

TEKNOLOGI BUDIDAYA UBIJALAR (*Ipomoea batatas* L.) SPESIFIK LOKASI MENGATASI CEKAMAN ABIOTIK DI DATARAN TINGGI PAPUA

Alberth Soplanit *, Siska Tirajoh

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua, Jayapura, Indonesia

Email: asoplanit@yahoo.co.id

ABSTRAK

Komoditas ubijalar (*Ipomoea batatas* L.) di dataran tinggi Papua memiliki peluang yang cukup besar untuk dikembangkan namun diperlukan dukungan inovasi teknologi budidaya yang sesuai kondisi iklim setempat. Pentingnya ubijalar bagi masyarakat lokal selain sebagai sumber pangan, pakan ternak tapi juga sebagai makanan yang disediakan pada acara-acara ritual adat, karena itu, ketersediaan ubijalar menjadi begitu penting manakala ke depan kebutuhan terhadap komoditi ini semakin meningkat. Faktor pembatas yang paling dominan adalah iklim seperti cahaya yang terbatas, durasi penyinaran yang singkat dan suhu yang relatif rendah sehingga menyebabkan rendahnya hasil fotosintesis. Kendala tersebut dapat diatasi dengan upaya perbaikan teknologi budidaya yakni pemilihan varietas yang tepat dan penggunaan ajir yang sesuai dengan cara merambatkan sulur tanaman guna meningkatkan efisiensi penggunaan energi radiasi matahari yang terbatas. Karena itu perlu digunakan varietas yang memiliki kemampuan yang tinggi untuk mengintersep radiasi matahari. Selain itu penggunaan sudut kemiringan ajir yang lebih vertikal untuk meningkatkan sudut daun supaya cahaya yang ditersep dapat didistribusikan secara merata ke seluruh daun tanaman sehingga proses fotosintesis dapat ditingkatkan. Tersedianya teknologi budidaya ubijalar spesifik lokasi yang dapat mengatasi kondisi iklim setempat diharapkan dapat meningkatkan produktivitas ubijalar di dataran tinggi Papua.

Kata Kunci – *Ipomoea batatas* L., inovasi teknologi budidaya, spesifik lokasi, produktivitas

Diterima: Desember 2018



Dipublikasikan: Mei 2019

I. PENDAHULUAN

Tanaman ubijalar (*Ipomoea batatas* L.) adalah komoditas pertanian terpenting untuk masyarakat Papua khususnya yang bermukim di zona agroekologi dataran tinggi. Menurut Rumawas, (2003); Djufry *et al*, (2011) umbi-umbian termasuk ubi jalar masih memegang peranan penting sebagai makanan pokok berbagai daerah di Provinsi Papua.

Pentingnya tanaman ubijalar bagi masyarakat setempat karena peranannya selain sebagai sumber pangan utama dimana 90% masyarakatnya mengkonsumsi ubi jalar tetapi juga sebagai sumber pakan ternak mereka, disamping digunakan dalam acara-acara ritual adat. Ubijalar di Papua memiliki peranan penting bukan saja bagi manusia tapi juga bagi ternak babi, karena itu masyarakat setempat menyebutnya sebagai tanaman “mama” (Widyastuti, 1994).

Hal ini cukup beralasan karena ubijalar merupakan salah satu dari tiga tanaman umbi

tropis penghasil karbohidrat yang tinggi selain singkong, talas dan beberapa tanaman umbi kecil lainnya, dan bahkan ubijalar merupakan tanaman pangan penting diantara 15 tanaman pangan dunia (Nayar, 2014). Namun demikian, produksi ubijalar di tingkat petani relatif masih rendah yakni rata-rata sekitar 9-10 t ha⁻¹, sedangkan potensi produksi ubijalar sekitar 30-40 t ha⁻¹ (Limbongan dan Soplanit, 2007). Hal ini menunjukkan bahwa produktivitas ubi jalar memiliki peluang untuk ditingkatkan dan mutlak harus didukung oleh ketersediaan inovasi teknologi yang tepat.

Beberapa hasil penelitian yang pernah dilakukan di dataran tinggi Papua antara lain, hasil penelitian Saraswati *et al*. (2013) terhadap varietas Cangkuang di lembah *baliem* menghasilkan produksi rata-rata 13,28 t ha⁻¹. Soplanit *et al* (2013) melakukan pengkajian di lembah *baliem* terhadap 20 kultivar ubijalar mendapatkan kultivar Papua Pattipi memberikan hasil umbi tertinggi, mencapai 20,78 t/ha. Selanjutnya Jusuf *et al*

(2007) melaporkan, di kabupaten Jayawijaya Papua, produktivitas ubijalar dapat mencapai 26,8 t/ha menggunakan varietas Cangukuang. Hasil penelitian ubijalar pada agroekosistem dataran rendah di kabupaten Keerom seperti dilaporkan Malik dan Wamaer (2010) bahwa kultivar Kuning, Putih dan Ekenhili mencapai produksi rata-rata 7,6 t ha⁻¹ dan Djufry *et al.*, 2011 menggunakan dengan stek pucuk pada varietas Papua Solossa menghasilkan produksi 14,26 t ha⁻¹ sedangkan stek batang 13,29 t ha⁻¹ dan varietas Ayamurasaki dengan stek batang 13,18 t ha⁻¹. Hasil penelitian tersebut sudah menunjukkan adanya peningkatan meskipun masih jauh di bawah potensi produksi.

Faktor pembatas yang menyebabkan rendahnya produktivitas ubijalar di dataran tinggi Papua adalah adanya cekaman abiotik yang disebabkan kurangnya intensitas radiasi matahari yang dapat diintersep tanaman akibat tingkat keawanan yang tinggi, kemudian durasi penyinaran yang sangat pendek, berkisar 4 jam hari⁻¹ ditambah ketinggian tempat yang mencapai di atas 1.000 m dpl menyebabkan suhu rata-rata rendah sehingga umur panen ubijalar menjadi panjang (Soenarto, 1987; Saraswati *et al.*, 2013 dan Soplanit, 2018). Hal tersebut menyebabkan rendahnya efisiensi penggunaan energi radiasi matahari yang berdampak terhadap rendahnya hasil fotosintesis.

Beberapa rekayasa teknologi budidaya ubijalar spesifik lokasi untuk mengatasi cekaman abiotik telah dilakukan sehingga diharapkan dapat mengatasi faktor pembatas iklim di dataran tinggi Papua. Makalah ini bertujuan mereview hasil-hasil kajian yang

sudah dilakukan di wilayah dataran tinggi Papua untuk menyajikan data dan informasi terkait dengan penggunaan varietas unggul yang adaptif spesifik lokasi dan penggunaan ajir yang diterapkan oleh petani.

II. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penggunaan Varietas Adaptif

Ubijalar dikenal Suku Dani dengan sebutan *hipere*, sekitar 200 kultivar berbeda yang dibudidayakan di lembah Baliem dan 400 lainnya tumbuh di sekitar lembah (La Achmady *et al.*, 1993; Rauf *et al.*, 2009). Wargiono (1980) menyimpulkan bahwa varietas ubi jalar yang daunnya lebar dapat memiliki proses fotosintesis yang lebih efektif dan menghasilkan umbi yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang berbentuk jari-jari dan sempit.

Ukuran daun tanaman ubijalar relatif heterogen, dan keheterogenan ukuran daun tersebut sangat menentukan tingkat intersepsi cahaya pada setiap lembar daun pada setiap lapisan kanopi, maka perlu dicari varietas yang mampu mengintersepsi cahaya yang tinggi, baik dilihat dari sudut daun maupun ukuran daunnya dalam upaya untuk meningkatkan hasil tanaman ubi jalar di lembah *baliem*.

Secara fisiologi indeks luas daun dan arsitektur tajuk sangat penting karena berkaitan dengan kemampuan tanaman menyerap cahaya secara maksimal. Semakin tingginya indeks luas daun akan berpengaruh terhadap besarnya radiasi matahari yang ditangkap oleh daun. Brown (1982) memperkirakan LAI 3-4 diperlukan untuk menyerap 95% PAR pada tanaman ubijalar.

TABEL I
RATA-RATA INDEKS LUAS DAUN PADA TIGA VARIETAS YANG BERBEDA DENGAN BERBAGAI KEMIRINGAN AJIR.

No.	Perlakuan Kemiringan Ajir	Indeks luas daun		
		Varietas		
		Siate (V ₁)	Papua Sollosa (V ₂)	Cangukuang (V ₃)
1	Tanpa ajir (A0)	2,09	2,91	3,15
2	Kemiringan ajir 45 ⁰ (A1)	1,98	2,01	3,57
3	Kemiringan ajir 60 ⁰ (A2)	2,98	2,47	4,07
4	Kemiringan ajir 90 ⁰ (A3)	0,57	2,21	4,21

Sumber: Soplanit *et al.*, 2017

Soplanit *et al.*, 2017 menyimpulkan bahwa perbedaan morfologi berpengaruh terhadap fungsi fisiologi, hal ini terlihat pada varietas Canguang yang memiliki morfologi daun lebih besar, berpengaruh terhadap besarnya indeks luas daun dibandingkan varietas Siate dan Papua Sollosa yang morfologi daunnya relatif lebih kecil seperti diperlihatkan pada Tabel 1.

Kombinasi varietas Canguang tanpa menggunakan ajir hingga kemiringan ajir 90⁰ menghasilkan nilai indeks luas daun sebesar 3,2 - 4,2 dan nilai tersebut rata-rata lebih tinggi dibandingkan nilai indeks luas daun varietas Siate dan Papua Sollosa untuk semua kemiringan ajir.

TABEL II
RERATA JUMLAH UMBI DAN PROPORSI UMBI YANG DAPAT DIPASARKAN PADA TIGA VARIETAS DAN SUDUT KEMIRINGAN AJIR SAAT PANEN

No.	Perlakuan	Rerata jumlah umbi pada saat panen	
		Rerata jumlah umbi pada saat panen	% umbi yang dapat dipasarkan
	Varietas		
1	Siate	2,72	42,77
2	P.Sollosa	3,08	39,50
3	Canguang	3,68	52,25

Sumber: Soplanit *et al.*, 2017

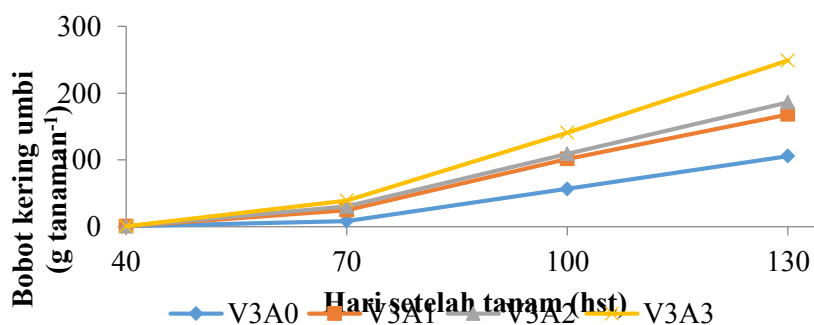
Hasil penelitian Soplanit *et al.*, 2017 menunjukkan bahwa varietas Canguang yang memiliki morfologi daun lebar cenderung menghasilkan jumlah umbi lebih banyak dan proporsi umbi yang dapat dipasarkan lebih tinggi dibandingkan varietas Siate dan Papua Sollosa yang memiliki morfologi daun relatif lebih kecil.

B. Penggunaan ajir pada tanaman ubijalar

Maryasa (1990) menyebutkan bahwa penggunaan ajir dalam praktik budidaya memungkinkan tanaman menangkap sinar matahari secara efisien dan mengurangi tingkat naungan. Aplikasi ini mengikuti hukum Lambert *dalam* Ariffin (1987) yang menyatakan bahwa tingkat penyerapan energi matahari oleh setiap permukaan sangat dipengaruhi oleh sudut sinar matahari yang

masuk. Govindjee dan Sharkey (2016) menyimpulkan bahwa jika LAI tinggi, fotosintesis kanopi akan dimaksimalkan oleh sudut daun yang cenderung vertikal.

Penggunaan ajir pada tanaman ubijalar bertujuan untuk meningkatkan hasil, dengan asumsi bahwa melalui penggunaan ajir, penerimaan energi radiasi matahari dapat ditingkatkan, efek saling menaungi diantara daun yang terbentuk dapat dikurangi, tidak terjadi kontak langsung antara batang dengan tanah yang dapat menyebabkan terbentuknya umbi sekunder (Gultom, 2004). Hal ini didukung pernyataan Plenet *et al.*, (2000) bahwa intersepsi cahaya matahari dipengaruhi oleh LAI sedangkan fotosintesis aktif radiasi (PAR) dipengaruhi oleh LAI dan orientasi daun.



Gambar 1. Pola perkembangan bobot kering umbi pada varietas Canguang dengan tingkat kemiringan ajir berbeda pada empat umur pengamatan (Soplanit, 2018).

Hasil penelitian terhadap peningkatan bobot kering umbi pada iklim dataran tinggi Papua menunjukkan pola peningkatan secara linier mengikuti umur tanaman. Seperti dilaporkan Soplanit (2018) bahwa varietas ubijalar yang dikombinasikan dengan penggunaan ajir memperlihatkan pola peningkatan bobot kering umbi ubijalar meningkat mengikuti peningkatan kemiringan ajir dibandingkan tanpa menggunakan ajir pada varietas Cangkung, dan mencapai tertinggi pada kemiringan ajir 90⁰ pada empat umur pengamatan (Gambar 1).

C. Efisiensi Penggunaan Energi Tertangkap pada Tanaman Ubijalar

Jika pasokan air dan nutrisi cukup, efisiensi penggunaan radiasi matahari akan ditentukan oleh intersepsi sinar matahari oleh tajuk tanaman dan pola distribusi sinar matahari diantara tajuk (Monteith, 1977; Sitaniapessy, 1985).

Untuk mengetahui seberapa besar kemampuan tanaman mengkonversi energi radiasi matahari yang ditangkap dapat diketahui dengan menghitung Efisiensi Penggunaan Energi Tertangkap (Epi) yang menunjukkan berapa persen dari energi matahari yang dapat ditangkap oleh kanopi tanaman dapat diubah menjadi energi karbohidrat hasil fotosintesis yang terdapat pada bahan kering total tanaman (Sugito, 2012). Soplanit (2018) melaporkan bahwa tanaman ubijalar yang ditanam di lembah *baliem* dataran tinggi Papua dengan rata-rata intensitas radiasi matahari sebesar 137,98 kal cm⁻² hari⁻¹ menghasilkan efisiensi penggunaan energi tertangkap sebesar 0,92 - 3,83 %

(Tabel 3). Hasil ini dapat menjelaskan bahwa dari total energi radiasi matahari yang ditangkap, hanya sebesar 0,92 hingga 3,83% yang dapat diubah menjadi energi karbohidrat. Hal ini disebabkan sebagian energi radiasi matahari yang ditangkap oleh permukaan daun, tidak semuanya diabsorpsi namun sebagian dipantulkan dan sebagian lagi digunakan untuk panas pembakaran. Jika dibandingkan hasil penelitian Agatha (1982) terhadap efisiensi penggunaan energi radiasi matahari pada tanaman ubijalar yakni tertinggi sebesar 3,50% dan rata-rata sebesar 1,35% maka hasil penelitian di dataran tinggi Papua termasuk tinggi. Hal tersebut disebabkan bobot kering total tanaman yang dihasilkan selama penelitian relatif tinggi jika dibandingkan intensitas radiasi matahari yang diterima tanaman termasuk relatif rendah. Jika dibandingkan hasil penelitian Rana dan Rana (2014) bahwa penggunaan energi radiasi untuk tanaman ubi-ubian umumnya hanya berkisar 1,6 hingga 1,9%.

Soplanit (2018) melaporkan bahwa kombinasi antara varietas dan kemiringan ajir terhadap efisiensi penggunaan energi tertangkap menunjukkan bahwa penggunaan varietas berdaun kecil dan sedang pada varietas Siate dan Papua Sollosa dapat meningkatkan nilai efisiensi penggunaan energi tertangkap hingga kemiringan ajir 60⁰ namun menurun ketika kemiringan ajir 90⁰. Berbeda dengan penggunaan varietas Cangkung yang memiliki morfologi daun lebar, dapat meningkatkan nilai Epi mengikuti tingkat kemiringan ajir dan mencapai tertinggi pada kemiringan 90⁰ (Tabel 3).

TABEL III
RERATA EFISIENSI PENGGUNAAN ENERGI TERTANGKAP PADA VARIETAS YANG BERBEDA DENGAN BERBAGAI SUDUT KEMIRINGAN AJIR

No.	Perlakuan Kemiringan Ajir	Efisiensi penggunaan energi tertangkap		
		Varietas		
		Siate (V ₁)	Papua Sollosa (V ₂)	Cangkung (V ₃)
1	Tanpa ajir (A ₀)	0,92	2,00	2,22
2	Kemiringan ajir 45 ⁰ (A ₁)	2,10	2,12	2,97
3	Kemiringan ajir 60 ⁰ (A ₂)	2,11	2,41	3,34
4	Kemiringan ajir 90 ⁰ (A ₃)	1,50	1,92	3,83

Sumber: Soplanit dkk, 2017

SIMPULAN

Pengembangan ubijalar di lembah *baliem* dataran tinggi Papua memiliki peluang yang cerah karena faktor pembatas iklim dapat diatasi dengan penggunaan varietas dan ajir yang tepat dan sesuai untuk merambatkan sulur tanaman. Untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi radiasi matahari yang terbatas di lembah *baliem* maka perlu digunakan varietas Cangkung atau varietas yang berdaun lebar serta penggunaan sudut kemiringan ajir yang lebih vertikal sehingga dapat meningkatkan kemampuan daun tanaman untuk mengintersepsi radiasi matahari, dengan demikian hasil fotosintat yang diperoleh melalui proses fotosintesis dapat ditingkatkan. Indikatornya dapat dilihat pada semua parameter pertumbuhan, hasil dan efisiensi penggunaan energi radiasi matahari seperti indeks luas daun, jumlah umbi, proporsi umbi yang dapat dipasarkan, bobot kering umbi serta efisiensi penggunaan energi radiasi matahari tertangkap yang mengalami peningkatan.

DAFTAR PUSTAKA

Agata, W. and T.Takeda, 1982. The Characteristics of Dry Matter and Yield Production in Sweet Potato Under Field Conditions. In R.L. Villareal and T.D. Griggs (ed.), *Proc. 1st int. Symp. Sweet Potato*. AVEDEC, Taiwan. p.119-127.

Arifin. 1987. Dasar - dasar Agroklimatologi. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang. 110 hal.

Brown, R.H. (1992). Photosynthesis and Plant Productivity. In Hill WA, Bonsi CK, Loretan PA (eds) *Sweet Potato Technology for the 21st Century*, Tuskegee University, Tuskegee, AL, pp 273- 281.

Djufry, F., Martina Sri Lestari, A. Kasim dan A. Soplanit, 2011. Pertumbuhan dan Produksi Ubijalar Dataran Rendah pada Berbagai Varietas dan Sumber Stek. *J. Agrivigor* **10**(3): 228-234.

Govindjee and Thomas D. Sharkey (2016). *Advances in Photosynthesis and Respiration Including Bioenergy and Related Processes: Volume 42: Canopy Photosynthesis: From Basics to Applications*. From the Series Editors: 364-377.

Jusuf, M., A.Setiawan, D Peters, C.Cargil, S.Mahalaya, J.Limbongan dan Subandi. 2007. Perbaikan Efisiensi Produksi Ubi Jalar-Babi di Kabupaten Jayawijaya Papua Melalui Varietas Unggul Adaptif Dataran Tinggi Papua Sollosa, Papua Pattipi dan Sawentar. *Prosiding Seminar Nasional dan Ekspose. Percepatan Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi*. Jayapura 5-6 Juni 2007, halaman 71-95.

La Achmady and J. Schneider. 1993. Sweet potato germplasm in Jayawijaya division of Irian Jaya diversity, problems, and pathways for conservation. *Workshop on Farm Conservation, 6-8 December, International Potato Center-ESEAP-Central Research Institute for Food Crops, Bogor- Indonesia*.

Limbongan, J. dan Soplanit A. 2007. Ketersediaan Teknologi dan Potensi Pengembangan Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) di Papua. *Jurnal Litbang Pertanian*. 26(4):131-138.

Monteith, J.L. (1977). Climate and Efficiency of Crop Production in Britain. *Philosophical Transactions of the Royal Society London B*, 281, 277-294.

Malik, A dan Demas Wamaer, 2010. Keragaan Teknologi dan Usahatani Ubi Jalar di Dataran Rendah Kabupaten Keerom, Papua. *Prosiding BPTP Papua*.

Nayar N.M., 2014. The Contribution of Tropical Tuber Crops Towards Food Security, *J Roots Crops* **40** (2): 3-14.

Plenet, D. A. Mollier, S. Pellerin (2000). Growth analysis of maize field crops under phosphorus deficiency. II.

- Radiation-use efficiency, biomass accumulation and yield components. *Plant Soil* 224: 259–272.
- Rumawas, F. 2003. Ubi-ubian Sebagai Salah Satu Pangan Spesifik Lokal dan Strategi Pengembangannya di Provinsi Papua. Prosiding Loka Karya Nasional Pendayagunaan Pangan Spesifik Lokal Papua, Penyunting: Y.P. Karafir, H. Matanubun, Soenarto, Yunus Abdullah, Bambang Nugroho, dan M.J. Tokede. Hal. 27 – 32. Kerjasama Universitas Negeri Papua dan Pemerintah Provinsi Papua.
- Rauf, A.W. dan M.S.Lestari. 2009. Pemanfaatan komoditas pangan lokal sebagai sumber pangan alternatif di Papua. *Jurnal Litbang Pertanian*, 28 (2):54-62.
- Rana, S.S. dan R.S. Rana. 2014. Advances in crop growth and productivity. Department of Agronomy, CSK HP Krishi Vishvavidyalaya, Palampur, India.
- Sitaniapessy PM. 1985. Pengaruh jarak tanam dan besarnya populasi tanaman terhadap absorpsi radiasi surya dan produksi tanaman jagung (*Zea mays L.*) [disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Soenarto, 1987. Wen Hipere suatu sistem budidaya ubijalar (*Ipomoea batatas L.*) (Lam) di Lembah Baliem, Irian Jaya. Institut pertanian Bogor. Fakultas Pascasarjana, Bogor. (tidak dipublikasikan).
- Sugito, Y. 2012. Ekologi Tanaman: Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Pertumbuhan Tanaman dan Beberapa Aspeknya. *UB Press*. Malang.
- Saraswati, P., A. Soplanit, A.T. Syahputra, L. Kossay, N. Muid, E. Ginting and G.Lyons. 2013. Yield Trial and Sensory Evaluation of Sweet Potato Cultivars in Highland Papua and West Papua Indonesia, *Journal of Tropical Agriculture*. 51 (1-2): 74-83.
- Soplanit A., Bambang Guritno, Ariffin dan Nur Edy Suminarti, 2017. Overcoming Abiotic Shades For Sweetpotato (*Ipomoea batatas L.*) In The Highland Of Papua, Indonesia: The Adaptation Of Varieties And Sticks Inclination Angles. *International Journal of Research Granthaalayah*. 5 (11) 2394-3629.
- Soplanit, A. 2018., Upaya Peningkatan Efisiensi Energi Radiasi Matahari pada Tanaman Ubijalar (*Ipomoea batatas L.*) di Dataran Tinggi Papua. *Disertasi*, Fakultas Pasca Sarjana, Uiversitas Brawijaya. (tidak dipublikasikan).
- Soplanit A., Bambang Guritno, Ariffin dan Nur Edy Suminarti, 2018. The Influence Of Variety Adaptation And Stake Inclination Angle On The Growth, Result And Conversion Efficiency Of Sweet Potato (*Ipomoea Batatas L.*) In Baliem Valley, Papua Highland. *RJOAS*. 3 (75): 125-132.
- Soplanit A., Bambang Guritno, Ariffin dan Nur Edy Suminarti, 2018. Effect of Variety and Stick Inclination Angle on The Growth, Yield and Photosynthetic Efficiency of Sweet Potato (*Ipomoea Batatas L.*) in The Papua Highlands. *RJOAS*. 6 (78): 468-475.
- Wargiono, J. 1980. Ubijalar dan cara bercocok tanamnya. LPP. Bul. Tek. No.5. 37 hal.
- Widyastuti, C.A. 1994. Peranan wanita suku dani dalam mempertahankan kelangsungan ubijalar sebagai makanan pokok di Kabupaten Jayawijaya, Irian Jaya. Dalam risalah seminar penerapan teknologi produksi dan pasca panen ubijalar mendukung agro-industri. Edisi Khusus Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang (3): 353-360.