

STUDI KARAKTERISTIK GIZI UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* var *Gunung Kawi*) PADA BEBERAPA UMUR PANEN

Herlin Yaningsih¹, Bambang Admadi H.², Sri Mulyani²

¹Mahasiswa Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, UNUD

²Dosen Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, UNUD

Email: herlin_yaningsih@yahoo.com¹

Email koresponden: bambang.admadi@unud.ac.id²

ABSTRACT

This research aims to examine the nutritional characteristics of purple sweet potato couple harvesting date. This study used a Randomized Complete Design with treatment date purple sweet potato harvesting 110, 120, 130, and 140 days. The treatment is repeated four times so that the retrieved 16 units attempted. The variables observed in these study proximate levels on purple sweet potato.

Based on observations of purple sweet potato harvesting age highly influence of moisture, ash, fat, protein, vitamin C, and carbohydrates. Based on the research result obtained, purple sweet potato on a 130-day harvesting date contain levels of proximate, i.e. contain a moisture content of 78,869 %, ash content of 0,010 %, fat content of 0,329 %, protein levels of 1,038 %, vitamin C levels of 0,145 mg/100 g, and carbohydrate levels of 19,611.

Keywords: purple sweet potato, harvesting date, levels of proximate

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) merupakan tanaman pangan dan golongan ubi-ubian yang aslinya berasal dari Amerika Latin (Martin dan Leonard, 1967). Menurut Truong (1986) menyatakan bahwa banyaknya ubi jalar yang terdapat di Asia dan kepulauan Pasifik karena potensi daya produksinya tinggi, daya adaptasi luas, budidaya sederhana, multifungsi, komposisi nutrisi yang tinggi dan beragam serta cita rasa tinggi. Di Indonesia tanaman ini disenangi petani karena mudah pengelolaannya dan tahan terhadap kekeringan, disamping itu dapat tumbuh pada berbagai macam tanah (Lingga *et al.*, 1989). Keistimewaan tanaman ubi jalar, sebagai salah satu tanaman penghasil karbohidrat yang keempat setelah padi, jagung dan ubi kayu. Kita mengenal ada beberapa jenis ubi jalar. Jenis paling umum adalah ubi jalar putih. Selain itu, ada juga yang ungu maupun merah atau tepatnya kekuningan hingga jingga alias *orange*. Ubi jalar dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan apabila persyaratan iklimnya sesuai selama pertumbuhannya. Suhu pertumbuhannya berkisar antara 10°C - 40°C dan suhu optimumnya adalah 21°C - 27°C (Jedeng, 2011). Secara geografis tanaman ubi jalar dapat tumbuh baik mulai dari 40° lintang utara sampai 32° lintang selatan. Di Indonesia tanaman ubi jalar dapat ditanam mulai dari pantai sampai ke pegunungan dengan ketinggian 1700 meter di atas permukaan laut (dpl), suhu rata-rata 27°C dan lama penyinaran 11-12 jam per hari.

Pada penelitian ini, ubi jalar yang digunakan adalah ubi jalar ungu varietas Gunung Kawi, dimana hasil ubi ini diperoleh dari hasil terbaik pada penelitian yang sebelumnya (Cristiana, 2013). Menurut Hardoko *et al.*, (2010) warna ungu pada ubi jalar disebabkan oleh adanya pigmen ungu antosianin yang menyebar dari bagian kulit sampai dengan daging ubinya. Konsentrasi antosianin inilah yang menyebabkan beberapa jenis ubi ungu mempunyai gradasi warna yang berbeda (Hardoko *et al.*, 2010). Hasil penelitian Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Balitbang Pertanian, menunjukkan antosianin bermanfaat bagi kesehatan tubuh karena dapat berfungsi sebagai antioksidan, antihipertensi, dan pencegah gangguan fungsi hati, jantung koroner, kanker, dan penyakit-penyakit degeneratif, seperti arteriosklerosis. Hardoko *et al.*, (2010) menyatakan bahwa senyawa antioksidan alami mampu memperlambat, menunda, ataupun mencegah proses oksidasi. Kandungan antosianin pada ubi jalar ungu cukup tinggi, seperti yang dilaporkan oleh Kumalaningsih (2007) kandungannya mencapai 519 mg/100 g berat basah, sehingga berpotensi besar sebagai bahan pangan untuk kesehatan manusia.

Uraian diatas menunjukkan bahwa ubi jalar ungu sangat potensial sebagai bahan pangan untuk kesehatan manusia. Masalahnya adalah tidak semua ubi jalar ungu efektif digunakan sebagai bahan pangan untuk kesehatan manusia karena tergantung pada umur panennya. Umur panen sangat mempengaruhi kandungan proksimat. Antarlina (2001) menyatakan, ubi jalar dengan umur panen optimal mengandung antosianin dan pati resisten lebih tinggi dibanding umur panen yang kurang atau kelewat tua.

Berkaitan dengan hal tersebut diatas, penelitian ini diarahkan untuk mendapatkan umur panen yang tepat dari ubi jalar ungu berdasarkan kadar proksimat sehingga dapat berguna sebagai bahan pangan yang lebih potensial.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan, yaitu Laboratorium Analisis Pangan dan Laboratorium Biokimia dan Nutrisi, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana. Waktu pelaksanaan penelitian bulan April hingga Juni 2012.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi jalar ungu varietas Gunung Kawi dengan umur panen 110, 120, 130, dan 140 hari yang diperoleh dari Balai Penelitian Umbi-umbian, Lawang-Malang. Bahan kimia yang digunakan adalah HCl, NaOH, asam borat, petroleum eter, KOH, reagen GOD-PAP, H₂SO₄, tablet Kjeldahl, hexan, etanol, dan lain-lain.

Peralatan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven, parutan, pisau, *vortex (37600-mixer, Thermolyne)*, pendingin balik, labu, corong pemisah, timbangan analitik, *freezer*, lemari pendingin, penangas air, unit protein kjeltech, unit ekstraksi *soxhlet*, unit peralatan analisis kadar abu.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan 4 umur panen ubi jalar ungu. Umur panen ubi jalar ungu yang digunakan, yaitu:

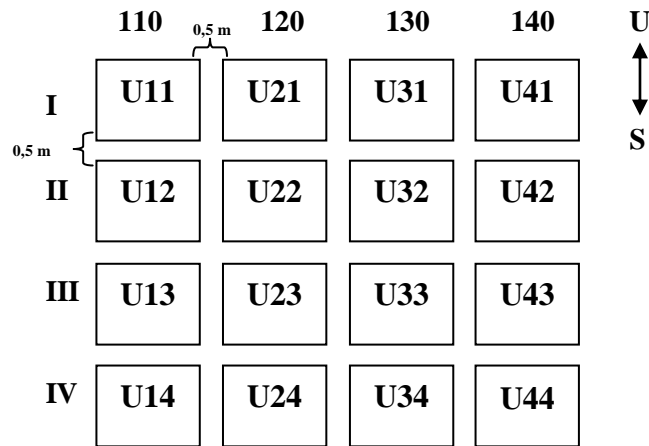
- U1 : umur panen ubi jalar ungu 110 hari
- U2 : umur panen ubi jalar ungu 120 hari
- U3 : umur panen ubi jalar ungu 130 hari
- U4 : umur panen ubi jalar ungu 140 hari

Masing-masing percobaan tersebut diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 16 unit percobaan. Data yang dianalisis keragamannya adalah kadar proksimat dan dilanjutkan dengan uji perbandingan berganda Duncan. Sementara itu, penentuan perlakuan terbaik didasarkan pada kadar karbohidrat tertinggi.

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini menggunakan bibit ubi jalar ungu varietas Gunung Kawi berumur 2 minggu dan memiliki panjang tunas 1 cm. Bibit ditanam pada satu areal dengan jenis tanah liat berpasir, gembur, dan sudah dihomogenkan di dalam *green house* pada Balai Penelitian Umbi-umbian, Lawang-Malang. Tanah dicangkul agar menjadi gembur, kemudian diratakan, selanjutnya ubi tersebut dirawat dan dipanen pada umur 110, 120, 130, dan 140 hari. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali, sehingga terdapat 16 buah petak percobaan sesuai dengan rancangan yang telah ditentukan. Masing-masing petak berukuran $p \times l = (10 \text{ m} \times 10 \text{ m})$. Jarak antar tanaman ± 40 cm per petak, jarak antar perlakuan 0,5 m dan jarak antar ulangan 0,5 m. Denah tata letak penanaman ubi jalar ungu dapat dilihat pada Gambar 1. Dalam 1 petak ulangan terdapat 625 bibit ubi jalar ungu. Pada saat pemanenan, per petak ditarik perpotongan garis horizontal sehingga membentuk empat titik sudut dan satu titik tengah. Sampel diambil dari tiap titik sudut dan titik tengah sebanyak satu pohon. Kemudian umbi dalam satu petak yang telah diambil dicampur agar ubi tersebut menjadi homogen lalu diambil cuplikan yang akan dianalisis sekitar 2-3 kg. Perlakuan ini dilakukan sebanyak 4 kali tiap umur panen 110, 120, 130, dan 140 hari. Cara pengambilan sampel ubi jalar ungu dalam petak dapat dilihat pada Gambar 2. Setelah pemanenan, ubi jalar ungu dibersihkan dan disimpan di dalam pendingin (wadah yang diberi es batu dengan suhu sekitar 0°C) sampai pemanenan ubi jalar ungu selesai secara keseluruhan. Setelah itu, ubi jalar ungu dibawa ke

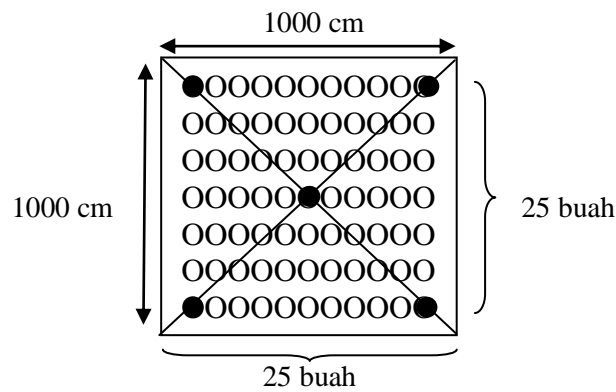
Bali dan disimpan dalam *cool box* kemudian dikirim menggunakan pesawat. Setibanya di Bali, ubi jalar ungu disiapkan sebagai berikut: ubi jalar ungu (sesuai umur panen) dicuci, dikukus, didinginkan, dikupas, dihancurkan, kemudian dianalisis kadar proksimat.



Keterangan :

- I, II, III, IV : Ulangan
- 110, 120, 130, 140 : Umur panen (hari)
- U11, U12, ..., U44 : Umur panen berdasarkan ulangan

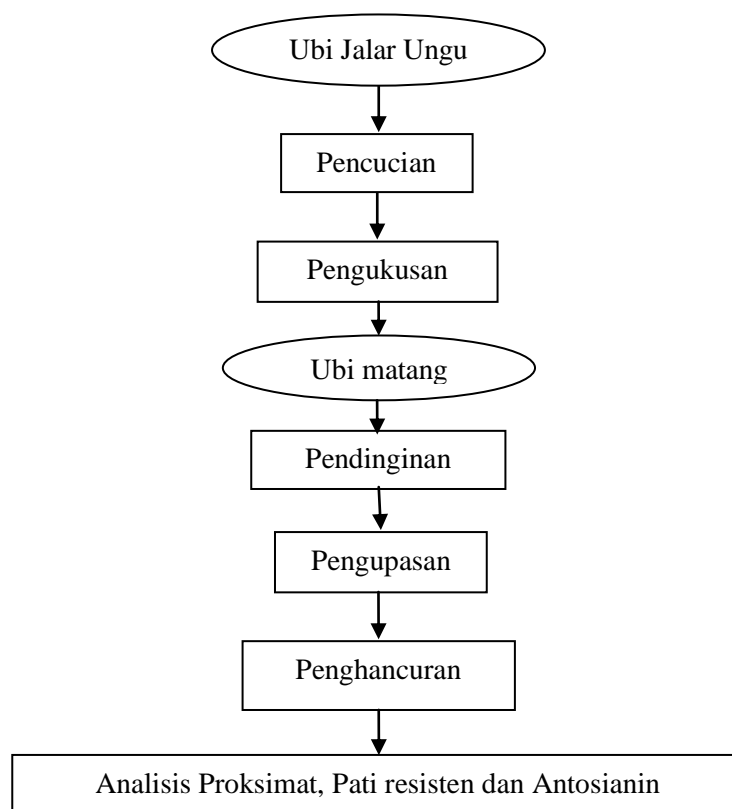
Gambar 1. Denah Tata Letak Penanaman Ubi Jalar Ungu



Keterangan :

- O : tanaman ubi jalar ungu
- : tanaman sampel
- Luas petak : 10 m x 10 m
- Jarak antar bibit : ± 40 cm

Gambar 2. Cara Pengambilan Sampel Ubi Jalar Ungu Dalam Petak



Gambar 3. Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian Ubi Jalar Ungu

Pengamatan dan Metode

Pengamatan penelitian meliputi pengujian: kadar air dengan cara pemanasan oven (Sudarmaji, 1984), kadar abu dengan pemijaran dalam muffle (AOAC, 1998), kadar protein dengan metode mikro Kjeldahl (AOAC, 1998), lemak dengan metode *soxhlet* (AOAC, 1998), Karbohidrat *by difference* (Winarno, 1997), dan kadar vitamin C dengan titrasi menggunakan iod.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Nilai rata-rata kadar air berdasarkan umur panen ubi jalar ungu berkisar antara 78,869 - 82,748% seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Rata-Rata Kadar Air Berdasarkan Umur Panen Pada Ubi Jalar Ungu

Perlakuan	Rata-Rata Kadar Air (% bb)
U1 (110 hari)	82,748 a
U2 (120 hari)	80,018 b
U3 (130 hari)	78,869 c
U4 (140 hari)	79,639 bc

Keterangan: Huruf yang sama dibelakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (P>0,05)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan umur panen sangat berpengaruh nyata terhadap kadar air pada ubi jalar ungu. Sementara itu, umur panen 110, 120, 130 hari menunjukkan

saling berbeda satu sama lain. Ubi berumur panen 110 hari kadar airnya lebih tinggi daripada kadar air umur panen yang lain, hal ini disebabkan ubi tersebut belum banyak menghasilkan padatan terlarut atau ubi tersebut belum mampu memetabolisme air. Sedangkan ubi pada saat berumur panen 130 hari menunjukkan kadar air paling rendah yang tidak berbeda nyata dengan ubi jalar dengan umur panen 140 hari. Hal ini terjadi karena adanya transpirasi air hasil respirasi dan air yang sudah terdapat dalam ubi akan menguap karena adanya perbedaan kelembaban udara. Air dari hasil respirasi diperoleh dari karbohidrat yang diubah menjadi gula-gula sederhana untuk kemudian diubah lagi menjadi air dan karbondioksida (Asgar dan Marpaung, 1998). Semakin lama umur panen, ada kecenderungan semakin kecil kadar airnya. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sinaga (1980) dalam Asgar dan Marpaung (1998) yang menyatakan bahwa panen terlalu muda mengandung kadar air lebih tinggi bila dibandingkan dengan panen tua.

Kadar Abu

Nilai rata-rata kadar abu berdasarkan umur panen ubi jalar ungu berkisar antara 0,006 - 0,011% seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Rata-Rata Kadar Abu Berdasarkan Umur Panen Pada Ubi Jalar Ungu

Perlakuan	Rata-Rata Kadar Abu (% bb)
U1 (110 hari)	0,006 b
U2 (120 hari)	0,007 b
U3 (130 hari)	0,010 a
U4 (140 hari)	0,011 a

Keterangan: Huruf yang sama dibelakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,05$)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan umur panen sangat berpengaruh nyata terhadap kadar abu pada ubi jalar ungu. Sementara itu, umur panen 110 dengan 140 hari menunjukkan saling berbeda satu sama lain. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semakin lama umur pemanenan ubi, maka kandungan abunya semakin meningkat, hal ini dapat disebabkan semakin lama ubi tersebut dipanen, maka semakin banyak mineral tanah yang dapat diserap oleh ubi tersebut. Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa ubi jalar ungu berdasarkan umur panen 110 hari mengandung kadar abu lebih rendah dibandingkan umur panen 140 hari, hal ini disebabkan kandungan mineral yang terdapat pada ubi yang berumur 110 hari lebih sedikit. Sedangkan pada saat berumur panen 140 hari kandungan abunya tinggi, hal ini disebabkan ubi pada saat berumur 140 hari cenderung menyerap mineral jauh lebih besar. Kadar abu berasal dari unsur mineral dan komposisi kimia yang tidak teruapkan selama proses pengabuan. Kadar abu menunjukkan jumlah mineral yang terkandung dalam bahan, biasanya ditentukan dengan cara pengabuan atau pembakaran (Pangloli dan Royaningsih, 1998).

Kadar Lemak

Nilai rata-rata kadar lemak berdasarkan umur panen ubi jalar ungu berkisar antara 0,085 - 0,329 % seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Rata-Rata Kadar Lemak Berdasarkan Umur Panen Pada Ubi Jalar Ungu

Perlakuan	Rata-Rata Kadar Lemak (% bb)
U1 (110 hari)	0,085 d
U2 (120 hari)	0,198 b
U3 (130 hari)	0,329 a
U4 (140 hari)	0,114 c

Keterangan: Huruf yang sama dibelakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,05$)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan umur panen sangat berpengaruh nyata terhadap kadar lemak pada ubi jalar ungu. Sementara itu, umur panen 110, 120, 130, 140 hari menunjukkan saling berbeda satu sama lain. Ubi pada saat berumur panen 130 hari memiliki kandungan lemak tertinggi, hal ini dapat disebabkan ubi berada dalam fase antara, yaitu pertumbuhan batang, daun, akar, dan pada medium fase tersebut adalah fase awal pertumbuhan ubi yang tumbuh-kembang secara simultan. Sedangkan pada saat berumur panen 140 hari terjadi penurunan kandungan lemak, hal ini dapat disebabkan ubi berada dalam fase final, dimana pertumbuhan semakin lambat untuk batang, daun, dan akar, tetapi cepat untuk pertumbuhan ubi (Edmon 1971, Hozyo *et al.*, 1986). Lambatnya laju pertumbuhan setelah umur panen 130 hari karena indeks luas daun menurun yang disebabkan oleh gugurnya daun yang tidak seimbang dengan daun yang baru tumbuh. Tingginya jumlah daun yang mati disebabkan oleh matinya beberapa batang utama dan cabang lateral, luas helaian daun juga semakin sempit sejalan dengan umur tanaman (Hozyo *et al.*, 1986)

Kadar Protein

Nilai rata-rata kadar protein berdasarkan umur panen ubi jalar ungu berkisar antara 0,503 - 1,038% seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Rata-Rata Kadar Protein Berdasarkan Umur Panen Pada Ubi Jalar Ungu

Perlakuan	Rata-Rata Kadar Protein (% bb)
U1 (110 hari)	0,503 c
U2 (120 hari)	0,775 b
U3 (130 hari)	1,038 a
U4 (140 hari)	0,577 c

Keterangan: Huruf yang sama dibelakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,05$)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan umur panen sangat berpengaruh nyata terhadap kadar protein pada ubi jalar ungu. Sementara itu, umur panen 120, 130, 140 hari menunjukkan saling berbeda satu sama lain. Berdasarkan Tabel 4 menyatakan bahwa ubi pada saat berumur panen 130 hari memiliki kandungan protein tertinggi, hal ini dapat disebabkan ubi sedang

dalam kondisi masa pertumbuhan yang optimal. Sedangkan ubi jalar ungu pada umur 140 hari terjadi penurunan masa pertumbuhan. Penurunan ini menyebabkan nutrisi yang terkandung dalam ubi ikut menurun. Protein mempunyai banyak kegunaan, diantaranya adalah pembongkaran molekul protein untuk mendapatkan energi atau unsur senyawa seperti nitrogen atau sulfur untuk reaksi metabolisme lainnya. Kays and Kays (1998) menyatakan bahwa kandungan protein dapat dipengaruhi oleh umur pemanenan.

Vitamin C

Nilai rata-rata kadar vitamin C berdasarkan umur panen ubi jalar ungu berkisar antara 0,072 – 0,145 % seperti terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Rata-Rata Kadar Vitamin C Berdasarkan Umur Panen Pada Ubi Jalar Ungu

Perlakuan	Rata-Rata Kadar Vitamin C (mg/100 g)
U1 (110 hari)	0,077 b
U2 (120 hari)	0,085 b
U3 (130 hari)	0,145 a
U4 (140 hari)	0,072 b

Keterangan: Huruf yang sama dibelakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,05$)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan umur panen sangat berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C pada ubi jalar ungu. Sementara itu, umur panen 130 hari menunjukkan perbedaan kadar vitamin C dari umur panen ubi jalar lainnya. Ubi jalar berumur panen 130 hari memiliki kandungan vitamin C yang tinggi, hal ini disebabkan karena ubi jalar ungu pada umur panen 130 hari banyak mengandung asam askorbat. Tingginya asam askorbat pada ubi jalar ungu dapat disebabkan tingginya kandungan antosianin pada ubi tersebut sehingga vitamin C yang terkandung di dalam ubi semakin tinggi. Antosianin lebih stabil dalam suasana asam daripada dalam suasana alkalis ataupun netral (Walford, 2002).

Kadar Karbohidrat

Nilai rata-rata kadar karbohidrat berdasarkan umur panen ubi jalar ungu berkisar antara 16,582 - 19,611 % seperti terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Rata-Rata Kadar Karbohidrat Berdasarkan Umur Panen Pada Ubi Jalar Ungu

Perlakuan	Rata-Rata Kadar Karbohidrat (% bb)
U1 (110 hari)	16,582 b
U2 (120 hari)	18,917 a
U3 (130 hari)	19,611 a
U4 (140 hari)	19,587 a

Keterangan: Huruf yang sama dibelakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,05$)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan umur panen sangat berpengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat pada ubi jalar ungu. Sementara itu, umur panen 110 hari menunjukkan perbedaan kadar karbohidrat dari umur panen ubi jalar lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa

semakin rendah umur panen, maka kandungan karbohidratnya semakin menurun. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semakin muda umur panen ubi jalar ungu maka kandungan karbohidratnya semakin rendah dan hal ini sesuai dengan pendapat Asgar dan Marpaung (1998) bahwa kandungan karbohidrat dari ubi yang dipanen pada umur yang lebih muda akan mempunyai kandungan karbohidrat yang lebih rendah dari ubi yang dipanen pada umur yang lebih tua.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- 1) Umur panen ubi jalar ungu sangat berpengaruh nyata terhadap kadar air, abu, lemak, protein, vitamin C, dan karbohidrat.
- 2) Ubi jalar ungu pada umur panen 130 hari merupakan hasil penelitian terbaik, hal didasarkan pada kadar karbohidrat tertinggi. Pada kondisi ini ubi jalar mengandung kadar air sebesar 78,869 %, kadar abu sebesar 0,010%, kadar lemak sebesar 0,329 %, kadar protein sebesar 1,038 %, kadar vitamin C sebesar 0,145 mg/100 g, dan kadar karbohidrat sebesar 19,611 %.

Saran

Diperlukan penelitian lebih lanjut dalam pengolahan bahan baku ubi jalar ungu agar menjadi bahan makanan bentuk lain yang lebih potensial untuk kesehatan manusia, yang akan meningkatkan nilai ekonomis dan diterima semua kalangan. Selain itu, dapat dipakai sebagai bentuk bahan pangan yang baik dan menyehatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Antarlina, S.S., (2001). Pengaruh umur panen dan klon terhadap sifat fisik, kimia dan sensoris ubi jalar. PPS-UGM, Yogyakarta.
- AOAC. 1998. Official Methods of Analysis. 15th ed. Vol. 2. Virginia.
- Asgar, A. dan L. Marpaung. 1998. Pengaruh Umur Panen Dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Kentang Goring. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang.
- Christiana, Y. 2013. Mempelajari Karakteristik Beberapa Varietas Ubi Jalar Sebagai Bahan Pangan Diet. Skripsi. Jurusan Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Unud.
- Edmond, J. B. 1971. Phycology, biochemistry and ecology. Sweetpotatoes: production, processing, marketing. p. 30-57.
- Hardoko, L. Hendarto, dan T. Marsillam Siregar. 2010. Pemanfaatan Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas L. Poir*) Sebagai Pengganti Sebagian Tepung Terigu Dan Sumber Antioksidan Pada Roti Tawar. Jurnal Teknolodi dan Industri Pangan. Vol. XXI No. 1

- Hozyo, Y., M. Megawati, and J. Wargiono. 1986. Plan production and potential productivity of sweetpotato. *Lap. Kem. Penel. Agro. Ubi-ubian. Puslitbangtan* 12: 99-112
- Jedeng, I. W. 2011. Pengaruh Jenis Dan Dosis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lamb.) Var. Lokal Ungu. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Udayana, Denpasar.
- Kays, S. J. and S. E. Kays. 1998. Sweetpotato chemistry in relation to health. *In: LaBonte, D. R., M. Yamashita, and H. Mochida (Eds). Proceedings of International Workshop on Sweetpotato System toward the 21st Century. Miyakonojo, Japan, December 9-10, 1997. Kyusu National Agricultural Experiment Station. p. 231-272.*
- Kumalaningsih, S. 2007. *Anti Oksidan Alami*. Penerbit Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Lingga, P., Sarwono, IF. Rahardi, P.C. Raharja, J.J. Afriastini, R. Wudianto, dan W.H. Apniaji. 1989. *Bertanam ubi-ubian*. Penebar Swadaya. 285 hal.
- Martin, J.H., and W.H. Leonard. 1967. *Principles of field crop production*. The Mac Millan Company. London, 1044 pp.
- Pangloli, P. dan S. Royaningsih, 1998. Pembuatan Mie Basah (*boiled Noodle*) Dari Campuran Terigu Dan Tepung Sagu. Seminar Penelitian Pascapanen Pertanian: Prosiding, Bogor.
- Sudarmadji, S. Haryono, dan B. Suhardi. 1984. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty: Yogyakarta.
- Truong Van Den (1986) New Developments in Processing Sweet Potato for Food In *Sweet Potato Research and Development for Small Farmers*. Mackay, K.T., M.K. Palomar, and R.T. Sanico (Eds), 213- 226.
- Walford, T. H. 2002. The Effect of Ascorbic Acid to Antocyanine Stability. *Journal of Food Science*. Vol. 60. No. 4, C319 – C325
- Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan Dan Gizi*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.