

## ***Nilai Gizi Ubi kayu Yang Ditanam Secara Monokultur Dan Tumpangsari Jagung Dan Kedelai***

### ***Differences Nutritional Content Of Cassava With Monoculture System And Intercropping System With Corn And Soybean***

**Ratna Wylis Arief<sup>1</sup>, Endriani<sup>1</sup>, dan Robet Asnawi<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung

\*Email: [r\\_wylis@yahoo.co.id](mailto:r_wylis@yahoo.co.id)

#### **ABSTRACT**

*Intercropping is a cropping pattern that uses more than one commodity on the same land, with the aim of increasing farmers' income and reducing the risk of crop failure from one particular commodity. In the intercropping pattern, it is necessary to pay attention to the root system of plants so that they do not overlap each other. So far, the intercropping pattern has only been considered in terms of the productivity of each plant, without paying attention to differences in the nutritional value of the main plant. Therefore, this study aimed to analyze the nutritional value of cassava grown in monoculture and intercropping with soybeans and corn. The treatments applied were 3 types of cropping systems, namely: P1= Double row monoculture cassava planting system; P2 = Double row cassava-soybean intercropping system; and P3 = Double row cassava-corn intercropping system. The results showed that the intercropping system of cassava with corn and soybeans had an effect on the nutritional content of the tubers produced. The monoculture double row cassava planting system (P1) produced cassava tubers with water content (59.91%), ash content (0.56%), protein content (1.07%), fat content (0.08%), crude fiber content (0.87%), carbohydrate content (37.51%), HCN content (100 mg/kg), and starch content (16.82%); double row planting system of cassava-soybean intercropping (P2), produced cassava tubers with water content (63%), ash content (0.33%), protein content (1.41%), fat content (0.08%), crude fiber content (0.78%), carbohydrate content (34.34%), HCN content (90 mg/kg), and starch content (10.65%); and the double row planting system of cassava-corn intercropping (P3), produced cassava tubers with water content (61.19%), ash content (0.21%), protein content (2.11%), fat content (0.10 %), crude fiber content (1.31%), carbohydrate content (35.06%), HCN content (80 mg/kg), and starch content (14.24%).*

*Keywords: cassava, intercropping, nutrition, monoculture.*

**Disubmit : 9 Februari 2022, Diterima : 20 Maret 2022, Disetujui : 05 April 2022;**

#### **PENDAHULUAN**

Penanaman tanaman dengan pola tanam tumpang sari dapat meningkatkan pendapatan petani, karena dengan menanam secara tumpangsari penggunaan sarana produksi lebih efisien sehingga biaya produksi dapat lebih rendah dibanding pola tanam secara monokultur. Pola tanam secara tumpang sari dapat meningkatkan produksi, hal ini disebabkan karena berkurangnya hama dan penyakit dan meningkatkan kinerja musuh alami, sehingga keuntungan usahatani dapat ditingkatkan (Nirmayanti dkk, 2015). Pada pola tanam tumpangsari ada hal yang juga perlu diperhatikan adalah sistem perakaran tanaman. Pola tanam tumpangsari harus memiliki keserasian antar perakaran jenis tanaman yang akan ditanam, sehingga akar



**Lisensi**

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi-BerbagiSerupa 4.0 Internasional.

tanaman tidak saling tumpang tindih dalam penyerapan hara. Jarak tanam untuk tanaman yang akan ditumpangsarikan harus diperhatikan, agar tanaman yang berakar besar menempati wilayah tanam yang lebih besar, sedangkan tanaman yang berakar kecil menempati wilayah tanam yang lebih kecil (Hermawati, 2016). Hal lain yang harus diperhatikan pada pola tumpangsari ialah lebar tajuk tanaman, berapa luas permukaan tanah yang ditutup oleh garis tanaman yang akan ditumpangsarikan dalam satu petak, sehingga sinar matahari yang merupakan kebutuhan tanaman bisa terbagi merata pada semua tanaman (Neo dan Ceunfin, 2018).

Pertimbangan pemilihan komoditas tanaman jagung dan kedelai sebagai tanaman sela pada pertanaman ubi kayu yang belum menghasilkan adalah karena jagung dan kedelai merupakan komoditas yang sangat penting di Indonesia (Ramadhani dan Sumanjaya, 2014). Kebutuhan jagung sebagai pakan ternak terus mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya permintaan ternak unggas di Indonesia, demikian juga dengan kebutuhan kedelai sebagai bahan utama pembuatan tempe. Berdasarkan data yang diperoleh dari Kementerian Pertanian tahun 2015, menunjukkan bahwa impor jagung terus meningkat dari 2.580 juta ton tahun 2014 menjadi 2.727 juta ton pada tahun 2015, dan impor kedelai dari 1.926 juta ton pada tahun 2014 menjadi 1.964 juta ton pada tahun (Agustinus, 2016). Sementara pemanfaatan lahan kering untuk perluasan tanaman ini sangat terbatas, akibat alih komoditas menjadi tanaman ubi kayu. Hal tersebut disebabkan karena harga ubi kayu yang tinggi pada saat itu (tahun 2018) yakni Rp.1.200 - Rp. 1.300 per kg. Selain itu juga disebabkan karena rendahnya risiko kegagalan tanam ubi kayu dibandingkan dengan tanaman pangan lainnya, oleh sebab itu perlu dilakukan terobosan untuk mendukung pertumbuhan areal baru dalam rangka peningkatan produksi jagung dan kedelai.

Penanaman ubi kayu di tingkat petani sebagian besar dilakukan secara monokultur dengan jarak tanam rapat (70x70 cm). Penerapan sistem tanam *double row* dengan jarak tanam antar barisan ubi kayu 160 cm dimungkinkan untuk ditanami jagung dan kedelai (Asnawi, 2007). Potensi luas areal tanaman ubi kayu di Indonesia tahun 2018 yang mencapai 792.952 Ha, produksi 19.341,233 ton, dan produktivitas 24,391 ton/ha (Kementan, 2017), diharapkan dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan luas tanam dan produksi jagung dan kedelai di Indonesia, melalui sistem tanam tumpangsari antara ubi kayu-jagung dan ubi kayu-kedelai, sehingga akan meningkatkan pendapatan petani dan mendukung tercapainya swasembada jagung dan kedelai.

Penelitian sistem tanam tumpangsari ubi kayu dengan tanaman lain sudah banyak dilakukan, namun data yang diamati hanya terbatas pada produktivitas dan peningkatan nilai tambah pendapatan petani. Sementara penelitian terhadap perbedaan kandungan gizi ubi kayu yang ditanam secara tumpang sari belum banyak dilakukan, padahal diduga sistem tanam tumpangsari ubi kayu dengan tanaman lain berpengaruh pada kandungan gizi dalam umbi ubi kayu yang disebabkan oleh persaingan unsur hara dan naungan antar tanaman. Oleh sebab itu pada penelitian ini dilakukan analisis kandungan gizi dari umbi ubi kayu yang ditanam secara tumpang sari dengan tanaman jagung dan kedelai, selanjutnya dibandingkan dengan kandungan dalam umbi ubi kayu yang ditanam secara monokultur.

## **METODOLOGI**

Penelitian ini dilaksanakan sejak bulan Februari sampai dengan November 2018, di lahan ubi kayu milik petani di desa Terbanggi Agung, Kecamatan Terbanggi Besar, Kabupaten Lampung Tengah, dengan luas areal 1,5 hektar. Perlakuan yang diterapkan adalah 3 jenis sistem tanam yakni: P1= Sistem tanam ubi kayu *double row* monokultur; P2 = Sistem tanam *double row* tumpangsari ubi kayu-jagung; dan P3 = Sistem tanam *double row* tumpangsari ubi kayu-kedelai. Varietas yang digunakan adalah UJ-5 untuk tanaman ubi kayu, P-27 untuk tanaman jagung, dan Grobogan untuk tanaman kedelai. Semua tanaman ubi kayu (monokultur dan tumpang sari) ditanam dengan metode Asnawi (2007), menggunakan sistem *double row* dengan jarak tanam 80 x 160 x 80 cm. Tanaman jagung dan kedelai ditanam diantara barisan (*row*) yang

berjarak 160 cm. Sampel umbi ubi kayu yang akan diamati kandungan gizinya diambil pada bulan November 2018, yaitu ketika tanaman ubi kayu berumur 9 bulan. Sampel umbi ubi kayu untuk pengamatan diambil dari beberapa titik dari areal hamparan tanaman di lokasi penelitian, kemudian dilakukan pencampuran sebelum dianalisis di laboratorium. Variabel yang diamati adalah kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar serat kasar, kadar karbohidrat, kadar HCN, dan kadar pati. Analisis kandungan gizi ubi kayu dilakukan secara duplo di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Negeri Lampung. Hasil analisis yang diperoleh dirata-ratakan dan dilakukan interpretasi data secara diskriptif kualitatif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis proksimat dari 3 sistem tanam yang diaplikasikan pada penelitian ini disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis proksimat 3 perlakuan ubi kayu

Perlakuan	Air (%)	Abu (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Serat Kasar (%)	Karbohidrat (%)
P1 (Ubi kayu monokultur)	59,91	0,56	1,07	0,08	0,87	37,51
P2 (Ubi kayu+kedelai)	63,00	0,33	1,41	0,08	0,78	34,34
P3 (Ubi kayu+jagung)	61,19	0,21	2,11	0,10	1,31	35,06

Dari Tabel 1, terlihat bahwa terdapat perbedaan kandungan gizi berdasarkan hasil analisis proksimat umbi ubi kayu dari 3 perlakuan yang diterapkan. Secara umum, perbedaan kandungan gizi pada ubi kayu disebabkan oleh perbedaan varietas, umur panen, faktor lingkungan, dan faktor lainnya (Shi dan He, 2012; Aldana dan Quintero, 2013; Oladayo dkk., 2016). Selain itu pada sistem tanam tumpangsari terjadi kompetisi pengambilan hara dan cahaya matahari antar tanaman, sehingga berpengaruh terhadap kandungan gizi dari masing-masing tanaman yang ditumpangsarikan.

### Kadar Air

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa pola tanam ubi kayu monokultur menghasilkan umbi ubi kayu dengan kadar air terendah, sementara pola tanam tumpangsari ubi kayu dan kedelai menghasilkan umbi ubi kayu dengan kadar air tertinggi.

Perbedaan kadar air ubi kayu disebabkan karena perbedaan kelembaban tanah akibat sistem perakaran tanaman sela. Dari Tabel 1 terlihat bahwa pola tanam ubi kayu monokultur menghasilkan ubi kayu dengan kadar air yang terendah. Hal ini disebabkan karena tanah di sekitar umbi ubi kayu lebih kering, tidak ada sistem perakaran tanaman sela yg membuat tanah lebih lembab. Sementara kadar air ubi kayu yang ditanam tumpang sari dengan kedelai menghasilkan umbi ubi kayu dengan kadar air yang tertinggi. Hal ini disebabkan karena jenis perakaran tanaman kedelai berserabut yang dapat menahan air tanah lebih banyak dibandingkan dengan jenis akar tunggang, akibatnya tanah di sekitar umbi ubi kayu menjadi lebih lembab. Menurut Ulfah dkk, 2015, akar serabut mampu mengikat tanah dengan baik dan menahan erosi, karena akar yang menyebar luas mampu menyerap dan menyimpan air lebih banyak di dalam tanah, sehingga dapat menjaga kestabilan sumber air di dalam tanah.

Kadar air umbi kayu yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 59,91%-63%. Nilai ini masuk dalam kisaran normal kadar air ubi kayu. Kadar air ubi kayu segar berkisar antara 40-70%, kadar air yang cukup tinggi mengakibatkan aktivitas enzim terus meningkat, hal ini dapat menyebabkan kerusakan ubi kayu menjadi lebih cepat sehingga tidak dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama, oleh sebab itu perlu

adanya suatu proses pengolahan lebih lanjut untuk dapat meningkatkan manfaat dan nilai ekonomisnya (Lidiasari dkk, 2006; Ardianto dkk, 2017).

### **Kadar Abu**

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa pola tanam ubi kayu monokultur menghasilkan umbi ubi kayu dengan kadar abu tertinggi, sementara pola tanam tumpangsari ubi kayu dan jagung menghasilkan umbi ubi kayu dengan kadar abu terendah. Menurut Ginting dkk. (2008), pada pola tanam monokultur, tidak terdapat persaingan penyerapan bahan makanan dari tanah, sehingga semua unsur hara tanaman dapat diserap dan dimanfaatkan lebih banyak oleh tanaman ubi kayu dan akhirnya berpengaruh pada kadar abu pada umbi ubi kayu yang dihasilkan.

### **Kadar Protein**

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa pola tanam ubi kayu monokultur menghasilkan umbi ubi kayu dengan kadar protein terendah, sementara pola tanam tumpangsari ubi kayu dan jagung menghasilkan umbi ubi kayu dengan kadar protein tertinggi. Pola tanam tumpang sari ubi kayu dan jagung mempunyai suhu lingkungan tumbuh yang tidak terlalu tinggi, karena tertutup oleh kanopi daun jagung, sehingga protein dalam umbi ubi kayu yang terdenaturasi lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Purnomo (2014), yang menunjukkan bahwa sistem tanam ubi kayu tumpangsari jagung dan kacang-kacangan meningkatkan kualitas dan perbaikan gizi umbi ubi kayu dibandingkan dengan sistem tanam ubi kayu monokultur, hal ini terlihat dari kandungan protein pada umbi ubi kayu yang ditanam secara monokultur, hanya 70% dibandingkan dengan kadar protein umbi ubi kayu yang ditanam secara tumpangsari dengan jagung dan kacang-kacangan.

### **Kadar Lemak**

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa pola tanam ubi kayu monokultur dan pola tumpangsari ubi kayu dan kedelai, menghasilkan umbi ubi kayu dengan kadar lemak terendah, sementara pola tanam tumpangsari ubi kayu dan jagung menghasilkan umbi ubi kayu dengan kadar lemak tertinggi. Hal ini disebabkan karena kanopi tanaman jagung yang ditumpangsarikan dengan tanaman ubi kayu dapat mengurangi masuknya cahaya matahari dan penyerapan panas ke dalam tanah, sehingga penurunan kadar lemak dalam umbi ubi kayu lebih rendah dibandingkan dengan pola tanam monokultur maupun tumpang sari ubi kayu dan kacang kedelai, karena kanopi tanaman kacang kedelai tidak selebar kanopi tanaman jagung. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Hermanto dkk. (2010), yang menyatakan bahwa lemak dapat mengalami kerusakan akibat adanya panas, komponen gizi lemak berubah disebabkan oleh pecahnya komponen-komponen lemak menjadi produk volatil, seperti aldehid, keton, alkohol, asam asam dan hidrokarbon yang sangat berpengaruh terhadap pembentukan flavor, dan mengurangi kandungan lemak pada bahan pangan.

### **Kadar Serat Kasar**

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa pola tanam tumpangsari ubi kayu dan kedelai menghasilkan umbi ubi kayu dengan kadar serat kasar terendah, sementara pola tanam tumpangsari ubi kayu dan jagung menghasilkan umbi ubi kayu dengan kadar serat kasar tertinggi. Hal ini disebabkan karena kompetisi rasio kedelai lebih rendah terhadap ubi kayu dibandingkan jagung, dimana terjadi kompetisi interspesifik seperti air, cahaya, udara dan nutrisi (Muoneke dkk. 2007). Selain itu semakin lama pertumbuhan tanaman, maka tajuknya semakin rimbun dan sistem perakarannya semakin padat sehingga tanaman yang mempunyai kompetisi rasio lebih rendah akan kalah dan tertekan dengan tanaman kompetitornya (Qomariyah dkk, 2014).

### **Kadar Karbohidrat**

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa pola tanam ubi kayu monokultur menghasilkan umbi ubi kayu dengan kadar karbohidrat tertinggi, sementara pola tanam tumpangsari ubi kayu dan kedelai menghasilkan umbi ubi kayu dengan kadar karbohidrat terendah. Hal ini disebabkan karena pada pola tanam monokultur tidak terdapat persaingan penyerapan unsur hara dengan tanaman lainnya seperti pada sistem tanam tumpang sari. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Purnomo (2014), yang menunjukkan bahwa sistem tanam ubi kayu monokultur menghasilkan kalori umbi dua kali lebih besar dibandingkan dengan sistem tanam ubi kayu tumpangsari dengan jagung atau kacang-kacangan, dimana karbohidrat merupakan sumber kalori utama pada ubi kayu.

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi hampir seluruh penduduk dunia, dan beberapa golongan karbohidrat merupakan serat (*dietary fiber*) yang berguna bagi pencernaan. Karbohidrat mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur, dan lain-lain (Fitri dan Fitriana, 2020).

### **Kadar HCN**

Hasil analisis HCN dan kadar pati pada Tabel 2, menunjukkan bahwa sistem tanam ubi kayu monokultur menghasilkan umbi ubi kayu dengan kandungan HCN tertinggi (100 mg/kg), dibandingkan dengan sistem tanam tumpangsari ubi kayu+kedelai (90 mg/kg) dan sistem tanam tumpangsari ubi kayu+jagung (80 mg/kg). Diduga hal ini disebabkan karena pada sistem tanam monokultur, semua senyawa glukosida sianogen yang disintesis di daun, diangkut ke umbi dan tidak ada yang terbawa ke tanaman lainnya, seperti pada sistem tanam tumpangsari. Menurut Nduwumuremyi (2017), perbedaan kadar HCN dipengaruhi oleh varietas, umur tanaman, dan kondisi lingkungan seperti kondisi tanah, kelembaban, suhu, dan faktor-faktor lainnya. Senyawa HCN pada ubi kayu terdiri dari Linamarin (95%) dan Lotaustralin (5%) (Noerwijati dan Budiono, 2018), dan perbedaan kandungan sianida memberikan pengaruh yang nyata terhadap sifat fisik dan kimia ubi kayu (Ariani dkk, 2017).

Tabel 2. Hasil analisis kadar HCN dan kadar pati

Perlakuan	HCN (mg/kg)	Pati (%)
P1 (Ubi kayu monokultur)	100	16,82
P2 (Ubi kayu+kedelai)	90	10,65
P3 (Ubi kayu+jagung)	80	14,24

### **Kadar Pati**

Hasil analisis kadar pati pada Tabel 2, menunjukkan bahwa pola tanam ubi kayu monokultur, menghasilkan umbi ubi kayu dengan kandungan pati tertinggi yaitu sebesar 16,82%. Nilai ini merupakan nilai tertinggi dibandingkan dengan kadar pati umbi ubi kayu yang ditanam secara tumpangsari baik dengan jagung maupun kedelai. Hal ini disebabkan karena pada sistem tanam monokultur, semua hasil asimilasi makanan yang disintesis di daun, diangkut ke umbi dan tidak ada yang terbawa ke tanaman lainnya, seperti pada sistem tanam tumpang sari.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa umbi ubi kayu dengan kadar karbohidrat tertinggi (Tabel 1), menghasilkan umbi ubi kayu dengan kadar pati yang tertinggi juga (Tabel 2). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Tejasari (2007), yang menyatakan bahwa kadar pati dipengaruhi oleh besarnya kadar karbohidrat pati dalam jaringan segar umbi. Ditambahkan oleh Susilawati dkk, (2008), yang menyatakan bahwa pati merupakan komponen utama pada ubi kayu yang menentukan karakteristik sifat fisik dan kimianya.

## KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa, sistem tanam tumpangsari ubi kayu dengan tanaman jagung dan kedelai berpengaruh terhadap kandungan gizi umbi kayu yang dihasilkan. Sistem tanam ubi kayu *double row* monokultur (P1), menghasilkan umbi ubi kayu dengan kadar air (59,91%), kadar abu (0,56%), kadar protein (1,07%), kadar lemak (0,08%), kadar serat kasar (0,87%), kadar karbohidrat (37,51%), kadar HCN (100 mg/kg), dan kadar pati (16,82%); sistem tanam *double row* tumpangsari ubi kayu-kedelai (P2), menghasilkan umbi ubi kayu dengan kadar air (63%), kadar abu (0,33%), kadar protein (1,41%), kadar lemak (0,08%), kadar serat kasar (0,78%), kadar karbohidrat (34,34%), kadar HCN (90 mg/kg), dan kadar pati (10,65%); dan sistem tanam *double row* tumpangsari ubi kayu-jagung (P3), menghasilkan umbi ubi kayu dengan kadar air (61,19%), kadar abu (0,21%), kadar protein (2,11%), kadar lemak (0,10%), kadar serat kasar (1,31%), kadar karbohidrat (35,06%), kadar HCN (80 mg/kg), dan kadar pati (14,24%).

## DAFTAR PUSTAKA

- Aldana, S, A, Quintero, F, A. 2013. Physicochemical characterization of two cassava (*Manihot esculenta* Crantz) starches and flours. *Scientia Agroalimentaria*. 1(2013):19-25
- Agustinus, M. 2016. Impor Beras, Jagung, dan Kedelai Naik di 2015.  *detikFinance*. Jakarta
- Ardianto, Jamaluddin, dan M. Wijaya. 2017. Perubahan kadar air ubi kayu selama pengeringan menggunakan pengering cabinet. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. Vol. 3: S112 -S116
- Ariani, L.N., T. Estiasih, dan E. Martati. 2017. Karakteristik Sifat Fisiko Kimia Ubi Kayu Berbasis Kadar Sianida. *Jurnal Teknologi Pertanian* Vol. 18(2):119-128
- Asnawi, R. 2007. Analisis usahatani sistem tanam *double row* pada tanaman ubi kayu (*Manihot esculenta*) di Lampung. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. Vol. 10 (1): 40-47
- Fitri, A.S. dan Y.A.N. Fitriana. 2020. Analisis senyawa kimia pada karbohidrat. *SAINTEKS*. Vol. 17(1): 45-52
- Ginting, E., M. Yusuf, dan S.A. Rahayuningsih. 2008. Sifat fisik, kimia, dan sensoris delapan klon ubi jalar kuning/orange kaya beta karoten. *Prosiding Seminar Nasional Kacang-kacangan dan Umbi-umbian*. Hal 392-405
- Hermanto, S., A. Muawanah, dan P. Wardhani. 2010. Analisis tingkat kerusakan lemak nabati dan lemak hewani akibat proses pemanasan. *Jurnal Valensi*. Vol. 1(6):\_262-268
- Hermawati, D.T. 2016. Kajian ekonomi antara pola tanam monokultur dan tumpangsari tanaman jagung, kubis dan bayam. *INOVASI*. Vol. XVIII (1): 66-71
- Kementerian Pertanian. 2017. Data lima tahun terakhir komoditas ubi kayu (2014-2018). Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta
- Lidiasari, E., M. I. Syafutri, dan F. Syaiful. 2006. Pengaruh perbedaan suhu pengeringan tepung tapioka ubi kayu terhadap mutu fisik dan kimia yang dihasilkan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. Vol. 8(2): 141-146

- Muoneke C.O., M.A.O. Ogwuche, and B.A. Kalu. 2007. Effect of maize planting density on the performance of maize/soybean intercropping system in a Guinea savannah agro-ecosystem. *African J. of Agricultural Research*. Vol. 2(12): 667-677
- Neo, F.X., dan S. Ceunfin. 2018. Pengaruh model tumpangsari dan pengaturan jarak tanam kacang nasi (*Vigna angularis* L.) kultivar lokal terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering*. Vol. 3(1): 14-17
- Nirmayanti F, G Mudjiono dan S Karindah. 2015. Pengaruh beberapa jenis tanaman pendamping terhadap hama *Phyllotreta striolata* F. (Coleoptera : *Chrysomelidae*) pada budidaya sawi hijau organik. *Jurnal HPT*. Vol. 3(2): 69-75
- Nduwumuremyi, A., R. Melis, P. Shanahan, and A. Theodore. 2017. Interaction of Genotype and Environment Effects on Important traits of Cassava (*Manihot esculenta* Crantz). *The Crop Journal*. Vol. 5(5):373-386.
- Noerwijati, K. dan R. Budiono. 2018. Mengenal senyawa HCN pada ubi kayu. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Optimalisasi Sumberdaya Lokal untuk Mewujudkan Kedaulatan Pangan*. Hal: 172-182
- Oladayo, O, O, Queendaline, U, C, Joseph, O, S. 2016. Physicochemical properties of cassava starch and starch-keratin prepared biofilm. *J. Sci. Technol*. 38(4):349- 355
- Purnomo, J. 2014. Pengaruh bahan organik dan pola tanam terhadap produktivitas typic kanhapludult. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*. Hal: 859-866
- Qomariyah, N, M.A Setiana, dan I. Prihantoro. 2014. Eksplorasi Tumbuhan di Bawah Naungan Ubi kayu serta Potensinya Sebagai Hijauan Pakan. *Agros*. Vol. 16 (1): 182-187
- Ramadhani, D. A., dan R. Sumanjaya. 2014. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi ketersediaan kedelai di Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Keuangan*, Vol. 2(3): 131-145
- Shi, S.S and G.Q. He. 2012. Process optimizaion for cassava starch modified by octenyl succinic anhydride. *Procedia Engineering*. 37:255-259
- Susilawati, S. Nurdjanah, dan S. Putri. 2008. Karakteristik sifat fisik dan kimia ubi kayu (*Manihot esculenta*) berdasarkan lokasi penanaman dan umur panen berbeda. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. Vol. 13(2): 59-72
- Tejasari. 2007. Nilai gizi dan karakteristik fisik serta fisikokimia pati umbi suweg (*Amorphophalus campanulatus*). *J. Agrotek* 1(2): 181-192
- Ulfah, M., P. Rahayu, L.R. Dewi. 2015. Kajian morfologi tumbuhan pada spesies tanaman lokal berpotensi penyimpan air: Konservasi air di Karangmanggis, Boja, Kendal, Jawa Tengah. *Pros. Sem. Nas .Masy. Biodiv. Indon*. 1(3): 418-422