

Inovasi Pengembangan Kulit Macaron Menggunakan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*) Dengan Tepung Almond dan Penambahan Serbuk Black Mulberry (*Morus nigra Sp.*)

Inovation in Development of Macaron Shell using Mung Bean Flour with Almond Flour and The Addition of Black Mulberry Powder

Yusman Taufik^{1*}, Ina Siti Nurminabari², Thomas Gozali³ dan Ashifa Zahra Salanita⁴

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan.

²Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan.

³Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan.

⁴Alumni Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan.

*E-mail: yusmantaufik@unpas.ac.id

ABSTRACT

The aim of this study was to obtain the results of the ratio of mung bean flour with almond flour and the addition of black mulberry powder on the characteristics of macaron shell. This research consists of two stages, namely preliminary research and main research. Preliminary research was conducted to make mung bean flour and black mulberry powder and then analyzed. The main research used a 3x3 factorial Randomized Block Design (RAK) with 3 replications. The treatment design consisted of two factors, namely the factor of the ratio of mung bean flour to almond flour (T) consisting of 3 levels (70:30), (60:40) and (50:50) and the factor of adding black mulberry powder (B) consisting of 3 levels 0%, 1% and 2%. The responses in this study consisted of chemical responses namely moisture content, ash content, fat content and protein content, physical responses of swelling power and color intensity, and organoleptic responses namely color, aroma, taste and texture attributes. The results showed that the ratio of mung bean flour to almond flour had an effect on moisture content, ash, fat, protein, swelling power, color intensity (L a* b* value), hedonic attributes of color, aroma, taste and texture. The addition of black mulberry powder had a significant effect of swelling power, color intensity (L* a* b* value), hedonic attributes of color, aroma, taste and texture. The interaction between the ratio of mung bean flour with almond flour and the addition of black mulberry powder had an effect of swelling power, color intensity (L* a* b* value), hedonic attributes of color, aroma, taste and texture.*

Keywords: Almond Flour, Black Mulberry Powder, Macaron Shell, Mung Bean Flour

Disubmit : 23 Februari 2024, **Diterima:** 12 Juni 2024, **Disetujui :** 23 Juni 2024;

PENDAHULUAN

Macaron adalah jenis kue kering yang berawal dari Italia kemudian dibawa ke Perancis hingga sampai sekarang sudah dikenal banyak orang di Indonesia. Kenampakan *macaron* yang sangat menarik dikarenakan bentuknya yang mungil dan beragam warna sehingga menarik perhatian banyak orang (Wulandari, 2013).



Lisensi

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi-BerbagiSerupa 4.0 Internasional.

Macaron merupakan kue sederhana umumnya berbahan dari putih telur, gula, dan tepung almond. Bentuk *macaron* seperti *sandwich* dimana dua buah kulit *macaron* disatukan lalu di tengahnya diberi isian seperti krim cokelat, *whipping cream* atau lainnya (Wulandari, 2013). *Macaron* memiliki tekstur yang halus dan kaku di luar dan *chewy* saat dimakan dengan rasa yang manis.

Pembuatan *macaron* digunakan tepung almond sebagai bahan baku utama. Almond termasuk ke dalam kacang-kacangan yang diketahui sebagai cemilan sehat yang merupakan sumber protein yang baik, asam lemak tak jenuh tunggal, serat pangan, vitamin E, riboflavin dan mineral esensial (mangan, magnesium, tembaga, dan fosfor) (Barreca et al., 2020).

Keberadaan kacang almond di Indonesia diperoleh dari impor menjadikan harga tepung almond cenderung mahal dan sulit untuk diperoleh, sehingga untuk pembuatan *macaron* dibutuhkan komoditi lain yang mudah diperoleh dan dapat menekan *cost* pembuatan produk. Dalam inovasi produk kulit *macaron* digunakan sumber kacang-kacangan lokal yang mudah ditemui salah satunya yaitu kacang hijau. Selain itu dalam pembuatan kulit *macaron* diperlukan pewarna agar produk memiliki daya tarik. Salah satu pewarna alami yang digunakan yaitu dari buah *black mulberry* karena memiliki zat pewarna alami yaitu antosianin.

Kacang-kacangan di Indonesia memiliki berbagai macam variasi warna, bentuk, ukuran dan varietas. Salah satunya yaitu kacang hijau, kemampuan yang meningkatkan nilai bahan kacang-kacangan lokal agar semakin dikenal masyarakat luas perlu adanya inovasi. Kacang hijau dikenal sebagai salah satu sumber protein yang berasal dari nabati memiliki kandungan vitamin (A, B1, C, dan E), zat lain yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh seperti amilum, besi, belerang, kalsium, fosfor, minyak lemak, mangan, magnesium, dan niasin (Purwono & Hartono, 2008).

Kacang hijau sangat mudah ditemukan di beberapa tempat seperti warung kelontong, pasar tradisional hingga swalayan. Kacang hijau tersedia dalam jumlah yang cukup banyak di Indonesia, sehingga tidak sulit didapat dan harganya relatif murah.

Menurut Mustakim (2014), 100 gram dalam kacang hijau mengandung 62,9 gram karbohidrat, 1,2 gram lemak, 22 gram protein, 125 mg kalsium, dan 320 mg fosfor. Kacang hijau lebih mudah disimpan saat dibuat menjadi tepung. Kondisi penyimpanan tepung kacang hijau juga dipengaruhi oleh kualitas kemasan. (Fathonah, 2018).

Menurut Peraturan No.P.35/Menhut-II/2007 tentang HHBK dalam (Isnain & Muin, 2011), tanaman murbei adalah salah satu jenis dari Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK). Daun dari tanaman murbei biasanya diperuntukan sebagai makanan untuk ulat sutera. Berkembangnya penelitian dan teknologi yang ada saat ini menghasilkan berbagai hal yang bermanfaat sebagai bahan pangan, obat-obatan/kesehatan dan lingkungan.

Buah yang dikenal dengan sebutan *black mulberry* ini berwarna kemerahan hingga hitam dan memiliki rasa segar sedikit asam dan sedikit manis. Buah ini mengandung antosianin yang dapat berfungsi sebagai antioksidan, selain itu mengandung vitamin B1, B2, dan C yang bermanfaat bagi tubuh. Menurut Naftalie (2011), antosianin merupakan pewarna alami yang menghasilkan warna merah, biru, atau ungu. Antosianin berasal dari golongan flavonoid yang larut dalam air. Antosianin dalam bidang pangan dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pangan (BTP) yang dapat memberikan pewarna alami untuk makanan ataupun minuman.

Kadar antosianin buah *black mulberry* masak mencapai 1993 mg/100 gram, dimana antosianin berperan sebagai antioksidan, memiliki rasa manis segar. Berdasarkan ciri fisiknya buah *black mulberry* matang memiliki tekstur lunak dan mudah rusak sehingga perlu adanya pengolahan (Rahmansari dan Wahono, 2014). Apabila tidak langsung dikonsumsi buah ini akan cepat mengalami kebusukan, untuk mencegah adanya *food waste* dapat diproses menjadi bentuk serbuk untuk meningkatkan umur simpan yang dapat menjadi bahan pangan olahan lain atau digunakan sebagai serbuk pewarna alami.

Dari bahan baku produk, masing-masing tepung memiliki karakteristik yang berbeda, seperti yang sudah disajikan oleh informasi diatas. Maka dari itu, dilakukan penelitian pembuatan kulit *macaron*

menggunakan perbandingan tepung kacang hijau dengan tepung almond dan penambahan serbuk *black mulberry*. Park (2020), dalam pembuatan macaron dengan penambahan tepung kacang tanah menggunakan 5 variasi (10, 20, 30, 40, dan 50%) dihasilkan penilaian sifat sensorik tertinggi yaitu macaron dengan penambahan tepung kacang tanah sebanyak 30%.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Jalan Dr. Setiabudhi No. 193, Bandung. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan November sampai Desember 2022.

Bahan yang digunakan untuk pembuatan kulit *macaron* adalah tepung almond, buah *black mulberry*, maltodekstrin, biji kacang hijau, telur, gula pasir dan gula halus. Bahan untuk analisis kimia yang digunakan dalam analisis adalah K_2SO_4 , $CuSO_4$, Selenium, H_2SO_4 , aquades, NaOH 40%, H_3BO_3 , brom kresol, HCl 0,02 N, N-hexane, oksalat, dan garam *kjedahl*. Alat-alat yang diperlukan pada pembuatan *macaron* adalah baskom, *mixer*, neraca digital, spatula, pisau, sendok, *blender*, *cabinet dryer*, *tray*, *piping bag*, dan *sprit*. Alat yang diperlukan pada analisis kimia yaitu labu takar, pipet ukur, cawan, oven, desikator, erlenmeyer, buret, neraca analitik, unit destilasi, labu titrasi, kertas timbang, kertas saring, kondensor, labu lemak dan soxhlet, kolorimeter.

Penelitian pendahuluan yang dilakukan adalah membuat tepung kacang hijau dan serbuk *black mulberry*. Analisis bahan baku untuk tepung kacang hijau yaitu kadar air dan kadar protein sedangkan untuk serbuk *black mulberry* yaitu analisis intensitas warna. Penelitian utama membuat kulit *macaron* untuk mengetahui pengaruh perbandingan tepung kacang hijau dengan tepung almond dan penambahan serbuk *black mulberry* terhadap karakteristik kulit *macaron*, kemudian dilakukan pengamatan terhadap respon kimia analisis kadar air dengan metode Gravimetri, kadar abu metode Gravimetri, kadar lemak dengan metode Ekstraksi Soxhlet, kadar protein dengan metode Kjedadhl. Respon fisik meliputi Respon fisik yang dilakukan adalah Uji Daya Kembang dan Intensitas Warna (Kolorimetri). Respon organoleptik yaitu uji hedonik.

Penelitian ini terdiri dari dua faktor yaitu perbandingan tepung kacang hijau dan tepung almond (T) dan konsentrasi serbuk *black mulberry* (B) masing-masing faktor terdiri dari tiga taraf: faktor T = t_1 (70 : 30), t_2 (60 : 40), t_3 (50 : 50) dan faktor B = b_1 (0%), b_2 (1%), b_3 (2%). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3x3 dengan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 27 variasi perlakuan. Apabila percobaan analisis variansi kedua faktor berpengaruh maka selanjutnya dilakukan uji Duncan pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, terdapat dua tahap penelitian. Penelitian ini terdiri atas penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Pada penelitian pendahuluan membahas tentang hasil analisis tepung kacang hijau dan hasil analisis *black mulberry*.

Penelitian Pendahuluan. Hasil analisis bahan baku pada tepung kacang hijau.

Tabel 1. Hasil Analisis Tepung Kacang Hijau

Bahan	Kadar Air (%)	Kadar Protein (%)
Tepung Kacang Hijau	6,00	22,12

Tabel 1. menunjukkan hasil dari analisis kadar air dengan metode gravimetri tepung kacang hijau sebesar 6,00% dan kadar protein sebesar 22,12%. Menurut Mustakim (2014) dalam 100 g kacang hijau mengandung karbohidrat sebanyak 62,9 g, lemak 1,2 g, protein 22 g, dan merupakan sumber kalsium 125 mg, dan fosfor sebanyak 320 mg. Sedangkan berdasarkan SNI 01-3728-1995 standar kadar air maksimal

tepung kacang hijau adalah 10% dan standar kadar protein minimal tepung kacang hijau adalah 23%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar air dan kadar protein tepung kacang hijau sudah memenuhi standar yang ada. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti masa panen, jenis varietas, lingkungan budidaya dan metode analisis yang dilakukan. Proses penepungan yang melibatkan panas yaitu pengeringan dapat mengubah nilai kadar air dan perubahan nilai gizi. Hasil analisis bahan baku pengujian intensitas warna serbuk *black mulberry*.

Tabel 2. Hasil Analisis Intensitas Warna Serbuk *Black Mulberry*

Bahan	L*	a*	b*	°hue
Serbuk Black Mulberry	56,42	10,37	4,70	24,38

Keterangan:

L* : Menunjukkan parameter kecerahan (Lightness). Nilai kecerahan berkisar dari 0-100 (hitam-putih)

a* : a (positif) menunjukkan warna kromatik kombinasi merah-hijau dengan nilai 0 sampai +80 untuk warna merah sedangkan nilai a (negatif) dari 0 s.d -80 untuk warna hijau.

b* : b (positif) menunjukkan warna kromatik kombinasi biru-kuning dengan nilai 0 sampai +70 untuk warna kuning sedangkan nilai b (negatif) dari 0 s.d -70 untuk warna biru.

Berdasarkan Tabel 2. serbuk *black mulberry* yang dihasilkan dan telah dianalisis intensitas warna menggunakan alat *colorimeter* menunjukkan tingkat kecerahan dengan nilai L* sebesar 56,42 menyatakan warna yang dihasilkan gelap, nilai a* sebesar 10,37 menyatakan warna kromatik campuran merah-hijau, nilai b* sebesar 4,70 menyatakan warna kromatik campuran biru-kuning.

Penelitian Utama. Pada penelitian pendahuluan membahas tentang hasil respon kimia, respon fisik dan organoleptic.

Respon Kimia

Kadar Air. Berdasarkan hasil dari analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa perbandingan tepung kacang hijau dengan tepung almond (faktor T) berpengaruh nyata terhadap kadar air kulit *macaron*. Tetapi, penambahan serbuk *black mulberry* (faktor B) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air kulit *macaron*. Tabel perbandingan tepung kacang hijau dengan tepung almond terhadap kadar abu dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 3. Pengaruh Perbandingan Tepung Kacang Hijau dengan Tepung Almond Faktor (T) Terhadap Kadar Air pada Kulit *Macaron*

Tepung Kacang Hijau : Tepung Almond (T)	Kadar Air (%)
(t1) 70 :30	4,444 (a)
(t2) 60 : 40	4,667 (ab)
(t3) 50 :50	5,222 (b)

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada Uji Lanjut Duncan 5%

Semakin bertambahnya proporsi tepung almond yang ditambahkan maka kadar air kulit *macaron* semakin meningkat. Menurut Thongram dkk. (2016) tepung dengan kandungan protein tinggi dapat menyerap air lebih banyak. Pernyataan tersebut sesuai dengan penelitian pendahuluan yang telah dilakukan bahwa kadar protein tepung kacang hijau sebesar 22,12%, sedangkan menurut USDA (2022) kandungan protein tepung almond dalam 100 gram bahan yaitu sebesar 26,2 gram.

Kadar Abu. Berdasarkan hasil dari analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa perbandingan tepung kacang hijau dengan tepung almond (faktor T) berpengaruh nyata terhadap kadar abu kulit *macaron*. Tetapi, penambahan serbuk *black mulberry* (faktor B) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu kulit *macaron*. Sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan. Tabel perbandingan tepung kacang hijau dengan tepung almond terhadap kadar abu dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 4. Pengaruh Perbandingan Tepung Kacang Hijau dengan Tepung Almond Faktor (T) Terhadap Kadar Abu pada Kulit *Macaron*

Tepung Kacang Hijau : Tepung Almond (T)	Kadar Abu (%)
(t1) 70 :30	1,333 (b)
(t2) 60 : 40	1,000 (a)
(t3) 50 :50	1,000 (a)

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada Uji Lanjut Duncan 5%

Menurut Winarno (2008), kadar abu merupakan unsur mineral atau zat organik yang tidak terbakar saat pembakaran. Proses pembakaran yang dilakukan mengakibatkan zat organik pada kulit *macaron* menjadi habis terbakar hingga menjadi abu hingga tersisa unsur mineral atau zat anorganik seperti fosfor, besi, kalsium dan mineral lainnya. Dari hasil analisis kadar abu yang terbesar adalah kulit *macaron* dengan proporsi tepung kacang hijau yang paling banyak yaitu pada perlakuan t1 (70:30). Hal ini disebabkan oleh kandungan mineral yang terdapat pada bahan. Berdasarkan data USDA (2022) kandungan kadar abu kacang almond dalam 100 gram bahan yaitu sebesar 2,9 gram. Sedangkan, menurut Waisnawi (2019) kadar abu di dalam tepung kacang hijau terdapat sebesar 3,40%.

Kadar Lemak. Berdasarkan hasil dari analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa perbandingan tepung kacang hijau dengan tepung almond (faktor T) berpengaruh nyata terhadap kadar lemak kulit *macaron*. Tetapi, penambahan serbuk *black mulberry* (faktor B) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lemak kulit *macaron*. Sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan. Tabel perbandingan tepung kacang hijau dengan tepung almond terhadap kadar lemak dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Perbandingan Tepung Kacang Hijau dengan Tepung Almond Faktor (T) Terhadap Kadar Lemak pada Kulit *Macaron*

Tepung Kacang Hijau : Tepung Almond (T)	Kadar Lemak (%)
(t1) 70 :30	5,533 (a)
(t2) 60 : 40	6,733 (b)
(t3) 50 :50	7,778 (c)

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada Uji Lanjut Duncan 5%

Masing-masing perlakuan berbeda nyata terhadap kadar lemak yang terkandung dalam kulit *macaron*. Semakin bertambahnya proporsi tepung almond yang ditambahkan kadar lemak dalam kulit *macaron* mengalami peningkatan, hal ini disebabkan karena tepung almond memiliki kandungan lemak lebih tinggi dibandingkan dengan tepung kacang hijau. USDA (2022) menyebutkan bahwa kadar lemak total pada tepung almond adalah sebesar 50,2 gram dalam 100 gram bahan. Sedangkan, pada tepung kacang hijau, menurut Mustakim (2014) dalam 100 gram kacang hijau hanya mengandung lemak sebesar 1,2 gram.

Kadar Protein. Berdasarkan perhitungan analisis variansi (ANAVA) menunjukkan bahwa perbandingan tepung kacang hijau dengan tepung almond (faktor T) berpengaruh nyata terhadap kadar protein kulit *macaron*. Tetapi, penambahan serbuk *black mulberry* (faktor B) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lemak kulit *macaron*. Sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan. Pengaruh perbandingan tepung kacang hijau dengan tepung almond terhadap kadar protein dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Perbandingan Tepung Kacang Hijau dengan Tepung Almond Faktor (T) Terhadap Kadar Protein pada Kulit *Macaron*

Tepung Kacang Hijau : Tepung Almond (T)	Kadar Protein (%)
(t1) 70 :30	10,506 (a)
(t2) 60 : 40	11,155 (b)
(t3) 50 :50	12,126 (c)

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada Uji Lanjut Duncan 5%

Masing-masing perlakuan berbeda nyata terhadap kadar lemak yang terkandung dalam kulit *macaron*. Semakin meningkat proporsi tepung almond yang ditambahkan kadar protein dalam kulit *macaron* mengalami peningkatan, hal ini disebabkan tepung almond memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan tepung kacang hijau. Hasil analisis kadar protein pada penelitian pendahuluan kandungan protein dalam tepung kacang hijau sebesar 22,12%. Sedangkan, menurut (USDA,2022) dalam 100 gram bahan kacang almond mengandung protein sebesar 26,2 gram.

Menurut Zago, dkk. (2015), dalam penelitiannya campuran tepung kacang dapat meningkatkan kadar protein *cookies* secara signifikan, semakin meningkat kandungan protein dalam tepung yang ditambahkan semakin meningkat pula kadar protein pada produk.

Respon Fisik

Uji Daya Kembang. Berdasarkan hasil perhitungan analisis variansi (ANAVA) menunjukkan bahwa pada perbandingan tepung kacang hijau dan tepung almond (faktor T) dan penambahan serbuk *black mulberry* (faktor B) berpengaruh nyata terhadap volume daya kembang kulit *macaron* serta terjadi interaksi antara faktor TB. Dari hasil uji lanjut Duncan perbandingan tepung kacang hijau dengan tepung almond dan penambahan serbuk *black mulberry* serta interaksinya terhadap daya kembang kulit *macaron* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh Interaksi Perbandingan Tepung Kacang Hijau dan Tepung Almond dan Penambahan Serbuk *Black Mulberry* terhadap Daya Kembang Kulit *Macaron*

Tabel Dwi Arah Uji Daya Kembang (%)			
T.Kc.Hijau : T.Almond (T)	Serbuk Black Mulberry (B)		
	b1 (0%)	b2 (1%)	b3 (2%)
t1 (70:30)	A	A	A
	155,380	135,617	147,410
	b	a	a
t2 (60:40)	A	B	A
	167,942	162,516	146,712
	a	a	a
t3 (50:50)	B	B	A
	210,918	167,701	152,721
	b	a	a

Keterangan: - Huruf kecil dibaca horizontal, huruf kapital dibaca vertikal
 - Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan Uji Lanjut Duncan pada taraf 5%

Semakin banyaknya penambahan serbuk *black mulberry* daya kembang kulit *macaron* semakin menurun, hal ini disebabkan karena adonan kulit *macaron* yang telah dilakukan *resting* adonan, penambahan serbuk *black mulberry* semakin banyak menghasilkan permukaan adonan yang lebih lengket sehingga menyebabkan daya kembang pada kulit *macaron* semakin menurun.

Daya kembang dipengaruhi oleh kadar protein, kadar lemak dan kadar amilopektin. Menurut Marsella dan Ninik (2012) kandungan protein dapat mempengaruhi daya kembang dimana putih telur memiliki kadar protein yang tinggi. Protein putih telur mempunyai kemampuan membentuk busa yang stabil. Selain itu peningkatan daya kembang diikuti dengan meningkatnya proporsi penambahan tepung almond. Hal ini disebabkan karena dalam tepung almond mengandung protein yang lebih besar dari tepung kacang hijau.

Lemak dalam tepung almond memiliki kadar yang lebih tinggi dari tepung kacang hijau. Menurut Matz (1992) dalam Solikhah (2015), lemak dapat melumaskan struktur internal pada adonan yang dapat meningkatkan daya kembang lebih baik saat proses pengembangan.

Intensitas Warna (Kolorimetri). Pengujian intersitas warna pada kulit *macaron* yang dilakukan yaitu menggunakan kolorimetri. Menurut Basset, dkk. (1991) dalam Taufik (2018), kolorimetri adalah metode perbandingan menggunakan perbedaan warna, mengukur warna suatu zat. Kolorimetri memiliki kelebihan yaitu mudah dalam penetapan kuantitas zat yang sangat kecil. Metode ini mempunyai batas atas pada penetapan konstituen yang memiliki jumlah yang kurang dari satu atau dua persen. Umumnya untuk mengetahui perbandingan penyerapan cahaya suatu zat digunakan cahaya putih sebagai sumber cahaya. Kolorimeter adalah salah satu alat yang digunakan untuk mengukur perbandingan warna yang tampak. Kolorimetri memiliki nilai notasi L^* , a^* dan b^* . Hasil dari uji lanjut Duncan pengaruh interaksi perbandingan tepung kacang hijau dengan tepung almond (faktor T) dan penambahan serbuk *black mulberry* (faktor B) terhadap nilai L^* kulit *macaron* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh Interaksi Perbandingan Tepung Kacang Hijau dengan Tepung Almond dan Penambahan Serbuk *Black Mulberry* terhadap Tingkat Kecerahan (L^*) Kulit *Macaron*

Tabel Dwi arah Kolorimetri Nilai L^*			
T.Kc.Hijau : T.Almond (T)	Serbuk <i>Black Mulberry</i> (B)		
	b1 (0%)	b2 (1%)	b3 (2%)
t1 (70:30)	AB	AB	B
	76,087	71,980	69,827
	c	b	a
t2 (60:40)	B	B	B
	76,807	72,820	69,230
	c	b	a
t3 (50:50)	A	A	A
	74,837	70,883	61,837
	c	b	a

Keterangan : - Huruf kecil dibaca horizontal, huruf kapital dibaca vertikal
 - Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan Uji Lanjut Duncan pada taraf 5%

Notasi L* menunjukkan parameter kecerahan (*Lightness*), nilai kecerahan berkisar dari 0-100 (hitam-putih). Penambahan serbuk *black mulberry* dengan masing-masing penambahan sebesar 0%, 1% dan 2%, semakin banyak serbuk *black mulberry* yang digunakan tingkat kecerahan kulit *macaron* semakin menurun. Hal ini disebabkan karena penambahan serbuk *black mulberry* pada perlakuan b2 (1%) dan b3 (2%) yang mengandung zat warna antosianin yang dapat menurunkan tingkat kecerahan kulit *macaron*. Menurut Taufik (2019), semakin banyak antosianin yang terekstrak dalam buah *black mulberry* menyebabkan menurunnya tingkat kecerahan pada pembuatan *spreadable processed cheese*. Sedangkan, pada perlakuan b1 (0%) yang menggunakan masing-masing perbandingan tepung kacang hijau dengan kacang almond t1 (70:30), t2 (60:40) dan t3 (50:50) tidak ada penambahan serbuk *black mulberry* sehingga menghasilkan tingkat kecerahan paling tinggi.

Hasil dari uji lanjut Duncan pengaruh interaksi perbandingan tepung kacang hijau dengan tepung almond (faktor T) dan penambahan serbuk *black mulberry* (faktor B) terhadap nilai a* kulit *macaron* dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Pengaruh Interaksi Perbandingan Tepung Kacang Hijau dengan Tepung Almond (Faktor T) dan Penambahan Serbuk *Black Mulberry* (Faktor B) terhadap Tingkat Kemerahan (a*) Kulit *Macaron*

Tabel Dwi arah Kolorimetri Nilai a*

T.Kc.Hijau : T.Almond (T)	Serbuk <i>Black Mulberry</i> (B)		
	b1 (0%)	b2 (1%)	b3 (2%)
t1 (70:30)	B 1,783 a	B 4,457 b	A 4,853 b
	A 1,270 a	A 3,777 b	B 5,270 c
t2 (60:40)	C 2,487 a	A 3,893 b	B 5,473 c

Keterangan: - Huruf kecil dibaca horizontal, huruf kapital dibaca vertikal
 - Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan Uji Lanjut Duncan pada taraf 5%

Notasi a* menunjukkan warna kromatik campuran merah-hijau dengan nilai 0 sampai +80 untuk warna merah dan nilai 0 sampai -80 untuk warna hijau. Penambahan serbuk *black mulberry* dengan masing-masing penambahan sebesar 0%, 1% dan 2%, semakin banyak serbuk *black mulberry* yang digunakan tingkat kemerahan kulit *macaron* semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena penambahan serbuk *black mulberry* yang berwarna merah keunguan dapat meningkatkan kemerahan pada kulit *macaron*. Sedangkan, perlakuan b1 (0%) tidak ada penambahan serbuk *black mulberry* sehingga nilai a* yang dihasilkan cenderung menunjukkan kulit *macaron* ke warna hijau.

Nilai kemerahan pada kulit *macaron* juga disebabkan oleh reaksi *maillard* yang terjadi saat proses pemanggangan. Menurut Fogliano (2014), reaksi *maillard* menyebabkan terbentuknya senyawa melanoidin yang dapat membentuk pigmen berwarna coklat yang tidak dapat larut air, hasil dari kolorimeter nilai kemerahan (a*) dapat mengetahui indikasi terbentuknya senyawa tersebut. Reaksi *maillard* terjadi pada saat proses pemanggangan disebabkan adanya reaksi antara gula pereduksi dan asam amino bebas dari protein (Estiasih, 2016).

Selain itu, peningkatan nilai a^* pada kulit *macaron* disebabkan karena semakin banyaknya penambahan serbuk *black mulberry* ke dalam adonan kulit *macaron*, seperti yang sudah dilakukan pada penelitian pendahuluan sebelumnya terhadap intensitas warna serbuk *black mulberry* menghasilkan warna merah. Hal tersebut yang menyebabkan terjadinya perubahan warna kemerahan pada kulit *macaron*.

Hasil dari uji lanjut Duncan pengaruh interaksi perbandingan tepung kacang hijau dengan tepung almond (faktor T) dan penambahan serbuk *black mulberry* (faktor B) terhadap nilai b^* kulit *macaron* dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Pengaruh Interaksi Perbandingan Tepung Kacang Hijau dengan Tepung Almond (Faktor T) dan Penambahan Serbuk *Black Mulberry* (Faktor B) terhadap Tingkat Kekuningan (b^*) Kulit *Macaron*

Tabel Dwi arah Kolorimetri Nilai b^*			
T.Kc.Hijau : T.Almond (T)	Serbuk <i>Black Mulberry</i> (B)		
	b1 (0%)	b2 (1%)	b3 (2%)
t1 (70:30)	B	B	A
	17,560	16,403	13,543
	c	b	a
t2 (60:40)	A	A	A
	15,763	14,083	13,000
	c	b	a
t3 (50:50)	C	B	B
	19,270	15,857	15,533
	b	a	a

Keterangan : - Huruf kecil dibaca horizontal, huruf kapital dibaca vertikal
 - Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan Uji Lanjut Duncan pada taraf 5%

Notasi b^* menunjukkan warna kromatik campuran biru–kuning, dengan nilai 0 sampai +70 untuk warna kuning dan nilai dari 0 sampai -70 untuk warna biru. Pada penambahan serbuk *black mulberry* dengan masing-masing penambahan sebesar 0%, 1% dan 2%, semakin banyak serbuk *black mulberry* yang digunakan tingkat kekuningan kulit *macaron* semakin menurun. Nilai rata-rata b^* yang menunjukkan warna kekuningan tertinggi yaitu pada perlakuan b1 (0%) tidak ada penambahan serbuk *black mulberry* pada kulit *macaron* dengan nilai 15,763 - 19,270. Hal itu karena penggunaan perbandingan tepung kacang hijau dengan tepung almond. Tepung kacang hijau menghasilkan warna kuning kehijauan dan tepung almond menghasilkan warna putih kekuningan.

Respon Organoleptik

Uji Hedonik Warna. Berdasarkan hasil perhitungan analisis variansi (ANAVA) uji organoleptik dengan menggunakan skala hedonik terhadap warna kulit *macaron* menunjukkan bahwa pada perbandingan tepung kacang hijau dan tepung almond (faktor T) dan penambahan serbuk *black mulberry* (faktor B) berpengaruh nyata terhadap warna kulit *macaron* serta terjadi interaksi antara faktor TB. Dari hasil uji lanjut Duncan perbandingan tepung kacang hijau dengan tepung almond dan penambahan serbuk *black mulberry* serta interaksinya terhadap warna kulit *macaron* dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Pengaruh Interaksi Perbandingan Tepung Kacang Hijau dan Tepung Almond dan Penambahan Serbuk *Black Mulberry* terhadap Warna Kulit *Macaron*

Tabel Dwi arah Uji Hedonik-Warna			
T.Kc.Hijau : T.Almond (T)	Serbuk <i>Black Mulberry</i> (B)		
	b1 (0%)	b2 (1%)	b3 (2%)
t1 (70:30)	A	A	A
	4,922	4,667	4,344
t2 (60:40)	c	b	a
	4,978	4,656	4,544
t3 (50:50)	A	A	B
	5,089	4,711	4,656
	b	a	a

Keterangan: - Huruf kecil dibaca horizontal, huruf kapital dibaca vertikal
 - Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan Uji Lanjut Duncan pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel 11. nilai kesukaan panelis tertinggi atribut warna kulit *macaron* terdapat pada perlakuan t3b1 yaitu kulit *macaron* perbandingan tepung kacang hijau dengan tepung almond (50:50) dan penambahan serbuk *black mulberry* 0% dengan nilai rata-rata sebesar 5,089 (suka), kulit *macaron* perlakuan t3b1 memiliki warna lebih cerah yaitu putih kehijauan karena tidak ada penambahan serbuk *black mulberry*. Sedangkan, nilai kesukaan panelis terendah terdapat pada perlakuan t1b3 yaitu kulit *macaron* perbandingan tepung kacang hijau dengan tepung almond (70:30) dan penambahan serbuk *black mulberry* 2% dengan nilai rata-rata sebesar 4,344 (agak suka), kulit *macaron* perlakuan t1b3 memiliki warna lebih gelap karena terdapat penambahan serbuk *black mulberry*.

Kulit *macaron* akan menghasilkan warna yang beragam tergantung dari bahan yang digunakan dalam adonannya. Adanya perbedaan warna ini disebabkan tepung kacang hijau yang memiliki karakteristik terdapat bintik-bintik berwarna hijau yang berasal dari kulit biji kacang hijau. Menurut Purwono (2012), biji kacang hijau memiliki tiga penyusun utama, yaitu kulit biji (10%), kotiledon (88%) dan lembaga (2%). Maka dari itu semakin meningkatnya penggunaan tepung kacang hijau akan menimbulkan bintik-bintik pada kulit *macaron* semakin banyak.

Penambahan serbuk *black mulberry* memberikan pengaruh terhadap warna kulit *macaron* terjadi karena buah *black mulberry* mengandung antosianin yang dapat berperan sebagai pewarna makanan. Antosianin akan menghasilkan warna ungu kemerahan ketika diaplikasikan ke dalam produk dan menyebabkan perubahan warna kemerahan pada kulit *macaron*, tergantung dari berapa banyak yang ditambahkan ke dalam produk. Kulit *macaron* yang dihasilkan dengan penambahan serbuk *black mulberry* 1% dan 2% menghasilkan produk berwarna abu keunguan.

Uji Hedonik Aroma. Berdasarkan hasil perhitungan analisis variansi (ANOVA) uji organoleptik dengan menggunakan skala hedonik terhadap aroma kulit *macaron* menunjukkan bahwa pada perbandingan tepung kacang hijau dan tepung almond (faktor T) dan penambahan serbuk *black mulberry* (faktor B) berpengaruh nyata terhadap aroma kulit *macaron* serta terjadi interaksi antara faktor TB. Dari hasil uji lanjut Duncan perbandingan tepung kacang hijau dengan tepung almond dan penambahan serbuk *black mulberry* serta interaksinya terhadap aroma kulit *macaron* dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 12. Pengaruh Interaksi Perbandingan Tepung Kacang Hijau dan Tepung Almond dan Penambahan Serbuk *Black Mulberry* terhadap Aroma Kulit *Macaron*

Tabel Dwi arah Uji Hedonik-Aroma			
T.Kc.Hijau ; T.Almond (T)	Serbuk <i>Black Mulberry</i> (B)		
	b1 (0%)	b2 (1%)	b3 (2%)
t1 (70:30)	C 4,967 a	A 4,256 b	A 4,622 c
t2 (60:40)	A 4,644 a	C 4,844 b	AB 4,711 a
t3 (50:50)	B 4,778 a	B 4,744 a	B 4,744 a

Keterangan : - Huruf kecil dibaca horizontal, huruf kapital dibaca vertikal
 - Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan Uji Lanjut Duncan pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel 12. nilai rata-rata kesukaan panelis tertinggi atribut aroma kulit *macaron* pada perlakuan t1b1 yaitu perbandingan tepung kacang hijau dengan tepung almond (70:30) dan penambahan serbuk *black mulberry* 0% memiliki nilai sebesar 4,967 (suka). Sedangkan nilai rata-rata kesukaan panelis terendah atribut aroma kulit *macaron* pada perlakuan t1b2 yaitu perbandingan tepung kacang hijau dengan tepung almond (70:30) dan penambahan serbuk *black mulberry* 1% memiliki nilai sebesar 4,256 (agak suka).

Aroma yang timbul dari kulit *macaron* berasal dari bahan yang digunakan dan akan keluar pada saat di panggang dalam oven. Penggunaan bahan tepung kacang hijau, tepung almond dan serbuk *black mulberry* dapat menimbulkan aroma yang khas pada kulit *macaron*. Pada penggunaan proporsi penggunaan tepung kacang hijau yang terbesar akan menimbulkan aroma yang paling kuat karena tepung kacang hijau memiliki aroma khas yang kuat dibandingkan dengan tepung almond.

Menurut Zhou dan Hui (2014) aroma dan flavor kulit *macaron* dipengaruhi oleh reaksi *maillard*. Asam-asam amino atau peptide bersama dengan gula dalam adonan dapat bereaksi membentuk senyawa volatil pada saat pemanggangan. Senyawa volatil tersebut yang menghasilkan aroma pada kulit *macaron*. Aroma kulit *macaron* yang dihasilkan adalah aroma manis karamel dan memiliki aroma kacang atau *nutty flavor*.

Uji Hedonik Rasa. Berdasarkan hasil perhitungan analisis variansi (ANOVA) uji organoleptik dengan menggunakan skala hedonik terhadap rasa kulit *macaron* menunjukkan bahwa pada perbandingan tepung kacang hijau dan tepung almond (faktor T) dan penambahan serbuk *black mulberry* (faktor B) berpengaruh nyata terhadap aroma kulit *macaron* serta terjadi interaksi antara faktor TB. Dari hasil uji lanjut Duncan perbandingan tepung kacang hijau dengan tepung almond dan penambahan serbuk *black mulberry* serta interaksinya terhadap rasa kulit *macaron* dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Pengaruh Interaksi Perbandingan Tepung Kacang Hijau dan Tepung Almond dan Penambahan Serbuk *Black Mulberry* terhadap Rasa Kulit *Macaron*

Tabel Dwi arah Uji Hedonik-Rasa			
T.Kc.Hijau : T.Almond (T)	Serbuk <i>Black Mulberry</i> (B)		
	b1 (0%)	b2 (1%)	b3 (2%)
t1 (70:30)	A	A	A
	5,000	4,633	4,611
	b	a	a
t2 (60:40)	B	B	C
	5,267	5,178	4,889
	c	b	a
t3 (50:50)	C	B	B
	5,500	5,044	4,767
	c	b	a

Keterangan : - Huruf kecil dibaca horizontal , huruf kapital dibaca vertikal
 - Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan Uji Lanjut Duncan pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel 13. Nilai rata-rata kesukaan panelis tertinggi atribut rasa kulit *macaron* pada perlakuan t2b1 yaitu perbandingan tepung kacang hijau dengan tepung almond (60:40) dan penambahan serbuk *black mulberry* 0% memiliki nilai sebesar 5,267 (suka). Sedangkan nilai rata-rata kesukaan panelis terendah atribut rasa kulit *macaron* pada perlakuan t1b3 yaitu perbandingan tepung kacang hijau dengan tepung almond (70:30) dan penambahan serbuk *black mulberry* 2% memiliki nilai sebesar 4,611 (agak suka).

Rasa yang ditimbulkan berasal dari bahan penyusun adonan, rasa manis yang mendominasi kulit *macaron*. Penggunaan gula menyebabkan rasa manis pada kulit *macaron*. Tepung kacang hijau, tepung almond dan serbuk *black mulberry* yang menimbulkan rasa yang khas pada kulit *macaron*. Tepung kacang hijau menimbulkan rasa khas kacang hijau pada kulit *macaron*, sedangkan tepung almond cenderung menimbulkan rasa gurih pada kulit *macaron*.

Uji Organoleptik Tekstur. Berdasarkan hasil perhitungan analisis variansi (ANAVA) uji organoleptik dengan menggunakan skala hedonik terhadap tekstur kulit *macaron* menunjukkan bahwa pada perbandingan tepung kacang hijau dan tepung almond (faktor T) dan penambahan serbuk *black mulberry* (faktor B) berpengaruh nyata terhadap tekstur kulit *macaron* serta terjadi interaksi antara faktor TB. Dari hasil uji lanjut Duncan perbandingan tepung kacang hijau dengan tepung almond dan penambahan serbuk *black mulberry* serta interaksinya terhadap tekstur kulit *macaron* dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Pengaruh Interaksi Perbandingan Tepung Kacang Hijau dan Tepung Almond dan Penambahan Serbuk *Black Mulberry* terhadap Tekstur Kulit *Macaron*

Tabel Dwi Arah Uji Hedonik-Tekstur			
T.Kc.Hijau : T.Almond (T)	Serbuk <i>Black Mulberry</i> (B)		
	b1 (0%)	b2 (1%)	b3 (2%)
t1 (70:30)	A	A	B
	4,711	4,456	5,000
	b	a	c
t2 (60:40)	B	B	A
	5,067	5,156	4,800
	b	c	a

	A	C	B
t3 (50:50)	4,789	4,700	4,933
	a	a	b

Keterangan : - Huruf kecil dibaca horizontal, huruf kapital dibaca vertikal

- Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan Uji Lanjut Duncan pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel 14. nilai rata-rata kesukaan panelis tertinggi atribut tekstur kulit *macaron* pada perlakuan t2b2 yaitu perbandingan tepung kacang hijau dengan tepung almond (60:40) dan penambahan serbuk *black mulberry* 1% memiliki nilai sebesar 5,156 (suka). Sedangkan nilai rata-rata kesukaan panelis terendah atribut tekstur kulit *macaron* pada perlakuan t1b2 yaitu perbandingan tepung kacang hijau dengan tepung almond (50:50) dan penambahan serbuk *black mulberry* 1% memiliki nilai sebesar 4,456 (agak suka).

Tekstur yang dihasilkan dari kulit *macaron* yaitu permukaan luar yang halus dan kokoh tetapi agak *chewy* saat dimakan. Tekstur kulit *macaron* yang dihasilkan sesuai dengan pernyataan Wulandari (2013), *macaron* memiliki permukaan lembut diluar, menghasilkan tekstur krispi dan agak kenyal ketika dikunyah. Menurut Erwin, dkk., (2021) tekstur biskuit dipengaruhi oleh waktu pemanggangan dimana semakin lama pemanggangan maka tekstur biskuit yang dihasilkan semakin renyah.

Secara keseluruhan kulit *macaron* dengan penambahan tepung kacang tanah dan tepung almond, dibandingkan dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Park, lebih baik karena terdapat kelebihan kadar protein yang tinggi, dan memiliki kandungan antioksidan dari *black mulberry*

KESIMPULAN

Hasil analisis penelitian utama perbandingan tepung kacang hijau dengan tepung almond berpengaruh terhadap kadar air, abu, lemak, protein, daya kembang, intensitas warna (nilai $L^* a^* b^*$), hedonik atribut warna, aroma, rasa dan tekstur pada kulit *macaron*. Hasil analisis penelitian utama penambahan serbuk *black mulberry* berpengaruh nyata terhadap daya kembang, intensitas warna (nilai $L^* a^* b^*$), hedonik atribut warna, aroma, rasa dan tekstur pada kulit *macaron*. Interaksi antara perbandingan tepung kacang hijau dengan tepung almond dan penambahan serbuk *black mulberry* pada penelitian utama berpengaruh terhadap daya kembang, intensitas warna (nilai $L^* a^* b^*$), hedonik atribut warna, aroma, rasa dan tekstur pada kulit *macaron*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyasuari, I. A. G., Ekawati, I. G. A., & Arihantana, N. M. I. . (2019). *SUBSTITUSI TEPUNG ALMOND DENGAN TEPUNG KEMIRI (Aleurites moluccana Wild) TERHADAP KARAKTERISTIK*. 8(2), 122–130.
- Barreca, D., Nabavi, S. M., Sureda, A., Rasekhian, M., Raciti, R., Sanches Silva, A., Annunziata, G., Arnone, A., Tenore, G. C., Süntar, I., & Mandalari, G. (2020). Almonds (*Prunus Dulcis* Mill. D. A. Webb): A source of Nutrients and Health-Promoting Compounds. *MDPI Nutrients*, 12(672), 1 of 22. <https://www.mdpi.com/journal/nutrients>
- Erwin, Eva, M. dan Bahlina M. N. 2021. Pengaruh Suhu dan Waktu Pemanggangan terhadap Mutu Kimia dan Organoleptik pada Biskuit Ubi Jalar Ungu. *Jurnal Ilmiah Pertanian*. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Syiah Kuala. Vol. VI (2): 37-46.
- Fathonah, S. (2018). Teknologi penepungan kacang hijau dan terapannya pada biskuit. *Jurnal Kompetensi Teknik*, 10(1), 12–21. <https://doi.org/10.15294/jkomtek.v10i1.17361>
- Isnain, W., & Muin, N. (2011). “TANAMAN MURBEI” SUMBER DAYA HUTAN MULTI-MANFAAT. *Balai Penelitian Kehutanan Makassar*, 12 No(1), 1–12.

- Mustakim, M. 2014. *Budidaya Kacang Hijau*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Naftalie, N. A. K. 2011. Pengaruh Perbedaan Proporsi Susu Sapi UHT Dan Ekstrak Murbei Hitam Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Yogurt Murbei Hitam. Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya.
- Park, S. J. 2020. Life and Environmental Sciences Macaron Development using Black Rice Bran Powder and Evaluation of the Quality Characteristics. *Journal of Agricultural*. 32(3), 311–320
- Purwono dan R. Hartono. 2008. *Kacang Hijau*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rahmasari, H., dan Susanto, W. H. 2015. Ekstraksi Osmosis Pada Pembuatan Sirup Murbei (*Morus alba L.*) Kajian Proporsi Buah: Sukrosa dan Osmosis. *Jurnal Jurusan Teknologi Hasil Pertanian*. Universitas Brawijaya, Malang.
- Taufik, Y., Achyadi, N. S., & Khairunnisa, D. I. 2018. Pengaruh Konsentrasi Bubur Buah dan Tepung Kedelai (*Glycine max*) Terhadap Karakteristik Fit Bar *Black Mulberry* (*Morus nigra L.*). *Pasundan Food Technology Journal*, 5(1), 10. <https://doi.org/10.23969/pftj.v5i1.805>
- USDA Agricultural Research Service. 2022. *Flour, Almond*. Foundation. 2261420. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/2261420/nutrients>.
- Waisnawi, P. A. G., Yusasrini, N. L. A., & Ina, P. T. 2019. Pengaruh Perbandingan Tepung Suweg (*Amorphophallus campanulatus*) dan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiate*) Terhadap Karakteristik Cookies. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 8(1), 48. <https://doi.org/10.24843/itepa.2019.v08.i01.p06>
- Winarno, F. G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zago, M. F. C., Caliari M, M., Junior, M. S. S., Compus, R. H. Dan Barista, J. E. R. 2015. Jabuticaba Peel in the Production of Cookies for School Food: Technological and Sensory Aspects. *Agrotech Journal* 39(6):624-633