

**EFEKTIVITAS PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR LIMBAH KULIT
PISANG (*Musa sp*) DENGAN AIR CUCIAN BERAS DAN LIMBAH
KOTORAN KAMBING TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI
(*Brassica juncea*) HIDROPONIK**

SKRIPSI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Uhamka
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Oleh :

Annisa Ulfa Luthfiyah

1701125089

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

JAKARTA

2021

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Efektivitas Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Kulit Pisang (*Musa sp.*) dengan Air Cucian Beras dan Limbah Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea*) Hidroponik.

Nama : Annisa Ulfa Luthfiyah
NIM : 1701125089

Setelah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi, dan direvisi sesuai saran penguji

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas : Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA
Hari : Rabu
Tanggal : 11 Agustus 2021

Tim Penguji

	Nama Jelas	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	Maryanti Setyaningsih, M.Si		
Sekretaris	Susilo, M.Si		10/11/2021
Pembimbing	Ranti An Nisaa, M.Pd		10/11/2021
Penguji I	Maryanti Setyaningsih M.Si		10/11/2021
Penguji II	Devi Anugrah, M.Pd		9/12/2021

Disahkan oleh,
Dekan,



Dr. Desvian Bandarsyah, M.Pd
NIDN : 03.1712.6903

HALAMAN PERSETUJUAN

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

Judul Skripsi : Efektivitas Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Kulit Pisang
(*musa .sp*) Dengan Air Cucian Beras dan Limbah Kotoran Kambing
Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*brassica juncea*)
Hidroponik.

Nama : Annisa Ulfa Luthfiyah

NIM : 1701125089

Setelah diperiksa dan dikoreksi melalui proses bimbingan, maka dosen pembimbing dengan ini menyatakan setuju terhadap skripsi ini untuk diujikan atau disidangkan.

Jakarta, 7 Agustus 2021

Dosen Pembimbing



Ranti An Nisaa, M.Pd

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Efektivitas Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Kulit Pisang (*musa sp*) Dengan Air Cucian Beras dan Limbah Kotoran Kambing Terhadap Laju Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea*) Hidroponik”. Merupakan hasil karya sendiri dan tidak ada unsur plagiarisme dari karya ilmiah manapun yang sebelumnya sudah ditulis oleh orang lain. Semua sumber baik yang dikutip maupun yang saya rujuk telah saya tulis dengan benar sesuai dengan tata cara pengutipan yang berlaku. Apabila dikemudian hari ditemukan bahwa Sebagian besar atau seluruh dari karya ilmiah ini ditemukan hasil plagiat dari karya ilmiah orang lain, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkannya sesuai dengan sanksi yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA.

Jakarta, 7 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan,



Nama : Annisa Ulfa Luthfiah

NIM : 1701125089

ABSTRAK

Annisa Ulfa Luthfiah. “Efektivitas Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Kulit Pisang (*Musa sp.*) Dengan Air Cucian Beras dan Limbah Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea*) Hidroponik”. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Biologi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.

Sawi (*Brassica juncea*) termasuk ke dalam famili *Brassicaceae* merupakan salah satu jenis sayuran yang paling banyak diminati di Indonesia. Namun, hal ini tidak diimbangi dengan tingginya tingkat produksi tanaman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas pemberian POC limbah kulit pisang terhadap pertumbuhan tanaman sawi. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat macam perlakuan yaitu (P0) kelompok kontrol, (P1) 20 ml POC (limbah kulit pisang + air cucian beras, kotoran kambing), (P2) 50 ml POC (limbah kulit pisang + air cucian beras + kotoran kambing) dan (P3) 75 ml POC (limbah kulit pisang + air cucian beras + kotoran kambing). Hasil uji anova perhitungan panjang batang adalah $F_{hitung} = 7,62$; nilai uji anova perhitungan jumlah daun $F_{hitung} = 4,5$; nilai uji anova perhitungan berat basah $F_{hitung} = 1,33$; dan hasil uji anova perhitungan berat kering adalah $F_{hitung} = 2,54$. Pada penelitian ini, dapat diketahui bahwa pupuk organik cair limbah kulit pisang hanya berpengaruh terhadap panjang batang. Sementara itu, pada parameter jumlah daun, berat basah, dan berat kering tidak ada pengaruh pada pemberian pupuk.

Kata kunci : Hidroponik, Limbah kulit pisang, Pupuk Organik Cair, Sawi.

ABSTRACT

Annisa Ufa Luthfiyah. "Effectiveness of Liquid Organic Fertilizer for Banana Peel (*Musa sp.*) with Rice Wash Water and Goat Manure on Hydroponic Mustard Plant (*Brassica juncea*) Growth". Essay. Jakarta: Biology Education Study Program. Faculty of Teacher Training and Education. University of Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.

*Mustard (*Brassica juncea*) belonging to the Brassicaceae family is one of the most popular types of vegetables in Indonesia. However, this is not matched by the high level of crop production. The purpose of this study was to determine the effectiveness of the POC administration of banana peel waste on the growth of mustard plants. The method used in this study was a completely randomized design (CRD) with four types of treatment, namely (P0) the control group, (P1) 20 ml POC (banana peel waste + rice washing water, goat manure), (P2) 50 ml POC (banana peel waste + rice washing water + goat manure) and (P3) 75 ml POC (banana peel waste + rice washing water + goat manure). The results of the ANOVA test for calculating the length of the rod are F count = 7.62; the value of the ANOVA test for the calculation of the number of leaves F count = 4.5; ANOVA test.*

Keywords: Banana peel waste, Hydroponics, Liquid Organic Fertilizer, Mustard.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah sehingga penulis dapat menyusun skripsi yang berjudul Efektivitas Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Kulit Pisang (*Musa sp.*) Dengan Air Cucian Beras dan Limbah Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea*) Hidroponik.

Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW, yang telah membawa risalah islamiah sehingga kita berada pada zaman yang tercerahkan dan berkeadaban.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu selama proses penyusunan skripsi ini.

1. Dr. Desvian Bandarsyah, M.Pd, Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.
2. Dra. Maryanti Setyaningsih, M.Si, Ketua Program Studi Pendidikan Biologi.
3. Susilo, M.Si, Sekretaris Program Studi Pendidikan Biologi.
4. Ranti An Nisaa, M.Pd, Dosen Pembimbing skripsi.
5. Dra. Maryanti Setyaningsih, M.Si, Penguji I
6. Devi Anugrah, M.Pd, Penguji II
7. Kepala Laboratorium Pengujian Departemen Agronomi dan Hortikultura Institut Pertanian Bogor.
8. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UHAMKA.

Semoga jasa dan kebaikan Bapak/Ibu tercatat sebagai amal baik yang akan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Semoga skripsi ini memberi manfaat baik bagi penulis, pembaca, dan pengembangan ilmu.

Jakarta, 7 Agustus 2021

Annisa Ulfa Luthfiyah

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERSETUJUANii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Pembatasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian.....	4
F. Manfaat Penelitian.....	4

BAB II KAJIAN TEORITIS

A. Deskripsi Teoritis.....	6
1. Limbah Kulit Pisang	6
2. Pupuk Organik Cair	6
a. Definisi Pupuk Organik	6
b. Manfaat Pupuk Organik Cair.....	7
3. Air Cucian Beras	8
4. Kotoran kambing.....	8
5. Pertumbuhan tanaman.....	8
6. Hidroponik	11
a. Definisi Hidroponik	11
b. Metode Penanaman Hidroponik	12
c. Media Tanam	13
7. Pisang.....	15
8. Sawi.....	15
B. Penelitian yang Relevan.....	16
C. Kerangka Berpikir	17
D. Hipotesis	18

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Tujuan Operasional.....	19
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
C. Metode Penelitian.....	19
D. Populasi dan Sampel.....	20
E. Prosedur Penelitian.....	21
F. Teknik Pengumpulan Data.....	24
G. Teknik Analisis Data.....	28
H. Hipotesis Statistika.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
A. Hasil Penelitian.....	29
1. Panjang Batang Sawi Hijau.....	30
2. Jumlah Daun Sawi Hijau.....	31
3. Berat Basah Sawi Hijau.....	32
4. Berat Kering Sawi Hijau.....	33
B. Pembahasan.....	33
C. Keterbatasan Peneliti.....	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
A. Kesimpulan.....	39
B. Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN.....	48
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Pengamatan Kondisi Lingkungan Tanaman	25
Tabel 3.2 Pengamatan Panjang batang tanaman sawi.....	26
Tabel 3.3 Pengamatan Jumlah daun tanaman sawi.	26
Tabel 3.4 Pengamatan Berat basah Tanaman Sawi.....	27
Tabel 3.5 Pegamatan Berat Kering Tanaman Sawi.....	27
Tabel 4.1. Pengamatan Kondisi Lingkungan	29
Tabel 4.2. Rata-rata hasil tanaman usia 42 HST	30
Tabel 1. Panjang Batang Tanaman Sawi (cm)	51
Tabel 2. Jumlah Daun Tanaman Sawi.....	51
Tabel 3. Berat Basah Tanaman Sawi (gr).....	52
Tabel 4. Berat Kering Tanaman Sawi (gr)	53
Tabel 5. Hasil Perhitungan Uji Anova panjang batang.	55
Tabel 6. Hasil perhitungan Uji Anova jumlah daun.....	55
Tabel 7. Hasil Uji Anova Berat Basah.	56
Tabel 8. Hasil Uji Anova Berat Kering.....	56
Tabel 9. Hasil Perhitungan Uji Duncan.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Berpikir	17
Gambar 3.1 Hubungan konstelasi penelitian yang diterapkan.	19
Gambar 4.1. Panjang batang dari berbagai perlakuan limbah POC kulit pisang.	30
Gambar 4.2. Jumlah daun dari berbagai perlakuan limbah POC kulit pisang.	31
Gambar 4.3. Berat segar dari berbagai perlakuan POC limbah kulit pisang.	32
Gambar 4.4. Berat kering dari berbagai perlakuan POC limbah kulit pisang	33
Gambar 4.5 Jamur <i>Fusarium oxysporum</i>	37
Gambar 1. Penimbangan limbah kulit pisang	48
Gambar 2. Penimbangan kotoran kambing	48
Gambar 4. Arang Sekam	48
Gambar 3. EM4	48
Gambar 5. POC Limbah Kulit Pisang	49
Gambar 6. Pembuatan air gula merah	49
Gambar 7. Pemilihan Benih	49
Gambar 8. Pengukuran ppm air.....	49
Gambar 10. Tanaman sawi dengan berbagai perlakuan.....	49
Gambar 9. Penyemaian biji tanaman sawi	49
Gambar 12. Pengukuran Berat Basah Tanaman Sawi.....	50
Gambar 11. Pengukuran Panjang Batang Tanaman Sawi.....	50
Gambar 13. Pengukuran Berat Kering Sawi	50
Gambar 14. Tanaman terserang <i>Fusarium oxysporum</i>	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian	48
Lampiran 2 Data Hasil Pengamatan Tanaman Sawi Usia 42 HST	51
Lampiran 3	54
Uji Anova panjang batang, jumlah daun, berat basah dan berat kering	54
Lampiran 4	57
Uji Duncan Panjang Batang Tanaman Sawi	57
Lampiran 5. Persentase Data Parameter Pertumbuhan Tanaman Sawi Perlakuan Terhadap Kontrol Panjang Batang, Jumlah Daun, Berat Basah dan Berat Kering Tanaman Usia 42 HST	58
Lampiran 6	60
Lampiran 7	61

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Memasuki abad ke-21, kesadaran manusia dalam mengonsumsi sayuran sangat tinggi. Hal ini dikarenakan jika masyarakat kurang mengonsumsi buah dan sayuran maka akan menimbulkan berbagai macam penyakit *Non Communicable Disease (NCD)* atau biasa dikenal dengan penyakit degeneratif seperti penyakit *cardiovascular disease* (Yanto et al., 2020). Selain itu, hal ini juga disebabkan semakin terbukanya pengetahuan masyarakat tentang manfaat mengonsumsi makanan yang aman dan sehat akan memberikan dampak positif bagi tubuh (Sunnara, 2009).

Indonesia merupakan negara agrikultur sehingga berbagai macam tanaman seperti sayur-sayuran mudah tumbuh di Indonesia. Sayur-sayuran seperti bayam, kangkung, terung, sawi, dan cabai merupakan tanaman yang banyak diminati. Sawi merupakan salah satu sayuran yang paling banyak digemari oleh masyarakat Indonesia dikarenakan rasanya yang lezat. Selain rasanya yang lezat, kandungan gizi yang ada pada tanaman sawi sangat bermanfaat bagi kebugaran tubuh seperti energi, protein, lemak, karbohidrat, serat, fosfor, zat besi, natrium, kalium dan sumber vitamin A (Munthe et al., 2018). Sementara itu, tingginya permintaan tanaman sawi tidak diimbangi dengan tingginya hasil produksi tanaman sawi. Tercatat pada tahun 2014 - 2018 terjadi penurunan produksi tanaman sawi mencapai 2.093 ton (Badan Pusat Statistik, 2019). Hal ini disebabkan oleh beberapa hal seperti sempitnya lahan bercocok tanam, tingginya tingkat pencemaran tanah dan lain sebagainya. Kondisi tersebut menyebabkan rusaknya struktur tanah hingga menyebabkan tanaman kekurangan unsur hara seperti N, P, K, Zn, dan zat-zat lainnya. Selain itu, dapat menyebabkan hama berkembangbiak dan merusak tanaman lainnya (Chaniago, 2016). Dengan demikian, perlu adanya penanganan yang tepat salah satunya dengan menggunakan sistem bercocok tanam hidroponik.

Hidroponik merupakan sebuah teknik menanam dengan atau tanpa menggunakan media-media seperti tanah, cocopeat, serabut kelapa dan lainnya (Endy, 2015). Teknik menanam ini tidak memerlukan lahan luas. Sehingga, hidroponik merupakan salah satu sistem bercocok tanam yang cukup efisien digunakan di daerah perkotaan seperti Jakarta.

Umumnya, penanaman metode hidroponik menggunakan pupuk AB mix yang berbahan dasar kimia. Penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dapat merusak struktur lingkungan (Lestari & Muryanto, 2018). Oleh karena itu, perlu adanya Tindakan untuk menyelamatkan lingkungan. Salah satunya adalah dengan menggunakan pupuk berbahan dasar organik.

Kesadaran masyarakat dalam menggunakan produk-produk berbahan dasar lingkungan juga semakin tinggi seperti halnya dalam penggunaan pupuk organik cair. Pupuk organik merupakan hasil pengolahan dari limbah-limbah rumah tangga seperti sayuran, buah – buahan dan lainnya (Patanga & Yuliarti, 2016). Pupuk organik terdapat berbagai macam seperti pupuk kandang, pupuk hijau, dan kompos (Hadisuwito, 2012).

Kurangnya pengelolaan limbah organik yang baik, membuat kulit pisang menjadi salah satu limbah yang paling banyak dihasilkan dari limbah buah-buahan. Limbah kulit pisang di Indonesia dapat dimanfaatkan sebagai pembuatan kripik, meningkatkan produksi lateks pada tanaman karet dan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair (Syaher *et al.*, 2019). Tingginya unsur hara yang dimilikinya seperti kalium, nitrogen, fosfor, dan unsur hara lainnya yang dibutuhkan oleh tanaman (Islam *et al.*, 2019). Kandungan kalium pada kulit pisang merupakan kandungan yang paling tinggi dan mampu memperkuat akar, memberi warna hijau pada tanaman, dan mempercepat pertumbuhan tanaman (Kadir *et al.*, 2016).

Salah satu limbah domestik yang masih sedikit sekali pengelolaannya adalah air cucian beras. Air cucian beras kerap kali tidak dimanfaatkan dengan baik. Limbah air cucian beras memiliki beragam manfaat. Salah satunya adalah

sangat bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman. Hal ini dikarenakan, air cucian beras mengandung beberapa unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman seperti nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, vitamin B1, magnesium, dan zat besi (Iskarlia, 2017). Selain itu, limbah air cucian beras juga mengandung karbohidrat yang tinggi sehingga sangat berperan dalam memacu pertumbuhan hormon auksin dan hormon giberelin (Permadi et al., 2018).

Pengelolaan limbah kotoran kambing yang kurang baik dapat menyebabkan limbah ini sebagai salah satu kontributor pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, perlu adanya pengelolaan limbah yang baik. Salah satu pengelolaan limbah kotoran kambing adalah dengan pembuatan pupuk organik. Kotoran kambing sangat bermanfaat bagi tanaman. Hal ini dikarenakan, limbah kotoran kambing mengandung beberapa unsur hara yang baik bagi tanaman seperti nitrogen 2,45%; fosfor 1,13%; dan kalsium 3,5%; (Noviyanty & Salingkat, 2019).

Penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti adalah dengan membandingkan tanaman yang diberikan nutrisi limbah kulit pisang dengan konsentrasi yang berbeda. Peneliti telah mengamati sejauh mana perbandingan pertumbuhan serta kualitas tanaman sawi yang akan dihasilkan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat diidentifikasi bahwa:

1. Apakah terdapat pengaruh pupuk organik cair limbah kulit pisang dengan air cucian beras dan limbah kotoran kambing terhadap pertumbuhan tanaman sawi ?
2. Bagaimanakah efektivitas pengaruh pemberian pupuk organik cair limbah kulit pisang, air cucian beras dan limbah kotoran kambing dalam setiap konsentrasi yang diberikan ?

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka dengan ini peneliti membatasi penelitiannya pada “ Pengaruh pemberian pupuk organik cair limbah kulit pisang dengan air cucian beras dan limbah kotoran kambing terhadap pertumbuhan tanaman sawi”. Peneliti ingin mengetahui sejauh mana pengaruh pemberian pupuk organik cair terhadap laju pertumbuhan tanaman sawi.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang telah dijelaskan di atas, maka dapat ditarik rumusan masalahnya adalah “Apakah terdapat pengaruh pemberian pupuk organik cair limbah kulit pisang (*Musa sp.*) dengan air cucian beras dan limbah kotoran kambing terhadap pertumbuhan tanaman tanaman sawi hidroponik (*Brassica juncea*) ?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka dapat diketahui tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana pengaruh pemberian pupuk organik cair limbah kulit pisang (*Musa sp.*), air cucian beras dan limbah kotoran kambing terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea*) secara hidroponik ?

F. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Menambah wawasan tentang manfaat dari limbah organik kulit pisang terhadap laju pertumbuhan tanaman yang akan dihasilkan.

2. Bagi Petani

- a) Mengurangi jumlah produksi sampah organik
- b) Mempercepat pertumbuhan tanaman sawi
- c) Menambah keuntungan para petani dengan menggunakan pupuk organik cair.

3. Bagi Guru dan Dosen Pendidikan Biologi

Menambah kepustakaan sumber belajar dalam praktikum Biologi tentang laju pertumbuhan tanaman bagi mahasiswa atau siswa SMA/MA.

DAFTAR PUSTAKA

- Advinda, L. (2018). *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan (Satu)*. Penerbit Deepublish.
- Aini, N., & Azizah, N. (2018). *Teknologi Budidaya Tanaman Secara Hidroponik*. UB Press.
- Anggraeni, S. (2018). *Kiat Sukses Bertanam Hidroponik untk Pemula* (Tanti (ed.); Pertama). Trans media publishing. [https://e-resources.perpusnas.go.id/kiatsuksesbertanamhidroponikuntuk pemula](https://e-resources.perpusnas.go.id/kiatsuksesbertanamhidroponikuntuk%20pemula) [Online] 15 Juli 2021
- Astija, & Anita. (2021). Pengaruh penggunaan limbah air cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman seledri (*Apium graveolens L.*) Dengan sistem penanaman hidroponik. *Bioscientist*, 9(1), 105–113. <https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/bioscientist/article/view/3622/2634> [Online] 3 Agustus 2021
- Bachri, Z. (2016). *Kangkung Hidroponik*. Penebar Swadaya.
- Badan Pusat Statistik, D. J. (2019). Statistik Hortikultura Provinsi DKI Jakarta. *Badan Pusat Statistik/BPS–Statistics Indonesia*, 84.
- Benton Jones, J. (2016). *Growing Plants Hydroponically* (Vol. 47, Issue 6). CRC Press. <https://doi.org/10.2307/4448083>
- Bray, R. (2018). *Hydroponic: How to Pick The Best Hydroponic System and Crops for Homegrown Food Year-Round*.
- Chaniago, R. (2016a). *Biologi*. Innosain.
- Chaniago, R. (2016b). *Biologi*. Innosain.
- Cruz, A. F., Barka, G. D., Blum, L. E. B., Tanaka, T., Ono, N., Kanaya, S., & Reineke, A. (2019). Evaluation of microbial communities in peels of Brazilian tropical fruits by amplicon sequence analysis. *Brazilian Journal of*

- Microbiology*, 50(3), 739–748. <https://doi.org/10.1007/s42770-019-00088-0>
- da Silva, J. F., da Silva, T. R., Escobar, I. E. C., Fraiz, A. C. R., dos Santos, J. W. M., do Nascimento, T. R., dos Santos, J. M. R., Peters, S. J. W., de Melo, R. F., Signor, D., & Fernandes-Júnior, P. I. (2018). Screening of plant growth promotion ability among bacteria isolated from field-grown sorghum under different managements in Brazilian drylands. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 34(12), 0. <https://doi.org/10.1007/s11274-018-2568-7>
- Domingues, R. R., Trugilho, P. F., Silva, C. A., De Melo, I. C. N. A., Melo, L. C. A., Magriotis, Z. M., & Sánchez-Monedero, M. A. (2017). Properties of biochar derived from wood and high-nutrient biomasses with the aim of agronomic and environmental benefits. *PLoS ONE*, 12(5), 1–19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176884>
- Endy, A. K. (2015). *Hidroponik*. Derwati Press.
- Febrianna, M., Priyono, S., & Kusumarini, N. (2018). Pemanfaatan pupuk organik cair untuk Meningkatkan Serapan nitrogen serta Pertumbuhan dan Produksi Sawi (*Brassica juncea* L .) pada Tanah Berpasir. *Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 5(2), 1009–1018.
- Gusmailina, Komarayati, S., & Pari, G. (2019). *Membangun Kesuburan Lahan dengan Arang* (D. Aditya Gumelar (ed.); Edisi Revi). Penerbit IPB Press.
- Hadisuwito, S. (2012). *Membuat Pupuk Organik Cair*. PT Agro Media Pustaka.
- Hairuddin, R., & Edial, A. A. (2019). Pengaruh pemberian pupuk organik cair dan hasil tanaman seledri (*Apium graveolens* L .). *Jurnal Perbal Fakultas Pertanian Universitas Cokroaminoto Palopo*, 7(1), 97–106. <https://core.ac.uk/reader/267087435> [Online] 20 Agustus 2021
- Hamim. (2018). *Fisiologi Tumbuhan 1 : Air, Energi dan Metabolisme Karbon* (H. A. Siregar (ed.)). IPB Press. [Tersedia di Ipusnas]
- Hasnunidah, N., & Suwandi, T. (2016). *Fisiologi Tumbuhan*. Innosain. [Tersedia

di Uhamka Digital Library]

- Hussein, H. S., Shaarawy, H. H., Hussien, N. H., & Hawash, S. I. (2019). Preparation of nano-fertilizer blend from banana peels. *Bulletin of the National Research Centre*, 43(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s42269-019-0058-1> [Online] 12 Februari 2021
- Indra P., I. M., & Cahyaningrum, I. (2019). *Cara Mudah Memahami Metodologi Penelitian*. Penerbit Deepublish.
- Indriyanto. (2017). *Ekologi Spesies Pohon (Pertama)*. Plantaxia.
- Iqbal, M. (2016). *Simpel Hidroponik* (F. S. Suyantoro (ed.)). Lily Publisher.
- Iskandar, J., & Budiawati, I. (2016). *Arsitektur Tumbuhan: Penataan Struktur Pekarangan Pedesaan san Ruang Terbuka Hijau Perkotaan*. Teknosain.
- Iskarlia, G. R. (2017). Pertumbuhan sayur sawi hidroponik menggunakan nutrisi air cucian beras dan cangkang telur ayam. *Agrisains*, 03(November), 42–50. <https://ejournal.polihasnur.ac.id/index.php/ags/article/download/169/303> [Online] 3 Agustus 2021
- Islam, M., Halder, M., Siddique, M. A. B., Razir, S. A. A., Sikder, S., & Joardar, J. C. (2019). Banana peel biochar as alternative source of potassium for plant productivity and sustainable agriculture. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 8(s1), 407–413. <https://doi.org/10.1007/s40093-019-00313-8> [Online] 10 Januari 2021
- Jati T, D. (2020). *Budidaya Buah dan Sayur Hidroponik Serta Pemasarannya* (D. Wijayanti (ed.); 2020th ed.). Desa Pustaka Indonesia.
- Jelínek, T., Koudela, M., Kofránková, V., & Salava, J. (2019). Effect of temperature on severity of Fusarium wilt of cabbage caused by Fusarium oxysporum f. sp. conglutinans. *European Journal of Plant Pathology*, 155(4), 1277–1286. <https://doi.org/10.1007/s10658-019-01855-3> [Online] 13 April 2021

- Kadir, A. A., Rahman, N. A., & Azhari, N. W. (2016). The Utilization of Banana Peel in the Fermentation Liquid in Food Waste Composting. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 136(1).
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/136/1/012055> [Online] 25 Mei 2021
- Kaya, E., Mailuhu, D., Kalay, A. M., Talahaturuson, A., & Hartanti, A. T. (2020). Pengaruh Pupuk Hayati Dan Pupuk NPK Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*) Yang Di Tanam Pada Tanah Terinfeksi *Fusarium Oxysporum* . Effects of Biofertilizer and NPK Fertilizer to Increase the Growth of Tomato (*Solanum lycop.* *Agrologia*, 9(2), 81–94. [Online] 3 Juni 2021
- Khan, M. Z., Era, M. D., Islam, M. A., Khatun, R., Begum, A., & Billah, S. M. (2019). Effect of Coconut Peat on the Growth and Yield Response of *Ipomoea aquatica*; *American Journal of Plant Sciences*, 10(03), 369–381. <https://doi.org/10.4236/ajps.2019.103027> [Online] 15 Juni 2021
- Lakitan, B. (2012). *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT Raja Grafindo Persada.
- Lalla, M. (2018). Potensi Air Cucian Beras Sebagai Pupuk Organik Pada Tanaman Seledri (*APIUM GRAVEOLENS L.*). *Jurnal Agropolitan*, 5(1), 38–43. [Online] 12 Juli 2021
- Lestari, S. U., & Muryanto. (2018). Analisis Beberapa Unsur Kimia Kompos. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 14(21), 1–9.
<https://journal.unilak.ac.id/index.php/jip/article/download/441/310v> [Online] 20 Agustus 2021
- Munawar, A. (2011). *Kesuburan Tanaman dan Nutrisi Tanaman*. IPB Press.
 [Tersedia di Ipusnas]
- Munthe, K., Pane, E., & Panggabean, E. L. (2018). Budidaya Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) Pada Media Tanam Yang Berbeda Secara Vertikultur Cultivation. *Agrotekma Jurnal Agroteknologi Dan Ilmu Pertanian Available*,

2(2), 138–151. [Online] 10 Juli 2021

- Nasrun, N., Jalaluddin, J., & Herawati, H. (2017). Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Barangan Sebagai Bahan Pembuatan Pupuk Cair. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 5(2), 19. <https://doi.org/10.29103/jtku.v5i2.86>
- Noviyanty, A., & Salingkat, C. A. (2019). The effect of application of rice dishwater and manure as organic fertilizer to the growth of mustard (*Brassica Juncea L.*). *Agroland: The Agricultural Sciences Journal*, 5(2), 74. <https://doi.org/10.22487/j24077593.2018.v5.i2.11974> [Online] 20 Juli 2021
- Omegawati, W. H., & Melati, R. R. (2018). *Kamus Biologi Untuk Pelajar*. PT Aksarra Sinergi Media.
- Omojasola, P. F., & Adejoro, D. O. (2018). Gibberellic Acid Production by *Fusarium moniliforme* and *Aspergillus niger* Using Submerged Fermentation of Banana Peel. *Notulae Scientia Biologicae*, 10(1), 60–67. <https://doi.org/10.15835/nsb10110171>
- Palupi, N. P. (2015). Karakter Kimia Pupuk Cair Asal Limbah Kulit Pisang Kepok Dan Pengaruhnya Pada Tinggi Tanaman Kedelai. *Agrifor*, 14(2), 239–244.
- Patanga, A., & Yuliarti, N. (2016a). *Pembuatan, Aplikasi dan Bisnis Pupuk Organik Cair*. Anggota IKAPI.
- Patanga, A., & Yuliarti, N. (2016b). *Pembuatan Aplikasi dan Bisnis Pupuk Organik Cair*. Anggota IKAPI.
- Pattikawa, A. S., Pagaya, J., & Patty, J. (2020). Pengujian antagonis secara in vitro isolat jamur trichoderma harzianum terhadap *Fusarium oxysporum* f. sp *Cubense* penyebab penyakit layu pada tanaman pisang kepok. *Biological Journal*, 2(2), 16–22.
- Permadi, A. A., Rusmarini, U. K., & Sastrowiratmo, S. (2018). Pengaruh Limbah Air Cucian Beras, Air Bekatul dan Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan

- dan Hasil Tanama Terong (*Solanum melongena* L.). *Agromast*, 3(2).
- Phibunwatthanawong, T., & Riddech, N. (2019). Liquid organic fertilizer production for growing vegetables under hydroponic condition. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 8(4), 369–380. <https://doi.org/10.1007/s40093-019-0257-7>
- Pinaria, A. (2020). *Jamur Fisarium yang Berasosiasi dengan Penyakit Busuk Batang Vanili di Indonesia*. Unsrat Press.
- Priadi, A., & Herlanti, Y. (2020). *Biologi*. Yudhistira.
- Purwanto, E., Sunaryo, Y., & Widata, S. (2018). Pengaruh kombinasi pupuk ab mix dan pupuk organik cair (poc) kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan hasil sawi (*Brassica juncea* L.) Hidroponik. *Jurnal Ilmiah Agroteknologi fakultas Pertanian UST*, 2(1). <https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/agroust/article/view/4260> [Online] 28 April 2021
- Qolik, A. (2019). *Buku Pintar Bertanam Bayam dan Sawi*. Desa Pustaka Indonesia.
- Ramadhani, E., & Mahmudah. (2020). Aplikasi Pupuk Organik Cair dari Limbah Pertanian dan Perumahan terhadap Produktivitas Kedelai. *Jurnal Triton*, 11(1), 58–64. <https://doi.org/10.47687/jt.v11i1.107>
- Sari, M. P., H., T. T., & Yolida, B. (2016). Pengaruh pupuk organik cair kulit buah pisang kepok terhadap pertumbuhan bayam. 4(1), 64–75.
- Sejati, T. M. A. (2017). *Teknik Hidroponik* (T. M. A. Sejati (ed.)). CV. Pustaka Bengawan.
- Sepriani, Y., Jamaluddin, & Hernosa, S. P. (2016). Pengaruh Pemberian POC Kulit Pisang Kepok Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Pahit (*Brassica juncea* L). *Agroplasma*, III(2), 2016.
- Setiawan, A. (2019). *Buku Pintar Hidroponik* (Edisi 1). Penerbit Laksana.

- Sopandie, D. (2014). *Fisiologi Adaptasi Tanaman Terhadap Cekaman Abiotik pada Agroekosistem Tropika* (N. Januarini (ed.)). IPB Press.
- Statistik, B. P. (2018). Statistik Tanaman Hias Indonesia. *Journal Statistik*.
- Suhaerah, L. (2012). *Statistika Dasar*. Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan Universitas Pasundan Press.
- Sulfianti, Risman, & Saputri, I. (2021). Analisis npk pupuk organik cair dari berbagai jenis air cucian beras dengan metode fermentasi yang berbeda npk analysis of liquid organic fertilizer from various types of rice washing water with different fermentation. *Agrotech*, 11(1), 36–42. <https://doi.org/https://doi.org/10.31970/agrotech.v11i1.62>
- Sunnara, R. (2009). *Khasiat Sayur dan Buah*.
- Sunnara, R., & Isvandiary, K. (2009). *Sukses Besar dengan Pisang*. Penerbit Talenta Pustaka Indonesia.
- Suryani, Y., Taupiqurrahman, O., & Kulsum, Y. (2020). *Mikologi*.
- Susilawati. (2019). *Dasar – Dasar Bertanam Secara Hidroponik*. [https://repository.unsri.ac.id/26306/1/Buku Hidroponik edit.pdf](https://repository.unsri.ac.id/26306/1/Buku%20Hidroponik%20edit.pdf) [Online] 15 Juli 2021
- Susilowati. (2018). *Pisang Budidaya, Manfaat dan Aneka Olahan*. Loka Aksara.
- Syاهر, S., VZ, C. S., Rosniawaty, S., & Oktavia, F. (2019). Respons Karakter Fisiologis Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) Klon BPM 24 terhadap Konsentrasi dan Jenis Stimulan Etilen Organik Kulit Pisang. *Paspalum : jurnal ilmiah pertanian*, 7(2), 24–33. [Online] 15 Mei 2021
- Tallei, T. E., Rumengan, I. F. M., & Adam, A. A. (2017). Hidroponik untuk Pemula. In *UNSRAT Press* (Issue January).
- Tejasari. (2019). *Nilai Gizi Pangan* (2nd ed.). Pustaka Panasea.
- Wijana, N. (2018). *Ekologi dan Flora Bali*. Plantaxia.

- Yanto, T., Jumini, & Husna, R. (2020). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Dua Varietas Mentimun (*Cucumis Sativus L.*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 5(November), 10–19.
https://etd.unsyiah.ac.id/index.php?p=show_detail&id=73170 [Online]
diakses tanggal 15 Juli 2021
- Yawahar, J., Podesta, F., Fitriani, D., Agroteknologi, P. S., Pertanian, F., Peternakan, D., Bengkulu, U. M., Dan, P., Universitas, P., & Bengkulu, M. (2021). Pengaruh media tanam dan pupuk kotoran kambing terhadap hasil tanaman tomat (*lycopersich mesculentum mill .*). *Jurnal Agriculture*, 16(1), 59–69. [Online] 1 Juni 2021