Pengembangan *Hybrid* Tepung Ubi Jalar Kaya Antioksidan

Sefanadia Putri

Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Tanjung Karang, Indonesia

Email: sefanadia@poltekkes-tjk.ac.id

Abstract: Development of *Hybrid* Sweet Potato Flour High in Antioxidant. Sweet potato is one type of tubers found in Indonesia. *Hybrid* of sweet potato flour is obtained from the modification of the processing by fermentation using lactic acid bacteria. The purpose of this study was to determine the nutritional and antioxidant content of various types of *hybrid* sweet potato flour. This research is an experimental laboratory with a true-experiment design. The experiment was arranged in a complete randomized block design (RCB) with three replications. The treatments are 6 types of sweet potatoes which include purple sweet potato Var.Antin 1, purple sweet potato val.local, white sweet potato, orange sweet potato, Japanese purple sweet potato Var.Ayamurasaki and cilembu sweet potato. The study included the fermentation process using lactic acid bacteria (*Acetobacter xylinum*) addition concentration of 5%, sieve, analysis of nutrient content (water, ash, protein, fat, fiber and carbohydrates) and antioxidant activity of various types of *hybrid* sweet potato flour. The results showed that various types of *hybrid* sweet potato flour significantly affect the nutritional content which includes water content, ash content, fat content, protein content, fiber content and total carbohydrate. The result of antioxidant activity in various types of *hybrid* sweet potato flour after fermentation treatment in a concentration of 5% *Acetobacter xylinum* ranged from 29,383-53.7929%. The lowest value obtained at cilembu *hybrid* sweet potato flour and the highest value was obtained from the Japanese *hybrid* sweet potato flour var.Ayamurasaki.

Keywords: Antioksidan activity, *Hybrid* of sweet potato flour, Nutritional

Abstrak: Pengembangan *Hybrid* Tepung Ubi jalar Kaya Antioksidan. Ubi jalar merupakan salah satu jenis ubi yang banyak ditemui di Indonesia. *Hybrid* tepung ubi jalar didapatkan dari modifikasi proses pengolahan dengan cara fermentasi yang memanfaatkan bakteri asam laktat. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kandungan gizi dan antioksidan berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan desain *true-experiment*. Percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dengan tiga kali ulangan. Perlakuan yakni 6 jenis ubi jalar yang meliputi ubi ungu Var.Antin 1, ubi ungu val.lokal, ubi jalar putih, ubi jalar orange, ubi jalar ungu jepang Var.Ayamurasaki dan ubi cilembu. Penelitian meliputi proses fermentasi menggunakan bakteri asam laktat (*Acetobacter xylinum*) konsentrasi penambahan sebesar 5%, penepungan, analisa kandungan gizi (air, abu, protein, lemak, serat dan karbohidrat) serta aktivitas antioksidan berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar berpengaruh secara nyata terhadap kandungan gizi yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar serat serta total karbohidrat. Aktivitas antioksidan yang dihasilkan pada berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar setelah mengalami perlakuan fermentasi dalam larutan *Acetobacter xylinum* konsentrasi 5% berkisar antara 29.383-53.7929%. Nilai terendah didapat pada *hybrid* tepung ubi jalar cilembu dan nilai tertinggi didapat pada *hybrid* tepung ubi ungu jepang var.Ayamurasaki.

Kata kunci: Aktivitas antioksidan, *Hybrid* tepung ubi jalar, Kandungan gizi

PENDAHULUAN

Ubi jalar merupakan salah satu jenis ubi yang banyak ditemui di Indonesia Berdasarkan warna umbinya, ubi jalar terdiri dari ubi jalar putih, ubi jalar kuning, ubi jalar jingga, dan ubi jalar ungu. Pada ubi jalar, pangan fungsional

diperoleh dari betakaroten dan antosianin, senyawa fenol, serat pangan, dan nilai indeks glikemiknya (*Glycemic Index*) (Ginting, E. dkk., 2006). Seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya hidup sehat, maka tuntutan konsumen terhadap bahan pangan juga kian bergeser. Bahan pangan yang kini mulai

banyak diminati konsumen bukan saja yang mempunyai penampakan dan citarasa yang menarik, tetapi juga harus memiliki fungsi fisiologis tertentu bagi tubuh.

Keberadaan senyawa antioksidan pada ubi jalar menjadikan jenis bahan pangan ini sangat menarik untuk diolah menjadi makanan yang mempunyai nilai fungsional. Konsumsi makanan yang mengandung antioksidan dapat menghambat timbulnya penyakit degeneratif melalui penghambatan reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas. Peningkatan produk dari ubi jalar dapat dilakukan menjadi produk setengah jadi melalui *hybrid* tepung ubi jalar yang selanjutnya dapat digunakan sebagai bahan substitusi tepung terigu pada produk donat, *brownies*, roti tawar, *mie*, biskuit, *muffin* dan lainnya.

Hybrid tepung ubi jalar didapatkan dari modifikasi proses pengolahan dengan cara fermentasi yang memanfaatkan bakteri asam laktat (BAL) seperti pada ubi kayu yang disebut MOCAF (*Modified Cassava Flour*). Subagio (2008), melaporkan bahwa pada saat fermentasi, ubi kayu mengalami perubahan sifat tepung yang dihasilkan berupa naiknya viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi, kemudahan melarut, dan aroma serta rasa yang disukai konsumen. Proses fermentasi akan mempengaruhi kandungan serat kasar, kadar abu dan lemak. Serat kasar terdiri dari senyawa selulosa, hemi-selulosa dan lignin yang tidak dapat dicerna oleh manusia (Muchtadi, 2001). Modifikasi pada tepung ubi kayu telah dilakukan dan dimanfaatkan sebagai bahan baku industri makanan.

Salah satu produk diversifikasi pangan setengah jadi ubi jalar yakni tepung ubi jalar termodifikasi dengan menggunakan metode fermentasi bakteri asam laktat yang berupa *Acetobacter xylinum*, sehingga dapat dimanfaatkan dengan berbagai macam hasil olahan berbasis tepung terigu. Suryati (2014) melaporkan bahwa tepung ubi jalar tergelatinisasi sebagian dapat mempertahankan kapasitas antioksidan. Susetyo; dkk (2016) melaporkan bahwa tepung modifikasi ubi jalar yang ditambah angkak dengan dosis 0% w/w (sebagai kontrol), 5% w/w, 10% w/w, 15% w/w dan 20% w/w didapat hasil bahwa penambahan inokulum angkak dengan dosis 5% dapat meningkatkan kandungan protein, lemak, derajat asam, antioksidan serta menurunkan karbohidrat, serat dan kadar abu. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dikaji pengembangan *hybrid* berbagai jenis tepung ubi jalar dengan konsentrasi pemberian BAL sebesar 5% w/w

sehingga didapatkan kandungan gizi tepung ubi jalar termodifikasi yang meliputi kandungan air, abu, protein, lemak, serat, karbohidrat serta aktivitas antioksidan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar terhadap kandungan gizi yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar serat serta kadar karbohidrat serta untuk mengetahui aktivitas antioksidan berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan desain *true-experiment*. Percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dengan tiga ulangan. Perlakuan yakni 6 jenis ubi jalar yang meliputi ubi jalar ungu Var. antin 1, ubi jalar ungu Var. Ayamurasaki, ubi jalar putih, ubi jalar *orange*, ubi jalar jepang dan ubi jalar cilembu. Penelitian meliputi proses fermentasi menggunakan bakteri asam laktat (*Acetobacter xylinum*) konsentrasi penambahan sebesar 5%, penepungan, kemudian dilanjutkan dengan analisa kandungan gizi yang meliputi: air (AOAC, 1995), abu (AOAC, 1995), protein (Metode Gunning (Sudarmadji, 2003)), lemak (metode Sokhlet (AOAC, 1995)), serat (Metode Gravimetri (Sudarmadji, 2003)) dan karbohidrat metode *By difference*) serta aktivitas antioksidan metode Amin dan Lee (2005) untuk berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli-Oktober 2017. Objek pada penelitian ini adalah berbagai jenis ubi jalar yang diolah menjadi *hybrid* tepung ubi jalar menggunakan proses fermentasi bakteri asam laktat (*Acetobacter xylinum*). Berbagai jenis ubi jalar didapat dari pasar tradisional Bandar Lampung sedangkan bakteri asam laktat (*Acetobacter xylinum*) didapat dari home industri binaan Politeknik Negeri Lampung.

Prosedur Kerja Tepung Hybrid Ubi Jalar

Sebelum berbagai jenis ubi jalar diproses, dilakukan sortasi terlebih dahulu untuk memisahkan ubi jalar yang rusak dan tidak memenuhi standar mutu, kemudian dilakukan penimbangan agar dapat diketahui berat kotor dan berat bersih sehingga total produk dapat dianalisis dan dapat dihitung tingkat kegagalannya. Ubi jalar yang telah dikupas kemudian ditampung dalam ember yang berisi air. Setelah dikupas, ubi jalar dicuci menggunakan air bersih, kemudian dipotong-potong tipis-tipis berbentuk *chips* berukuran

kurang lebih 0,2-0,3cm. Proses fermentasi *chips* ubi jalar dilakukan menggunakan ember yang berisi air, kemudian dilarutkan bakteri *Acetobacter xylinum* dengan konsentrasi 5% dari volume *chips* dan air. Perendaman *chips* ubi jalar ungu diupayakan tenggelam oleh air. Fermentasi dilakukan selama 30 jam. Setelah proses fermentasi selesai, dilakukan pencucian kembali untuk menghilangkan sifat asam pada *chips* ubi jalar ungu hingga tidak berasa dan tidak berbau. Kemudian *chips* ditiriskan dengan menggunakan tampah dari anyaman bambu. *Chips* ubi jalar yang telah difermentasi ditiriskan dan dijemur dibawah sinar matahari dengan suhu panas normal atau menggunakan metode oven pada suhu 60 °C hingga mencapai kadar air 13% atau *chips* sudah mulai kering dan mudah dihancurkan. Proses penepungan dilakukan setelah *chips* ubi jalar ungu kering, selanjutnya dilakukan proses penepungan menggunakan *food grinder*. Pengayakan dilakukan untuk menghasilkan tepung yang halus. Pengayakan dilakukan secara manual menggunakan saringan dengan mesh 80.

Analisis data yang digunakan adalah analisis univariat, yaitu dengan menampilkan hasil penilaian berupa nilai rata-rata (*mean*) dari masing-masing variabel untuk mengetahui distribusi frekuensi dari tabel-tabel yang diamati

sehingga dapat mengetahui karakteristik atau gambaran dari semua variabel, yaitu air, abu, protein, lemak, serat dan karbohidrat serta aktivitas antioksidan produk dengan menggunakan tampilan berupa tabel atau grafik. Kemudian analisis bivariat menggunakan uji *analysis of variance* (*Anova*). Namun jika data yang didapat tidak memenuhi syarat dari uji *Anova* maka analisis bivariat dilanjutkan dengan menggunakan uji Kruskalwalis. Apabila terdapat pengaruh analisis ragam maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

HASIL

Kandungan Gizi Hybrid Tepung Ubi Jalar

Hasil uji statistik didapat nilai *p* untuk kadar air sebesar=0,001, sedangkan nilai *p* untuk kadar abu, protein, lemak, serat dan karbohidrat sebesar 0,005. Hasil uji statistik menyatakan bahwa kandungan gizi yang meliputi kadar air, kadar abu, protein, lemak, serat dan karbohidrat berbagai jenis *hybrid* tepung jalar pada alpha 5% terdapat perbedaan secara nyata. Kandungan gizi berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Berbagai Jenis Hybrid Tepung Ubi Jalar

Variabel (ubi jalar)	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Kadar protein (%)	Kadar lemak (%)	Kadar serat (%)	Kadar karbohidrat (%)
Orange (O)	4,577 (a)	2,716 (d)	3,64 (d)	1,34 (c)	8,399 (d)	79,326 (a)
Jepang (J)	4,595 (a)	0,768 (b)	2,377 (b)	0,783 (b)	4,163 (c)	87,352 (c)
ungu Var. Ayamurasaki (U)	4,588 (a)	0,727 (b)	3,582 (d)	0,314 (a)	4,596 (c)	86,191 (b)
Putih (P)	4,884 (a)	1,342 (c)	3,041 (c)	0,41 (a)	2,812 (a)	87,51 (cd)
Cilembu (C)	5,565 (b)	0,538 (a)	2,352 (b)	0,961 (b)	2,613 (a)	87,97 (d)
ungu Var. antin 1 (PU)	4,536 (a)	1,347 (c)	1,663 (a)	0,991 (b)	3,457 (b)	88,01 (d)
<i>p-value</i>	0,001	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005

Keterangan: Huruf yang berbeda ke arah kolom menunjukkan berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5 %.

Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa kadar air *hybrid* tepung ubi jalar sampel C (cilembu) nyata lebih tinggi dan berbeda nyata dengan *hybrid* tepung ubi jalar sampel O, J, U, P dan PU. Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa kadar abu *hybrid* tepung ubi jalar sampel O (*orange*) nyata lebih tinggi dan berbeda nyata dengan *hybrid* tepung ubi jalar sampel P, PU, J, U dan C sedangkan *hybrid* tepung ubi jalar

sampel P (putih) tidak berbeda nyata PU (ubi jalar ungu var. antin 1) serta *hybrid* tepung ubi jalar sampel J (Ubi ungu jepang var. Ayamurasaki) tidak berbeda nyata U (ubi jalar ungu Var. lokal).

Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa kadar protein *hybrid* tepung ubi jalar sampel O (*orange*) nyata lebih tinggi dan berbeda nyata dengan *hybrid* tepung ubi jalar sampel P,

PU, J dan C sedangkan *hybrid* tepung ubi jalar sampel O (*orange*) tidak berbeda nyata dengan *hybrid* tepung ubi jalar sampel U (ubi jalar ungu Var.lokal) serta *hybrid* tepung ubi jalar sampel J (Ubi ungu jepang var.Ayamurasaki) tidak berbeda nyata C (cilembu).

Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa kadar lemak *hybrid* tepung ubi jalar sampel O (*orange*) nyata lebih tinggi dan berbeda nyata dengan *hybrid* tepung ubi jalar sampel P, PU, J, U dan C sedangkan *hybrid* tepung ubi jalar sampel PU (ubi jalar ungu Var. antin 1) tidak berbeda nyata dengan C (cilembu) dan J (Ubi ungu jepang var.Ayamurasaki) serta *hybrid* tepung ubi jalar sampel U (ubi jalar ungu Var.lokal) tidak berbeda nyata P (putih).

Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa kadar serat *hybrid* tepung ubi jalar sampel O (*orange*) nyata lebih tinggi dan berbeda nyata dengan *hybrid* tepung ubi jalar sampel P, PU, J, U dan C sedangkan *hybrid* tepung ubi jalar sampel U (ubi jalar ungu Var.lokal) tidak berbeda nyata dengan J (Ubi ungu jepang var.Ayamurasaki) serta *hybrid* tepung ubi jalar sampel P (putih) tidak berbeda nyata C

(Cilembu). Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa total karbohidrat *hybrid* tepung ubi jalar sampel PU (ubi jalar ungu Var. antin 1) nyata lebih tinggi dan berbeda nyata dengan *hybrid* tepung ubi jalar sampel U, J dan O namun tidak berbeda nyata dengan *hybrid* tepung ubi jalar sampel C dan P.

Aktivitas Antioksidan

Hasil uji statistik didapat nilai $p=0,0005$, berarti pada alpha 5% dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan secara nyata aktivitas antioksidan berbagai *hybrid* tepung ubi jalar. Aktivitas antioksidan berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan *hybrid* tepung ubi jalar sampel J (Ubi ungu jepang var.Ayamurasaki) nyata lebih tinggi dan berbeda nyata dengan *hybrid* tepung ubi jalar sampel P, PU, J, U, O dan C sedangkan *hybrid* tepung ubi jalar sampel PU (ubi jalar ungu Var. antin 1) tidak berbeda nyata dengan O (*orange*).

Tabel 2. Aktivitas antioksidan berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar

Variabel	Mean	SD	95% CI	p-value
Aktivitas antioksidan				
Orange (O)	37.8187 (c)	1.1701	34.91-40.725	0,0005
Jepang (J)	53.7929 (e)	1.6981	49.574-58.011	
ungu Var. Ayamurasaki (U)	43.3270 (d)	0.78	41.387-45.267	
Putih (P)	31.665 (b)	0.354	30.784-32.545	
Cilembu (C)	29.383 (a)	0.755	27.5-31.2599	
ungu Var. antin 1 (PU)	38.2987 (c)	1.257	35.175-41.422	

Keterangan: Huruf yang berbeda ke arah kolom menunjukkan berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5 %.

PEMBAHASAN

Kandungan Gizi *Hybrid* Tepung Ubi Jalar

Pengolahan berbagai jenis ubi jalar menjadi bentuk berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mempermudah penyimpanan dan pengawetan ubi jalar. Pengolahan ubi jalar menjadi bentuk *hybrid* tepung ubi jalar juga dapat memperpanjang umur simpan bahan dan digunakan sebagai bahan baku industri pangan maupun non- pangan (Murtiningsih dan Suyanti, 2011). Pengujian terhadap keenam produk tersebut bertujuan untuk melihat dan membandingkan seberapa banyak sumbangan kandungan gizi yang diberikan oleh berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar menggunakan metode fermentasi BAL yakni *Acetobacter xylinum* dengan konsentrasi sebesar 5%.

Kadar Air

Berdasarkan hasil penelitian, kadar air yang dihasilkan pada berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar setelah mengalami perlakuan fermentasi dalam larutan *Acetobacter xylinum* konsentrasi 5% berkisar antara 4,536-5,565 %. Beberapa hasil penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa tepung ubi jalar yang dihasilkan memiliki kadar air rata-rata mencapai 7,81% dengan kisaran antara 6,77%-10,99%.

Hasil pengukuran kadar air menunjukkan bahwa *hybrid* tepung ubi jalar ungu varietas antin 1 (PU) memiliki nilai yang paling rendah dibandingkan dengan *hybrid* tepung ubi jalar jenis lainnya dan *hybrid* tepung ubi jalar jenis cilembu (C) memiliki nilai yang paling tinggi dibandingkan dengan *hybrid* tepung ubi jalar jenis lainnya. Hasil penelitian Julita (2012) menyatakan bahwa kadar air tepung ubi cilembu

sebesar 6,11% dengan rendemen sebesar 15,94%, sedangkan *hybrid* tepung ubi cilembu memiliki kadar air sebesar 5,565% dengan rendemen sebesar 21,67%. Menurut Setiawani (2010), proses fermentasi menyebabkan selulosa yang terurai semakin banyak dan semakin lunak struktur ubi jalar sehingga semakin mudah proses pengilingan dan menghasilkan rendemen tepung semakin meningkat.

Menurut Sofyan (2005), bahwa pada fermentasi ± 24 jam terjadi penguraian senyawa-senyawa organik oleh adanya aktivitas enzim yang menghasilkan senyawa sederhana juga hasil lain dari proses metabolisme yaitu H_2O , energi dalam bentuk panas dan bahan-bahan lainnya. Dengan terbentuknya panas selama proses fermentasi maka suhu bahan akan meningkat dan air yang dihasilkan selama proses fermentasi akan menguap sehingga terjadi penurunan kadar air. Sehingga diduga dengan adanya perlakuan fermentasi maka panas sebagai hasil metabolisme meningkat dan menyebabkan kadar air menurun.

Kadar air yang rendah berperan penting dalam menjaga keawetan suatu bahan pangan. Kadar air umumnya berbanding lurus dengan aktifitas air, yaitu semakin kecil kadar air, maka semakin kecil aktivitas air sehingga semakin awet bahan pangan tersebut. Aktivitas air yang rendah akan menghambat pertumbuhan mikroba pada bahan pangan sehingga bahan pangan menjadi lebih awet (Winarno, 1997). Rendahnya kadar air berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar dalam penelitian ini diduga karena pada proses produksi setelah proses fermentasi selesai, dilanjutkan proses pengeringan dalam *drying cabinet* pada suhu $50^\circ C$ selama 36 jam sehingga kadar air pada berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar berkurang.

Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa terdapat perbedaan secara nyata kadar air berbagai *hybrid* tepung ubi jalar. Perbedaan kadar air yang dihasilkan pada penelitian ini disebabkan karena perbedaan kadar air awal berbagai jenis ubi jalar yang digunakan dalam penelitian, sehingga mempengaruhi kadar air pada berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar.

Kadar Abu

Berdasarkan hasil penelitian, kadar abu yang dihasilkan pada berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar setelah mengalami perlakuan fermentasi dalam larutan *Acetobacter xylinum* konsentrasi 5% berkisar antara 0,538-2,716 %. Beberapa hasil penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa tepung ubi jalar yang

dihasilkan memiliki kadar abu rata-rata mencapai 4,17% dengan kisaran antara 2,58%-5,31%.

Hasil pengukuran kadar abu menunjukkan bahwa *hybrid* tepung ubi jalar jenis cilembu (C) memiliki nilai yang paling rendah dibandingkan dengan *hybrid* tepung ubi jalar jenis lainnya. Hasil penelitian Julita (2012) menyatakan bahwa kadar abu tepung ubi cilembu sebesar 2,44% lebih tinggi dibandingkan *hybrid* tepung ubi cilembu pada penelitian ini. *Hybrid* tepung ubi jalar jenis *orange* (O) memiliki nilai yang paling tinggi dibandingkan dengan *hybrid* tepung ubi jalar jenis lainnya. Kadar abu tepung ubi jalar *orange* pada penelitian Aulia; dkk (2015) sebesar 3,46% lebih tinggi dibandingkan dengan kadar abu *hybrid* tepung ubi jalar *orange* pada penelitian ini. Kadar abu yang rendah kemungkinan disebabkan pada proses perendaman dengan larutan BAL pada konsentrasi 5% menyebabkan sebagian mineral yang terdapat pada ubi terlarut bersama air rendaman dan terbuang bersama proses pencucian setelah perendaman. Menurut Bogasari (2010), kadar abu mempengaruhi warna produk (warna *crumb* pada roti, warna *mie*) dan tingkat kestabilan adonan. Semakin tinggi kadar abu semakin buruk kualitas tepung dan sebaliknya semakin rendah kadar abu semakin baik kualitas tepung.

Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa terdapat perbedaan secara nyata kadar abu berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar. Perbedaan kadar abu yang dihasilkan pada penelitian ini disebabkan karena perbedaan kadar abu awal berbagai jenis ubi jalar yang digunakan dalam penelitian, sehingga mempengaruhi kadar abu pada berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar. Menurut Antarlina dan Utomo (1993) kadar abu tepung ubi jalar maksimal 2,13%. Penelitian ini menunjukkan bahwa kadar abu dari berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar yang diperoleh sudah memenuhi standar yang ditetapkan.

Kadar Protein

Berdasarkan hasil penelitian, kadar protein yang dihasilkan pada berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar setelah mengalami perlakuan fermentasi dalam larutan *Acetobacter xylinum* konsentrasi 5% berkisar antara 1,663-3,64%. Beberapa hasil penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa tepung ubi jalar yang dihasilkan memiliki kadar protein rata-rata mencapai 3,18% dengan kisaran antara 2,11-4,46%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar protein dari berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar yang

diperoleh sesuai dengan kadar protein dari beberapa hasil penelitian di Indonesia.

Hasil pengukuran kadar protein menunjukkan bahwa *hybrid* tepung ubi jalar varietas antin 1 (PU) memiliki nilai yang paling rendah dibandingkan dengan *hybrid* tepung ubi jalar jenis lainnya. *Hybrid* tepung ubi jalar jenis *orange* (O) memiliki nilai yang paling tinggi dibandingkan dengan *hybrid* tepung ubi jalar jenis lainnya. Kadar protein tepung ubi jalar *orange* pada penelitian Widyastuti; dkk (2015) sebesar 3,79% tidak berbeda jauh dengan kadar protein *hybrid* tepung ubi jalar *orange* pada penelitian ini. Rendahnya kandungan protein hasil penelitian ini mungkin karena perbedaan varietas, umur panen ubi jalar dan lingkungan tumbuhnya.

Sudarmadji dkk. (1996) menyatakan bahwa protein mudah sekali mengalami perubahan yang dapat disebabkan oleh air dan panas. Dengan adanya perlakuan perendaman menggunakan larutan BAL 5% serta pengeringan menggunakan *cabinet dryer* suhu 50°C selama 36 jam, diduga kadar protein pada berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar sedikit mengalami penurunan. Menurut Aruni; dkk (2014), selama perendaman akan terjadi penurunan protein yang disebabkan karena terlepasnya ikatan protein terlarut. Menurut Woolfe (1992), kandungan protein tertinggi pada ubi jalar terletak pada lapisan terluar daging umbi yang berdekatan dengan kulit luar. Adanya proses pengupasan yang berlebihan menyebabkan bagian daging ubi jalar yang kaya protein menjadi ikut terbuang.

Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa terdapat perbedaan secara nyata kadar protein berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar. Perbedaan kadar protein yang dihasilkan pada penelitian ini disebabkan karena perbedaan kadar protein awal berbagai jenis ubi jalar yang digunakan dalam penelitian, sehingga mempengaruhi kadar protein pada berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar.

Kadar Lemak

Berdasarkan hasil penelitian, kadar lemak yang dihasilkan pada berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar setelah mengalami perlakuan fermentasi dalam larutan *Acetobacter xylinum* konsentrasi 5% berkisar antara 0,314-1,34 %. Beberapa hasil penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa tepung ubi jalar yang dihasilkan memiliki kadar lemak rata-rata mencapai 0,75% dengan kisaran antara 0,50%-1,02%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar lemak

dari berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar yang diperoleh sesuai dengan kadar lemak dari beberapa hasil penelitian di Indonesia. Rendahnya kadar lemak merupakan ciri bagi tepung yang berasal dari umbi-umbian.

Hasil pengukuran kadar lemak menunjukkan bahwa *hybrid* tepung ubi jalar jenis ungu var. lokal (U) memiliki nilai yang paling rendah dibandingkan dengan *hybrid* tepung ubi jalar jenis lainnya. Hasil penelitian Julita (2012) menyatakan bahwa kadar lemak tepung ubi ungu var ayamurasaki sebesar 1,18%. *Hybrid* tepung ubi jalar jenis *orange* (O) memiliki nilai yang paling tinggi dibandingkan dengan *hybrid* tepung ubi jalar jenis lainnya. Hasil penelitian Widyastuti, dkk (2015) menyatakan bahwa kadar lemak tepung ubi *orange* sebesar 1,33 % tidak berbeda jauh dengan kadar protein *hybrid* tepung ubi jalar *orange* pada penelitian ini. Menurut Susetyo dkk (2016), selama proses fermentasi berlangsung lemak tidak dengan mudah digunakan karena mikroba lebih cenderung memanfaatkan karbohidrat dan protein terlebih dahulu.

Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa terdapat perbedaan secara nyata kadar lemak berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar. Perbedaan kadar lemak yang dihasilkan pada penelitian ini disebabkan karena perbedaan kadar lemak awal berbagai jenis ubi jalar yang digunakan dalam penelitian, sehingga mempengaruhi kadar lemak pada berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar.

Kadar Serat

Berdasarkan hasil penelitian, kadar serat yang dihasilkan pada berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar setelah mengalami perlakuan fermentasi dalam larutan *Acetobacter xylinum* konsentrasi 5% berkisar antara 2,613-8,399%. Hasil pengukuran kadar serat menunjukkan bahwa *hybrid* tepung ubi jalar jenis cilembu (C) memiliki nilai yang paling rendah dibandingkan dengan *hybrid* tepung ubi jalar jenis lainnya. Beberapa hasil penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa tepung ubi jalar yang dihasilkan memiliki kadar protein rata-rata mencapai 3,93% dengan kisaran antara 1,95-5,54%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar serat dari berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar yang diperoleh lebih tinggi dibandingkan dengan kadar serat dari beberapa hasil penelitian di Indonesia.

Hasil pengukuran kadar serat menunjukkan bahwa *hybrid* tepung ubi jalar jenis *orange* (O) memiliki nilai yang paling tinggi dibandingkan dengan *hybrid* tepung ubi

jalar jenis lainnya. Hasil penelitian Widyastuti, dkk (2015) menyatakan bahwa kadar serat tepung ubi *orange* sebesar 2,53% lebih rendah dibandingkan dengan kadar protein *hybrid* tepung ubi jalar *orange* pada penelitian ini. Hal ini sesuai dengan pernyataan Saxena *et al.* (1995), yang menyatakan bahwa perlakuan pemberian bakteri *Acetobacter xylinum* dalam proses pembuatan dengan menggunakan metode fermentasi memiliki kemampuan untuk mempolimerisasi glukosa sehingga mampu mengubah menjadi selulosa.

Kadar serat yang tinggi pada berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar dapat meningkatkan nilai tambah produk, karena serat dalam makanan memiliki nilai positif bagi gizi dan metabolisme pada batas-batas yang masih bisa diterima oleh tubuh yaitu sebesar 100mg/kg berat badan/hari (Ilminingtyas dan Kartikawati, 2009). Menurut Elisabeth dan Ambarsari (2009), kandungan serat tepung ubi jalar merupakan jenis serat larut yang memiliki kemampuan dalam menyerap kelebihan kadar lemak dan kolesterol dalam darah, serta sangat baik untuk mencegah gangguan pencernaan dan kanker kolon.

Wibowo (2010), juga menyatakan bahwa kadar serat kasar dan kadar abu memiliki hubungan yang positif, tingginya serat kasar akan berpengaruh positif terhadap besarnya kadar abu pada suatu bahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *hybrid* tepung ubi jalar jenis *orange* mengandung kadar abu dan kadar serat tertinggi dibandingkan dengan *hybrid* tepung ubi jalar lainnya. Dengan adanya kandungan serat kasar yang tinggi, maka dapat menjadikan tepung *hybrid* ubi jalar sebagai produk unggulan. Serat yang terdapat pada produk ini merupakan serat langsung dari bahan makanan (bukan serat suplemen).

Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa terdapat perbedaan secara nyata kadar serat berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar. Perbedaan kadar serat yang dihasilkan pada penelitian ini disebabkan karena perbedaan kadar serat awal berbagai jenis ubi jalar yang digunakan dalam penelitian, sehingga mempengaruhi kadar serat pada berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar.

Total Karbohidrat

Berdasarkan hasil penelitian, total karbohidrat yang dihasilkan pada berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar setelah mengalami perlakuan fermentasi dalam larutan *Acetobacter xylinum* konsentrasi 5% berkisar antara 79,326-88,01%. Beberapa hasil penelitian di Indonesia

menunjukkan bahwa tepung ubi jalar yang dihasilkan memiliki total karbohidrat rata-rata mencapai 83,8% dengan kisaran antara 81,74%-85,26%. Hal ini menunjukkan bahwa total karbohidrat dari berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar yang diperoleh termasuk dalam kisaran total karbohidrat dari beberapa hasil penelitian di Indonesia.

Hasil pengukuran total karbohidrat menunjukkan bahwa *hybrid* tepung ubi jalar jenis *orange* (O) memiliki nilai yang paling rendah dibandingkan dengan *hybrid* tepung ubi jalar jenis lainnya. *Hybrid* tepung ubi jalar ungu var. Antin 1 (PU) memiliki nilai yang paling tinggi dibandingkan dengan *hybrid* tepung ubi jalar jenis lainnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin turunnya karbohidrat akibat proses fermentasi maka kandungan protein akan semakin meningkat.

Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa terdapat perbedaan secara nyata total karbohidrat berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar. Perbedaan total karbohidrat yang dihasilkan pada penelitian ini disebabkan karena perbedaan total karbohidrat awal berbagai jenis ubi jalar yang digunakan dalam penelitian, sehingga mempengaruhi total karbohidrat pada berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar.

Aktivitas Antioksidan

Berdasarkan hasil penelitian, aktivitas antioksidan yang dihasilkan pada berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar setelah mengalami perlakuan fermentasi dalam larutan *Acetobacter xylinum* konsentrasi 5% berkisar antara 29.383-53.7929%.

Hasil pengukuran aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa *hybrid* tepung ubi jalar jenis cilembu (C) memiliki nilai yang paling rendah dibandingkan dengan *hybrid* tepung ubi jalar jenis lainnya. *Hybrid* tepung Ubi ungu jepang var. Ayamurasaki (J) memiliki nilai yang paling tinggi (53,7929%) dibandingkan dengan *hybrid* tepung ubi jalar jenis lainnya. Aktivitas antioksidan dominan dalam ubi jalar jepang disumbangkan oleh kandungan antosianin. Ubi jalar jepang mengandung antosianin dalam jumlah yang tinggi. Hal ini dikarenakan pada ubi jalar ungu jepang selain terdapat vitamin A dan C, juga mengandung pigmen antosianin cukup tinggi berkisar antara 110 mg-210mg/100gram (Suprpta, 2003).

Antosianin yang merupakan pigmen warna ungu pada ubi jalar ini menyumbangkan antioksidan yang besar. ubi jalar ungu segar memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi

(61,07%) dari ubi jalar oranye (8,38%) (Retnati, 2009). Sehingga saat diolah menjadi *hybrid* tepung ubi jalar, menghasilkan tepung dengan kandungan antioksidan yang lebih tinggi dari jenis lainnya. Menurut Nintami (2012), ubi ungu adalah bahan makanan sumber karbohidrat yang mengandung senyawa antosianin dan peonidin glikosida yang mempunyai aktivitas antioksidan lebih kuat. Berdasarkan data penelitian (Nintami, 2012), aktivitas antioksidan tepung ubi jalar ungu sebesar 36,88%. *Hybrid* tepung ubi jalar ungu jenis lokal pada penelitian ini sebesar 43,327%. Data menunjukkan bahwa *hybrid* tepung ubi jalar ungu pada penelitian ini lebih tinggi daripada hasil penelitian Nintami (2012). Hal ini disebabkan karena karbohidrat difermentasi oleh BAL yang menghasilkan senyawa fenolik yang menyebabkan aktivitas antioksidan semakin bertambah karena fenol adalah termasuk dari antioksidan (Rizky dan Elok, 2015).

Aktivitas antioksidan pada *hybrid* tepung ubi jalar pada penelitian ini tidak meningkat secara drastis. Hal ini diduga karena adanya perlakuan pengeringan *hybrid* tepung ubi jalar menggunakan kabinet *dryer* pada suhu 50°C selama 36 jam menyebabkan komponen asam menguap serta senyawa fenol yang terkandung di dalam ubi jalar banyak berkurang. Perlakuan fermentasi dalam larutan *Acetobacter xylinum* konsentrasi 5% tanpa menginaktifkan enzim menyebabkan turunnya kemampuan senyawa-senyawa yang berfungsi sebagai penangkap radikal bebas menyebabkan aktivitas antioksidan menjadi menurun. Selama perlakuan fermentasi terjadi proses hidrolisis yang dapat menyebabkan pemecahan ester atau glikosida dari antioksidan *phenolic* menjadi aglycones (Pokorny; *et al.* 2001). Untuk itu perlu dilakukan

penelitian lebih lanjut mengenai proses pengolahan yang efektif sehingga dapat menginaktifkan enzim pada ubi jalar yang menyebabkan turunnya kemampuan senyawa-senyawa yang berfungsi aktivitas antioksidan. Menurut Nintami (2012), aktivitas antioksidan berkurang akibat reaksi oksidasi ketika terkena udara O₂ dan suhu pemanasan terlalu tinggi.

Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa terdapat perbedaan secara nyata aktivitas antioksidan berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar. Perbedaan aktivitas antioksidan yang dihasilkan pada penelitian ini disebabkan karena perbedaan komponen ubi jalar yang meliputi vitamin A, C, pigmen antosianin, dan β -karoten. yang berperan sebagai antioksidan awal berbagai jenis ubi jalar yang digunakan dalam penelitian, sehingga mempengaruhi aktivitas antioksidan pada berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka disimpulkan bahwa terdapat perbedaan secara nyata terhadap kandungan gizi yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar serat serta total karbohidrat berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar.

Aktivitas antioksidan yang dihasilkan pada berbagai jenis *hybrid* tepung ubi jalar setelah mengalami perlakuan fermentasi dalam larutan *Acetobacter xylinum* konsentrasi 5% berkisar antara 29.383-53.7929%. Nilai terendah didapat pada *hybrid* tepung ubi jalar cilembu dan nilai tertinggi didapat pada *hybrid* tepung ubi ungu jepang var. Ayamurasaki.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, I. and W.Y. Lee. (2005). Effect of different blanching times on antioxidant properties in selected cruciferous vegetables. *Journal of the Science of Food and Agriculture*; 85, (13): 2314-2320.
- Antarlina, S.S. dan Utomo. (1993). *Kandungan Gizi Mutu Tepung Ubi Jalar serta Produk Olahannya*. Laporan Bulanan Puslitbang Tanaman Pangan Bulan November 1993, Balitkabi. Malang.
- AOAC. (1995). *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemistry*. AOAC Int., Washington. p: 97-149.
- Aruni, Faza., Ira Dwitasari, dan Setiyo Gunawan. (2014). Pengaruh Waktu Fermentasi Menggunakan *Lactobacillus Plantarum* Terhadap Kandungan Protein Pada Tepung Mosof (Modified Sorghum Flour). *Jurnal Teknik Pomits*. Vol. 3, No. 2, (2014) Issn: 2337-3539.
- Aulia, Rizki Eka dan Widya Dwi Rukmi Putri. (2015). Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Ubi Jalar Oranye Hasil Modifikasi Kimia dengan STPP. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, Vol. 3 No 2 P.476-482, April 2015.

- Bogasari. (2010). *Seputar Tepung Terigu*. www.bogasari.com. Diakses pada 02 Oktober 2017.
- Elisabeth, D.A.A., dan I. Ambarsari. (2009). *Introduksi Teknologi Pengolahan Ubi Jalar Ungu menjadi berbagai produk olahan pangan di Kabupaten Gianyar, Bali. Prosiding Seminar Nasional Revitalisasi Pertanian dalam Menghadapi Krisis Ekonomi Global*. Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Ginting, E., Antarlina, S. S., Utomo, J. S., & Ratnaningsih, R. (2006). *Teknologi Pasca Panen Ubi Jalar Mendukung Diversifikasi Pangan Dan Pengembangan Agroindustri*. *Buletin Palawija*, (11), 15-28.
- Iliminingtyas, D. dan D. Kartikawati, (2009). *Potensi Buah Mangrove Sebagai Alternatif Sumber Pangan*. Universitas 17 Agustus, Semarang.
- Julita, A.O. (2012). *Karakteristik Tepung Pati dari Ubi Jalar Cilembu dan Ubi Jalar Ungu Ayuramurasaki*. (Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor). Bogor.
- Muchtadi, D. (2001). *Sayuran Sebagai Sumber Serat Pangan untuk Mencegah Timbulnya Penyakit Degeneratif*. *Jurnal Teknol. dan Industri Pangan*, Vol. XII, No. 1 Th 2001.
- Murtiningsih dan Suyanti. (2011). *Membuat Tepung Umbi dan Variasi Olahannya*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Nintami, Ayudya Luthfia. (2012). *Kadar Serat, Aktivitas Antioksidan, Amilosa dan Uji Kesukaan Mi Basah dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu (Ipomea Batatas Var Ayamurasaki) Bagi Penderita Diabetes Mellitus Type 2*. (Skripsi, Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran. UNDIP). Semarang.
- Pokorny, J., N. Yanishleva, and M. Gordon. (2001). *Antioxidant in Food*. Woodhead Publishing Ltd. England.
- Retnati. (2009). *Pengaruh penambahan ekstrak berbagai jenis ubi jalar (Ipomoea batatas L) terhadap jumlah sel dan aktivitas antioksidan Yoghurt*. (Skripsi, Fakultas pertanian Universitas Sebelas Maret). Surakarta.
- Rizky, Anindita Mufti Dan Elok, Zubaidah. (2015). *Pengaruh Penambahan Tepung Ubi Ungu Jepang (Ipomea Batatas L Var. Ayamurasaki) Terhadap Sifat Fisik, Kimia, Dan Organoleptik Kefir Ubi Ungu*. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, Vol. 3 No 4 P.1393-1404, September 2015.
- Saxena, I. M., Kudlicka, K., Okuda, K., & Brown, R. M. J. R. (1995). *Karakterisasi Gen di Sintesis Selulosa Operon (ACS Operon) dari Acetobacter xylinum: Implikasi untuk Kristalisasi Selulosa*. *Journal of Bacteriology*, ay, 176.
- Setiavani, Gusti. (2010). *Kajian Pembuatan Tepung Cassava Modifikasi*. (Karya Tulis Ilmiah, Polbangtan Medan). Medan. <http://polbangtanmedan.ac.id/pdf/Jurnal%20Vol%205/5-Gusti.pdf>
- Sofyan, H.M.I. (2005). *Pengaruh Suhu Inkubasi dan Konsentrasi Inokulum Rhizopus oligosporus terhadap Mutu Oncom Bungkil Kacang Tanah*. *Infomatek* 5 (2). http://www.unpas.ac.id/pmb/home/images/articles/infomatek/Jurnal_V_2-2.pdf. Diakses pada tanggal 02 Oktober 2017.
- Subagio. A. (2008). *Prosedur Operasi Standar (POS) Produksi Moccal Berbasis Klaster. Rusnas Diversifikasi Pangan Pokok*. SEAFast Center. IPB, Bogor.
- Sudarmadji, I. B. (2003). *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian* (Edisi ke 2 ed., Vol. III). Yogyakarta, DIY, Indonesia: Liberty Yogyakarta.
- Sudarmadji. S., Haryono, B., Suhardi. (1996). *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty Yogyakarta. Yogyakarta.
- Suprpta. (2003). *Pengaruh Lama Blanching terhadap Kualitas Stik Ubijalar (Ipomea batatas L.) dari Tiga Varietas*. *Prosiding Temu Teknis Nasional, Tenaga Fungsional Pertanian*.
- Suryati, L. (2014). *Pengaruh Lama Pemanasan dalam Pemanas Berputar terhadap Penampakan Granula Pati, Kandungan Antosianin, Kapasitas Antioksidan dan Tingkat Hidrolisis Enzimatik Tepung Ubi Jalar Ungu Termodifikasi*. (Tesis, Universitas Lampung). Bandar Lampung.
- Susetyo, Yosia Adi., Sri Hartini dan Margareta Novian Cahyanti. (2016). *Optimasi Kandungan Gizi Tepung Ubi jalar (Ipomoea batatas L.) Terfermentasi Ditinjau dari Dosis Penambahan Inokulum Angkak Serta Aplikasinya dalam Pembuatan Mie Basah*. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, Vol. 5 No.3
- Wibowo, A. H. 2010. *Pendugaan kandungan nutrient dedak padi berdasarkan karakteristik sifat fisik*. (Tesis, Sekolah Pasca Sarjana, Fakultas peternakan. Institute Pertanian Bogor). Bogor.

- Widyastuti, Endrika., Ricca Claudia., Teti Estiasih dan Dian Widya Ningtyas. (2015). Karakteristik Biskuit Berbasis Tepung Ubi Jalar Oranye (*Ipomoea Batatas L.*), Tepung Jagung (*Zea Mays*) Fermentasi, dan Konsentrasi Kuning Telur. *Jurnal Teknologi Pertanian*, Vol. 16 No. 1 [April 2015] 9-20.
- Winarno, F. G. (1997). *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Woolfe, J.A. (1992). *An Untapped Food Resource*. Cambridge University Press, New York.