**Pengaruh Substitusi Tepung Komposit Uwi Ungu-Isolat Protein Kedelai dan Penambahan GlutenTerhadap Sifat Fisik, Kimia dan Tingkat Kesukaan Makaroni**

*Effect Of Purple Yam – Soy Protein Isolate Composit Flour Substitution And Gluten Addition On The Physical, Chemical Properties And Preferens Level Of Macaroni*

**Fitri Puspa Ammaruli1)\*, Siti Tamaroh Cahyono Murti2)\*\* Dwiyati Pujimulyani2)\*\***

1Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri Universitas MercuBuana Yogyakarta\*

2Staf Pengajar Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri Universitas MercuBuana Yogyakarta\*\*

email : [puspaammaruli16@gmail.com](mailto:puspaammaruli16@gmail.com)

**ABSTRACT**

*The purpose of this study was to determine the effect of substitution of purple yam flour (Discorea alata L) and soy protein isolate and gluten on the physical, chemical properties and level of preference for macaroni. The potential of purple yam as a source of natural antioxidants has not been utilized optimally by the public. Uwi can be used as a food diversification material and a functional food source. Uwi as a source of carbohydrates as well as high protein and low sugar content. The addition of gluten is used to get a dough texture that is chewy and expandable. The gluten content can reach 80% of the total protein in flour, consisting of gliadin and glutenin proteins.*

*In this research, macaroni was made from wheat flour which was substituted with purple yam flour and soy protein isolate (90:10:2g, 80:20:4g, 70:30:6g) and gluten concentration, while the variation in gluten concentration was 0.50g, 0.75g and 1g. The analyzes carried out were physical tests (texture, color), chemical (moisture content, antioxidant activity, ash content, protein content, total phenol, anthocyanin) and preference test. The test data were subjected to statistical tests using the Univariate Analysis of Variance and One Way Anova methods with a 95% confidence level.*

*Comparison of gluten variations with purple yam flour produced macaroni products that were preferred by panelists and had a significant effect on physical properties, namely color, texture, chemical properties, moisture content, ash content, protein content, antioxidant activity, total phenol, anthocyanin and macaroni preference test. Based on the preference test and antioxidant activity it can be concluded that overall the best value was obtained in the treatment of wheat flour: purple yam flour: soy protein isolate 70g:30g:6g gluten 0.50g, namely with a texture texture of 1452.0 mJ, water content of 5.85 % body weight, antioxidant activity 43.32% RSA, protein content 16.95% body weight, total phenol 39.02 mg EAG/100g bk, and anthocyanin content 27.03 mg/100g bk****.***

**Keywords**: *Macaroni, Purple Uwi, Soy Protein Isolate, Gluten, Antioxidant activity*

# *.*INTISARI

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung uwi ungu (*Discorea alata* L) dan isolat protein kedelai serta gluten terhadap sifat fisik, kimia dan tingkat kesukaan makaroni. Potensi uwi ungu sebagai sumber antioksidan alami belum dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat. Uwi dapat menjadi bahan diversifikasi pangan dan sumber pangan fungsional. Uwi sebagai sumber karbohidrat sekaligus tinggi protein dan rendah kadar gula. Penambahan gluten digunakan untuk mendapatkan tekstur adonan yang kenyal dan dapat mengembang. Kandungan gluten dapat mencapai 80% dari total protein dalam tepung, terdiri dari protein gliadin dan glutenin.

Pada peneltian ini dibuat makaroni berbahan baku tepung terigu yang disubstitusi dengan tepung uwi ungu dan isolat protein kedelai (90:10:2g, 80:20:4g, 70:30:6g) serta konsentrasi gluten, adapun variasi konsentrasi gluten adalah 0,50g, 0,75g dan 1g. Analisis yang dilakukan yaitu uji fisik (tekstur, warna), kimia (kadar air, aktivitas antioksidan, kadar abu, kadar protein, total fenol, antosianin) dan uji kesukaan. Data hasil uji dilakukan uji statistic dengan metode Univariate Analysis of Variance dan One Way Anova dengan tingkat kepercayaan 95%.

Perbandingan variasi gluten dengan tepung uwi ungu menghasilkan produk makaroni yang disukai panelis dan berpengaruh nyata terhadap sifat fisik yaitu warna, tekstur, sifat kimia, kadar air, kadar abu, kadar protein, aktivitas antioksidan, total fenol, antosianin dan uji kesukaan makaroni. Penilaian dari uji kesukaan dan aktivitas antioksidan dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan nilai terbaik didapatkan pada perlakuan tepung terigu: tepung uwi ungu: isolat protein kedelai 70g:30g:6g gluten 0,50g yaitu dengan tekstur tekstur 1452,0 mJ, kadar air 5,85% bb, aktivitas antioksidan 43,32% RSA, kadar protein 16,95% bb, total fenol 39,02mg EAG/100g bk, dan kadar antosianin 27,03 mg/100g bk*.*

**Kata kunci** : Makaroni, Uwi ungu, Isolat Protein Kedelai, Gluten, Aktivitas antioksidan

**PENDAHULUAN**

Seiring bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia, maka tingkat konsumsi terutama produk pangan juga akan bertambah. Masyarakat saat ini banyak mengkonsumsi makanan ringan seperti makaroni sebagai cemilan untuk teman bersantai. Makaroni yang dibuat harus makaroni yang sehat dan kandungan gizi yang tinggi yang baik untuk tubuh. Makaroni dalam SNI 01-3777-1995 adalah bahan makanan yang dibuat dari campuran terigu dan bahan makanan lain, dicetak dalam berbagai bentuk dan dikeringkan dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan makanan (Anonim, 2011). Uwi merupakan bahan pangan lokal yang dapat diolah menjadi tepung dan digunakan sebagai alternatif pengganti tepung terigu. Uwi dapat menjadi bahan diversifikasi pangan dan sumber pangan fungsional. Uwi merupakan sumber karbohidrat sekaligus tinggi protein namun rendah kadar gula (Hapsari, 2014). Selain itu uwi juga mengandung antioksidan (Hsu *et. al.,* 2006) yang berfungsi untuk menangkal radikal bebas. Uwi ungu merupakan bahan pangan yang berpotensi sebagai sumber antioksidan alami, karena adanya komponen antosianin dan senyawa fenolik (Tamaroh, dkk., 2018). Warna ungu pada uwi merupakan sumber antioksidan alami karena adanya komponen antosianin.

**BAHAN DAN METODE**

**Bahan**

Bahan yang digunakan dalam pembuatan makaroni ,yaitu uwi ungu dengan berat setiap umbi sekitar 2 kg, isolat protein kedelai, gluten, margarin, tepung terigu, air dan garam yang diperoleh dari pasar Godean, Sleman, Yogyakarta. Bahan yang digunakan untuk analisis, yaitu aquadest, Etanol, DPPH, Na2CO3, NaOH, HCl, H2SO4,  Na2S2O3, Na2SO4.

**Alat**

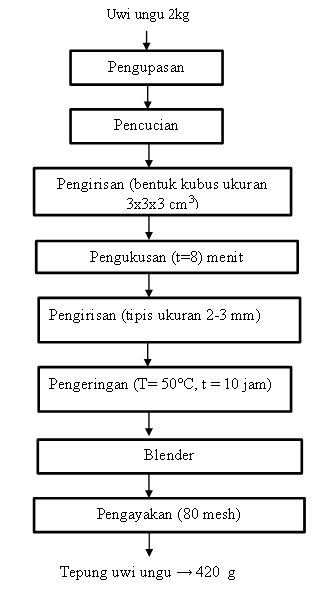
Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah neraca analitik, *cabinet dryer*, peralatan gelas (erlemeyer, beker glass, gelas ukur), baskom, nampan, panci,loyang, kompor listrik, kompor gas, *cabinet* *dryer*, botol timbang (Pyrex), cawan porselin (RRT), gelas ukur (*pyrex Iwaki*), beaker glass (*pyrex Iwaki*), tabung reaksi (*pyrex Iwaki*), pipet tetes, pipet ukur (*pyrex Iwaki*), *micro* pipet (*Acura 825 autoclavable*), labu ukur (*pyrex Iwaki*), timbangan analitik (*Ohaus* Pioneer PA214), corong, kertas saring, vortex (Maxi Mix II type 37600) dan *spektrofotometer* UV-Vis (*Shimadu UV mini 1240*), labu kjedahl (Pyrex), alat uji warna (*colorimetri* Model F), alat uji tekstur (*Texture analyzer* CT 13 *Ametek Brookfield*).

**Waktu Penelitian**

Tempat pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Kimia, Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta dilaksanakan pada bulan 19 Oktober – 28 Desember 2022.

**Pembuatan Tepung Uwi Ungu**

Pembuatan tepung uwi ungu dimulai dari uwi ungu yang dikupas, pemotongan berbentuk kubus atau balok, lakukan pengukusan lalu pengirisan tipis-tipis, pengeringan dimasukkan kedalam *cabinet dryer*. Irisan kering di blender dan diayak dengan ayakan 80 mesh sampai menjadi tepung. Diagram alir proses pembuatan tepung uwi ungu menurut Tamaroh (2018) :

****

Umbi uwi dikupas, dicuci, diiris berbentuk kubus (ukuran 3x3x3 cm3), dikukus dengan panci dan alas kertas roti selama 8 menit, diiris tipis (ukuran 2-3 mm), dikeringkan dengan *cabinet dryer* dengan suhu 50°C selama 10 jam. Irisan kering diblender dan diayak dengan saringan ukuran 80 mesh (Tamaroh,2018)

**Pembuatan Makaroni Uwi Ungu**

Tahap pertama pembuatan makaroni uwi ungu dengan tepung terigu : uwi ungu : isolat protein kedelai (90g:10g:2g, 80g:20g:4g, 70g:30g:6g) serta variasi gluten (0,50g, 0,75g dan 1g). Pencampuran II yaitu air 35 ml, garam 1 g, dan margarin 20 ml. Tahap pencetakan, pencetakan adonan dilakukan dengan menggunakan mesin ekstruder, pilih bentuk yang sesuai dengan pasta makaroni yang akan dihasilkan. Pengukusan dilakukan menggunakan panci yang berisi air mendidih, lalu masukkan kertas roti sebagai alas adonan makaroni agar adonan tidak menggumpal. Tahap pengeringan, adonan makaroni yang sudah dikukus disusun rapi diatas loyang atau nampan agar tidak menggumpal lalu macaroni dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 60°C selama ± 8 jam.

**Analisis yang Dilakukan**

Analisis yang dilakukan pada makaroni uwi ungu meliputi analisis fisik, kimia dan tingkat kesukaan. Analisis fisik meliputi : pengujian warna dengan *Colorimetri* dan pengujian tekstur menggunakan *Texture Analyzer.* Analisis kimia meliputi : kadar air (AOAC, 1995), aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (Xu and Chang, 2007), kadar aprotein dengan metode kjedhal (AOAC, 2007), total fenol dan uji antosianin. Uji tingkat kesukaandilakukan dengan melibatkan 15 orang panelis. Skala tingkat kesukaan digunakan: 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (agak suka), 4 (suka), dan 5 (sangat suka). Data yang diperoleh dianalis menggunakan Anova dan apabila ada perbedaan nyata antar perlakuan dilakukan dengan uji beda nyata dengan Duncan’s Multiple Range Test dengan signifikasi (p<0,05).

**Rancangan Percobaan**

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data hasil yang diperoleh dilakukan analisa statistik menggunakan metode *Univariate Analysis of Variance* dan uji varian (ANOVA). Apabila terdapat beda nyata masing - masing perlakuan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

1. **Analisis Fisik**
2. **Warna**

Warna merupakan salah satu atribut fisik yang dinilai dalam penentuan mutu produk pangan yang dijadikan ukuran untuk penentuan cita rasa, tekstur dan nilai gizi (Nurhadi dan Nurhasanah, 2010). Hasil pengujian warna menggunakan colorimetri disajikan pada Tabel1.

Tabel 1. uji warna pada makaroni dengan subtitusi tepung uwi ungu-isolat protein kedelai dan penambahan gluten.

Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata (P>0,05)

1. Lightness (L\*)

uji statistik pada Tabel 1. menunjukan bahwa pada perlakuan penambahan tepung terigu, tepung uwi ungu, isolat protein kedelai dan penambahan variasi konsentrasi gluten ada beda nyata. Penambahan rasio tepung terigu-tepung uwi ungu menunjukan pengaruh nyata terhadap tingkat kecerahan (L\*) makaroni uwi ungu. Hal tersebut menunjukan bahwa nilai warna L\* semakin rendah, artinya warna makaroni semakin gelap. Nilai L\* yang rendah disebabkan oleh penambahan tepung uwi ungu yang semakin banyak. Warna yang semakin gelap bisa diasumsikan dengan semakin banyak komponen antosianin dan senyawa fenol pada makaroni yang dihasilkan.

1. Redness (a\*)

Hasil uji statistik pada Tabel 1. dengan perlakuan penambahan tepung terigu, tepung uwi ungu, isolat protein kedelai dan penambahan variasi konsentrasi gluten menunjukan tidak ada beda nyata, namun pada penambahan rasio tepung terigu-tepung uwi ungu menunjukan adanya pengaruh terhadap nilai *Redness* (a\*). Semakin sedikit penambahan tepung uwi ungu maka nilai a\* yang dihasilkan akan semakin rendah.

1. Yellowness (b\*)

Hasil uji statistik pada Tabel 1. menunjukan bahwa perlakuan penambahan tepung terigu, tepung uwi ungu, isolat protein kedelai dan penambahan variasi konsentrasi gluten menunjukan ada beda nyata yang tidak signifikan, namun pada penambahan rasio tepung terigu-tepung uwi ungu menunjukan adanya pengaruh terhadap nilai *yellowness* (b). Hal tersebut menunjukan bahwa semakin banyak penambahan tepung terigu maka akan menghasilkan warna kuning yang semakin tinggi.

1. **Tekstur**

Tekstur merupakan ciri penting dari kualitas pangan, karena sifat dan struktur pangan mempunyai karakteristik yang berbeda (Kartika, dkk 2010). Tekstur makaroni uwi ungu disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji tekstur (mJ) pada makaroni dengan subtitusi tepung uwi ungu-isolat protein kedelai dan penambahan gluten.

Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata (P>0,05

1. **Analisis Kimia**
2. **Kadar Air**

Winarno (2004) menyatakan bahwa kandungan air dalam bahan pangan menentukan daya terima, kesegaran dan daya tahan bahan tersebut. Kandungan air dalam bahan makanan dapat mempengaruhi ketahanan makanan terhadap serangan mikroba. Kadar air makaroni uwi ungu disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. uji kadar air (%) pada makaroni dengan subtitusi tepung uwi ungu-isolate protein kedelai dan penambahan gluten.

Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata (P>0,05

Berdasarkan tabel 3. menunjukkan bahwa kadar air tidak ada beda nyata. Kadar air makaroni dengan perlakuan penambahan tepung uwi ungu, isolat protein kedelai serta gluten berkisar antara 5,65% sampai 7,16%. Hasil pengujian kadar air telah memenuhi syarat mutu makaroni menurut SNI: 01-3777-1995 adalah maksimal 12,5 %.

1. **Aktivitas Antioksidan**

Tabel 4. uji antioksidan (%RSA) pada makaroni dengan subtitusi tepung uwi ungu-isolate protein kedelai dan penambahan gluten.



Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata (P>0,05

Hasil uji statistik pada Tabel 4. menunjukan bahwa perlakuan penambahan tepung terigu, tepung uwi ungu, isolat protein kedelai dan penambahan variasi konsentrasi gluten ada beda nyata. Semakin banyak uwi ungu ditambahkan aktivitas antioksidan pada makaroni semakin tinggi.

1. **Hasil Uji Kesukaan**

Tabel 5. Hasil Uji Kesukaan

Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata (P>0,05)

1. **Warna**

Warna merupakan salah satu atribut fisik yang dinilai dalam penentuan mutu produk pangan yang dijadikan ukuran untuk penentuan cita rasa, tekstur dan nilai gizi (Nurhadi dan Nurhasanah, 2010).

Berdasarkan Tabel 5. dapat diketahui bahwa warna pada makaroni yang paling disukai adalah pada perlakuan perbandingan tepung terigu-tepung uwi ungu, isolat protein kedelai (70g :30g :6g) dan variasi konsentrasi gluten 0,75g. Karakteristik warna yang dihasilkan adalah warna ungu gelap agak kemerahan. Hal tersebut karena kandungan antosianin yang terdapat pada tepung uwi ungu.

1. **Aroma**

Aroma sangat menentukan kelezatan suatu bahan pangan. Umumnya masyarakat dapat menilai enak tidaknya suatu bahan pangan dari aroma yang ditimbulkannya (Winarno, 1997).

Berdasarkan tingkat kesukaan pada Tabel 5. Penilaian terhadap aroma pada makaroni uwi ungu menunjukan tidak beda nyata, nilai tertinggi yang diperoleh terdapat pada perlakuan penambahan rasio tepung terigu, tepung uwi ungu, isolat protein kedelai (70g :30g :6g) dan penambahan konsentrasi gluten 1g. Menurut Muflihati, dkk (2015) mengemukakan bahwa tidak terdapat perbedaan nilai aroma yang signifikan, karena pada proses ini hanya akan menyebabkan perubahan struktur butiran pati dan berangsur-angsur mengembang, bukan perubahan struktur kimiawi polimer yang dibentuk oleh glukosa yaitu pati yang akan membentuk aroma yang kompleks.

1. **Rasa**

Rasa merupakan salah satu faktor yang menentukan penerimaan konsumen terhadap suatu makanan atau produk (Winarno, 2002).

Pada Tabel 8. menunjukan bahwa tingkat kesukaan terhadap parameter rasa makaroni uwi ungu yang paling tinggi terdapat pada perlakuan penambahan tepung terigu: tepung uwi ungu: isolat protein kedelai (80g : 20g : 4g) dan variasi konsentrasi gluten 0,50 g sebesar 3,20. Aniida (2009) yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi gluten (ditambahkan dalam bentuk tepung terigu), penerimaan panelis terhadap rasa semakin baik.

1. **Tekstur**

Tekstur bersifat kompleks dan berkaitan dengan struktur material, yang terdiri dari tiga elemen, yaitu mekanik (kekerasan, elastisitas), geometri (ketangguhan, kerapuhan), dan rasa (berminyak, berminyak) (Setyaningsih, dkk, 2010).

Pada Tabel 5. menunjukan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap parameter tekstur makaroni uwi ungu setelah dimasak meningkat seiring dengan penambahan tepung terigu yang meningkat.

1. **Keseluruhan**

Penyatuan interaksi antara rasa, aroma, tekstur dan warna akan membentuk rasa makanan secara keseluruhan, yang dinilai sebagai tingkat kesukaan atau tingkat keseluruhan (Saloko, dkk, 1997).

Pada Tabel 5. Diketahui bahwa hasil penilaian tingkat kesukaan secara keseluruhan berkisar antara 2,56 sampai 3,28. Nilai tertinggi yang diperoleh paling disukai secara keseluruhan pada makaroni uwi ungu dengan perlakuan rasio tepung terigu : tepung uwi ungu : isolat protein kedelai (70g :30g :6g) dan variasi konsentrasi gluten 0,50g.

1. **Perlakuan Terbaik kadar protein (%bk), kadar abu (%bk), total fenol (mg EAG/100 g bk) dan antosianin (mg/100 g bk)**

Perlakuan terbaik kadar protein, kadar abu, total fenol (mg EAG/100 g bk) dan antosianin (mg/100 g bk) pada penelitian ini yaitu dengan perlakuan makaroni terbaik tepung terigu: tepung uwi ungu: isolat protein kedelai (70g :30g: 6g) dengan variasi gluten 0,50g. Kadar protein, kadar abu, total fenol dan antosianin makaroni uwi ungu terbaik disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Sampel Perlakuan terbaik pada makaroni dengan subtitusi tepung uwi ungu-isolat protein kedelai dan penambahan gluten.



1. **Kadar Protein**

Kadar protein pada sampel terpilih yaitu pada sampel dengan perlakuan tepung terigu: tepung uwi ungu: isolat protein kedelai dan penambahan glutein 0,50g yaitu sebesar 16,95%. Hal ini sudah sesuai dengan syarat mutu protein makaroni berdasarkan SNI-3777-1995 adalah minimal 10 %. Kadar protein makaroni uwi ungu tinggi disebabkan karena adanya penambahan isolat protein kedelai yang mengandung protein tinggi.

1. **Kadar Abu**

Kadar abu pada sampel terpilih yaitu pada sampel dengan perlakuan tepung terigu: tepung uwi ungu: isolat protein kedelai dan penambahan glutein 0,50g yaitu sebesar 2,22%. Hal ini belum sesuai dengan syarat mutu abu makaroni berdasarkan SNI-3777-1995 adalah max 1 %. Hal ini disebabkan karena adanya perlakuan penambahan tepung terigu dan tepung uwi ungu, semakin banyak penambahan tepung terigu dan tepung uwi ungu, maka kadar abu semakin tinggi. Hal tersebut sesuai dengan Fitri, dkk (2019) yang mengemukakan bahwa kandungan mineral tepung uwi ungu lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu.

1. **Total Fenol**

Total fenol pada sampel terpilih yaitu pada sampel dengan perlakuan tepung terigu: tepung uwi ungu: isolat protein kedelai dan penambahan glutein 0,50g yaitu sebesar 39,02 mg EAG/100 g bk. Hal ini disebabkan semakin banyak penambahan tepung uwi ungu maka kadar fenol pada makaroni mengalami kenaikan. Tingginya kadar fenol akan berpengaruh terhadap kadar antioksidan dalam makaroni uwi ungu, hal ini sesuai dengan pendapat dari Meenakshi, dkk (2009) dan Lim, dkk (2002) dalam Anwariyah (2011) menjelaskan adanya hubungan antara total fenol dan aktivitas antioksidan yang mana suatu bahan akan memiliki konsentrasi senyawa fenol yang tinggi maka aktivitas antioksidan dalan bahan tesebut akan tinggi.

1. **Antosianin**

Kadar antosianin pada sampel terpilih yaitu pada sampel dengan perlakuan tepung terigu: tepung uwi ungu: isolat protein kedelai dan penambahan glutein 0,50g yaitu sebesar 27,03 mg/100 g bk. Semakin banyak konsentrasi tepung uwi ungu ditambahkan maka kadar antosianin semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Lachman dkk (2009) dalam Tamaroh dkk., (2017) menyatakan hal ini menunjukkan bahwa kadar antosianin berhubungan dengan aktivitas antioksidan, sehinga semakin tinggi aktivitas antioksidan maka semakin tinggi pula kadar antosianinnya.

**KESIMPULAN**

1. **Kesimpulan Umum**

Perlakuan substitusi tepung uwi ungu, isolat protein kedelai serta penambahan variasi konsentrasi gluten menghasilkan produk makaroni uwi ungu yang disukai panelis, banyak sedikit penambahannya mempengaruhi sifat organoleptik dan aktivitas antioksidan pada makaroni uwi ungu.

1. **Kesimpulan Khusus**
2. Perlakuan tepung terigu: tepung uwi ungu: isolat protein kedelai dan variasi konsentrasi gluten berpengaruh terhadap tingkat kesukaan makaroni. Berdasarkan sifat fisik warna, semakin banyak uwi ungu maka tingkat kecerahan (L\* a\* b\*) semakin rendah. Berdasarkan sifat kimia makaroni, semakin banyak uwi ungu maka kadar abu, total fenol, aktivitas antioksidan, dan kadar antosianin yang dihasilkan semakin tinggi, serta semakin banyak isolat protein kedelai maka kadar protein semakin meningkat.
3. Perlakuan terbaik pada makaroni uwi ungu yang paling disukai panelis secara keseluruhan adalah pada perlakuan tepung terigu:tepung uwi ungu: isolat protein kedelai (70g :30g :6g) dan penambahan variasi konsentrasi gluten 0,50g dengan tekstur 1452,0 mJ, kadar air 5,85%, aktivitas antioksidan 43,32%RSA, kadar protein 16,95%, total fenol 39,02 mg EAG/100 g bk, dan kadar antosianin 27,03 mg/100g bk.

**DAFTAR PUSTAKA**

Annida.2009. Pengaruh Perbandingan Tepung Terigu Dengan Konsentrat Protein Kedelai dan lama Pengeringan Terhadap Karakteristik Daging Nabati Kedelai (*Glicine max* L. Merr). Tugas Akhir. Jurusan Teknologi Pangan UNPAS. Bandung

Anonim. 2011. Teknologi Tepat Guna Mendukung Ketahanan Pangan Keluarga.Workshop dan TOT. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.

Hapsari, R.T. 2014. Prospek Uwi Sebagai Pangan Fungsional dan Bahan Diversifikasi Pangan. Buletin Palawija 27:26-38.

Hsu, C.L. Chen, W., Weng, Y.M., dan Tseng, C.Y. 2003. Chemical Composition, Physical Properties, and Antioxidant Activities of Yam Flours as Affected by Different Drying Methods*.* Food Chemistry 83(1):85-92. DOI:10.1016/S0308- 8146(03)00053-0.

Muflihati, I., Lukitawesa., Narindri, B., Afriyanti., dan Mailia , R. 2015. Efek Substitusi Tepung Terigu dengan Pati Ketan Terhadap Sifat Fisik Cookies. Prosiding Seminar Nasional Universitas PGRI Yogyakarta. Yogyakarta.

Nurhadi, B dan Nurhasanah, S. 2010. Sifat Fisik Bahan Pangan. Bandung: Widya Padjajaran.

Saloko, S., Yasa, I., dan Handayani, B. R. 1997. Pemanfaatan Produk Biji-bijian Potensial Untuk Pembuatan Biskuit Protein Tinggi Pada Wilayah Pertumbuhan di Kabupaten Lombok Barat.

Setyaningsih D, Apriyantono A, Sari M, 2010. Analisis Sensori Pangan untuk Industri Pangan dan Agro. Bogor (Id): IPB Press

Tamaroh, S., 2018. Identifikasi Jenis Antosianin dan Perubahan Aktivitas Antioksidan Selama Penyimpanan Tepung Uwi Ungu (*Dioscorea Alata* L). Disertasi. Progam Studi Ilmu Pangan. Universitas Gadjah Mada

Winarno, F. G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.