

Kajian Model Tanam pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Uwi (*Dioscorea alata* L.)

Wuryantoro¹, Praptiningsih GA², Ratna Mustika W³

¹Fakultas Pertanian, Universitas Merdeka Madiun, Jl. Serayu No.79, Madiun, 663133

E-mail: wuryantoro@unmer-madiun.ac.id

²Fakultas Pertanian, Universitas Merdeka Madiun, Jl. Serayu No.79, Madiun, 663133

E-mail: praptiningsih@unmer-madiun.ac.id

³Fakultas Pertanian, Universitas Merdeka Madiun, Jl. Serayu No.79, Madiun, 663133

E-mail: ratnamustika@unmer-madiun.ac.id

Abstract— Diversifikasi pangan dan energi merupakan suatu keniscayaan yang mutlak dilakukan mulai sekarang, memanfaatkan sumberdaya karbohidrat yang selama ini belum optimal termanfaatkan. Tanaman ubi-ubian dari keluarga *Dioscorea* merupakan tanaman potensial penghasil karbohidrat di Indonesia bahkan dunia. Tanaman ini juga potensial dikembangkan mengantisipasi perubahan kondisi iklim mengarah pada terbentuknya lahan kering dan lahan kritis baru. Tanaman ini sangat toleran ditanam di lahan kering yang sangat luas di Indonesia. Penelitian bertujuan untuk memperoleh teknis budidaya tanaman uwi berkaitan dengan sistem tanam menghasilkan produksi yang optimal. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 (tiga) blok sebagai ulangan. Tiga jenis uwi terdiri atas uwi putih bulat, uwi putih lonjong dan uwi kuning lonjong dan tiga sistem tanam terdiri penanaman tunggal, baris tunggal dan baris ganda diuji dalam penelitian ini. Parameter pertumbuhan dan hasil dianalisis menggunakan aplikasi SPSS. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan respon varietas terhadap sistem tanam, dan jenis uwi putih bulat dengan sistem rambatan ganda memberikan hasil paling optimal mencapai setara 23 ton per hektar dengan jarak tanam (1,0 x 1,0 m). Penelitian lain menunjukkan bahwa populasi dapat ditingkatkan hingga 20.000 tanaman per hektar (jarak tanam 0.5m x 1,0 m).

Keywords—: sistem tanam; uwi; rambatan ganda; diversifikasi pangan dan energi.

I. PENDAHULUAN

Berbagai jenis pangan sumber karbohidrat dan protein lain yang dapat diproduksi di dalam negeri memberikan kontribusi yang signifikan terhadap kualitas konsumsi gizi masyarakat. Dengan Kebijakan Strategis Pangan dan Gizi 2015-2019. Dengan demikian, pembangunan pangan dan gizi mencakup pengembangan potensi pangan domestik secara keseluruhan. Hal ini sejalan dengan definisi pangan dalam UU Pangan yaitu segala sesuatu yang berasal dari sumberdaya hayati, produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, perairan, dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan, dan bahan lainnya yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan/atau pembuatan makanan atau minuman (Badan Ketahanan Pangan, 2015). Tanaman uwi mempunyai peluang besar dalam program diversifikasi pangan karena sifatnya yang toleran terhadap naungan dan kekeringan sehingga cocok dikembangkan di lahan kering (Dwi Susanto, 2010). Ketahanan pangan adalah tersedianya pangan yang cukup, merata dan terjangkau dan setiap orang mampu mengkonsumsi pangan, yang aman, dan bergizi sesuai pilihannya guna menjalani kehidupan sehat dan produktif. Salah satu kebijakan ketahanan pangan adalah penganeekaragaman konsumsi pangan (Balitkabi, 2013). Hasil penelitian juga menunjukkan masih kecilnya dampak penggunaan teknologi terhadap produktivitas tanaman pangan. Dengan kata lain, adopsi teknologi di tingkat petani masih relatif rendah. Nilai rata rata indeks ketahanan pangan seluruh provinsi adalah 37,26 dari nilai maksimal 100. Hal ini menunjukkan masih perlunya perbaikan di tiga sisi ketahanan pangan yaitu ketersediaan, akses, stabilitas dan keamanan (Nurhemi, dkk, 2014). Kerawanan pangan dapat menyebabkan gizi buruk dan kerawanan sosial, dan program kedaulatan pangan juga sangat strategis dikaitkan dengan pemberlakuan Masyarakat Ekonomi Asean (MEA) pada akhir 2015.

Uwi (Yams) adalah tanaman umbi asal Afrika Barat yang telah dibudidayakan sejak 50.000 SM di Afrika dan Asia. Tanaman ini adalah salah satu makanan yang paling banyak dikonsumsi di dunia dan merupakan makanan pokok di Amerika Selatan, Afrika, Hindia Barat dan Kepulauan Pasifik. Yam tersedia di sekitar 200 varietas berbeda dengan warna mulai dari gading, kuning hingga ungu serta variasi di antara warna tersebut. Bentuk umbi ini panjang dan silindris dengan eksterior kasar.

Tidak ada satupun bahan makanan tunggal di dunia ini yang mengandung semua gizi yang diperlukan tubuh secara ideal. Oleh karena itu untuk mencukupi kebutuhan gizi, masyarakat seharusnya mengkonsumsi sumber karbohidrat lainnya selain beras (Wardana, 2014). Indonesia memiliki banyak jenis dan ragam umbi-umbian yang potensial sebagai bahan pangan alternatif pengganti beras. Indonesia memiliki banyak jenis tumbuhan penghasil umbi-umbian yang dulu banyak dikonsumsi

oleh kakek dan nenek kita. Umbi-umbian tersebut dihasilkan oleh 4 jenis tumbuhan yang berbeda namun digolongkan dalam genus yang sama yakni *Dioscorea*. Anggota genus *Dioscorea* umumnya berupa perdu memanjat dengan daun bentuk jantung seperti daun sirih, ginjal, bulat telur, hingga bulat memanjang. Genus *Dioscorea* menghasilkan umbi di dalam tanah namun beberapa di antaranya juga memiliki umbi yang menggantung/aerial.



Gambar 1. beberapa contoh ragam tanaman uwi

Sumber : koleksi pribadi

Plasma nutfah merupakan sumber daya alam keempat selain sumber daya air, sumber daya tanah dan udara yang penting untuk dilestarikan. Keragaman genetik diperlukan oleh pemulia tanaman dalam perakitan varietas unggul baru. Jenis aksesori dalam koleksi beragam, terdiri dari: varietas unggul lama hingga yang terbaru, varietas lokal dari berbagai daerah di Indonesia, varietas/klon introduksi dari luar negeri, mutan dan klon-klon harapan. Konservasi dilakukan dengan cara memelihara sejumlah tanaman hidup di lapang, pada suatu hamparan lahan yang dibentuk guludan-guludan dan di dalam pot-pot beton yang diisi dengan media campuran tanah dan pupuk kandang (Wahyuni, TS, 2012). Ada dua metode pelestarian plasma nutfah yaitu pelestarian yaitu in situ dan ex situ. Pelestarian in situ adalah cara melestarikan plasma nutfah di dalam komunitasnya. Pelaksanaan pelestarian ex situ adalah cara pelestarian dengan mengeluarkan plasma nutfah dari wadahnya, ekosistemnya atau biotanya. Kekayaan Indonesia dalam sumber daya hayati (*biological resources*) sangat beragam dan banyak plasma nutfah tanaman asli berupa tanaman pangan dan tanaman rempah-rempah yang sangat potensial untuk dikembangkan dan dilestarikan (Heddy 2008 dalam Sahusilawane A. M., 2011). Hasil penelitian penulis yang melakukan eksplorasi di wilayah Ex Karesidenan Madiun (Madiun, Ngawi, Ponorogo, Magetan dan Pacitan), menunjukkan bahwa sudah sangat jarang petani membudidayakan uwi. Tanaman uwi yang ada merupakan tanaman liar yang tumbuh di tegal-pekarangan serta di areal hutan. Preferensi masyarakat terhadap tanaman uwi ini juga sangat menurun, dimana sudah banyak generasi sekarang yang tidak mengenal dan tidak menyukai lagi tanaman pangan ini, akibat semakin tersedianya ragam pangan olahan berbasis beras dan gandum. Namun demikian, masih ditemukan sekitar 40 jenis tanaman uwi-uwi sekarang terkoleksi di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Merdeka Madiun (Wuryantoro, 2017). Hasil Penelitian lanjutan menunjukkan bahwa tanaman uwi produktif ditanam mulai dataran rendah sampai dataran tinggi dan beberapa jenis masih toleran ditanam di bawah tegakan tanaman jati (Wuryantoro, 2019). Gambar 6 menunjukkan sebagian varian tanaman uwi hasil eksplorasi tersebut.

Uwi merupakan sumber energi yang cukup baik dan setiap pada 100 gram mengandung 118 kalori yang terdiri dari karbohidrat kompleks dan serat larut. Uwi juga merupakan sumber vitamin B kompleks yang sangat baik seperti Vitamin B6, Vitamin B1, riboflavin, asam folat, asam pantotenat dan niasin. Tanaman uwi juga mengandung antioksidan dan vitamin C menyediakan sekitar 20% vitamin C yang dibutuhkan di tubuh per 100 gram. Tanaman uwi juga mengandung sejumlah kecil vitamin A dan beta karoten selain juga merupakan sumber mineral yang kaya seperti tembaga, potasium, besi, magnesium, kalsium dan fosfor dan pada 100 gram ubi mengandung 816 mg kalium. Kandungan nutrisi tersebut menjadikan uwi selain sebagai makanan pokok utama di beberapa negara Afrika, disebutkan bahwa tanaman uwi mempunyai banyak fungsi kesehatan seperti : Menyembuhkan Penyakit Kulit & Menyembuhkan Permasalahan Pernafasan, sumber Vitamin B6 yang Baik, mendukung Sistem Endokrin Wanita, Sumber Antioksidan, Indeks Glikemik Rendah, Membantu pencernaan & memperbaiki kebiasaan usus, Meningkatkan Penyerapan Gizi Tubuh, Meningkatkan Kemampuan Kognitif, serta masih banyak fungsi lainnya (Dusenberry, A., 2019).

Uwi (*Dioscorea alata* L.) juga merupakan sumber karbohidrat penting bagi jutaan orang di seluruh daerah tropis. Penanaman tanaman di Karibia dan Amerika Tengah biasanya dilakukan antara bulan Maret dan Juli. Karena ubi air sangat sensitif terhadap variasi fotoperiodisitas, perubahan saat tanam dapat sangat mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhan tanaman (Marcos, J. et al. 2011).

Uwi (*Dioscorea alata*) merupakan tanaman pangan lokal yang prospektif dan dapat digunakan sebagai pangan fungsional dan bahan diversifikasi pangan. Uwi mengandung karbohidrat dan protein tinggi namun rendah kadar gula. Berbagai penelitian telah mengungkapkan manfaat uwi bagi kesehatan, seperti dapat digunakan sebagai pengganti nasi untuk penderita diabetes, mengurangi risiko terkena kanker payudara dan penyakit kardiovaskular, serta dapat digunakan sebagai obat terapi pada penderita osteoporosis dan memelihara kesehatan usus (Hapsari, 2014). Tanaman uwi juga mempunyai Indeks Glikemik rendah sehingga baik untuk kesehatan. Nilai indeks glikemik (IG) *D. alata* (24) nyata lebih rendah dibandingkan *D. rotundata* Poir. (67) dan *D. domentroum* (56). Lebih lanjut, Sari *et al.* (2013) juga mengemukakan bahwa *D. alata* memiliki nilai IG 22,4. Dikatakan lebih lanjut bahwa penggunaan IG tidak hanya terbatas pada penderita diabetes, akan tetapi juga digunakan dalam pemilihan pola makan yang sehat, proses pengurangan berat badan, dan dalam proses lain untuk mengelola penyakit degeneratif. Imanningsih (2013) melaporkan bahwa tepung uwi memiliki efek antihiperkolesterolemia yang dapat menghambat pertumbuhan plak aterosklerosis. Aterosklerosis merupakan suatu kondisi pengerasan dan penyempitan pembuluh darah akibat timbunan lemak, kolesterol, dan produk seluler yang dikenal sebagai plak di dinding pembuluh darah arteri selama bertahun-tahun. Jika aterosklerosis terjadi pada arteri koroner, ia akan menghambat aliran darah yang menuju jantung dan menyebabkan serangan jantung. Konsumsi uwi juga bermanfaat untuk kesehatan. Gambar 2. Penanaman baris ganda. Uwi dapat menghambat proses oksidasi karena lipopolisakarida (LPS). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa konsumsi uwi secara nyata dapat meningkatkan jumlah koloni bakteri baik (*Bifidobacterium* dan *Lactobacillus*) dan menurunkan jumlah koloni *Clostridium perfringens*. Bakteri dari genera *Bifidobacterium* dan *Lactobacillus* dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan mengurangi resiko bahan karsinogenik.

Masalah serius dihadapi Indonesia berkaitan komoditi pangan utama adalah ketergantungan yang sangat tinggi terhadap beras yang berbasis pada padi sawah sehingga sering terjadi kelangkaan. Kelangkaan ini sebenarnya dulu tidak terjadi karena tidak semua daerah di Indonesia mengkonsumsi beras dan tetap bertahan dengan makanan utama masing-masing sehingga impor bahan makanan pokok beras bisa ditiadakan atau minimal dikurangi (Akbar Anwari, 2014). Dampak yang muncul adalah adanya lonjakan konsumsi/kebutuhan beras nasional sehingga memaksa pemerintah untuk impor beras. Indonesia sebagai negara kepulauan yang memiliki beragam ekosistem sangat cocok bila bahan pangan pokok penduduknya beraneka ragam. Penyediaan bahan pangan sesuai potensi daerah masing-masing akan sangat memudahkan masyarakat karena masyarakat dapat mencukupi kebutuhan pangan dengan apa yang tersedia di daerahnya (Hubeis, 2012 dalam Arif Dwi Santoso, 2013). Selain itu, produksi beras, selalu identik dengan pertanian berbasis sawah/irigasi, dan ketergantungan terhadap beras menyebabkan terjadinya eksploitasi terhadap lahan irigasi sehingga dengan cepat mengalami deteriorasi. Kondisi demikian menyebabkan semakin pentingnya peran lahan kering (non irigasi) sebagai penopang produk pangan khususnya diversifikasi ke non beras. Kenyataan menunjukkan bahwa sekitar 40% lahan pertanian dunia adalah lahan kering yang terdistribusikan di Asia (34,4%), Afrika (24,15%) dan Amerika 24,03 %. Di Indonesia sendiri potensi lahan kering sekitar 66,47 juta hektar menempati porsi sekitar 50% lahan Indonesia (Faisal K. dan Haryono, S, 2012). Lahan ini merupakan lahan potensial penunjang ketahanan pangan apabila dikelola dengan baik, serta system budidaya yang memadai. Hasil penelitian penulis dengan uji adaptasi di tiga lokasi lahan kering dataran rendah 63 m dpl, dataran tinggi 700 m dpl serta di bawah tegakan hutan jati hampir semua jenis uwi mampu beradaptasi di semua kondisi ketinggian lahan kering, kecuali hanya jenis berumbi dan berbatang besar mampu beradaptasi di bawah tegakan hutan. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman uwi sangat potensial dikembangkan di semua kondisi lahan kering sehingga mampu berproduksi dalam jumlah tak terbatas.



Namun demikian, sampai saat ini belum ada teknis budidaya tanaman uwi secara komersial, monokultur atau tumpangsari dengan penanaman terencana. Tanaman uwi baru ditanam sebagai tanaman sela menggunakan pohon-pohon sebagai tempat

memanjatkan. Sebagai tanaman merambat, uwi sangat memerlukan rambatan yang baik, efisien, mampu berproduksi tinggi serta mudah dalam perawatan dan panen.

II. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di lahan kering desa Cepoko Kecamatan Ngrayun. Pelaksanaan percobaan pada bulan Nopember 2018 sampai dengan Juli 2019

B. Bahan dan alat

Bahan yang diperlukan meliputi tiga jenis umbi Uwi spesies *Dioscorea*, pupuk organik limbah kotoran sapi, pupuk NPK Mutiara. Alat yang diperlukan meliputi peralatan olah tanah dan peralatan pengamatan, polibag, tiang rambatan dan peralatan pengairan.

C. Metode Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan tiga kali ulangan.

- Faktor Pertama : Varietas terdiri atas tiga jenis uwi
 - V1 : D. alata umbi putih lonjong
 - V2 : D. alata umbi putih bulat
 - V3 : D. alata umbi kuning panjang
- Faktor Kedua Sistem Tanam terdiri 3 macam
 - L1 : sistem rambatan tunggal
 - L2 : sistem rambatan baris tunggal
 - L3 : sistem rambatan baris ganda

D. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian meliputi persiapan bahan dan peralatan, perancangan, budidaya dan pengamatan. Bahan dipersiapkan dari koleksi hasil penelitian sebelumnya (Wuryantoro, 2016) dipilih asesi yang potensi produktivitas tinggi. Umbi dipotong potong dengan berat 200 gram, kemudian disemaikan dalam bak persemaian sampai keluar akar dan tunas. Tiang rambatan ditancapkan disamping lubang tanam dan diatur menurut perlakuan rambatan tunggal, baris dan baris ganda. Penanaman dilakukan dengan membenamkan ke dalam tanah polibag dengan tunas pada bagian atas. Pemberian perlakuan pupuk NPK dilakukan pada umur 1 dan 2 bulan setelah tanam. Pengamatan meliputi saat pertunasan, jumlah tunas yang tumbuh, tinggi tanaman awal pertumbuhan, jumlah ruas, jumlah daun, biomassa tanaman dan hasil umbi yang diperoleh. Pemeliharaan meliputi penyiangan dan membantu agar tanaman merambat dengan sempurna. Panen dilakukan setelah daun tanaman 75% menguning pada bulan Juli 2019 dengan cara membongkar tanah dan mengambil umbinya. Brangkasan segar tanaman dihitung kemudian dioven untuk memperoleh berat kering. Berat kering umbi menggunakan sampel 100 gram potongan umbi masing masing perlakuan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

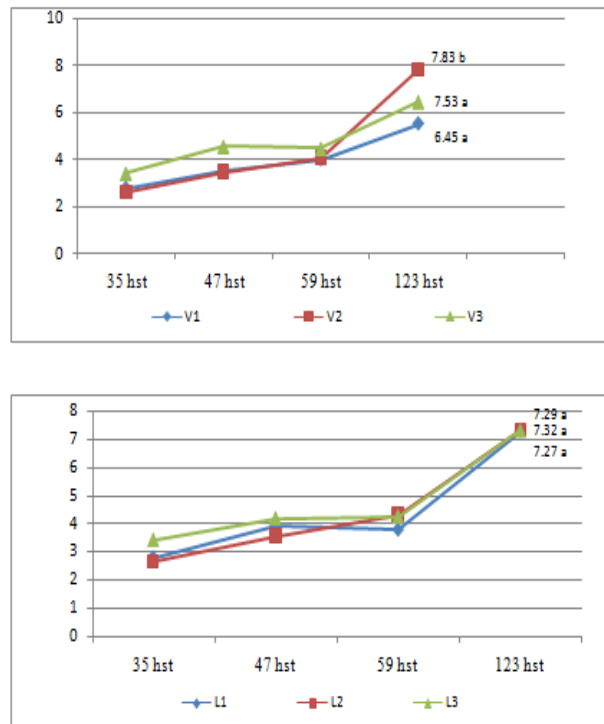
Hasil analisis menunjukkan tidak ada interaksi antara system tanam dan varietas. Tabel 3 menunjukkan bahwa system tanaman tunggal cocok untuk V2 (Jenis umbi putih bulat), sedangkan system tanam baris ganda lebih cocok untuk jenis umbi lonjong (V1 dan V3).

Terlihat dari gambar 3 bahwa jenis uwi berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang tanaman, dan V2 menunjukkan tanaman paling panjang. Bentuk umbi bulat justru memberikan panjang tanaman paling tinggi, walaupun luas daunnya relative lebih rendah, serta cenderung memberikan hasil semakin tinggi. Luas daun yang rendah memungkinkan daun tidak saling menutup sehingga efisien dan efektif dalam serapan sinar matahari untuk fotosintesis. Sedangkan luas daun yang tinggi memungkinkan daun saling menutup sehingga menjadi kurang efisien dalam fotosintesis. Daun yang tertutup akan bersifat konsumtif, dan mengurangi fotosintat yang disalurkan ke umbi.

Berdasarkan data table 3, dengan jarak tanam (1,0 x 1,0) m diasumsikan populasi per hektar mencapai 10.000 tanaman, sehingga diprediksi produktivitas tanaman uwi sebagai diprediksikan sebagaimana gambar 4.

Sistem tanam individu, terlihat berpengaruh terhadap luas daun, dan tidak berpengaruh terhadap aspek pertumbuhan lain. Sistem tanam juga tidak berpengaruh signifikan terhadap hasil umbi, sehingga system tanam baris ganda dinilai paling praktis untuk pertanaman uwi secara monokultur. Sedangkan jenis tanaman uwi berdasarkan warna dan bentuk umbi menunjukkan bahwa uwi putih bulat lebih potensial menghasilkan produk yang tinggi. Uwi jenis ini cocok ditanam secara individu, baris

tunggal maupun baris ganda, sehingga sesuai untuk penanaman baik secara tunggal (monokultur) maupun campuran (tumpangsari). Tajuk tanaman jenis ini dengan luas daun yang tidak terlalu besar menyebabkan tanaman tidak saling menutup sehingga efisien dalam fotosintesis dan penimbunan karbohidrat ke umbi.. Eksperimen yang dilakukan untuk mengkonfirmasi potensi agroklimat Abeokuta, Nigeria barat daya untuk tiga varietas ubi putih (*Dioscorea rotundata*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua varietas ubi dievaluasi sesuai untuk penanaman di daerah tersebut (Eruola A.O., et al, 2011)

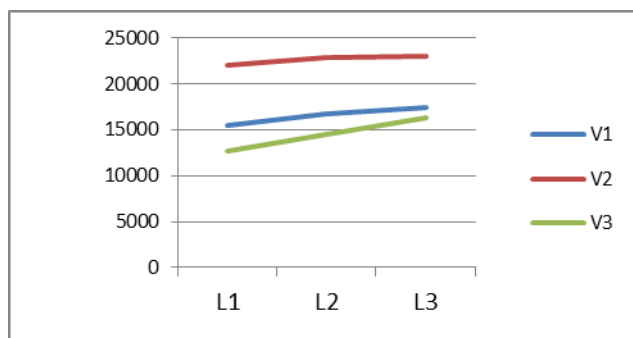


Gambar 3. Perkembangan panjang tanaman (m) pengaruh varietas (atas) dan system tanam (bawah) hst = hari setelah tanam

Tabel 3. Rerata berat umbi, jumlah cabang, jumlah ruas, luas daun dan berat kering pengaruh masing masing varietas dan sistem tanam

Perl.	Jumlah cabang	Jumlah ruas	Luas daun (cm ²)	Berat kering (g)	Berat umbi (kg)
L1	3.56	36.89	7526.88 b	42.30	1.88
L2	3.78	32.44	5164,77 a	54.66	1.98
L3	4.33	25.67	4069,93 a	42.52	2.09
V1	4.11	28.78 a	7234,91 b	44.53	2.04
V2	4.56	26.11 a	5142,39 a	44.12	2.07
V3	3.00	40.111 b	7384,19 b	50.33	1.84

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan 5%.



Gambar 4. Prediksi hasil per hektar perlakuan jarak tanam pada 3 sistem tanam uwi berbeda.

Dengan demikian tanaman ini potensial sebagai bahan pangan alternatif untuk substitusi beras. Konsumsi pangan alternatif juga dapat menurunkan kebutuhan konsumsi beras per kapita Indonesia. Berdasarkan data dari BPS (2017), konsumsi beras per kapita Indonesia cukup tinggi, yaitu sebesar 1.668 kg kapita⁻¹ minggu⁻¹. Sementara pihak lain terdapat perubahan pola konsumsi penduduk dari non beras ke beras, terjadi peningkatan konversi lahan sawah irigasi untuk kepentingan non pertanian, tingkat produktivitas padi mengalami pelandaian (*levelling off*). Potensi lahan kering di Indonesia sangat luas, yaitu sekitar 122,05 juta ha, terdiri atas lahan kering iklim basah 108,78 juta ha dan lahan kering iklim kering 13,27 juta ha. Dari total luas tersebut sekitar 10,69 % (13,05 juta ha) terdapat di Sulawesi dan lahan kering beriklim kering yang berpotensi untuk pengembangan pertanian sekitar 7,8 juta ha, dimana 2,23 juta ha untuk pengembangan tanaman pangan yang tersebar di Pulau Jawa 886.00 ha, Sulawesi 219.000 ha, dan Nusa Tenggara 1.122 ha. Hasil penelitian penulias juga menunjukkan bahwa tanaman uwi mempunyai daya adaptasi yang luas, bahkan jenis tertentu dapat hidup dibawah tegakan hutan (Wuryantoro, 2019).

IV. KESIMPULAN

Sistem tanam tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman uwi, kecuali sistem tanam individu meningkatkan luas daun. Sedangkan Varietas, berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil umbi uwi, dan jenis uwi putih bulat menunjukkan hasil lebih baik. Dengan demikian, jenis uwi putih bulat yang ditanam system baris –rambatan gandan dinilai paling efisien.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada DRPM Kemenristekdikti atas hibah pembiayaannya. Kepada Rektor Universitas Merdeka Madiun, Dekan dan Kaprodi Fakultas Pertanian juga kami sampaikan apresiasi setinggi tingginya. Kepada para mahasiswa yang telah membantu pengamatan dan pengambilan data semoga menjadi tambahan wawasan ilmu yang bermanfaat bagi masa depannya.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Akbar Anwari, 2014. Kondisi Ketahanan Pangan Indonesia Saat Ini. Kompasiana Agrobis. www.kompasiana.akbar-anwari. unduh 18 Mei 2015.
- Arif Dwi Santoso, Warji, Dwi Dian Novita dan Tamrin. 2013. Pembuatan Dan Uji Karakteristik Beras Sintetis Berbahan Dasar Tepung Jagung [The Production And Characteristics Test Of Synthetic Rice Made Of Maize Flour] Jurnal Teknik Pertanian Lampung Vol. 2, No. 1: 27- 34.
- Badan Ketahanan Pangan, 2015. Rencana Kinerja Tahunan Badan Ketahanan Pangan Tahun 2015. Badan Ketahanan Pangan, Kementerian Pertanian. 21 p.
- Balitkabi, 2013. *Uwi-uwian (Dioscorea) : Pangan Alternatif yang belum Banyak Dieksplotasi*. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id>.
- Dwi Susanto, 2010. Pertumbuhan Umbi *Dioscorea alata* Pada Perlakuan Pemberian bahan Organik dan Pupuk NPK. Mulawarman Scientific, Volume 9, Nomor 1. FMIPA Universitas Mulawarman.
- Dusenberry, A., 2019. Top 7 Benefits Of Yams (And How They Are Different From Sweet Potatoes). <https://www.stylecraze.com/articles/benefits-of-yam-for-skin-hair-and-health/>
- Hapsari, R T., Prospek Uwi Sebagai Pangan Fungsional Dan Bahan Diversifikasi Pangan). Buletin Palawija No. 27. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Jl. Raya Kendalpayak km 8 PO Box 66 Malang
- Imanningsih, N. Profil Gelatinisasi Beberapa Formulasi Tepung-Tepungan Untuk Pendugaan Sifat Pemasakan (Gelatinisation Profile Of Several Flour Formulations For Estimating Cooking Behaviour). *Penelitian Gizi dan Makanan (The Journal of Nutrition and Food Research)*. (p-ISSN: 0125-9717. e-ISSN: 2338-8358)
- Nurhemi, Shinta R.I. Soekro, Guruh Suryani R, 2014. Pemetaan Ketahanan Pangan Di Indonesia: Pendekatan Tfp Dan Indeks Ketahanan Pangan. Working Paper. Bank Indonesia.
- Marcos, J., D. Cornet, F. Bussiere and J. Sierra, 2011. Water yam (*Dioscorea alata* L.) growth and yield as affected by the planting date: Experiment and modelling. *European Journal of Agronomy* 34:247-256 · May 2011

- Sahusilawane A.M, Kembauw E., Matulesy F. 2011. *Pelestarian Plasma Nutfah Tanaman Pangan Secara Tradisionil Dalam Menjaga Ketahanan Pangan di Pulau Kisar Kabupaten Maluku Barat Daya Provinsi Maluku*. Prosiding Seminar Nasional. Pengembangan Pulau-Pulau Kecil. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Pattimura, Ambon..
- Sari, I P., Endang Lukitaningsih, Rumiyati dan Irfan Muris S., 2013. Glycaemic Index Of Uwi, Gadung, And Talas Which Were Given On Rat Indeks Glikemik Uwi, Gadung Dan Talas Yang Diberikan Pada Tikus Trad. Med. J., September 2013 Vol. 18(3), p 127-131
- Sahusilawane A.M, Kembauw E., Matulesy F. 2011. *Pelestarian Plasma Nutfah Tanaman Pangan Secara Tradisionil Dalam Menjaga Ketahanan Pangan di Pulau Kisar Kabupaten Maluku Barat Daya Provinsi Maluku*. Prosiding Seminar Nasional. Pengembangan Pulau-Pulau Kecil. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Pattimura, Ambon.
- BPS, 2017. Statistik Indonesia Tahun 2017. Biro Pusat Statistik. Jakarta.
- Wardana, H. 2014. Inilah Umbi-Umbian Lokal Indonesia yang Berpotensi Sebagai Pangan Alternatif. <http://www.kompasiana.com> diakses 10 April 2019
- Wahyuni, T S, 2012. Konservasi Koleksi Plasma Nutfah Ubijalar. Buletin Palawija No. 23: Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi umbian Jl. Raya Kendalpayak km 8 Kotak Pos 66 Malang, 27–37
- Wuryantoro, 2017. Plasma Nutfah Tanaman Uwi, Karunia Tuhan Yang Harus diselamatkan. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tahun 2017. Lembaga penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Merdeka Madiun.
- Wuryantoro, R M Wardhani and I R Puspitawati, 2019. Yield Test of 13 Accession of Yam on Three Various Agroecology. IOP Conf. Series, Earth and Environment Sciences 347 (2019)012004