

**SKRIPSI**

**APLIKASI NPK DAN VERMIKOMPOS PADA pH TANAH,  
P TANAH SERTA PERTUMBUHAN BROKOLI (*Brassica  
oleracea var. italica*) PADA SISTEM TERAPUNG**

***APPLICATION OF NPK FERTILIZER AND VERMICOMPOST  
ON SOIL pH, SOIL P AND GROWTH OF BROCCOLI  
(Brassica oleracea var. italica) ON FLOATING  
CULTURE SYSTEM***



**MUHAMMAD AGUNG WICAKSONO  
05071281621034**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2021**

## SUMMARY

**MUHAMMAD AGUNG WICAKSONO.** *Application of NPK Fertilizer and Vermicompost on Soil pH, Soil P and Growth of Broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) on Floating Culture System* (Supervised by **SITI MASREAH BERNAS** and **SITI NURUL AIDIL FITRI**)

The purpose of this study was to determine the effect of NPK fertilizer and vermicompost on soil pH, soil P, and growth of broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) on floating culture system. This research was conducted on a floating raft, Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, Universitas Sriwijaya, from March to July 2020. This study used a randomized factorial block design comprising 2 factors. The first factor was NPK fertilizer in 2 levels, namely  $P_1 = 12$  grams  $\text{crop}^{-1}$  and  $P_2 = 24$  grams  $\text{crop}^{-1}$ . The second factor was vermicompost in 4 levels, namely  $V_0 =$  no vermicompost,  $V_1 = 450$  grams  $\text{crop}^{-1}$ ,  $V_2 = 900$  grams  $\text{crop}^{-1}$ , and  $V_3 = 1350$  grams  $\text{crop}^{-1}$ . The results of this research showed that the combination of NPK fertilizer and vermicompost was significantly affect the soil P. The vermicompost treatment was very significantly affect the soil pH, soil P, plant growth of broccoli which are height, number of leaves, and stem diameter. The best combination of NPK fertilizer and vermicompost was obtained at  $V_1P_1$  (450 grams  $\text{crop}^{-1}$  of vermicompost + 12 grams  $\text{crop}^{-1}$  of NPK fertilizer). The best vermicompost treatment was obtained at  $V_1$  (450 grams  $\text{crop}^{-1}$ ).

Keywords: *vermicompost, broccoli, floating culture system.*

## RINGKASAN

**MUHAMMAD AGUNG WICAKSONO.** Aplikasi NPK dan Vermikompos pada pH Tanah, P Tanah serta Pertumbuhan Brokoli pada Sistem Terapung (Dibimbing oleh **SITI MASREAH BERNAS** dan **SITI NURUL AIDIL FITRI**)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi NPK dan vermikompos pada pH tanah, P tanah serta pertumbuhan brokoli (*Brassica oleracea* var. *Italica*) yang ditanam pada sistem pertanian terapung. Penelitian ini dilaksanakan di kolam budidaya terapung, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya pada bulan Maret hingga bulan Juli 2020. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor 1 adalah pupuk NPK, terdiri dari  $P_1 = 12$  gram tanaman<sup>-1</sup> dan  $P_2 = 24$  gram tanaman<sup>-1</sup>. Faktor 2 adalah vermikompos, terdiri dari  $V_0 =$  tanpa vermikompos,  $V_1 = 450$  gram tanaman<sup>-1</sup>,  $V_2 = 900$  gram tanaman<sup>-1</sup>, dan  $V_3 = 1350$  gram tanaman<sup>-1</sup>. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan NPK dan vermikompos berpengaruh nyata terhadap P tanah. Perlakuan vermikompos berpengaruh sangat nyata terhadap pH tanah, P tanah, tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang brokoli. Kombinasi perlakuan NPK dan vermikompos terbaik diperoleh pada perlakuan  $V_1P_1$  (450 gram tanaman<sup>-1</sup> vermikompos 12 gram tanaman<sup>-1</sup>). Perlakuan vermikompos terbaik diperoleh pada perlakuan  $V_1$  (450 gram tanaman<sup>-1</sup>).

Kata Kunci: *vermikompos, brokoli, sistem pertanian terapung.*

**SKRIPSI**

**APLIKASI NPK DAN VERMIKOMPOS PADA pH TANAH,  
P TANAH SERTA PERTUMBUHAN BROKOLI (*Brassica  
oleracea var. italica*) PADA SISTEM TERAPUNG**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian pada  
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Muhammad Agung Wicaksono  
05071281621034**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**APLIKASI NPK DAN VERMIKOMPOS PADA pH TANAH,  
P TANAH SERTA PERTUMBUHAN BROKOLI (*Brassica  
oleracea var. italica*) PADA SISTEM TERAPUNG**

**SKRIPSI**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya


Oleh:

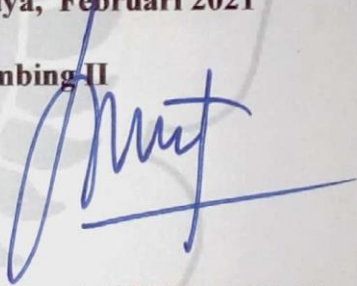
**Muhammad Agung Wicaksono**  
05071281621034

Indralaya, Februari 2021


Pembimbing I

Pembimbing II

  
**Dr. Ir. Siti Masreah Bernas, M. Sc.**  
NIP. 195612301985032001

  
**Ir. Siti Nurul Aidil Fitri, M. Si.**  
NIP. 196701111991032002

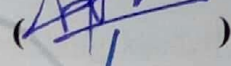
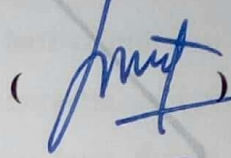
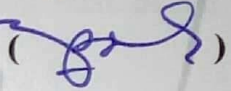
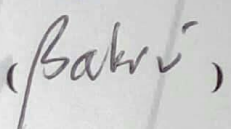
Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian

  
**Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M. Sc.**  
NIP. 196012021986031003



Skripsi dengan judul “Aplikasi NPK dan Vermikompos pada pH Tanah, P Tanah serta Pertumbuhan Brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) pada Sistem Terapung” oleh Muhammad Agung Wicaksono telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 11 Januari 2021 dan telah diperbaiki sesuai dengan saran dan masukan dari tim penguji.


### Komisi Penguji


- |   |            |   |
|---|------------|---|
| 1. Dr. Ir. Siti Masreah Bernas, M. Sc.<br>NIP. 195612301985032001 | Ketua      | (  )   |
| 2. Ir. Siti Nurul Aidil Fitri, M. Si.<br>NIP. 196701111991032002  | Sekretaris | (  )   |
| 3. Dr. Ir. Adipati Napoleon, M. P.<br>NIP. 196204211990031002     | Anggota    | (  )  |
| 4. Dr. Ir. Bakri, M. P.<br>NIP. 196606251993031001                | Anggota    | (  ) |

Indralaya, Februari 2021

Ketua Jurusan  
Budidaya Pertanian

Koordinator Program Studi  
Agroekoteknologi

  
Dr. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si.  
NIP 195908201986021001

  
Dr. Ir. Munandar, M. Agr.  
NIP. 196012071985031005

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Agung Wicaksono

NIM : 05071281621034

Judul : Aplikasi NPK dan Vermikompos pada pH Tanah, P Tanah serta  
Pertumbuhan Brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) pada Sistem  
Terapung

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Februari 2021



Muhammad Agung Wicaksono

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis lahir di Palembang pada 27 November 1998. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Orang tua penulis bernama Baskoro Anindito dan Turiyah. Penulis bertempat tinggal di Jl. Sultan Mahmud Badaruddin II Km. 11 Palembang. Penulis lulus pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 156 Palembang pada tahun 2010. Lulus Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 11 Palembang pada tahun 2013, dan melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 6 Palembang dan lulus pada tahun 2016. Penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Sriwijaya pada Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian. Penulis diterima di Universitas Sriwijaya pada Agustus 2016 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Saat ini penulis merupakan anggota aktif Himpunan Mahasiswa Agroekoteknologi (HIMAGROTEK) Universitas Sriwijaya. Penulis bergabung sebagai anggota dalam UKM Unsri Mengajar pada tahun 2018.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas izin dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Aplikasi NPK dan Vermikompos pada pH Tanah, P Tanah serta Pertumbuhan Brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) pada Sistem Terapung” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana di Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Terima kasih yang setulusnya penulis ucapkan kepada dosen pembimbing, Dr. Ir. Siti Masreah Bernas, M. Sc. dan Ir. Siti Nurul Aidil Fitri, M. Si. yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, pikiran, memberikan arahan dengan penuh kesabaran dan keikhlasan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Ucapan terima kasih juga penulis tujukan kepada dosen penguji, Dr. Ir. Adipati Napoleon, M. P. dan Dr. Ir. Bakri, M. P. atas peran dan partisipasinya dalam penyelesaian skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang terdalam kepada kedua orang tua dan semua keluarga yang senantiasa memberikan dukungan dan doa. Kepada semua teman dan sahabat seperjuangan AET REBORN 16 yang selama pelaksanaan penelitian dan selama masa perkuliahan telah banyak membantu dan memberi semangat pada penulis. Kepada partner penelitian, Julio Sander dan Rismahani Ulina Lubis yang telah bersedia membantu penulis dalam melaksanakan penelitian ini, penulis mengucapkan terima kasih.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kebaikan di masa yang akan datang. Penulis mengucapkan terima kasih, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Indralaya, Februari 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	3
1.3. Hipotesis Penelitian.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Tinjauan Umum Brokoli ( <i>Brassica oleraceae</i> L.) .....	4
2.1.1. Klasifikasi Brokoli .....	4
2.1.2. Morfologi Brokoli .....	4
2.1.3. Syarat Tumbuh Brokoli .....	5
2.2. Rawa Lebak.....	6
2.3. Pertanian Terapung .....	7
2.4. Fosfor .....	8
2.5. Pupuk NPK .....	9
2.6. Vermikompos.....	10
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	12
3.1. Tempat dan Waktu .....	12
3.2. Alat dan Bahan.....	12
3.3. Metode Penelitian.....	12
3.4. Cara Kerja .....	13
3.5. Peubah yang Diamati .....	15
3.6. Analisis Data .....	16

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1. pH Tanah .....	17
4.2. P Tanah .....	19
4.3. Tinggi Tanaman .....	20
4.4. Jumlah Daun .....	23
4.5. Diameter Batang.....	25
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....	27
5.1. Kesimpulan .....	27
5.2. Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA .....	28
LAMPIRAN.....	34

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Pengaruh perlakuan NPK dan vermikompos terhadap pH tanah .....	17
Tabel 2. Pengaruh perlakuan NPK dan vermikompos serta kombinasi kedua perlakuan terhadap P tanah (ppm).....	19
Tabel 3. Pengaruh perlakuan vermikompos terhadap tinggi tanaman minggu ke-2 sampai dengan minggu ke-10 .....	20
Tabel 4. Pengaruh perlakuan NPK terhadap tinggi tanaman minggu ke-2 sampai dengan minggu ke-10 .....	21
Tabel 5. Pengaruh kombinasi perlakuan NPK dan vermikompos terhadap tinggi tanaman pada minggu ke-6 .....	22
Tabel 6. Pengaruh perlakuan vermikompos terhadap jumlah daun minggu ke-2 sampai dengan minggu ke-10 .....	23
Tabel 7. Pengaruh perlakuan NPK terhadap jumlah daun minggu ke-2 sampai dengan minggu ke-10 .....	24
Tabel 8. Pengaruh perlakuan NPK dan vermikompos terhadap diameter batang (mm) .....	25

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Analisis Ragam Nilai F-Hitung Perlakuan NPK dan Vermikompos serta Kombinasi Kedua Perlakuan Terhadap Semua Peubah yang diamati .....	34
Lampiran 2. Denah Penelitian.....	35
Lampiran 3. Hasil Analisis Tanah Awal .....	35
Lampiran 4. Kriteria Sifat Kimia Tanah .....	35
Lampiran 5. Hasil Analisis Vermikompos.....	36
Lampiran 6. Data Hasil Analisis Ragam pH Tanah.....	36
Lampiran 7. Data Hasil Analisis Ragam P Tanah .....	36
Lampiran 8. Data Hasil Analisis Ragam Tinggi Tanaman (1-10 MST)	37
Lampiran 9. Data Hasil Analisis Ragam Jumlah Daun (1-10 MST) .....	40
Lampiran 10. Data Hasil Analisis Ragam Diameter Batang .....	43
Lampiran 11. Dokumentasi Penelitian.....	44

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Lahan rawa lebak merupakan salah satu jenis lahan suboptimal yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai lahan pertanian. Sumatera memiliki lahan rawa terluas di Indonesia dengan luas 8,41 juta ha, lalu Papua (7,49 juta ha), dan Kalimantan (6,99 juta ha) (Arsyad *et al.*, 2014). Tergenangnya lahan selama musim hujan merupakan salah satu faktor penyebab rendahnya intensitas pertanaman pada lahan rawa lebak (Irmawati *et al.*, 2015). Pada saat tergenang, lahan tersebut dibiarkan tergenang tanpa adanya aktivitas budidaya apapun. Umumnya petani rawa lebak menggunakan lahannya hanya untuk pembibitan padi terapung atau untuk kegiatan menanam padi di penghujung musim hujan. (Yunindyawati *et al.*, 2014).

Sistem budidaya tanaman secara terapung merupakan salah satu sistem budidaya tanaman yang dapat dilakukan di lahan rawa lebak pada saat periode lahan tergenang/banjir (Bernas *et al.*, 2012). Budidaya tanaman secara terapung memiliki keunggulan yaitu tidak perlu dilakukan penyiraman secara rutin. Hal ini disebabkan air mengalami perembesan secara terus-menerus dari bawah media tanam. Pada lahan rawa lebak, model pertanian terapung yang dapat digunakan adalah sistem rakit apung yang terbuat dari bambu (Bernas *et al.*, 2012). Kearifan lokal dapat dijadikan dasar dalam mengembangkan sebuah teknologi tepat guna (Lakitan, 2014). Pembibitan padi terapung dapat dijadikan dasar bagi petani untuk mengembangkan sistem budidaya terapung lainnya, seperti budidaya tanaman hortikultura. Salah satu contoh tanaman hortikultura yang dapat dikembangkan yaitu brokoli.

Brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) merupakan salah satu sayuran yang penting dari marga *Brassicaceae* (Swarup, 2012). Produksi brokoli di Indonesia masih rendah jika dibandingkan dengan kubis bunga. Produksi kubis bunga di Indonesia sekitar 152.135 ton (BPS, 2019). Kondisi ini mengakibatkan tingginya harga brokoli di pasar lokal. Dengan bertambahnya permintaan terhadap brokoli di

Indonesia, maka perlu diperkenalkan kultivar-kultivar yang bisa beradaptasi dan tumbuh di berbagai macam kondisi iklim di Indonesia (Dalmadi, 2010).

Dalam usaha meningkatkan produksi brokoli, petani umumnya mengaplikasikan pupuk kimia dalam jumlah banyak dan pupuk organik dalam jumlah relatif sedikit yang akhirnya dapat memengaruhi kesehatan tanah dan juga kesehatan manusia (Meena *et al.*, 2017). Penggunaan pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga produktivitas tanah menjadi optimum. Salah satu contoh pupuk organik adalah vermikompos.

Vermikompos adalah kompos yang diperoleh dari hasil perombakan bahan organik yang dilakukan oleh cacing tanah. Vermikompos merupakan campuran kotoran cacing tanah dengan sisa media atau pakan dalam budidaya cacing tanah. Oleh karena itu, vermikompos merupakan pupuk organik yang ramah lingkungan dan memiliki keunggulan tersendiri dibandingkan dengan kompos lain. Keuntungan vermikompos adalah prosesnya cepat dan kompos yang dihasilkan (*kascing*) mengandung unsur hara tinggi (Mashur, 2001; Suharyanto, 2002).

Vermikompos memiliki jenis kandungan hara diperkaya unsur yang lengkap. Vermikompos kaya akan unsur hara makro esensial seperti: karbon (C), nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K) dan unsur-unsur hara makro lain seperti zinc (Zn), tembaga (Cu), mangan (Mn), serta mengandung hormon tumbuh tanaman seperti auksin, giberelin dan sitokinin yang mutlak dibutuhkan oleh pertumbuhan tanaman secara maksimal (Marsono dan Sigit, 2001). Berdasarkan hasil penelitian Tauhidah *et al.* (2018), aplikasi vermikompos berbahan aditif biochar sebanyak 20 ton ha<sup>-1</sup> memberi pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan tanaman brokoli.

Pupuk majemuk (NPK) merupakan salah satu pupuk anorganik yang dapat digunakan dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara makro (N, P, dan K), serta dapat menggantikan pupuk tunggal seperti Urea, SP-36, dan KCl. Pupuk NPK Phonska (15:15:15) merupakan salah satu produk pupuk NPK yang telah beredar di pasaran dengan kandungan nitrogen (N) 15%, fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 15%, kalium (K<sub>2</sub>O) 15%, sulfur (S) 10%, dan kadar air maksimal 2%. Pupuk majemuk ini hampir seluruhnya larut dalam air, sehingga unsur hara yang dikandungnya dapat segera diserap dan digunakan oleh tanaman (Kaya, 2013). Berdasarkan hasil penelitian

Ahmad (2016) pemberian NPK (15:15:15) sebanyak 800 kg ha<sup>-1</sup> memberi pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman brokoli.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh aplikasi NPK (15:15:15) dan vermikompos pada pH tanah, P tanah serta pertumbuhan brokoli yang ditanam menggunakan sistem pertanian terapung.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh aplikasi NPK (15:15:15) dan vermikompos pada pH tanah, P tanah serta pertumbuhan brokoli yang ditanam menggunakan sistem pertanian terapung.
2. Untuk mengetahui kombinasi dosis pupuk NPK (15:15:15) dan vermikompos terbaik untuk tanaman brokoli yang dibudidayakan dengan sistem pertanian terapung.

## **1.3. Hipotesis Penelitian**

Diduga pemberian kombinasi pupuk NPK (15:15:15) dengan dosis 24 gram tanaman<sup>-1</sup> dan vermikompos dengan dosis 900 gram tanaman<sup>-1</sup> berpengaruh nyata pada pH tanah, P tanah serta pertumbuhan brokoli yang ditanam menggunakan sistem pertanian terapung.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, T. 2013. Penggunaan Lumpur Laut Cair dan Pupuk Kandang Sapi dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Jagung pada Tanah gambut. *Jurnal IJAS*. 3 (3), 78-83.
- Ahmad, F. A. S. 2016. Respon Brokoli (*Brassica oleracea*) pada Berbagai Kombinasi Dosis Pupuk Organik dengan Pupuk NPK. *Diploma thesis*. Padang: Universitas Andalas.
- Arancon, N. Q., Edwards, C. A., Atiyeh, R. and Metzger, J. D. 2004. Effects of vermicomposts produced from food waste on the growth and yields of greenhouse peppers. *Bioresource Technology* 93. 139–144.
- Arsyad, D. M., Busyra, B. S. dan Enrizal. 2014. Pengembangan inovasi pertanian di lahan rawa pasang surut mendukung kedaulatan pangan. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian*. 7 (4), 170-172.
- Astarini, I. A., Griffiths, P. D., Defiani, M. R. dan Suriani, N. L. 2012. Targeting Broccoli Varieties to Expand Production Regions In Indonesia. *Laporan Penelitian Hibah Kerjasama Luar Negeri*. Denpasar: Universitas Udayana.
- Badan Pusat Statistik. 2019. Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan Semusim Indonesia, 2018. ISSN: 2088-8392. No. Publikasi: 05120.1904. Jakarta: BPS RI.
- Balai Penelitian Tanah. 2009. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Balai Penelitian Tanah. Jawa Barat.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Selatan. 2009. Mengangkat Lahan Rawa Lebak Sebagai Penghasil Padi (Online). <http://www.litbang.deptan.go.id/berita/one/592/>. Diakses 27 November 2019.
- Bernas, S. M., Pohan, A., Fitri, S. N. A. dan Kurniawan, E. 2012. Model Pertanian Terapung dari Bambu untuk Budidaya Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir.) di Lahan Rawa. *Jurnal Lahan Suboptimal*. 1 (2), 177 – 185.
- Björkman, T. and Pearson, K. J. 1998. High temperature arrest of inflorescence development in broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica* L.). *Journal of Experimental Botany*. 49: 101- 106.
- Bunemann, H. O. and Oberson, F. E. 2011. Phosphorus in Action: Biological Processes in Soil Phosphorus Cycling. Berlin: Springer.
- Cahyono, B. 2001. Kubis Bunga dan Broccoli. Yogyakarta: Kanisius.
- Campbell, C. Reece, S. Mitchell, J.B. and Taylor, M. R. 2003. Biology Concepts and Connection Fourth Edition. San Francisco. Von Hoffman.

- Dalmadi. 2010. Syarat Tumbuh Brokoli. Jakarta: Direktorat Jenderal Holtikultura.
- Direktorat Rawa. 1992. Kebijakan Departemen Pekerjaan Umum dalam Rangka Pengembangan Daerah Rawa.
- Djamhari. 2009. Penerapan Teknologi Pengelolaan Air Di Rawa Lebak Sebagai Usaha Peningkatan indeks tanam Di Kabupaten Muara Enim. *J. Hidrosfer Indonesia*. 4 (1), 23-28.
- Fahriani, Y. 2007. Pengaruh Pemberian Vermikompos Sampah Daun Terhadap Beberapa Sifat Fisik Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Pada Alfisol Jatikerto. Malang: Universitas Brawijaya.
- Febrita, E., Siswanto, D. dan Endro. 2015. Pertumbuhan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) dengan Pemberian Pakan Buatan untuk Mendukung Proses Pembelajaran pada Konsep Pertumbuhan dan Perkembangan Invertebrata. *Jurnal Biogenesis*. Riau: Universitas Riau.
- Gardner, F., P. B. Pearce, R. Roger and L. Mitchell. 1991. Physiologi of Crop Plant. Diterjemahkan oleh Herawati Susilo. Jakarta: UI-Press.
- Ginting, R. C. B., Saraswati, R. dan Husen, E. 2006. Pupuk Organik Dan Pupuk Hayati. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Grevsen, K. 1998. Effect of temperature on head growth of broccoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*): Parameter estimates for a predictive model. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*. 73: 235-244.
- Hakim, N., Y. Nyakpa, A. M. Lubis, S. G. Nugroho, M. R. Saul, M. A. Diha, G. B. Hong dan H. H. Bailey. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Lampung: Penerbit UNILA.
- Handayani, M. 2009. Pengaruh dosis pupuk NPK dan kompos terhadap pertumbuhan bibit Salam (*Eugenia polyantha*). *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Bogor: Akademika Pressindo.
- Harjadi, S. S. 2002. Pengantar Agronomi. Jakarta: PT. Gramedia.
- Hartatik, W. dan Widowati, L. R. 2015. Pengaruh Pupuk Majemuk NPKS dan NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah pada Inceptisol. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 34 (3). Bogor: Balai Penelitian Tanah.
- Hasbi, Lakitan, B. dan Herlinda, S. 2017. Persepsi Petani terhadap Budidaya Cabai Sistem Pertanian Terapung di Desa Pelabuhan Dalam, Ogan Ilir. *Jurnal Lahan Suboptimal: Journal of Suboptimal Lands*. ISSN: 2252-6188. 6 (2), 126-133.

- Irmawati, Ehara, H., Suwignyo, R. A. and Sakagami, J. 2015. Swamp rice cultivation in South Sumatera, Indonesia: on Overview. *Trop Agr Develop.* 59 (1), 35-39.
- Jaya, I. K. D. 2009. Pengaruh Pemangkasan Cabang terhadap Hasil Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) di Dataran Rendah. *J. Crop Agro.* 2 (1), 15-21.
- Kaya, E. 2012. Pengaruh Pupuk Kalium dan Fosfat Terhadap Ketersediaan dan Serapan Fosfat Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada Tanah Brunizem. *Jurnal Agrologia.* 1 (2), 113-118.
- Kaya, E. 2013. Pengaruh Kompos Jerami dan Pupuk NPK terhadap N-Tersedia Tanah, Serapan-N, Pertumbuhan, dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Agrologia.* 2 (1), 43-50.
- Kaya, E. 2014. Pengaruh Pupuk Organik dan Pupuk NPK terhadap pH Dan K-Tersedia Tanah serta Serapan-K, Pertumbuhan, dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). *Buana Sains.* 14 (2), 113-122. Maluku: Universitas Pattimura.
- Lakitan, B. 2014. Inclusive and Sustainable Management of Suboptimal Lands For Productive Agriculture in Indonesia. *Jurnal Lahan Suboptimal.* 3 (2), 181-192.
- Lingga, P. dan Marsono. 2001. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Marginingsih, R. S., A. S. Nugroho dan M. A. Dzakiy. 2018. Pengaruh substansi pupuk organic cair pada nutrisi ab mix terhadap pertumbuhan caisim (*Brassica juncea* L.) pada hidroponik drip irrigation system. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya.* 5 (1), 44-51.
- Marlina, N., Syafirullah, Aminah, R. I. S., Gustimiatun, Rosmiah, Midranisiah, Yani, P. dan Gribaldi. 2015. Floating agriculture system using plastic waste for vegetables cultivation at swamp area. *Int. J. Engg. Res. & Tech.* 4 (2), 101-111.
- Marsono dan Sigit, P. 2001. Pupuk Akar, Jenis dan Aplikasinya. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Mashur. 2001. Vermikompos (Kompos Cacing Tanah) Pupuk Organik Berkualitas dan Ramah Lingkungan. Mataram: Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IPPTP).
- Meena, V. K., Dubey, A. K., Jain, V. K., Tiwari, A. and Negi, P. 2017. Effect of plant growth promoters on flowering and fruiting attributes of okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench). *Field Crops Research.* 52 (1, 2 & 3), 37-40.

- Michaud, D. S., Pietinen, P., Taylor, P. R., Virtanen, M., Virtamo, J. and Albanes, D. 2002. Intakes of fruits and vegetables, carotenoids and vitamins A, E, C in relation to the risk of bladder cancer in the ATBC cohort study. *British Journal of Cancer*. 87: 960-965.
- Muthmainnah, D., Dahlan, Z., Susanto, R. H., Gaffar, A. K. dan Priadi, D. P. 2012. Utilization of Lowlands Swamp for Rice Field in Accordance with Fisheries and Animal Husbandry (Case Study in Pampangan, South Sumatra Province, Indonesia). *Presented in International Workshop on Sustainable Management of Lowland for Rice Production*. Indonesian Agency for Agricultural Research and Development. 11 p. Banjarmasin.
- Nurhidayati, M. Machfudz and I. Murwani. 2017. Growth, Yield and Quality of Broccoli (*Brassica oleraceae* L.) Plants in Response to the Application of Three Kinds of Vermicompost with Organic Planting Systems. *Proceedings of the National Seminar*. Jakarta: National University of Jakarta. 175-190.
- Paradis, C., Castaigne, F., Desrosiers, T. and Willemot, C. 1995. Evaluation of vitamin C,  $\beta$ -carotene and chlorophyll content in broccoli heads and florets during storage in air. *Sciences des Aliments*. 15 (2), 113-123.
- Paramanathan, S. 2013. Managing marginal soils for sustainable growth of oil palms in the tropics. *J. Oil Palm Environ*. 4:1-16.
- Pirngadi, S. dan Abdurachman, S. 2005. Pengaruh Pupuk Majemuk NPK (15- 15- 15) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah. *Jurnal Agrivigor*. 4 (3), 188-197.
- Prabowo, R. 2010. Kebijakan Pemerintah Dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan Di Indonesia. *Jurnal mediagro*. 6 (2), 62-73.
- Primanti, I. S. dan Haridjaja, O. 2005. Potensi pencucian pupuk majemuk phonska serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan produksi bayam pada Latosol dengan kandungan liat yang berbeda. *J. Tanah Lingkungan*. 7:22-26.
- Raleni, N. K., Defiani, M. R. dan Astarini, I. A. 2015. Pertumbuhan Vegetatif dan Produktivitas Berbagai Kultivar Brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *Italica* Plenck.) Introduksi di Desa Batur, Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli, Bali. *Jurnal Metamorfosa*. 2 (2), 90-97.
- Reginawanti, H., Agnia N. dan Ani Y. 2019. Pengaruh Vermikompos dan Pupuk Majemuk terhadap Ketersediaan Fosfat tanah dan Hasil Kentang (*Solanum tuberosum* L.) di Andisols. *AGROLOGIA*. 8 (1), 21-27. Sumedang: Universitas Padjadjaran.
- Rohim, A. M., A. Napoleon, M. S. Imanuddin dan S. Rossa. 2011. Pengaruh Vermikompos Terhadap Perubahan Kemasaman (pH) dan P-tersedia Tanah. Palembang: Universitas Sriwijaya.

- Rois. 2011. Model Pengelolaan Rawa Lebak Berbasis Sumberdaya Lokal Untuk Pengembangan Usahatani Berkelanjutan Studi Kasus di Kecamatan Sungai Raya dan Sungai Ombawang Kabupaten Kubu Raya Kalimantan Barat. *Disertasi Doktor*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Rukmana, R. 1993. Budidaya Kubis Bunga dan Broccoli. Yogyakarta: Kanisius.
- Rukmana, R. 1995. Budidaya Kubis Bunga dan Broccoli. Yogyakarta: Kanisius.
- Sanchez, P. A. 1992. Sifat dan Pengolahan Tanah Tropika. Bandung: Penerbit ITB.
- Sanjotha, P., Mahantesh, P. and Patil, C. S. 2011. Isolation and Screening of Efficiency of Phosphate Solubilizing Microbes. *International Journal of Microbiology Research*. 3: 56-58.
- Santoso, A. dan Nugraheni, W. 2020. Penampilan Pertumbuhan dan Hasil Pakchoy (*Brassica rapa* L.) Hidroponik NFT dari Berbagai Ukuran Bibit Saat Transplanting. *SEMNAS Dies Natalis ke-44 UNS*. 4 (1). Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana.
- Sari, M., N. Sudarsono dan Darmawan. 2017. Pengaruh Bahan Organik Terhadap Ketersediaan Fosfor pada Tanah-Tanah Kaya Al dan Fe. *Buletin Tanah dan Lahan*. 65-71. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sharma, S., Singh, R. P., Chable K. V. and Tripathi S. K. 2004. A review of hybrid cauliflower development. *Journal of New Seeds*. 6: 151.
- Sidemen, I. N., Raka, I. D. N. dan Udiyana, P. B. 2017. Pengaruh Jenis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amaranthus sp.*) Pada Tanah Tegalan Asal Daerah Kubu. *Jurnal Produksi Tanaman*. 7 (13), 38-39.
- Siswanto, U., Sukardjo, E. I. dan Risnaily. 2004. Respon Tanaman Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) pada Berbagai Takaran dan Aplikasi Vermikompos. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 6 (2), 83-90.
- Sudjianto, U. dan Krestiani, V. 2009. Studi dan dosis NPK pada hasil buah melon (*Cucumis melo* L.). *Jurnal Sains dan Teknologi*. 2(2), 70-77.
- Suharyanto. 2002. Vermikompos. Bengkulu: Universitas Bengkulu.
- Swarup, V. 2012. Vegetable science and technology in India. 370-371. New Delhi (IN): Kalayani Publishers.
- Syafrullah. 2014. Sistem Pertanian Terapung dari Limbah Plastik pada Budidaya Bayam (*Amaranthus tricolor* L.) di Lahan Rawa Lebak. *Jurnal Klorofil*. 9 (2), 80 – 83.
- Tauhidah, N. A., Rosyidah, A. dan Nurhidayati. 2018. Efek Pemberian Kombinasi Vermikompos Berbahan Aditif Biochar Dan Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan Dan Kadar Hara N, P Dan K Tanaman Brokoli (*Brassica oleraceae* L.) Pada Tanah Berpasir. *Jurnal Folium*. 2 (1), 42 – 54.

- Tejasarwana, R. dan Kartasaputra. 2009. Tanggap Pertumbuhan Mawar Mini dan Produksi Bunga pada Berbagai Daya Hantar Listrik dan Komposisi Media Tanam. *Jurnal Hortikultura*. 19 (4), 396-406. Jakarta.
- Tisdale, S. L., Nelson W. L. and J.D. Beaton. 1990. *Soil Fertility and Fertilizer*. New York: Macmillan Pub. Co.
- Valentiah, F. V., Listyarini, E. dan Prijono, S. 2015. Aplikasi Kompos Kulit Kopi Untuk Perbaikan Sifat Kimia dan Fisika Tanah Inceptisol serta Meningkatkan Produksi Brokoli. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 2 (1), 147-154.
- Wattimena, G. A. 1998. *Zat Pengatur Tumbuh*. Lembaga Sumber Daya Informasi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Wigati, E. S., Abdul, S. dan Bambang, D. K. 2006. Pengaruh takaran bahan organik dan tingkat kelengasan tanah terhadap serapan fosfor oleh kacang tunggak di tanah pasir pantai. *J. Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 6:52-58.
- Winarso, S. 2005. *Kesuburan Tanah: Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Yogyakarta: Gava Media.
- Yourtchi, M. S., M. H. S. Hadi, dan M. T. Darzi. 2013. Effect of nitrogen fertilizer and vermicompost on vegetative growth, yield and NPK uptake by tuber of potato (Agria CV.). *Intl. J. Agri. Crop. Sci*. 5 (18), 2033-2040.
- Yunindyawati, Y., Sumarti, T., Adiwibowo, S., Vitayala, A. dan Hardinsyah. 2014. Sejarah pertanian sawa lebak, peran perempuan dan pangan keluarga di Kabupaten Ogan Ilir Sumatera Selatan. *Paramita*. 24 (2), 211-221.
- Zabarti, E., Wahyu, L. dan Mayta, N. I. 2013. Pengaruh Dosis Dan Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair Nasa Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* Lam.). Riau: Universitas Riau.