

**“Akselerasi Hasil Penelitian dan Optimalisasi Tata Ruang Agraria untuk Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan”**

---

**Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang untuk Meningkatkan Kandungan Protein Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz.)**

**Usman Siswanto, Faza Salsabila, dan Wike Oktasari**

*Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar*

Email: [usiswanto@yahoo.com](mailto:usiswanto@yahoo.com)

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi jenis pupuk organik cair dari kulit pisang terhadap kandungan protein ubi kayu. Penelitian dilaksanakan di Desa Kembanglimus, Kecamatan Borobudur mulai 27 Februari sampai 27 Juni 2022. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang disusun secara faktorial. Faktor pertama adalah jenis pupuk organik cair (dari kulit pisang Kepok dan pisang Raja. Faktor kedua adalah konsentrasi pupuk organik cair (0 mL/L, 15 mL/L, 30 mL/L, 45 mL/L, 60 mL/L. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dilakukan apabila terdapat perbedaan nyata antarperlakuan. Hasil menunjukkan bahwa jenis pupuk organik cair kulit pisang berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dan berbeda sangat nyata terhadap panjang akar. Konsentrasi pupuk organik cair limbah kulit pisang Kepok 60 mL/L menghasilkan protein umbi sebesar 2,18%. Sementara kandungan protein daun ubi kayu sebesar 10,42% didapatkan pada aplikasi pupuk organik cair limbah kulit pisang Raja dengan konsentrasi 60 mL/L.

Kata kunci: kulit pisang, pupuk organik cair, ubi kayu

**Abstract**

*The study aimed to evaluate the type of liquid organic fertilizer from banana peel on the protein content of cassava (*Manihot esculenta* Crantz.). Research was conducted at Kembanglimus Village, Borobudur District, from February 27 to June 27. The experiment used Randomized Block Design (RBD) and arranged factorially. The first factors were the type of liquid organic fertilizer (Kepok banana peel and Raja banana peel. The second factors were the concentration of liquid organic fertilizer (0 mL/L, 15 mL/L, 30 mL/L, 45 mL/L, 60 mL/L). Further test using Least Significant Difference (LSD) was employed to differentiate among the treatments. The result indicated that the type of liquid organic fertilizer from banana peel had a significant effect on number of leaves and root length. Concentration of 60 mL/L of liquid organic fertilizer from Kepok banana peel waste material produced tuber protein content of 2.18%. Meanwhile, the protein content of cassava leaves of 10.42% was obtained in the application of Raja banana peel waste liquid organic fertilizer with a concentration of 60 mL/L.*

*Keyword: banana peel, liquid organic fertilizer, cassava*

## **Pendahuluan**

Ubi kayu merupakan komoditas pangan penting di Indonesia yang dapat digunakan untuk bahan pangan, pakan ternak dan bahan baku industri (Wiraputra *et al.*, 2019). Sebagai bahan pangan pokok ketiga setelah padi dan jagung, ubi kayu berpotensi meningkatkan diversifikasi vertikal sebagai bahan baku pangan sumber karbohidrat. Ubi kayu memiliki kandungan karbohidratnya yang tinggi dan kemampuannya untuk tumbuh di tanah marginal, menjadikannya tanaman penting bagi petani skala kecil dan produsen komersial.

Ubi kayu perlu dikembangkan, karena merupakan sumber pangan utama baik untuk manusia maupun pakan ternak. Ubi kayu bisa direbus, digoreng, atau dihaluskan dan digunakan dalam berbagai masakan, seperti keripik singkong, kue, dan roti. Ubi kayu dapat diolah menjadi tepung, yang bisa digunakan untuk memanggang dan sebagai pengental sup dan saus. Akar singkong memiliki umur simpan yang panjang dan dapat disimpan selama beberapa bulan setelah panen, menjadikannya sumber ketahanan pangan yang penting bagi banyak masyarakat.

Permintaan ubi kayu meningkat setiap tahun, demikian pula tingkat produksi per hektar. Tahun 2018 produktivitas ubi kayu adalah 24,4 ton, meningkat dari 23,4 ton pada tahun 2014 (Badan Pusat Statistik, 2018). Namun demikian tingginya permintaan ubi kayu sebagai bahan baku industri belum mampu dipenuhi oleh peningkatan produksi. Di samping itu daun ubi kayu berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber sayur berprotein tinggi. Daun ubi kayu mengandung protein sekitar sepuluh kali lipat dibandingkan kandungan protein di bagian ubi. Di samping itu, daun ubi kayu memiliki potensi sebagai sumber protein baik bagi manusia maupun ternak. Daun ubi kayu mengandung vitamin dan mineral, serta dapat dimasak dan dikonsumsi sebagai sayur atau digunakan sebagai pakan ternak. Daun ubi kayu juga bisa dikeringkan dan digiling menjadi bubuk, yang bisa ditambahkan ke sup dan semur untuk menambah nutrisi.

Dalam beberapa tahun terakhir, telah terjadi peningkatan minat dalam pengembangan ubi kayu untuk memanfaatkan daunnya, karena memiliki potensi untuk mengatasi masalah gizi buruk dan kerawanan pangan di banyak wilayah. Produktivitas ubi kayu yang tinggi, kemampuan beradaptasi terhadap kekeringan dan penyakit, serta kemampuannya untuk tumbuh di tanah yang buruk, menjadikan ubi kayu sebagai tanaman yang ideal untuk meningkatkan nutrisi dan ketahanan pangan di negara berkembang.

Sejauh ini riset tentang nilai gizi terutama protein yang dimiliki oleh daun ubi kayu masih terbatas. Oleh karena itu, evaluasi tentang kandungan protein ubi kayu dan daunnya dengan pemanfaatan limbah kulit pisang yang melimpah perlu dilakukan.

Peningkatan produksi ubi kayu perlu diupayakan dengan perbaikan teknik budidaya tanaman. Salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu pemupukan menggunakan pupuk organik cair. Menurut Hadisuwito (2012), pupuk organik cair merupakan larutan yang berasal dari hasil fermentasi bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman dan kotoran hewan. Pupuk organik cair memiliki keunggulan antara lain dapat diaplikasikan melalui tanah dan daun, mengandung mikroorganisme yang berguna bagi kesuburan tanah, mengatasi defisiensi hara, dan menyediakan hara dengan cepat.

Salah satu bahan yang dapat dijadikan pupuk organik cair yaitu kulit pisang. Kulit pisang merupakan limbah dari buah pisang. Sekitar 30% dari buah pisang adalah kulit yang berpotensi menjadi limbah. Kulit pisang mengandung protein, kalsium, fosfor, magnesium, sodium dan sulfur (Susetya, 2016). Kulit pisang Kepok dan pisang Raja adalah limbah organik yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan baku pupuk organik cair. Pemanfaatan limbah kulit pisang dapat mengurangi limbah dan dapat digunakan sebagai pupuk organik cair termasuk untuk menyediakan nutrisi yang diperlukan untuk memperbaiki pertumbuhan tanaman ubi kayu. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak limbah kulit pisang Kepok dan pisang Raja untuk meningkatkan pertumbuhan dan memperbaiki kandungan protein ubi kayu.

## Metode

Penelitian dilaksanakan di Desa Kembanglimus, Kecamatan Borobudur, Kabupaten Magelang mulai 27 Februari sampai 27 Juni 2022. Ketinggian tempat adalah 235 mdpl dengan jenis tanah latosol.

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) yang disusun secara faktorial dengan dua perlakuan dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah jenis pupuk organik cair (POC) yang terdiri dari POC kulit pisang Kepok dan pisang Raja. Faktor kedua adalah konsentrasi POC yang terdiri dari 0 mL/L, 15 mL/L, 30 mL/L, 45 mL/L, 60 mL/L. Data dianalisis menggunakan *Analysis of Variant* (ANOVA) pada taraf 5 % dan 1 %. Apabila terdapat beda nyata, dilakukan uji lanjut menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT) untuk jenis POC kulit pisang dan uji *orthogonal polynomial* untuk konsentrasi POC.

Parameter pengamatan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, diameter batang, panjang akar, jumlah akar, dan kadar protein ubi dan daun ubi kayu.

### Hasil dan Pembahasan

Hasil evaluasi terhadap komponen pertumbuhan vegetatif menunjukkan bahwa jenis pupuk organik cair limbah kulit pisang tidak memengaruhi tinggi tanaman, jumlah cabang, diameter batang, dan jumlah akar. Jumlah daun dan panjang akar dipengaruhi oleh pupuk organik cair limbah kulit pisang (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil evaluasi tinggi tanaman, jumlah cabang, diameter batang, jumlah daun, panjang akar, dan jumlah akar

Parameter	Jenis limbah kulit pisang	Konsentrasi pupuk organik cair limbah kulit pisang	Interaksi jenis limbah dan konsentrasi
Tinggi tanaman	0,11 ns	0,93 ns	2,23 ns
Jumlah cabang	1,10 ns	1,65 ns	2,48 ns
Diameter batang	0,64 ns	1,13 ns	2,64 ns
Jumlah daun	5,82 *	2,10 ns	2,75 ns
Panjang akar	15,59 **	1,17 ns	0,72 ns
Jumlah akar	1,49 ns	0,83 ns	2,09 ns

Keterangan: analisis data primer 2022; ns: tidak beda nyata; \*: beda nyata; \*\*: beda sangat nyata.

Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa jenis pupuk organik cair kulit pisang berpengaruh nyata pada jumlah daun dan berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh jenis pupuk organik cair dari kulit pisang

Parameter	POC kulit pisang Kepok	POC kulit pisang Raja
Jumlah daun (helai)	80,98 b	90,37 a
Panjang akar (cm)	16,49 a	14,81 b

Keterangan: angka dalam kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT) taraf 1%.

Pupuk organik cair kulit pisang Raja menghasilkan jumlah daun lebih banyak dibandingkan dengan pupuk organik cair kulit pisang Kepok. Pupuk organik cair kulit pisang Raja dan pupuk organik cair kulit pisang Kepok berturut-turut mengandung nitrogen 0,04 % dan 0,03 %. Pertambahan jumlah daun merupakan bagian dari proses pertumbuhan tanaman. Unsur nitrogen dalam proses pertumbuhan tanaman dapat memacu proses fotosintesis sehingga mempercepat pertumbuhan vegetatif tanaman untuk meningkatkan produksi klorofil dan memperluas permukaan pada daun. Nitrogen juga berperan untuk mengubah karbohidrat yang dihasilkan pada proses fotosintesis sehingga akan menambah lebar, panjang dan jumlah pada daun (Triadiawarman *et al.*, 2022).

Pupuk organik cair kulit pisang Kepok menghasilkan akar lebih panjang akar dibandingkan dengan pupuk organik cair kulit pisang Raja. Pertambahan panjang akar dipengaruhi oleh kelembaban tanah dan ketersediaan unsur hara. Tanah dengan kelembaban tinggi dan kecukupan nutrisi mempermudah pertumbuhan dan memperluas area penyebaran akar (Hartanti dan Suyani, 2022). Kandungan sulfur dari pupuk organik cair kulit pisang Kepok dan pupuk organik cair kulit pisang Raja berturut-turut adalah 0,39 % dan 0,35 %. Sulfur pada tanaman berperan untuk memperkuat sistem perakaran perakaran. Hal ini akan membantu meningkatkan proses penyerapan nutrisi (Mustikawati *et al.*, 2020). Ubi kayu memiliki dua fase pertumbuhan. Fase pertama adalah periode saat penanaman hingga umur 8 minggu. Pada fase ini terjadi pembentukan akar yang berfungsi untuk menyerap air dan unsur hara dari dalam tanah. Fase kedua melibatkan produksi batang, daun dan sistem perakaran (Titus *et al.*, 2011). Fase awal pertumbuhan akar memerlukan ketersediaan energi yang cukup untuk pembentukan primordia akar. Laju pertumbuhan akar pada tanaman menurun dengan bertambahnya umur tanaman (Gardner and Pearce, 2008).

Konsentrasi pupuk organik cair tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, diameter batang, panjang akar dan jumlah akar. Pupuk organik cair dengan konsentrasi 0 mL/L (tanpa pemberian POC) masing-masing menghasilkan jumlah cabang dan jumlah akar 4,25 dan 9,79. Pupuk organik cair dengan konsentrasi rendah dan tinggi tidak meningkatkan pertumbuhan jumlah cabang dan jumlah akar. Jumlah cabang ditentukan oleh faktor genotip dan berkaitan erat dengan jumlah daun dan luas daun. Jumlah dan luas daun berpengaruh terhadap cahaya yang diterima oleh tanaman (Sundari dan Mutmaidah, 2018). Ubi kayu memiliki dua akar yaitu akar nodal dan akar basal. Akar nodal merupakan akar yang tumbuh dan berkembang dari jaringan bagian dalam batang, sedangkan akar basal adalah akar yang terbentuk dari kambium batang. Akar basal menempel pada bagian bawah kulit batang sehingga pada saat kulit batang dikupas akar basal akan ikut terangkat, sedangkan akar nodal tetap menempel pada bagian permukaan batang (Chaweewan and Taylor, 2015). Akar primer yang tumbuh di daerah basal dan nodal akan mengalami penebalan sehingga berkembang menjadi umbi. Jumlah akar yang terbentuk pada bagian basal lebih banyak daripada akar yang tumbuh di bagian nodal (Siswati dkk., 2019).

Pupuk organik cair dengan konsentrasi 15 mL/L menghasilkan diameter batang dan panjang akar berturut-turut adalah 11,56 mm dan 16,03 cm. Pertumbuhan tanaman akan diikuti dengan bertambahnya ukuran diameter batang. Hal ini karena adanya meristem

lateral dan unsur hara yang mendukung untuk pertumbuhannya. Panjang akar ubi kayu dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara yang terdapat di POC kulit pisang Kepok dan kulit pisang Raja. Kandungan nitrogen yang terkandung pada POC kulit pisang Kepok yaitu 0,03 % dan POC kulit pisang Raja 0,04 %. Jumlah ini dikategorikan rendah. Unsur hara N merupakan unsur makro esensial untuk pertumbuhan tanaman terutama untuk pembentukan bagian vegetatif tanaman, seperti daun, batang dan akar (Triadiawarman *et al.*, 2022). Pertumbuhan Panjang akar berkorelasi dengan luas penyebarannya (Hartanti dan Suyani, 2022). Peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun mengakibatkan peningkatan panjang akar. Kemampuan tanaman menyerap air dan unsur hara dari dalam tanah ditentukan oleh Panjang akar dan distribusinya (Fitriani dan Haryanti, 2016).

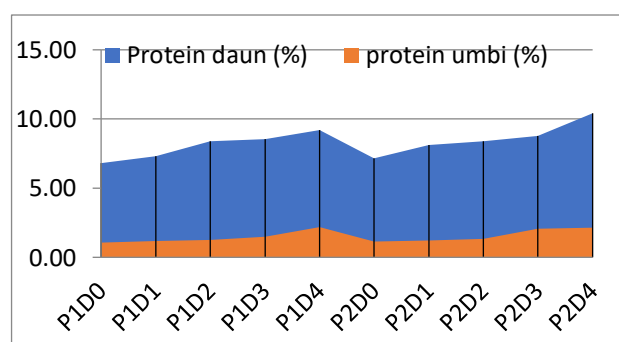
Pupuk organik cair konsentrasi 30 mL/L memberikan tinggi tanaman dan jumlah daun masing-masing adalah 127,18 cm dan 90,13 helai. Peningkatan konsentrasi POC berkontribusi pada ketersediaan hara yang akan dimanfaatkan tanaman untuk meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun. Nitrogen merupakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Defisiensi N akan menghambat pertumbuhan vegetative tanaman. Pemberian POC yang mengandung nitrogen membantu penambahan jumlah daun (Wijayanti dan Haryanti, 2019).

Tidak terdapat interaksi antara jenis POC kulit pisang dengan konsentrasinya terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, diameter cabang, panjang akar dan jumlah akar.

Kandungan unsur hara yang terkandung pada POC kulit pisang Kepok yaitu N-total 0,03 %, K 0,22 %, S 0,39 % dan Mn 1,35 ppm. Sementara kandungan unsur hara kulit pisang Raja yaitu yaitu N-total 0,04 %, K 0,34 %, S 0,35 % dan Mn 8,84 ppm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kandungan unsur hara pada POC kulit pisang Kepok dan kulit pisang Raja tergolong rendah. Keberhasilan dalam budidaya tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara. Unsur hara merupakan syarat utama dalam meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Unsur hara secara alami sudah terkandung di dalam tanah, namun tidak keseluruhannya tersedia untuk mendukung pertumbuhan tanaman (Dwicaksono, 2022).

Salah satu faktor pembatas produksi ubi kayu adalah ketersediaan unsur hara yang diperlukan untuk memperoleh hasil panen optimal. Unsur tersebut berupa unsur hara esensial dan unsur hara non esensial. Jika unsur hara esensial tidak tersedia dan tidak tercukupi bagi tanaman, maka tanaman tidak dapat menyelesaikan siklus hidupnya dan pertumbuhannya akan terhambat (Prado dan Vara, 2011).

Kandungan protein daun ubi kayu yaitu 10,4 % diperoleh pada pupuk organic cair kulit pisang Raja dengan konsentrasi 60 mL/L. Gambar 1. menunjukkan bahwa peningkatan dosis pupuk organic cair akan meningkatkan kandungan protein. Semakin tinggi konsentrasi pupuk organic cair yang diberikan, maka kandungan unsur hara yang diperoleh tanaman semakin banyak, sehingga dapat meningkatkan hasil tanaman (Marliah *et al.*, 2012). Tanaman ubi kayu memerlukan asupan nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan dan perkembangan secara optimal, termasuk unsur N, P, dan K. Pupuk organic cair dari limbah kulit pisang dapat membantu menyediakan unsur esensial bagi tanaman ubi kayu yang dapat meningkatkan kandungan proteinnya. Namun demikian, jenis dan konsentrasi nutrisi yang terkandung dalam pupuk organic air, serta jumlah dan waktu aplikasinya akan memengaruhi kandungan protein ubi kayu. Di samping itu, jenis tanah dan kondisi iklim juga akan berpengaruh terhadap kandungan protein ubi kayu. Pengaplikasian pupuk organic air yang tepat dapat membantu memperbaiki kesuburan tanah, menambah nutrisi yang tersedia dan diperlukan oleh ubi kayu, dan akan meningkatkan kandungan protein ubi kayu. Namun demikian, keterhubungan yang pasti antara pemberian pupuk organic cair dari limbah tanaman dengan kandungan protein ubi kayu ditentukan oleh factor yang lain seperti bahan limbah tanaman yang digunakan, cara pemberian, dan kondisi kesuburan lahan (Laka dan Wangge, 2018). Ubi kayu merupakan salah satu tanaman penghasil karbohidrat tetapi rendah protein. Sebaliknya, daun ubi kayu memiliki kandungan protein jauh lebih tinggi dibandingkan umbinya. Setiap 100 g daun ubi kayu mengandung 6,8 g protein, 2,4 g serat, 165 mg kalsium, 54 mg fosfor dan 2 mg zat besi (Firdausni dan Anova, 2015).



Gambar 1. Kandungan protein daun dan umbi

Kandungan protein umbi tertinggi yaitu 2,2 % didapatkan pada pupuk organic cair kulit pisang Kepok dengan konsentrasi 60 mL. Kandungan protein pada umbi 0,4-1,5 g per 100 g berat basah yang banyak terkonsentrasi pada korteks yaitu bagian yang terletak antara kulit terluar dan daging umbi (Hartati, 2016). Peningkatan dosis pupuk organic cair, akan meningkatkan kandungan protein pada umbi. Unsur kalium pada POC dibutuhkan oleh

tanaman untuk meningkatkan karbohidrat, proses fotosintesis, pengatur air dan sintesis protein. Kalium membantu pembentukan umbi, pengangkutan hasil asimilat, dan penyimpanan cadangan makanan (Handayanto dkk., 2017). Sementara itu nitrogen berperan dalam menyediakan asam nukleat dan protein pada tanaman yang melibatkan dua reaksi katalis enzim yaitu enzim nitrat reduktase dan enzim nitrit reduktase (Havlin *et al.*, 2006). Kandungan sulfur pada POC kulit pisang Kepok yaitu 0,39 % dan POC kulit pisang Raja 0,35 %. Sulfur yang diberikan pada tanaman dapat menyediakan hara untuk pertumbuhan tanaman terutama dalam pembentukan asam amino sistein dan metionin. Kekurangan sulfur pada tanaman akan menyebabkan kadar asam amino sistein dan metionin berkurang (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

## **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pupuk organik dari kulit pisang Raja dan kulit pisang Kepok, masing-masing mampu meningkatkan jumlah daun dan panjang akar. Pupuk organik cair tidak mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, diameter batang, panjang akar dan jumlah akar. Limbah kulit pisang Kepok dan kulit pisang Raja dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki pertumbuhan dan kandungan protein ubi kayu dan daunnya.

## **Daftar Pustaka**

- Badan Pusat Statistik, 2018. *Produktivitas Ubi Kayu menurut Provinsi 2014-2018*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta
- Chaweewan, Y. and N. Taylor. 2015. Anatomical assessment of root formation and tuberization in cassava (*Manihot esculenta* Crantz). *Trop. Plant Bio*, 8 (1): 1-8.
- Dwicaksono, G. 2022. Tinggi bibit terhadap pertumbuhan akar wangi (*Vetiveria zizanioides* L.) dengan uji dosis pupuk NPK 16 : 16 :16. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 2 (1): 1-12.
- Fitriani, H. P. dan S. Haryanti. 2016. Pengaruh penggunaan nonsilika terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* var. Bulat). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 24 (1): 34-41.
- Firdausni. dan I. T. Anova. 2015. Pemanfaatan daun ubi kayu menjadi dendeng sebagai makanan alternatif vegetarian pengganti protein. *Jurnal Litbang Industri*, 5 (1): 61-69.



- Gardner, F. P. and R. B. Pearce. 2008. *Physiology of Crop Plants*. The Iowa State University Press Columbia. USA.
- Hadisuwito, S. 2012. *Membuat Pupuk Organik Cair*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Handayanto., Eko., Muddarisna., Nurul, dan F. Amrullah. 2017. *Pengelolaan Kesuburan Tanah*. Universitas Brawijaya Press. Malang.
- Hartati. 2016. *Ubi kayu makanan si miskin yang kaya nutrisi*. *Biotrends*, 7 (1): 48-52.
- Hartanti, A. dan I. S. Suyani. 2022. Respon dosis pupuk NPK pada beberapa varietas terhadap pertumbuhan dan produksi kubis (*Brassica oleracea* L.). *Jurnal Agrotechbiz*, 9 (2): 73-81.
- Havlin, J. L., J. D. Beaton., S. L. Tisdale, and W. L. Nelson. 2006. *Soil Fertility and Fertilizers: An Introduction of Nutrient Management*. Edisi Ketujuh. Prentice Hall. New Delhi.
- Laka, M. dan E. S. A. Wangge. 2018. Uji kandungan protein pada beberapa varietas umbi ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) yang dihasilkan di Desa Randotonda, Kecamatan Ende, Kabupaten Ende. *Agrica*, 11 (1): 43-50.
- Nisa, K. 2016. *Memproduksi Kompos dan Mikro Organisme Lokal*. Edisi Pertama. Bibit Publisher. Jakarta.
- Prado, R. M. dan E. A. Vara. 2011. Tolerance to iron non grafted quinces seedlings and in pear grafted onto quick plants. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 11 (4): 119-128.
- Rosmarkam, A. dan N. W. Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Siswati, L., S. W. Ardie, dan N. Khumaida. 2019. Pertumbuhan dan perkembangan ubi kayu genotype lokal manggu pada panjang stek batang yang berbeda. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 47 (3): 262-267.
- Sundari, T. dan S. Mutmaidah. 2018. Identifikasi kesesuaian genotipe kedelai untuk tumpang Sari dengan ubi kayu. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 23 (1): 29-37.
- Susetya. 2016. *Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Titus, P., J. Lawrence, and A. Seesahai. 2011. *Commercial Cassava Production. Technical Bulletin Issues 5*. Caribbean Agricultural Research dan Development Institute (CARDI).
- Triadawarman, D., D. Aryanto, dan J. Krisbiyantoro. 2022. Peran unsur hara makro terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Agrifor*, 21 (1): 27-32.

- Wijayanti, P., E. D. H, dan S. Haryanti. 2019. Pengaruh masa inkubasi pupuk dari air cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 4 (1): 21-28.
- Wiraputra, D., K. Abdullah, dan M. D. Iyoti. 2019. Pengembangan produk berbasis ubi kayu dalam industri pangan. *Majalah Teknologi Agro Industri*, 11 (2): 44-53.