



**SIFAT FISIK, KIMIA, DAN TINGKAT KESUKAAN MI KERING YANG
DISUBSTITUSI TEPUNG UWI UNGU (*Dioscorea alata* L.)**

**PHYSICAL, CHEMICAL PROPERTIES, AND PREFERENCE LEVEL OF DRIED
NOODLES SUBSTITUTED WITH PURPLE YAM FLOUR (*Dioscorea alata* L.)**

Ainun Noor Andini dan Siti Tamaroh

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta
email : tamaroh@mercubuana-yogya.ac.id

Diserahkan [18 Juni 2021]; Diterima [4 November 2021]; Dipublikasi [12 Januari 2023]

ABSTRACT

Purple yam (*Dioscorea alata* L.) is a type of tuber that has the potential as a source of carbohydrates, and there are antioxidant compounds in the form of anthocyanins and phenolic compounds. The manufacture of dried noodles substituted with purple yam flour is expected to increase the utilization of purple yam and reduce the use of wheat flour as the main ingredient for making noodles. The addition of Carboxy Methyl Cellulose aims to improve the physical properties of dried noodles. In this study, the manufacture of dried noodles was carried out by treating the raw material with a ratio of wheat flour: purple yam flour 80:20, 70:30, 60:40 and CMC 0.25, 0.50, 0.75 g/100 g. The resulting dried noodles were tested for water content, ash content, protein content, anthocyanin content, total phenolic content, antioxidant activity, color, texture, cooking loss and preference test. The data obtained were then carried out with a one-way ANOVA statistical test and if there was a significant difference, it was continued with the DMRT test at a 5% confidence level. The results of this study indicate that the manufacture of dried noodles can be made with a ratio of wheat flour: purple yam flour ratio of 70:30, so as to reduce the use of wheat flour. In the manufacture of dried noodles with substitution 30 parts of purple yam flour used CMC 0.50 g/100 g. The characteristics of the best dry noodles produced in this study were as follows : water content 10.24% wb, protein content 12.19% db, ash content 3.97% db, anthocyanins content 4.93 mg/100 g db, total phenolic content 19.48 g GAE/ 100 g db, antioxidant activity 3.14%, color L= 29.53, a*=6.80, b*=7.58, cooking loss = 8.52% and overall preference level cooked dried noodle = 3.80 (preferred).

Keywords: purple yam flour; dried noodles; CMC

ABSTRAK

Uwi ungu (*Dioscorea alata* L.) merupakan jenis umbi-umbian yang berpotensi sebagai sumber karbohidrat, dan terdapat senyawa antioksidan berupa antosianin dan senyawa fenol. Pembuatan mi kering yang disubstitusi dengan tepung uwi ungu diharapkan meningkatkan pemanfaatan uwi ungu dan mengurangi penggunaan tepung terigu sebagai bahan utama pembuatan mi kering. Penambahan *Carboxy Methyl Cellulose* bertujuan untuk meningkatkan sifat fisik mi kering. Pada penelitian ini pembuatan mi kering dilakukan dengan perlakuan bahan baku perbandingan tepung terigu : tepung uwi ungu 80:20, 70:30, 60:40 dan CMC 0,25, 0,50, 0,75 g/100 g. Mi kering yang dihasilkan dilakukan uji kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar antosianin, kadar fenol total, aktivitas antioksidan, warna, tekstur, *cooking loss* dan uji kesukaan. Data yang diperoleh selanjutnya dilakukan uji statistik *one way anova* dan apabila terdapat beda nyata dilanjutkan dengan uji DMRT pada tingkat kepercayaan 5%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembuatan mi kering bisa dibuat dengan bahan baku tepung terigu dan tepung uwi ungu dengan perbandingan 70:30, sehingga dapat mengurangi penggunaan tepung terigu. Perlakuan terbaik pada pembuatan mi kering penelitian ini dengan substitusi tepung uwi ungu 30 bagian, digunakan CMC 0.50 g/100 g. Karakteristik mi kering terbaik yang dihasilkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut : kadar air 10,24 % bb, kadar protein 12,19 % bk, kadar abu 3,97 % bk, kadar antosianin 4,93 mg/100 g bk, kadar fenol total 19,48 g EAG/100 g bk, aktivitas antioksidan 3,14%, warna L= 29,53, a*=6,80, b*=7,58, *cooking loss* 8,52 % dan nilai kesukaan keseluruhan mi kering yang telah dimasak 3,80 (disukai).

Kata kunci: tepung uwi ungu; mi kering; CMC

PENDAHULUAN

Mi adalah produk makanan berbahan baku tepung terigu yang sangat populer di kalangan masyarakat Indonesia. Produk mi umumnya digunakan sebagai sumber energi karena memiliki karbohidrat cukup tinggi. Tepung terigu adalah bahan utama pada pembuatan mi. Konsumsi tepung terigu Nasional hingga akhir 2019 diperkirakan mencapai 8 juta metrik ton (mt). Jumlah ini akan terus berkembang seiring dengan pertumbuhan penduduk Indonesia (Holinesti dan Deni, 2020).

Diversifikasi atau penganekaragaman produk menjadi penting untuk dilakukan, terutama pemanfaatan bahan pangan lokal. Pemanfaatan bahan pangan lokal akan mengalihkan penggunaan tepung terigu dan mengurangi permintaan impor tepung terigu yang berdampak pada tercapainya ketahanan pangan serta pemenuhan gizi berbasis sumberdaya pangan dan kearifan lokal. (Pratiwi, 2020).

Salah satu potensi lokal yang belum banyak digunakan adalah umbi uwi ungu. Uwi ungu (*Dioscorea alata* L.), merupakan tanaman yang tahan pada kondisi tumbuh minimal zat hara. Fauziah *et al.*(2020) menyatakan bahwa komponen gizi yang terdapat di uwi ungu cukup lengkap, yaitu karbohidrat (17,10-29,37%), protein (1,29-3,00%), lemak (0,29%), serat (6,70-11,62%) dan abu (0,85-1,44%) dengan kadar air 65,47-82,46%. Uwi ungu berpotensi sebagai sumber antosianin alami, dapat digunakan sebagai antioksidan dan pewarna makanan alami. Kadar antosianin uwi ungu sebesar 31 mg/100 g bahan kering (Fang *et al.*, 2011), kada fenol totalnya sebesar 185,18 mg EAG/100 g bk (Tamaroh, *et al.* 2018).

Pada saat ini pemanfaatan uwi ungu baru terbatas, yaitu dengan cara dikukus dan digoreng. Pemanfaatannya akan menjadi lebih beragam pada saat diolah menjadi tepung. Pembuatan tepung uwi ungu telah dilakukan oleh Tamaroh *et al.* (2017), dengan kadar antosianin yang tinggi (82,72 mg/100 g bk). Tepung uwi ungu berpotensi

sebagai bahan pensubstitusi pada pembuatan mi kering karena komponen karbohidrat yang tinggi (29,37% bk), protein (3,0% bk), terdapat antosianin dan senyawa fenolik yang berpotensi sebagai sumber antioksidan. Pemanfaatan tepung uwi ungu pada substitusi pembuatan mi kering tepung terigu diharapkan akan menurunkan kebutuhan impor tepung terigu. Penelitian yang dilakukan oleh Manuhutu (2019) menunjukkan potensi pembuatan mi kering dari tepung terigu bisa disubstitusi dengan tepung ubi jalar ungu sampai dengan 50%.

CMC (*carboxy methyl cellulose*) adalah *stabilizer* yang dapat mengendalikan berpindahnya air dalam suatu adonan, misalnya mi pada saat dimasak, sehingga pada pembentukan adonan akan menjadi kompak dan tidak mudah hancur. CMC berfungsi untuk memperbaiki tekstur, mencegah retrogradasi pati pada produk (Nugroho, 2007). CMC juga berfungsi untuk mencegah terjadinya sineresis, yaitu pecahnya gel akibat perubahan suhu (Fennema, 1996). CMC mempunyai pengaruh terhadap karakteristik sifat kimia (kadar air) dan fisik (tekstur) produk olahan, dalam hal ini adalah tekstur mi kering. Penelitian yang dilakukan oleh Mulyadi *et al.* (2014), pada pembuatan mi dari ubi jalar menunjukkan bahwa penambahan CMC sampai dengan 1% b/b akan menghasilkan mi kering yang teksturnya lebih disukai.

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan mi kering berbahan baku tepung terigu yang disubstitusi dengan tepung uwi ungu dan perlakuan CMC. Substitusi tepung uwi ungu diharapkan dapat mengurangi proporsi penggunaan tepung terigu pada pembuatan mi kering dan penggunaan CMC bertujuan untuk memperbaiki tekstur mi kering yang dihasilkan.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan pada penelitian ini adalah umbi uwi ungu (*Dioscorea alata* L.) yang diperoleh dari daerah Bantul, Yogyakarta,

dengan berat setiap umbi sekitar 1 – 2 kg dan diameter sekitar 13 cm, dan tepung terigu dengan kadar protein tinggi merk Cakra Kembar dari Bogasari. Bahan kimia yang digunakan antara lain akuades, dietil eter (teknis), DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhidrazil), etanol (teknis), metanol (teknis), KCl, Sodium nitrat, buffer Na-asam asetat, sodium hidroksida (Merck KGaA, 64271 Darmstadt, Germany), etanol 95% (Merck Millipore, Darmstadt, Germany), natrium asetat, HCl pekat (Merck Millipore, Darmstadt, Germany), Folin-ciocalteu (Merck Millipore, Darmstadt, Germany), dan asam galat (Sigma Chemical Co., St Louis, United States), *carboxy methyl cellulose* (CMC).

Alat

Alat untuk pembuatan tepung uwi ungu dan mi adalah neraca analitik (Sartorius, USA), panci untuk *blanching*, *cabinet dryer*, blender, ayakan 80 mesh, alat cetak mi. Alat untuk uji adalah *spectrophotometer* (UV mini 1240 UV-Vis merk Shimadzu, Jerman), *colorimeter* (NH310, Cina), *magnetic stirrer* (M37610-33, Iowa, USA), vortex (Vortex Mixer, VM-300, Iowa, USA), texture analyser CT34500230 (Brookfield-USA), alat-alat gelas, kertas saring, desikator.

Tahapan Penelitian

1. Pembuatan tepung uwi ungu

Pembuatan tepung uwi ungu sesuai yang telah dilakukan oleh Tamaroh *et al.*, (2017). Umbi uwi ungu yang telah dikupas, diiris

ukuran 3x3x3 cm³ dan *diblanching* pada suhu didih air selama 8 menit. Irisan uwi yang telah *diblanching* diiris tipis dengan ketebalan sekitar 3 mm. Pengeringan dilakukan dengan *cabinet drier* pada suhu 50 °C selama 10 jam. Irisan uwi ungu setelah kering dikecilkan ukurannya dengan blender dan diayak dengan ayakan ukuran 80 mesh, dihasilkan tepung uwi ungu yang siap digunakan untuk penelitian.

2. Pembuatan mi kering

Mi kering dibuat dengan bahan baku tepung terigu dan tepung uwi dengan formulasi sebagaimana dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Cara mempersiapkan telur dengan cara pengocokan lepas telur dan selanjutnya ditimbang sesuai dengan formula pembuatan mi kering. Campuran bahan diaduk dengan alat pengaduk manual selama 20 menit dan diistirahatkan selama 30 menit. Adonan dicetak dengan alat pencetak mi. Untaian mi yang dihasilkan dikukus selama 10 menit dan dikeringkan dengan *cabinet dryer* pada suhu 60 °C selama 3,5 jam.

Tabel 1 Formulasi Pembuatan Mi Kering

Bahan	Mi 1	Mi 2	Mi 3	Mi 4	Mi 5	Mi 6	Mi 7	Mi 8	Mi 9
Tepung terigu (g)	80	70	60	80	70	60	80	70	60
Tepung uwi (g)	20	30	40	20	30	40	20	30	40
CMC (g/100 g)	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75
Telur (g)	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Garam (g)	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Keterangan :

Mi 1 = mi kering dengan bahan baku tepung terigu:tepung uwi ungu = 80:20;CMC 0,25 g/100 g.
 Mi 2 = mi kering dengan bahan baku tepung terigu:tepung uwi ungu = 70:30;CMC 0,25 g/100 g.
 Mi 3 = mi kering dengan bahan baku tepung terigu:tepung uwi ungu = 60:40;CMC 0,25 g/100 g.
 Mi 4 = mi kering dengan bahan baku tepung terigu:tepung uwi ungu = 80:20;CMC 0,50 g/100 g.
 Mi 5 = mi kering dengan bahan baku tepung terigu:tepung uwi ungu = 70:30;CMC 0,50 g/100 g.
 Mi 6 = mi kering dengan bahan baku tepung terigu:tepung uwi ungu = 60:40;CMC 0,50 g/100 g.
 Mi 7 = mi kering dengan bahan baku tepung terigu:tepung uwi ungu = 80:20;CMC 0,75 g/100 g.
 Mi 8 = mi kering dengan bahan baku tepung terigu:tepung uwi ungu = 70:30;CMC 0,75 g/100 g.
 Mi 9 = mi kering dengan bahan baku tepung terigu:tepung uwi ungu = 60:40;CMC 0,75 g/100 g.

3. Pengujian

Mi kering yang dihasilkan dilakukan uji kimia yaitu kadar air (AOAC, 2005), kadar abu (AOAC, 2005), kadar protein metode Kjeldahl (AOAC, 2005), aktivitas antioksidan (Xu dan Chang, 2007), kadar fenol total (Roy *et al.*, 2009) dan kadar antosianin (Giusti dan Wrosted, 1996). Mi kering juga dilakukan uji fisik meliputi tekstur (dengan alat *texture analyser*), warna (dengan alat *colorimeter*), *cooking loss* (Mulyadi *et al.*, (2014), dan dilakukan uji kesukaan (Larmond, 1977).

a. Penentuan total antosianin

Total antosianin ditentukan dengan metode yang dikemukakan oleh Giusti dan Wrosted (1996), dengan sedikit modifikasi. Sebanyak masing-masing 0,4 mL ekstrak dimasukkan dalam 2 tabung reaksi. Tabung reaksi pertama ditambah buffer potasium klorida (0,025 M) pH 1 sebanyak 2,6 mL. Tabung reaksi kedua ditambahkan larutan buffer sodium asetat (0,4 M) pada pH 4,5 sebanyak 2,6 mL. Absorbansi dari kedua sampel ditera dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 520 dan 700 nm setelah didiamkan selama 15 menit. Nilai absorbansi dihitung dengan rumus:

$$A = (A_{520} - A_{700})_{pH1} - (A_{520} - A_{700})_{pH4,5}$$

Konsentrasi antosianin dihitung sebagai sianidin-3-glikosida menggunakan koefisien ekstingsi molar sebesar 26.900 L cm⁻¹ dan berat molekul sebesar 484,82.

$$\text{Konsentrasi antosianin (mg/L)} \\ = (A \times \text{BM} \times \text{FP} \times \frac{1000}{e} \times 1)$$

A adalah absorbansi, BM adalah berat molekul (484,82), FP adalah faktor pengenceran (50 ml/10 ml), dan e adalah koefisien ekstingsi molar (26.900 L cm⁻¹).

b. Penentuan kadar total fenolik

Kadar total fenolik ditentukan dengan metode Folin-Ciocalteu (Roy *et*

al., 2009), menggunakan asam galat sebagai standar. Sampel 50 µL ditambah larutan Folin-ciocalteu 250 µL, kemudian didiamkan 1 menit dan ditambah 750 µL NaCO₃ 20 %, selanjutnya divortek, dan ditambah akuades sampai volume 5 mL. Setelah diinkubasi 5 menit pada suhu kamar, absorbansi ditera pada λ 760 nm. Asam galat digunakan sebagai standar dan kurva kalibrasi dibuat dengan asam galat 31,875 sampai 510 mg/L dengan r = 0,99. Hasil perhitungan total fenolik adalah mg Ekuivalen Asam Galat (EAG)/g bahan kering.

c. Uji penangkapan radikal bebas metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl)

Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan mengetahui kapasitas penangkapan radikal bebas DPPH. Sebanyak 0,2 mL sampel ditambah 3,8 mL larutan DPPH 0,1 mM, divortek 3 menit dan diamati absorbansinya pada menit ke-30 dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm (Xu dan Chang, 2007).

$$\% \text{ RSA} = 1 - \frac{\text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

d. Cooking loss

Penentuan kehilangan padatan akibat pemasakan atau *cooking loss* mengikuti prosedur yang dilakukan Mulyadi *et al.* (2014). Sebanyak 5 g mi kering (A) direbus dalam 150 mL air selama 5 menit. Mi kemudian ditimbang dan dikeringkan pada suhu 100°C sampai beratnya konstan (B), lalu ditimbang kembali.

$$\text{Cooking loss} = \frac{(A-B)\text{berat kering}}{A (\text{berat kering})} \times 100\%$$

Rancangan Percobaan Penelitian

Pada penelitian ini digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Apabila data yang diperoleh ada beda nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat kepercayaan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Kimia Mi Kering

Hasil uji kimia mi kering pada penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 2**. Pada **Tabel 2** dapat dilihat hasil uji kadar air, kadar abu, kadar protein mi.

Kadar Air

Data kadar air pada **Tabel 2** secara uji statistik menunjukkan perlakuan penambahan tepung uwi ungu dan CMC berpengaruh nyata ($P < 0,05$). Hal ini dapat dijelaskan, penambahan tepung uwi ungu akan meningkatkan komponen serat dan pati. Kadar serat tepung uwi ungu sebesar 11 % db (Ezeocha dan Ojimekwe, 2012). Serat memiliki kemampuan mengikat air dengan kuat, sehingga sulit untuk diupkan kembali walaupun dengan proses pengeringan (Bawias *et al.* 2019). Komponen pati juga berperan pada kadar air mi kering yang dihasilkan, semakin besar komponen pati akan meningkatkan kadar air mi kering. Pati yang terdapat di dalam tepung uwi cukup besar (86,12 %), dengan kadar amilosa 17,59 % dan amilopektin 68,60 % (Winarti dan Saputro, 2013). Sedangkan kadar pati tepung

terigu sekitar 60 % (Widatmoko dan Estiasih, 2015). Amilopektin bersifat sulit melepaskan air yang sudah terikat. Menurut Jamaluddin (2014), komponen pati juga akan berpengaruh pada kadar air, karena adanya gugus polar hidrofilik –OH pada keseluruhan rantai polisakarida yang menyebabkan pati dapat menyerap air lebih banyak. Kadar air mi kering pada penelitian ini antara 8,42 – 11,97 %, sesuai dengan syarat mutu SNI 8217:2015, yaitu maksimal 13 %.

CMC merupakan ester polimer selulosa yang larut dalam air, dapat meningkatkan daya serap air dan memperbaiki tekstur adonan yang kadar glutennya rendah. Pada perlakuan penambahan CMC, menunjukkan bahwa semakin banyak, akan meningkatkan kadar air.

Sebagai pembandingan penelitian yang dilakukan oleh Suharman *et al.*, (2020), pada pembuatan mi kering yang disubstitusi dengan uwi ungu kukus sebanyak 30% adalah 11,96%. Penelitian lain yang dilakukan oleh Mulyadi (2014), pada pembuatan mi kering ubi jalar yang diperlakukan dengan CMC kadar airnya 8,06%.

Tabel 2 Kadar Air, Kadar Abu dan Kadar Protein Mi Kering

		Mi 1	Mi 2	Mi 3	Rata-rata
CMC g/100g					
Kadar air (% bb)	0,25	8,42	9,31	8,99	8,90 ^x
	0,50	8,81	10,45	9,84	9,70 ^y
	0,75	9,73	10,98	11,97	10,89 ^z
Rata-rata		8,98 ^p	10,24 ^q	10,26 ^r	
Kadar abu (% bk)	0,25	3,11	4,12	4,23	3,67 ^x
	0,50	3,42	4,18	4,13	3,82 ^y
	0,75	3,45	3,62	3,95	3,91 ^z
Rata-rata		3,33 ^p	3,97 ^q	4,10 ^r	
Kadar protein (% bk)	0,25	12,88	11,83	11,58	12,10
	0,50	13,40	12,19	11,04	12,21
	0,75	13,73	12,55	11,82	12,70
Rata-rata		3,33 ^p	12,19 ^q	11,48 ^r	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama pada kolom, baris dan parameter yang sama menyatakan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

Mi 1 = mi kering dengan bahan baku tepung terigu:tepung uwi ungu = 80:20;CMC 0,25 g/100 g.

Mi 2 = mi kering dengan bahan baku tepung terigu:tepung uwi ungu = 70:30;CMC 0,25 g/100 g.

Mi 3 = mi kering dengan bahan baku tepung terigu:tepung uwi ungu = 60:40;CMC 0,25 g/100 g.

Kadar Abu

Kadar abu mi kering penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 2** terlihat bahwa perlakuan penambahan tepung uwi dan CMC secara statistik menunjukkan adanya pengaruh nyata ($P < 0,05$). Kadar abu menunjukkan adanya bahan anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kadar abu dari suatu bahan menunjukkan kadar mineral dalam bahan tersebut. Pada penelitian ini penambahan tepung uwi ungu dan CMC meningkatkan kadar abu mi kering yang dihasilkan. Kadar abu mi kering hasil penelitian berkisar 3,11 – 4,23 % bk. Kadar abu mi kering berasal dari tepung terigu, tepung uwi ungu dan CMC. Kadar abu pada tepung uwi ungu berkisar antara 2,1 – 3,77 % bk (Tamaroh, 2020), menurut Ezeocha dan Ojimele (2012), kadar abu tepung uwi 2,9-4,1% bk. Kadar abu tepung terigu menurut syarat mutu SNI 01-3751-2006 adalah maksimal 0,6 %. Syarat mutu kadar abu mi kering menurut SNI 01-3551-1994 maksimal 3 %, mi kering hasil penelitian ini masih sesuai dengan syarat mutu.

Jika dibandingkan dengan kadar abu mi kering berbahan baku tepung terigu yang disubstitusi dengan tepung sorgum sebanyak 30 % (b/b) adalah sebesar 3,61 % bk

(Dwimargiyanti, 2017). Pada penelitian lainnya yang telah dilakukan oleh Aditia *et al.*, (2021), pada pembuatan mi kering yang disubstitusi dengan rumput laut 25% b/b, menunjukkan kadar abunya 5,07%.

Kadar Protein

Tabel 2 menunjukkan kadar protein mi kering dan hasil uji statistik menunjukkan bahwa kadar protein mi kering dipengaruhi nyata oleh substitusi tepung uwi ungu ($P < 0,05$), akan tetapi perlakuan penambahan CMC tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$). Kadar protein mi kering semakin berkurang karena penambahan tepung uwi ungu. Pada penelitian ini tepung terigu yang digunakan adalah tepung terigu dengan kadar protein tinggi (13-14%). Kadar protein yang terdapat pada tepung uwi ungu sekitar 1,29-3,00 % (Fauziah *et al.*, 2020).

Penambahan tepung uwi ungu pada pembuatan mi kering akan menurunkan kadar proteinnya, karena kadar protein tepung uwi ungu lebih rendah dibanding kadar protein tepung terigu. Kadar protein mi kering mutu 1 menurut SNI 01-3551-1994, adalah minimal 11%. Kadar protein mi kering hasil penelitian ini berkisar 11,04 – 13,73 %, sesuai dengan persyaratan SNI.

Tabel 3 Kadar Antosianin, Kadar Fenol Total dan Aktivitas Antioksidan Mi Kering

		Mi 1	Mi 2	Mi 3	Rata-rata
	CMC g/100g				
Antosianin mg/100 g bk	0,25	3,26	4,78	6,75	4,93
	0,50	3,94	4,85	7,36	5,13
	0,75	3,18	5,16	7,05	5,38
Rata-rata		3,46 ^p	4,93 ^q	7,05 ^t	
Fenol total mg EAG/100g bk	0,25	19,23	20,67	30,04	23,32
	0,50	17,68	18,57	26,95	21,07
	0,75	17,45	19,19	25,01	20,55
Rata-rata		18,12 ^p	19,48 ^q	27,33 ^f	
Aktivitas antioksidan (% pengikatan DPPH)	0,25	2,12	2,55	3,98	2,89
	0,50	2,04	3,14	3,57	2,91
	0,75	2,00	2,92	3,83	2,92
Rata-rata		2,06 ^p	2,87 ^q	3,80 ^t	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama pada kolom, baris dan parameter yang sama menyatakan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Mi 1 = mi kering dengan bahan baku tepung terigu:tepung uwi ungu = 80:20

Mi 2 = mi kering dengan bahan baku tepung terigu:tepung uwi ungu = 70:30

Mi 3 = mi kering dengan bahan baku tepung terigu:tepung uwi ungu = 60:40

Kadar Antosianin

Hasil uji kadar antosianin pada mi kering yang terlihat pada **Tabel 3**, menunjukkan bahwa kadar antosianin dipengaruhi oleh perlakuan penambahan tepung uwi ungu ($P < 0,05$), akan tetapi perlakuan CMC tidak berpengaruh ($P > 0,05$). Semakin banyak tepung uwi yang ditambahkan semakin besar kadar antosianinnya. Pada pembuatan mi kering dengan bahan tepung terigu : tepung uwi ungu kadar antosianin berkisar 3,46 -7,05 mg/100 g bk. Kadar antosianin tertinggi pada pembuatan mi dengan perbandingan tepung terigu : tepung uwi ungu 70:30, yaitu 7,05 mg/100 g bk. Penelitian yang dilakukan oleh Yudhistira (2018), pada pembuatan mi dengan uwi ungu kukus sebesar 30% menunjukkan kadar antosianin sebesar 4,71 mg/100 g bk lebih kecil dari hasil penelitian ini. Perbedaan ini dimungkinkan terjadi karena penambahannya berbentuk uwi kukus dan adanya perbedaan varietas uwi.

Fenol Total

Kadar fenol total mi kering dapat dilihat pada **Tabel 3** yang menunjukkan bahwa secara statistik dipengaruhi oleh perlakuan penambahan tepung uwi ungu ($P < 0,05$), sedangkan perlakuan CMC tidak berpengaruh ($P > 0,05$). Penambahan tepung uwi ungu semakin banyak akan meningkatkan kadar fenol total. Kadar fenol total hasil penelitian ini yang terbesar adalah pada penambahan tepung uwi ungu 40 bagian, yaitu sebesar 27,33 mg EAG/100 g bk. Menurut Monica *et al.*, (2018), pada penelitiannya tentang pembuatan mi yang disubstitusi dengan tepung ubi jalar ungu (60%), kadar fenolik total sebesar 15,9 mg EAG/100 g bk. Hasil penelitian pembuatan mi kering yang disubstitusi dengan tepung uwi ungu 30% pada penelitian ini lebih besar dibanding mi yang disubstitusi dengan tepung ubi jalar ungu.

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan mi kering hasil penelitian dapat dilihat pada **Tabel 3**. Hasil

uji statistik menunjukkan aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh perlakuan penambahan tepung uwi ungu ($P < 0,05$), sedangkan perlakuan CMC tidak berpengaruh ($P > 0,05$). Aktivitas antioksidan pada mi kering penelitian ini diantaranya disebabkan adanya komponen antosianin dan fenol. Antosianin dan senyawa fenol yang terdapat di tepung uwi ungu akan meningkatkan aktivitas antioksidan pada mi kering. Aktivitas antioksidan mi kering rata-rata pada penambahan tepung uwi ungu 40 bagian adalah sebesar 3,80%.

Penelitian yang dilakukan oleh Tamaroh *et al.*, (2017), menyatakan bahwa antosianin dan senyawa fenol total pada uwi ungu mempunyai korelasi positif pada aktivitas antioksidan. Pernyataan ini didukung oleh Lachman *et al.*, (2012), menyatakan bahwa total antosianin berkorelasi positif dengan aktivitas antioksidan. Pada penelitian ini juga menunjukkan bahwa semakin besar penambahan tepung uwi ungu semakin besar aktivitas antioksidan mi kering yang dihasilkan.

Sifat Fisik Mi Kering

Sifat fisik mi kering dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tekstur

Tekstur mi kering hasil penelitian dapat dilihat pada **Tabel 4**. Dari hasil uji statistik terhadap tekstur menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung uwi ungu dan CMC berpengaruh nyata pada tekstur ($P < 0,05$). Nilai tekstur dinyatakan dengan mJ (millijoule = satuan gaya yang dibutuhkan untuk mematahkan sampel). Pada perlakuan penambahan tepung uwi ungu yang semakin banyak, menunjukkan nilai teksturnya semakin rendah, yang berarti mi kering yang dihasilkan lebih mudah patah.

Tabel 4 Sifat Fisik Mi Kering (Tekstur, Warna dan *Cooking Loss*)

		Mi 1	Mi 2	Mi 3	Rata-rata
	CMC g/100g				
Tekstur (mJ)	0,25	2.598,05	2.423,80	2.033,75	2.351,87 ^x
	0,50	2.790,15	2.374,55	2.107,80	2.424,17 ^y
	0,75	2.995,00	2.513,05	2.227,80	2.578,61 ^z
Rata-rata		2.794,40 ^p	2.437,13 ^q	2.123,18 ^r	
Warna L*	0,25	29,12	30,18	27,53	28,94
	0,50	30,00	29,92	28,13	29,08
	0,75	30,34	28,50	28,41	29,35
Rata-rata		29,82 ^p	29,53 ^q	28,03 ^r	
Warna a*	0,25	6,08	6,81	8,10	6,81
	0,50	6,39	6,33	7,69	7,00
	0,75	6,60	7,25	7,71	7,19
Rata-rata		6,36 ^p	6,80 ^q	7,83 ^r	
Warna b*	0,25	8,24	6,94	6,78	7,32
	0,50	8,24	7,82	7,03	7,58
	0,75	8,04	7,99	6,70	7,70
Rata-rata		8,18 ^p	7,58 ^q	6,83 ^r	
<i>Cooking loss</i> (%)	0,25	6,95	8,69	12,52	10,2 ^a
	0,50	5,29	7,53	13,34	9,39 ^{ab}
	0,75	6,34	9,33	14,93	8,72 ^b
		6,19 ^a	8,52 ^b	13,59 ^c	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama pada kolom, baris dan parameter yang sama menyatakan tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

Mi 1 = mi kering dengan bahan baku tepung terigu:tepung uwi ungu = 80:20

Mi 2 = mi kering dengan bahan baku tepung terigu:tepung uwi ungu = 70:30

Mi 3 = mi kering dengan bahan baku tepung terigu:tepung uwi ungu = 60:40

Kadar protein memiliki pengaruh terhadap daya patah mi kering yang dihasilkan, semakin rendah kadar protein, maka daya patah mi kering akan semakin rendah/mudah patah. Protein dalam tepung menghasilkan struktur mi yang kuat dan dihasilkan dari adanya ikatan antara komponen pati dan protein, sehingga daya patahnya juga meningkat (Singh, *et al.* 1989). Gluten memiliki sifat elastis dan plastis yaitu sifat yang digunakan untuk menghasilkan mi yang tidak mudah putus. Semakin tinggi kandungan gluten, maka mi kering yang terbentuk tidak mudah patah. Semakin besar konsentrasi CMC yang ditambahkan pada pembuatan mi kering pada penelitian ini menunjukkan semakin kuat teksturnya (tidak mudah patah). Hal ini dapat dijelaskan bahwa fungsi CMC pada pembuatan mi adalah sebagai pembentuk gel, sehingga akan memperbaiki daya patah mi (mi menjadi lebih kokoh). CMC juga dapat digunakan sebagai bahan pengganti gluten (*gluten substitute*) (Valentine *et al.*, 2015).

Warna L*

Hasil uji warna L* mi kering pada penelitian ini dapat dilihat di **Tabel 4** yang menunjukkan bahwa perlakuan tepung uwi ungu memberikan pengaruh yang nyata ($P<0,05$) terhadap warna L*, sedangkan perlakuan CMC tidak berpengaruh. Warna L* menunjukkan kecerahan dengan nilai 0 – 100, nilai 0 menunjukkan warna hitam, nilai 100 menunjukkan warna putih (Fadhil *et al.*, 2017). Hasil penelitian warna L* menunjukkan semakin banyak tepung uwi yang ditambahkan, nilai warna L* semakin rendah, artinya warna mi 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 mi yang dihasilkan.

Warna a*

Hasil uji warna a* mi kering pada **Tabel 4** menunjukkan bahwa perlakuan tepung uwi ungu memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap warna a*, sedangkan perlakuan CMC tidak berpengaruh ($P > 0,05$). Warna a* didefinisikan sebagai hijau-merah, nilai a* semakin rendah warnanya ke arah hijau, nilai a* semakin besar menunjukkan warna ke arah merah. Nilai warna a* mi kering hasil penelitian menunjukkan semakin besar dengan semakin banyak penambahan tepung uwi ungu. Hal ini dapat dijelaskan bahwa dengan semakin banyak tepung uwi ungu yang ditambahkan warna mi semakin merah, yang dapat dikaitkan dengan adanya komponen antosianin pada mi yang dihasilkan. Hal ini didukung oleh penelitian Islam *et al.* (2020), pada penelitiannya tentang tepung ubi jalar yang menyatakan bahwa nilai a* yang tinggi menunjukkan adanya antosianin yang kadarnya besar.

Warna b*

Hasil uji warna b* mi pada penelitian ini dapat dilihat di **Tabel 4**. Pada **Tabel 4** hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan tepung uwi ungu memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap warna b*, sedangkan perlakuan CMC tidak berpengaruh pada warna b* mi pada penelitian ini. Warna b* didefinisikan sebagai kuning-biru, nilai b* semakin rendah warnanya ke arah biru (Fadhil *et al.* 2017). Mi kering hasil penelitian ini menunjukkan semakin banyak penambahan tepung uwi ungu, menunjukkan warna yang semakin biru, yang menunjukkan bahwa penambahan tepung uwi ungu menyebabkan warna mi kering semakin biru, disebabkan adanya komponen antosianin dan senyawa fenol. Hal ini sesuai dengan penelitian Tamaroh dan Sudrajad (2021), pada pembuatan roti tawar yang disubstitusi dengan tepung uwi ungu menunjukkan warna b* yang rendah yang berarti semakin biru yang mengindikasikan semakin banyak komponen antosianin dan senyawa fenol.

Cooking loss

Cooking loss memberikan informasi tentang jumlah padatan yang keluar dari mi selama proses pemasakan. Jumlah padatan

yang keluar pada saat pemasakan mi, akan menyebabkan kekeruhan pada air rebusan yang disebabkan adanya komponen pati yang terlepas (Chen *et al.*, 2003). *Cooking loss* yang tinggi disebabkan karena proses gelatinisasi pati yang belum sempurna dan pengaruh komponen gluten pembentuk struktur mi. Pada **Tabel 4** menunjukkan bahwa hasil uji statistik *cooking loss* dipengaruhi oleh penambahan tepung uwi ungu dan penambahan CMC. Pada penambahan tepung uwi ungu semakin banyak, menunjukkan nilai *cooking loss* semakin besar. Hal ini dapat dijelaskan bahwa nilai *cooking loss* dipengaruhi oleh adanya komponen pati. Kim *et al.* (1996) menyatakan semakin tinggi kadar amilosa, semakin kuat struktur gel yang terbentuk sehingga semakin kecil total kehilangan padatan selama pemasakan. Risti (2013), menyatakan bahwa kadar amilosa tepung terigu sebesar 25%. Kadar amilosa tepung uwi ungu 17,59 % (Winarti dan Saputro, 2013). Kadar amilosa mi yang disubstitusi dengan tepung uwi ungu semakin banyak akan menurunkan kadar amilosa pada mi yang dihasilkan, sehingga akan meningkatkan nilai *cooking loss*.

Nilai *cooking loss* pada mi kering pada **Tabel 4** menunjukkan semakin kecil dengan semakin besar penambahan CMC. Hal ini disebabkan CMC dalam pembuatan mi akan membentuk matriks gel yang lebih kuat, sehingga pada saat pemasakan mi akan lebih sedikit bahan yang terlarut. Nilai *cooking loss* semakin besar disebabkan oleh kurang optimumnya matriks pati tergelatinisasi dalam mengikat pati yang tidak tergelatinisasi (Kurniawati, 2006).

Tingkat Kesukaan Mi Kering

Uji tingkat kesukaan dilakukan oleh 25 orang panelis. Uji kesukaan dilakukan pada warna, aroma, rasa, tekstur dan penerimaan keseluruhan dengan skala 1 sampai 5. Skor 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak suka, 4 = suka, 5 = sangat suka. Pada penelitian ini uji kesukaan dilakukan pada mi yang telah dimasak di dalam air mendidih selama 7 menit.

Hasil Uji Kesukaan Mi Kering

Tabel 5 menunjukkan hasil uji kesukaan mi kering yang telah dilakukan pemasakan.

Warna

Pada **Tabel 5** ditunjukkan kesukaan pada mi kering yang nilainya adalah 3,28 – 4,04, yang artinya disukai. Perlakuan penambahan tepung uwi ungu sampai 40 bagian menghasilkan mi dengan nilai kesukaan warna terbesar yaitu 4,04 yang artinya disukai.

Aroma

Pada **Tabel 5** menunjukkan bahwa aroma pada mi kering dengan penambahan tepung uwi ungu tidak berbeda nyata, dengan nilai kesukaan rata-rata 3,64, artinya disukai. Hal ini menunjukkan bahwa aroma mi kering yang sudah dimasak disukai oleh panelis.

Rasa

Tabel 5 menunjukkan bahwa rasa pada mi kering dengan penambahan tepung uwi ungu nilai kesukaan rata-ratanya adalah 3,74, artinya disukai. Nilai rasa berdasarkan hasil

uji statistik menunjukkan tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa rasa mi kering yang sudah dimasak disukai oleh panelis.

Tekstur

Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai kesukaan pada tekstur mi kering dengan penambahan tepung uwi ungu dan perlakuan CMC tidak menunjukkan perbedaan. Nilai kesukaan rata-ratanya adalah 3,72, artinya disukai. Hal ini menunjukkan bahwa tekstur mi kering yang sudah dimasak disukai oleh panelis.

Keseluruhan

Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai kesukaan keseluruhan pada mi kering dengan penambahan tepung uwi ungu dan perlakuan CMC setelah diuji statistik menunjukkan perbedaan. mi kering perlakuan perbandingan tepung terigu : tepung uwi ungu = 70:30 dan CMC 0,75 g/100 g lebih disukai dibanding perlakuan dengan CMC 0,25 g/100 g, dengan nilai 4,04 (suka).

Tabel 5 Tingkat Kesukaan Mi Kering yang Telah Dimasak

		Mi 1	Mi 2	Mi 3
	CMC g/100g			
Warna	0,25	3,52 ^{abc}	3,08 ^a	3,60 ^{abc}
	0,50	3,28 ^{ab}	3,92 ^c	3,76 ^{bc}
	0,75	3,28 ^{ab}	3,76 ^{bc}	4,04 ^c
Aroma	0,25	3,64	3,56	3,60
	0,50	3,56	3,64	3,60
	0,75	3,56	3,88	3,68
Rasa	0,25	3,64	3,52	3,68
	0,50	3,76	3,72	3,84
	0,75	3,56	4,00	3,96
Tekstur	0,25	3,96	3,60	3,40
	0,50	3,84	3,72	3,60
	0,75	3,68	3,84	3,88
Keseluruhan	0,25	3,52 ^a	3,44 ^a	3,52 ^a
	0,50	3,72 ^{ab}	3,80 ^{ab}	3,72 ^{ab}
	0,75	3,64 ^{ab}	4,04 ^b	3,92 ^{ab}

Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama pada baris dan parameter yang sama menyatakan tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

Mi 1 = mi kering dengan bahan baku tepung terigu:tepung uwi ungu = 80:20

Mi 2 = mi kering dengan bahan baku tepung terigu:tepung uwi ungu = 70:30

Mi 3 = mi kering dengan bahan baku tepung terigu:tepung uwi ungu = 60:40

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mi kering bisa dibuat dengan perbandingan tepung terigu : tepung uwi ungu dengan perbandingan 70:30, sehingga dapat mengurangi penggunaan tepung terigu. Perlakuan terbaik pada pembuatan mi kering penelitian ini dengan substitusi tepung uwi ungu 30 bagian, digunakan CMC 0,50 g/100 g. Karakteristik mi kering terbaik yang dihasilkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut : kadar air 10,24 % bb, kadar protein 12,19 % bk, kadar abu 3,97 % bk, kadar antosianin 4,93 mg/100 g bk, kadar fenol total 19,48 g EAG/100 g bk, aktivitas antioksidan 3,14 %, warna L= 29,53, a*=6,80, b*=7,58, *cooking loss* = 8,52% dan nilai kesukaan keseluruhan pada mi kering yang telah dimasak yaitu 3,80 (disukai).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Mercu Buana Yogyakarta yang telah menyandang dana sehingga selesainya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditia, R.P., Munandar, A., Surilay ani, D., Haryati, S., Sumantri, M.H., Meata, B.A., Hasanah, A.N., dan Pratama, G. (2021). Karakteristik mi kering dengan substitusi tepung rumput laut *Gracilaria* spp. *Journal of Local Food Security* : 2 : 1: 83-90.
- AOAC. (2005). Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Benjamin Franklin Station, Washington.
- Bawias, S.F., Syamsuddin, Prismawiryanti dan Sumarni, N.K. (2019). Analisis kandungan nutrisi mie kering yang disubstitusikan ampas kelapa. *KOVALEN* : 5 : 3: 252-262. e-ISSN: 2477-5398
- Chen, Z., Schols, H.A. dan Vorgaren. A.G.J. (2003). Starch granule size strongly determines starch noodle processing and noodle quality. *Journal of Food Science* : 68 : 5 : 1584-1589.
- Dwimargiyanti, E. (2017). Substitusi tepung sorgum (*Sorghum bicolor* L.) dalam pembuatan mie kering dengan penambahan slurry buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) yang mengandung antioksidan. Skripsi. Program Studi Biologi, Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Ezeocha, V. C., dan Ojmelukwe, P.C. (2012). The impact of cooking on the proximate composition and antinutritional factors of water yam (*Dioscorea alata*). *Journal of Stored Products and Postharvest Research* : 3 : 13 : 172 – 176. DOI:10.5897/JSPPR12.031
- Fadhil, R. Diswandi Nurba, D. dan Ikhwanto, K. (2017). The effect of different frying conditions on the color parameters of purple sweet potato (*Ipomoea batatas* Poir.) Slices. *Carpathian Journal of Food Science and Technology* : 9:2 : 35-42.
- Fang, Z., Wua, D., Yü, D., Ye, X., Liu, D. dan Chen, J. (2011). Phenolic compounds in chinese purple yam and changes during vacuum frying. *Food Chemistry* : 128: 943–948.
- Fauziah, Mas'udah, S., Hapsari, L., dan Nurfadilah, S. (2020). biochemical composition and nutritional value of fresh tuber of water yam (*Dioscorea alata* L.) local accessions from East Java, Indonesia. *AGRIVITA Journal of Agricultural Science* : 42:2:255–271. <https://doi.org/10.17503/agrivita.v0i0.2552>
- Fennema, O. R. (1996). Food chemistry. Third Edition. University of Wisconsin Madison. New York.
- Giusti, M.M. dan Wrolstad, R.E. (1996). Characterization of red radish antocyanin. *Journal of Food Science* : 61 : 2 : 322 - 326.
- Holinesti, R. dan Deni, P.S. (2020). Pengaruh substitusi tepung tempe terhadap kualitas nastar. *Jurnal Pendidikan Tata Boga dan Teknologi* : 1 : 2: 15-29. DOI: 10.24036/10.2403/80sr26.00
- Islam, M.Z., Kim, J. dan Lee, Y. (2020). Physicochemical and bread-making properties of flours from sweet potatoes with different flesh colours. *Sains Malaysiana* : 49 : 720: 1577-1583.
- Jamaluddin., Molenaar R. dan Tooy, D. (2014). Kajian isotermin sorpsi air dan fraksi air terikat kue pia kacang hijau asal kota Gorontalo. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* : 2 : 1: 27-37.

- Kim, S.K. (1996). Instan Noodle Technology. *Cereal Foods World* : 41(A):213-218.
- Kurniawati, R. D. (2006). Penentuan desain proses dan formulasi optimal pembuatan mi jagung basah berbahan dasar pati jagung dan corn gluten meal (CGM). Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Lachman, J., Hamouz, K., Orsak, M., Pivec, V., Hejtmankova, K., Pazderu, K., Dvorak, P. dan Cˇepl, J. (2012). Impact of selected factors – cultivar, storage, cooking and baking on the content of anthocyanins in coloured-flesh potatoes. *Food Chemistry* :133 : 1107–1116.
- Larmond, E. (1977). Laboratory methods for sensory evaluation of food. Research Branch, Canada, Department of Agriculture, Ottawa Publication.
- Manuhutu, E.A. (2019). Karakteristik uji sensoris terhadap mie kering ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L) pada beberapa variasi pencampuran tepung terigu dengan metode pengeringan oven vacum. *Jurnal Teknologi Pertanian* : 10 : 2 : 1 - 9.
- Monica, L., Giriwono, P.E. dan Rimbawan. (2018). Pengembangan mi kering berbahan dasar tepung ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) sebagai pangan fungsional tinggi serat. *Jurnal Mutu Pangan* : 5 : 1: 17-24.
- Mulyadi, A.F. Wijana, S., Dewi, I.A. dan Putri, W.I. (2014). Karakteristik organoleptik produk mie kering ubi jalar kuning (*Ipomoea batatas*) (kajian penambahan telur dan cmc). *Jurnal Teknologi Pertanian* : 15 : 1 : 25-36.
- Nugroho. (2007). Karbohidrat dalam Industri. Makanan. <http://nugrohob.wordpress.com>. (diakses 08 April 2021).
- Pratiwi, R.A. (2020). Pengolahan Ubi Jalar Menjadi Aneka Olahan Makanan : Review. *Jurnal Triton* : 11 : 2 : 42-50. DOI: <https://doi.org/10.47687/jt.v11i2.112>
- Risti, P. (2013). Pengaruh penambahan telur terhadap kadar protein, serat, tingkat kekenyalan dan penerimaan mi basah bebas gluten berbahan baku tepung komposit. (Skripsi). Universitas Diponegoro. Semarang.
- Roy, M.K., Juneja, L.R., Isobe, S. dan Tsushida, T. (2009). Steam processed broccoli (*Brassica oleracea*) has higher antioxidant activity in chemical and cellular assay systems. *Food Chemistry* :114 : 263-269.
- Singh, N., Chauhan, G.S. dan Bains, G.S. (1989). Effect of soyflour supplementation on the quality of cooked noodles. *International Journal Food Science Technology* : 24 : 111-114.
- SNI (Standar Nasional Indonesia) 8217-2015 Mi Kering. (2015). Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. <https://edoc.pub/24323sni-8217-2015-pdf-free.html> (Diakses 10 April 2021).
- Sudarmadji, S., Bambang, H. dan Suhardi. (1997). Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Suharman, Wahyuni, S. dan Syukri, M. (2020). Analisis organoleptik dan nilai gizi mie substitusi uwi ungu (*Dioscorea Alata* L.). *Indonesian Journal of Agricultural and Food Research* : 2 : 1 : 33 – 48. <https://journal.uniga.ac.id/index.php/IJAFO R>
- Tamaroh, S. dan Sudrajat A. (2021). Antioxidative characteristics and sensory acceptability of bread substituted with purple yam (*Dioscorea alata* L.). *International Journal of Food Science* : 2021, Article ID 5586316, 9 pages. <https://doi.org/10.1155/2021/5586316>
- Tamaroh, S., Raharjo, S., Murdiati, A. dan Anggrahini, S. (2017). The Effect of purple yam (*Dioscorea alata*, L) blanching time on anthocyanins content and antioxidant activity. *The International Journal of Science & Technoledge* : 5 : 8 : 83- 88.
- Valentine, A., M. Sutedja, dan Y. Marsono. (2015). Pengaruh konsentrasi na-cmc (natrium carboxymethyle cellulose) terhadap karakteristik cookies tepung pisang kepok putih (*Musa paradisiaca* L.) pregelatinisasi. *Jurnal Agroteknologi* : 9 ;2: 93-101.
- Widatmoko, R.B dan Estiasih, T. (2015). Karakteristik fisikokimia dan organoleptik mie kering berbasis tepung ubi jalar ungu pada berbagai tingkat penambahan gluten. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* : 3 : 4:1386-1392.
- Winarti, S. dan Saputro E.A. (2013). Karakteristik tepung prebiotic umbi uwi

(*Dioscorea* spp). *Jurnal Teknik Kimia* : 8 :1:17-21.

Xu, B.J. dan Chang, S.K. (2007). A comparative study on phenolic profiles and antioxidant activities of legumes affected by extraction solvents. *Journal of Food Science* : 72 : 2 : S 159-166.

Yudhistira, A.O.(2018). Kualitas mie kering dengan substitusi tepung uwi ungu (*Dioscorea alata*).Universitas Atma Jaya Yogyakarta.