P menghasilkan angka 0,04%, dan unsur K menghasilkan angka 0,58% yang angka dari ketiga unsur tersebut masih dibawah syarat minimum yaitu masih berada dibawah angka 2%-6%.

Perlakuan POC kulit pisang kepok dengan konsentrasi 250 ppm menunjukkan paling berpengaruh pada pertumbuhan jumlah. Perlakuan POC kulit pisang kepok dengan konsentrasi 500 ppm menunjukkan hasil paling berpengaruh terhadap pertumbuhan lebar daun kailan. Perlakuan POC kulit pisang kepok dengan konsentrasi 750 ppm menunjukkan hasil paling berpengaruh terhadap rerata pertumbuhan tinggi kailan, berat basah kailan dan berat kering kailan. Untuk hasil analisis varian dalam semua parameter didapatkan hasil perlakuan K₁ (AB-Mix 500 ppm) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya seperti perlakuan K₀ (tanpa pupuk), perlakuan P₁ (POC kulit pisang kepok 250 ppm), P₂ (POC kulit pisang kepok 500 ppm) dan P₃ (POC kulit pisang kepok 750 ppm)

Pemberian pupuk organik cair kulit pisang kepok memberikan pengaruh yang cukup baik pada pertumbuhan kailan terutama pada parameter tinggi, jumlah daun, lebar daun, berat basah dan berat kering meskipun pertumbuhannya sedikit lebih lambat jika dibandingkan dengan perlakuan K₁ (AB-Mix 500 ppm).

5.2 Saran

1. Disarankan menggunakan lebih dari 1 jenis kulit buah dalam membuat POC supaya nutrient yang dihasilkan POC seimbang untuk pertumbuhan tanaman kailan
2. Disarankan menggunakan perbandingan berupa pupuk AB-Mix untuk melihat perbedaan pertumbuhan tanaman kailan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2019). Peraturan Menteri Pertanian Nomor 261/Permentan/KPTS/SR.310/M/4/2019. Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenh Tanah.
- Anonim. (2011). Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 70/KPTS/SR.140/M/10/2011 Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah.
- Anriani. (2014). Dendrologi, Modul 2. Mengidentifikasi Morfologi Pohon. *Bidang Keahlian: Agribisnis dan Agroteknologi Program Keahlian: Kehutanan*, Bogor.
- Apriliani, L. N., Heddy, S. & Nur, E., S. (2014). Pengaruh Kalium pada Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Ubi Jalar (*Ipomea batatas* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol 4(4), 264-270.
- Arrizqi, Z.R. (2016). Studi Teknik Budidaya Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*) secara Organik di Komunitas Organik Brenjonk Mojokerto. *Magang Kerja*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Ayuningsih, D (2017). Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Perubahan Struktur Anatomi Daun. Prosiding Seminar Nasional Biologi: Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta
- Aziz, R (2017). Pengaruh Pemberian Kompos Kulit Pisang dan Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica oleracea* var *achepala*). *Wahana Inovasi*. Volume 6(1), 2089-8592.
- Baroroh, A., P. Setyono, dan R. Setyaningsih. (2015). Analisis Kandungan Unsur Hara Makro dalam Kompos dari Serasah Daun Bambu dan Limbah Padat Pabrik Gula (Blotong). *Jurnal Bioteknologi*, 12 (2), 46-51.
- Bussell, W. T. & McKennie, S. (2004). Rockwool in horticulture, and its importance and sustainable use in New Zealand', *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 32, 29-37. doi: 10.1080/01140671.2004.9514277
- Cahyono, B. (2014). Teknik Budidaya Daya dan Analisis Usaha Tani Selada. CV
- Duaja, M.D., Kartika, E. & Fransisca, D.C. (2020) Pemanfaatan Limbah Padat Pabrik Kelapa Sawit dan Pupuk Anorganik Pada Tanaman Kailan (*Brassica alboglabra*) Di Tanah Bekas Tambang Batu Bara. *AGRIC*, Vol 32(1), 29-38
- Faizin, Nur., Mardhiansyah M., Yoza D. (2015). Respon Pemberian Doses Pupuk Fosfor Terhadap Pertumbuhan Semai Akasia (*Acacia mangium* Willd.) dan Ketersediaan Fosfor di Tanah. *JOM Faperta*. Vol 2(2), 1-9.

- Fitriany, S. L., Ardian. & Isnaini. (2019). Pengaruh Media Tanam dan Pupuk Organik Cair Limbah Kulit Pisang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) secara Hidroponik Substrat. *JOM Faperta*, Vol 6(1).
- Fitria, Vita. (2013). “Karakteristik Pektin Hasil Ekstraksi Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa Balbisiana* AAB)”. [Skripsi], Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Ginangjar, M., Rahyu, A., & Tobing, O.L. (2021). Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*) pada Berbagai Media Tanam dan Konsentrasi Nutrisi AB-Mix Dengan Sistem Hidroponik Substrat. *Jurnal Agronida*. Vol 7(2), 86-92.
- Handayani, I., Elfarisna. (2021). Efektivitas Penggunaan Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Pakcoy. *Jurnal Agrosains dan Teknologi*, Vol 6(1): 25-34
- Harahap M.A., Fauziyah. H., & Tumiur G. (2020). The Effect of AB-Mix Nutrient on Growth and Yield of Pak Choi (*Brassica chinensis* L.) Plants under Hydroponic Wick System Condition. *The International Conference on Science and Technology Applications*. Vol 1485(1), 1-8
- Hendriwal. Latifah & Idawati. (2014). Pengaruh Kalium terhadap Populasi Kutu Daun *Aphis glycines* Matsumura) dan Hasil Kedelai. *Journal Floratek*. Vol 9(1), 83-92.
- Hernosa, S. P., Triyanto, Y., Wardana, E. (2015). Pengaruh Pemberian Pupuk organik Cair Kulit Pisang Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea*). *Jurnal Agroplasma*, vol 2(2), 15-21.
- Ibrahim, R., Nurul, A., & Nuriizzatun. (2021). Pengaruh Penggunaan EM4 dan Sayur Segar Bahan Kompos Cair Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Bayam (*Amaranthus* sp.). *Jurnal Biology Education*, Vol 9(2), 151-166
- Ismanto, H. (2015). Pengolahan Tanpa Limbah Tanaman Pisang. Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian. Balai Besar Pelatihan Pertanian. Batangkaluku.
- Kaleka, N. (2013). Pisang-pisang Komersial. Solo. Arcita.
- Khasanah, A. N., Marsusi. (2014). Karakterisasi 20 Kultivar Pisang Buah Domestik (*Musa paradisiaca*) Dari Banyuwangi Jawa Timur. *El-Vivo*, Vol 2(1), 20-27
- Komaryati & Adi,S. (2012). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Adopsi Teknologi Budidaya Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) di Desa Sungai Kuyit Laut Kecamatan Sungai Kuyit Kabupaten Pontianak. *J. Iprekas*, Vol 2(1), 53-61.
- Kurnia, L. 2018. Kandungan Unsur Hara Mikro Fe, Cu, dan Zn Kompos *Azolla* sp. dengan Penambahan Jenis Kotoran Ternak yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Qasim Riau. Pekanbaru.
- Lestari, Indah. (2013). Effect of Carbide and CaCl_2 Concentration on Vitamin C Contents of Banana Kepok. *Folia Medica Indonesiana*, Vol. 49(2), 97-100

- Manis, I., Supriadi. & Said, I. (2017). Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang sebagai Pupuk Organik Cair dan Aplikasinya terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans poir*). *Jurnal Akademika Kimia*. Vol 6(4), 219-250.
- Mudita, I. Wayan. (2012). “Pisang” Tanaman Kampung. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Mukti, M.S., Wardiyati, T., & Titiek Islami. (2017). Pengaruh Waktu Pemberian Pupuk Kandang dan Dosis Urea Terhadap Hasil Pertumbuhan dan Kadar Nitrogen Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae L. var. Nova*). *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol 5(2), 224-231.
- Nathania, B., Sukewijaya, I Made., & Sutari Ni Wayan. S. (2012). Pengaruh Aplikasi Biourin Gajah terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea L.*). *Agroekoteknologi Tropika*. Vol 1(1), 72-85.
- Napitupulu, M. (2008). Analisis Logam Berat Seng, Kadmium dan Tembaga pada Berbagai Tingkat Kemiringan Tanah Hutan Tanaman Industri PT. Toba Pulp Lestari dengan Metode Spektrometri Serapan Atom (SSA). Tesis. Sekolah Pascasarjan Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Nasution, F. J., Marwarni, L. Meiriani. (2014). Aplikasi Pupuk Organik Padat dan Cair dari Kulit Pisang Kepok untuk Pertumbuhan dan Produksi Sawi (*Brassica juncea L.*). *Jurnal Online Agroekoteknologi*. Vol 2(3), 1029-1037.
- Nugroho, P. (2019). Panduan Membuat Pupuk Kompos Cair. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Nurrahma, A.H.I & Melati, M. (2013). Pengaruh Jenis Pupuk dan Dekomposer terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Organik. *Bul. Agrohorti*, Vol 1(1), 149-155.
- Nurcholis, J., Vira, A., & Syaifuddin B. (2021). Efek Pupuk Organik Cair (POC) Kulit Pisang Kepok terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica rapa var. parachinensis L.*). *Jurnal Ilmu Pertanian* Vol 3(1), 25-33.
- Nurifah, G. Fajarfika, R. (2020). Pengaruh Media Tanam Pada Hidroponik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kailan (*Brassica oleracea L.*). *JAGROS*, Vol 4(2), 281-291.
- Nur, T, Noor, A. R., & Elma, M. (2016). “Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Penambahan Bioaktivator EM4 (Effective Microorganisms).” *Konversi*. Vol 5(2), 5-12
- Noviyanty, A., Salingkar, C.A. (2018). The Effect of Application Of rice Dishwater and Manure as Organic Fertilizer to The Growth of Mustard (*Brassica Jucea L.*). *Agroland: The Agriculture Science Journal*. Vol 5(2), 74-82.
- Pangestika, A.I & Srimiati, M. (2020). Pemanfaatan Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) dalam Pembuatan Bolu Kukus. *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan dan Aplikasinya*. Vol 4(1), 39-50
- Pardosi, Irianto & Muksin (2014). Pengaruh pemberian pupuk organik cair daun gamal terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea L.*). *Jurnal Biota*. Vol 2(1) 62-72.

- Perwtasari, B., Tripatmasari, Mustika dan C. Wasonowati. (2012). Pengaruh Media Tanam dan Nutrisi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoi (*Brassica juncea* L.) dengan Sistem Hidroponik. *Jurnal Agrovigor*. Vol 5 (1), 14-24.
- Pinandita, A, M.K., D. Biyantoro dan Margono. (2017). Pengaruh Penambahan EM-4 dan Molasses terhadap Proses Composting Campuran Daun Angsana (*Pterocarpus indicun*) dan Akasia (*Acasia auriculiformis*). *Jurnal Rekayasa Proses*.Vol 11(1), 19-23.
- Prazeres, A. R., A. Albuquerque, S. Luz, E. Jerónimo, and F. Carvalho. (2017). “Hydroponic System: A Promising Biotechnology for Food Production and Wastewater Treatment,” in *Food Biosynthesis*, Elsevier. 317– 350.
- Putri, T.K., D. Veronika., A. Ismail., A. Karuniawan., Y. Maxiselly., A. W. Irwan., & W. Sutari. (2015). Pemanfaatan jenis-jenis pisang (banana dan plantain) lokal Jawa Barat berbasis produk sale dan tepung. *Jurnal Kultivasi*.Vol. 14(2), 63-70.
- Rambitan, V. M. M. & Sari, M. P. (2013). Pengaruh Pupuk Kompos Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* l.) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* l.) Sebagai Penunjang Praktikum Fisiologi Tumbuhan. *Jurnal Education Biologi Tropika*, Vol 1(1), 1-60.
- Ratna, Dewi. W & Walidatush. S. (2021) Pengontrol pH dan Nutrisi Tanaman Selada pada Hidroponik Sistem NFT Berbasis Arduino. *Jurnal Multinetics*. Vol. 7(1), 12-21
- Rosi dan Rahimah, (2016). *Akuaponik Praktis*. PT Trubus Swadaya: Jakarta. Hal 38.
- Rukmana, R dan Yudirachman, H. (2016). *Bisnis dan Budidaya Sayuran Baby*. Nuansa Cendikia, Bandung.
- Samadi, B. (2013). *Budidaya Intensif Kailan Secara Organik dan Anorganik*. Jakarta: Pustaka Mina.
- Samanhudi & Harjoko. D. (2010). Pengaturan Komposisi Nutrisi dan Media dalam Budidaya Tanaman Tomat dengan Sistem Hidroponik. *Jurnal Ilmiah Pertanian Biofarm*. 13 (9), 1-10.
- Sariamanah, W. O. S. (2016). Karakterisasi Morfologi Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca* L.) di Kelurahan Tobimeita Kecamatan Abeli Kota Kendari. *Jurnal Ampibi*, Vol 1(3), 32–41.
- Sari, E. Kitty, Y. Dwiranti, & Astari. (2016). Sistem Hidroponik Nutrient Film Technique (NFT) Dan Wick Pada Penanaman Bayam Merah, *Surya Octag. Interdiscip. J. Technol*, Vol. 1(2), 2460–8777.
- Satuhu, S. & Supriyadi A., (2008). *Pisang Budidaya, Pengolahan, dan Prospek Pasar*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sharma, N., S. Acharya, K. Kumar, N. Singh, & O. P. Chaurasia. (2018). “Hydroponics as an advanced technique for vegetable production: An overview,” *J. Soil Water Conserv.*, vol. 17(4), 364.
- Sholikhah, I & Winasih. (2019). Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Organik dan Pupuk Cair Kimia terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) dengan Metode Hidroponik Sistem Wick. *LenteraBio*. Vol 8(3), 190-195.

- Solihin, E., Sudirja, R. Nadia. N. K. (2019). Aplikasi Pupuk Kalium dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays L.*). *Jurnal Agrikultura*, Vol 30 (2), 40-45.
- Sopha, Gina. A, Tinny S, & Uhan. (2013). Application of Liquid Organic Fertilizer from City Waste on Reduce Urea Application on Chinese Mustard (*Brassica juncea L*) Cultivation. *AAB Bioflux*, Vol 5(1):39-44.
- Sukamto, H. (2008). *Membuat Pupuk Kompos Cair*, Jakarta: Agromedia
- Sulistiyowati, L. Nurhasanah. (2021). Analisa Dosis AB-Mix Terhadap Nilai TDS dan Pertumbuhan Pakcoy Secara Hidoponik. *Jambura Agribusiness Journal*. Vol 3(1), 28-36
- Suryani, R. (2015). Budidaya Tanaman Tanpa Tanah mudah, bersih dan menyenangkan. Yogyakarta; Arcitra.
- Susila A.D, Koerniawati Y. (2004). Pengaruh volume dan jenis media tanam pada pertumbuhan dan hasil tanaman selada (*Lactuca sativa*) pada teknologi hidroponik sistem terapung. *Bul Agron*. Vol 32(3), 16-21.
- Sutedjo, M. M. 2010. Pupuk dan Cara Pemupukan. PT Rineka Cipta. Jakarta. 177 hlm.
- Sutiyoso, Y. (2003). Meramu Pupuk Hidroponik: Tanaman Sayuran, Tanaman Buah, Tanaman Bunga. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suwantanti, E.P.S., Widiyaningrum, P. (2017). Pemanfaatan MOL Limbah Sayur pada Proses Pembuatan Kompos. *Jurnal MIPA*. Vol 40(1), 1-6.
- Syafri, R., Chairil, & Simmamora, D. (2017). Analisa Unsur Hara Makro Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Industri Keripik Nenas dan Nangka Desa Kualu Nenas dengan penambahan Urin Sapid dan EM4. *Jurnal Photon*. Vol 8(1), 99-104.
- Syamsu, Ida. R. (2014). Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik. *Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo*. Vol 1(2), 43-50.
- Tuapattinaya, Preilly M.J. & Feby Tutupoly. (2014). Pemberian Pupuk Kulit Pisang Raja (*Musa sapientum*) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*). *Biopendix*, Vol 1(1), 13-2.
- Vezina, A. "Morphology of Banana Plant". (2013). Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Yulina, H & Wiwik A. (2021). Hubungan Kandungan N-total dan C-Organik Tanah Terhadap Berat Panen Tanaman Pakcoy Pada Kombinasi Kompos Sampah Kota Dan Pupuk Kandang Sapi. *Jurnal Agro Wiralodra*, Vol 1(4), 25-30.