

**PENGARUH SUHU PEMANGGANGAN DAN PENAMBAHAN EKSTRAK  
DAUN MULBERRY (*Morus alba* L) TERHADAP KARAKTERISTIK  
COOKIES UBI JALAR (*Ipomea batatas* L)**

**Ekawati \*), Dr. Ir. Yusep Ikrawan, M. Sc\*\*), Dan Dr. Ir. Yusman Taufik, MP \*\*)**

**ABSTRAK**

*Cookies* merupakan salah satu jenis biskuit yang dibuat dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi, relatif renyah bila di patahkan dan penampang potongannya bertekstur padat, namun *cookies* yang kaya akan nutrisi perlu dilakukannya tambahan gizi dengan memanfaatkan kandungan antioksidan dari daun mulberry, dan memanfaatkan panganan lokal seperti ubi jalar sebagai pengganti tepung terigu.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan suhu pemanggangan *cookies* ubi jalar dan menentukan konsentrasi ekstrak daun mulberry terhadap karakteristik *cookies* ubi jalar

Metode yang dilakukan meliputi penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan yaitu menentukan formulasi perbandingan tepung ubi jalar dengan tepung mocaf menggunakan respon organoleptik dengan atribut, warna, aroma, dan rasa. Penelitian utama dilakukan dengan menggunakan rancangan percobaan rancangan acak kelompok (RAK) dan menggunakan rancangan perlakuan yang terdiri dari 2 faktor, yaitu faktor A (Suhu pemanggangan) dan Faktor B (konsentrasi Ekstrak daun muolberry)

Sampel terpilih hasil uji rangking adalah sampel a2b1 (suhu pemanggangan 160<sup>0</sup> dengan konsentrasi ekstrak daun mulberry 0,5%) yang memiliki nilai kadar air 4.26%, protein 4.83%, kadar lemak 18.31%, kadar pati 30.73%

Hasil analisis antioksidan pada sampel terpilih yaitu pada produk *cookies* sebelum dipanggang memiliki nilai IC<sub>50</sub> 3537,5 ppm, pada perlakuan *cookies* sesudah dipanggang memiliki nilai IC<sub>50</sub> 5913,386 ppm

Kata kunci : *Cookies*, ubi jalar, daun mulberry, suhu pemanggangan, dan ekstrak daun mulberry

**PENDAHULUAN**

**Latar Belakang**

Indonesia merupakan Negara dengan mayoritas penduduk yang mengkonsumsi nasi sebagai makanan pokok. Oleh karena itu, beras merupakan bahan utama bagi sebagian masyarakat Indonesia. Akan tetapi harga beras yang semakin meningkat membuat masyarakat beralih mengkonsumsi makanan bersumber karbohidrat lainya

seperti gandum, jagung ubi jalar, singkong dan lainya karena harganya yang lebih terjangkau.

Ubi jalar merupakan sumber alternatif karbohidrat keempat dari bahan pangan setelah padi, jagung, dan singkong (Zuraida, 2003). Ubi jalar memiliki komposisi gizi yang relatif tinggi, yaitu dalam 100 gram berat bahan mengandung karbohidrat 27,9 gram, protein 1,8 gram, lemak 0,7 gram, vitamin B1 0,09 mg, vitamin C 22 mg,

fospor 49 mg, besi 0,7 mg, air 68,5 gram dan vitamin A 7700 SI (Direktorat Gizi Depkes, 1996).

Ubi jalar adalah salah satu umbi-umbian yang mudah ditemui di Indonesia. Tahun 2012 Jawa Barat merupakan provinsi urutan pertama penghasil ubi jalar terbesar di Indonesia dengan jumlah 436.577,00 ton/tahun 2012 (Badan Pusat Statistik, 2013). Pemanfaatan ubi jalar di Indonesia masih sangat terbatas sebagai bahan pangan dan sedikit untuk bahan baku industri. Ubi jalar biasa diolah langsung seperti di kukus, di goreng, di panggang.

Pengolahan ubi jalar menjadi tepung adalah salah satu usaha untuk mendapatkan produk setengah jadi dari komoditas ini sehingga mampu memperbanyak aplikasi dan daya simpan komoditas ini pada masa-masa berikutnya. Tepung ubi jalar merupakan produk ubi jalar setengah jadi yang dapat digunakan sebagai bahan baku dalam industri makanan dan juga mempunyai daya simpan yang lebih lama. Tepung ubi jalar dibuat dari sawut atau chip kering dengan cara digiling dan diayak (Widowati et al, 1994).

Pemanfaatan tepung ubi jalar sebagai pensubstitusi tepung terigu untuk bahan baku kue diharapkan dapat mengurangi penggunaan tepung terigu, sehingga impor tepung terigu dapat dikurangi dan juga dapat meningkatkan nilai tambah ubi jalar. Bahan baku yang digunakan untuk penelitian dalam pembuatan *cookies* adalah tepung ubi. Tepung ubi jalar merupakan hancuran ubi jalar yang dihilangkan sebagian kadar airnya dengan cara pengeringan kemudian dihaluskan (digiling) dengan tingkat kehalusan 80 mesh dan 60 mesh (lies Suprapti M, 2003).

Tepung ubi jalar tersebut berfungsi sebagai pengganti (substitusi) atau bahan campuran tepung terigu (Sarwono, 2005). *Cookies* merupakan

salah satu bentuk produk olahan pangan yang banyak disukai anak-anak sampai orang dewasa. *Cookies* cukup populer di Indonesia, sifatnya yang praktis dan tahan lama membuat produk tersebut semakin banyak dikonsumsi. Menurut SNI, *cookies* adalah jenis biskuit yang terbuat dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi, renyah, dan bila dipatahkan penampang potongannya bertekstur kurang padat. Istilah *cookies* biasa digunakan di Amerika, namun di Inggris yang dimaksud *cookies* adalah biskuit manis.

Penelitian ini dilakukan pembuatan tepung ubi jalar untuk mengurangi penggunaan tepung terigu dalam pembuatan *cookies*. Namun, penggunaan tepung ubi jalar dan tepung terigu tidak dapat menambah kandungan gizi didalam *cookies* ubi jalar sehingga dilakukan penambahan ekstrak daun mulberry untuk menambahkan kandungan antioksidan dalam *cookies* ubi jalar. Menurut Sunanto (1997), tanaman mulberry dikenal dengan nama umum sebagai besaran (Jawa Tengah, Jawa Timur dan Bali), kertu (Sumatera Utara), gertu (sulawesi), kitaoc (Sumatera Selatan), kitau (Lampung), moerbe (Belanda), mulberri (Inggris), gelsa (Italia), Murles Prancis). Mulberry pada dasarnya mempunyai bunga kelamin tunggal, meskipun kadang-kadang juga berkelamin rangkap (Atmosoedarjo, dkk, 2000).

Berdasarkan dengan hasil analisis skrining fitokimia yang dilakukan oleh Tiaraswara (2015) daun *mulberry* mengandung flavonoid, tanin, fenol, dan steroid. Daun *mulberry* memiliki nilai fenol yang tinggi, daun segar *mulberry* pun mengandung theaflavin, serta kafein. Ekstrak etanol daun *mulberry* mengandung quersentin dan antosianin. Kedua macam senyawa tersebut termasuk kedalam kelompok glikosida flavonoid. Senyawa tersebut memiliki

banyak gugus hidroksi (OH) yang dapat berfungsi sebagai antiradikal bebas atau antioksidan. Daun mulberry merupakan produk dari tanaman mulberry yang banyak dimanfaatkan dalam proses pengembangbiakan ulat sutera. Daun mulberry berpotensi baik sebagai sumber pakan alternatif karena kandungan proteinnya cukup tinggi yaitu sebesar 20,4%. Selain kandungan gizi yang cukup lengkap, daun mulberry juga diketahui memiliki nilai komponen fenol yang tinggi. Daun mulberry dilaporkan kaya akan kandungan flavonoid yang memiliki aktivitas biologis yang termasuk dalam hal aktivitas antioksidan. (Damayanthi, 2008).

Menurut Tiaraswara (2015) Dari hasil pengujian aktivitas antioksidan metode DPPH terhadap daun *mulberry* dengan dua metode pengeringan berbeda didapat bahwa daun *mulberry* yang dikeringkan dengan metode pengeringan alami atau matahari memiliki aktivitas antioksidan sebesar 109,47 ppm yang memiliki aktivitas antioksidan sedang sedangkan daun *mulberry* yang dikeringkan dengan metode pengeringan buatan (*tunnel dryer*) memiliki aktivitas antioksidan sebesar 69,77 ppm yang memiliki 82 aktivitas antioksidan kuat. Oleh karena itu metode pengeringan yang dipilih untuk dilakukan di penelitian utama dalam pembuatan ekstrak dan *hard candy* daun *mulberry* adalah metode pengeringan buatan dengan alat *tunnel dryer* karena memiliki aktivitas antioksidan terbaik yaitu 66,77 ppm.

Berdasarkan hasil analisis proksimat, daun mulberry yang dipupuk dengan gandasil dan bayfolan, memiliki susunan kimiawi yang relatif sama dalam hal kandungan air (selisih 1,00), protein kasar (selisih 1,49) serat kasar (selisih 1,05), karbohidrat (selisih 1,2%), lemak (selisih 0,2%), abu (3,52%), BETN (selisih 0,39%), Ca (selisih 0,49%) dan

P (0,02%) (Andadari dan Diana, 2005). Menurut Tazima (1978) daun mulberry dengan kandungan protein kasar 24—36%, serat kasar 7—11%, BETN 43—55%, lemak kasar 2—4% dan abu 7—9% diperlukan bagi pertumbuhan ulat sutera. Kandungan protein kasar daun mulberry (22-23%) lebih tinggi dibandingkan hijauan lainnya seperti rumput raja (8,2%), star grass (8,9%) dan rumput gajah (9%) (Boschini 2002). Salah satu untuk meningkatkan nilai ekonomis dari daun mulberry maka dapat dijadikan sebagai bahan tambah antioksidan dengan cara dijadikan ekstrak, sehingga dapat meningkatkan zat gizi dari *cookies* ubi jalar.

Salah satu proses yang penting dalam pembuatan *cookies* adalah pemanggangan. Menurut Fellows (1988), pemanggangan adalah suatu unit operasi yang menggunakan udara panas untuk meningkatkan kualitas makanan. Tujuan lain dari pemanggangan adalah mengurangi mikroorganisme dan aktivitas air ( $A_w$ ) di permukaan makanan. Menurut Muchtadi dkk, (2010), secara umum, pemanggangan merupakan proses pemanasan kering terhadap bahan pangan yang dilakukan untuk mengubah karakteristik sensorik sehingga produknya dapat lebih diterima oleh konsumen. Dalam pengertian khusus, pemanggangan merupakan pemanasan adonan dalam pembuatan produk rotian (*bakery*). Proses pemanggangan menyebabkan bahan pangan lebih awet karena proses tersebut menyebabkan inaktivasi mikroba dan enzim, serta menurunkan  $a_w$  (aktivitas air).

### Identifikasi Masalah

Masalah yang dapat diidentifikasi dari latar belakang diatas adalah :

1. Bagaimana pengaruh suhu pemanggangan terhadap karakteristik *cookies* yang dihasilkan?
2. Bagaimana pengaruh penambahan ekstrak daun mulberry terhadap

karakteristik *cookies* yang dihasilkan?

3. Bagaimana pengaruh interaksi variasi suhu pemanggangan dan pengaruh penambahan ekstrak daun mulberry terhadap karakteristik *cookies* yang dihasilkan?

#### **Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui suhu pemanggangan *cookies*, dan pengaruh penambahan ekstrak daun mulberry serta interaksinya terhadap karakteristik *cookies* yang dihasilkan

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan suhu pemanggangan *cookies* ubi jalar yang tepat dan untuk menentukan fortifikasi ekstrak daun mulberry yang tepat sehingga didapatkan karakteristik *cookies* yang dapat diterima oleh konsumen.

#### **METODOLOGI PENELITIAN**

##### **Bahan Dan Alat**

Bahan yang digunakan untuk pembuatan *cookies* adalah Ubi jalar (*Ipomoea batatas L*) (tepung ubi) diperoleh dari pasar geger kalong, tepung mocaf diperoleh dari toko Kijang Mas Tamansari Bandung, daun mulberry (*Morus Alba L*) diperoleh dari Lembang Bandung, margarin, *backing powder*, telur, gula halus, garam, dan vanili, diperoleh dari pasar tradisional gegerkalong Bandung. Bahan yang digunakan untuk analisis adalah Larutan Luff Schoorl,  $H_2SO_4$  6 N,  $H_2SO_4$  (p), serbuk KI,  $Na_2S_2O_3$  0.1 N,  $Na_2S_2O_3$  5%, amilum 1%, HCl 9.5 N, NaOH 30%, NaOH 0.1 N,  $Na_2S_2O_4$ , anhidrat, HgO, Selenium black, Natrium Metabisulfid, batu didih, granul Zn, indikator phenolphthalein, n-heksan, dan akuades, etanol, reagen DPPH.

Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan *cookies* adalah, pisau dan baskom, oven (*international*), *mixer*, timbangan analitik, cetakan kue kering, loyang tempat adonan, sendok. Blander,

gelas ukur. Seperangkat alat destilasi, kondensor, labu *Kjedahl*, tabung ekstraksi *Soxhlet*, eksikator, *rolling press*, labu takar 100 mL, pipet volumetri 10 mL, erlenmeyer 250 mL, penangas, cawan atau kaca arloji, tangkrus, *burret*, pipet tetes, tabung reaksi, Spektrofotometri.

##### **Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan meliputi rancangan perlakuan, rancangan percobaan, rancangan analisis, rancangan respon.

##### **Rancangan perlakuan**

Rancangan perlakuan terdiri dari penelitian pendahuluan dan penelitian utama

##### **Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui perbandingan formulasi yang tepat untuk pembuatan *cookies* ubi jalar, yang akan digunakan pada penelitian utama yaitu dengan perbandingan tepung (tepung ubi : tepung mocaf) 3:1, 2:1, dan 1:1

##### **Penelitian Utama**

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktorial 3 x 3 dengan 3 kali pengulangan. Penelitian utama terdiri dari dua faktor, yaitu suhu pemanggangan (A) dan penambahan ekstrak daun mulberry (B).

1. Faktor Suhu Pemanggangan (A) 140°C, 160°C, 180°C
2. Faktor Ekstrak Daun Mulberry (B) 0.5%, 0.75%, 1%

##### **Rancangan Percobaan**

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktorial 3 x 3 dengan 3 kali pengulangan, sehingga diperoleh 27 kali kombinasi perlakuan. Adapun desain faktorial yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Model Percobaan RAK Pola Faktorial 3x3 dengan 3 kali ulangan

Suhu Pemangangan (A)	Ekstrak daun mulberry (B)	Kelompok		
		I	II	III
a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>
	b <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>
	b <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>
a <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>
	b <sub>2</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>
	b <sub>3</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>
a <sub>3</sub>	b <sub>1</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>
	b <sub>2</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>
	b <sub>3</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>

**Rancangan Analisis**

Berdasarkan rancangan diatas maka dapat dibuat analisis variansi (ANOVA) untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan. Hipotesis Rancangan percobaan analisis variasi (ANOVA). Selanjutnya dapat ditentukan daerah penolakan hipotesis, yaitu :

- H<sub>0</sub> ditolak, jika F hitung ≤ F tabel, apabila suhu pemanggangan dan konsentrasi ekstrak daun mulberry tidak berpengaruh terhadap karakteristik cookies ubi jalar, sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut.
- H<sub>0</sub> diterima, jika F hitung > F tabel, apabila suhu pemanggangan dan konsentrasi ekstrak daun mulberry berpengaruh terhadap karakteristik cookies ubi jalar, sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan taraf 5 % (LSR Test)

**Rancangan Respon**

Rancangan respon yang akan dilakukan dalam penelitian utama yang dilakukan meliputi respon organoleptik dan respon kimia

1. Respon Organoleptik

Uji organoleptik akan dilakukan terhadap warna, aroma, dan rasa dari cookies tepung ubi jalar, yang diujikan kepada panelis untuk dinilai dari masing-masing perlakuan. Uji organoleptik dilakukan berdasarkan

tingkat kesukaan panelis dengan menggunakan uji hedonik skala skoring.

2. Respon Kimia

Analisis yang dilakukan pada cookies ubi jalar dengan penambahan ekstrak daun mulberry yaitu analisis kadar air dengan Metode *Gravimetri* (AOAC, 2003), kadar pati dengan Metode *Luff Schoorl* (AOAC, 2003), kadar protein dengan Metode *Kjedahl* (AOAC, 2003), kadar lemak dengan Metode *Soxhlet* (AOAC, 2003), kemudian dilakukan analisis aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (AOAC, 2012) dari produk terpilih respon organoleptik dan respon kimia.

**Deskripsi Percobaan**

Prosedur penelitian terbagi menjadi dua tahap yaitu prosedur penelitian pendahuluan dan prosedur penelitian utama.

**Deskripsi Penelitian Pendahuluan**

1. Pencampuran bahan I

Pencampuran bahan I yang akan dilakukan yaitu mencampurkan margarin, telur, gula halus, susu bubuk, *backing powder*, garam, dan, vanili, diaduk rata menggunakan mixer sampai terbentuk krim.

2. Pencampuran bahan II

Pencampuran bahan II dilakukan dengan penambahan perbandingan tepung mocaf dan tepung ubi jalar sesuai dengan formulasi yang telah ditentukan, dan ekstrak daun mulberry. Bahan yang sudah tercampur akan membentuk adonan yang siap untuk dicetak

3. Pencetakan

Pencetakan yang akan dilakukan dengan penipisan adonan menggunakan *roll stainless* dan dibentuk dengan cetakan biskuit ukuran 2x2 cm serta di letakan di atas loyang.

4. Pemanggangan

Pemanggangan dengan menggunakan oven yang akan dilakukan dengan suhu 160°C, dengan lama pemanggangan selama 13 menit. Selama pemanggangan

\*) Mahasiswa

\*\*) Dosen Pembimbing Universitas Pasundan

berlangsung terjadi perubahan-perubahan, seperti pengurangan densitas produk biskuit karena pengembangan tekstur berpori (perubahan tekstur). *Cookies* siap diamati

5. Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan adalah respon organoleptik berupa skala rangking untuk mendapatkan formulasi yang akan digunakan pada penelitian utama.

**Deskripsi Penelitian Utama**

1. Pencampuran bahan I

Pencampuran bahan I yang akan dilakukan yaitu mencampurkan margarin, telur, gula halus, *backing powder*, susu bubuk, garam, dan, vanili, diaduk rata menggunakan mixer sampai terbentuk krim.

2. Pencampuran bahan II

Pencampuran bahan II dilakukan dengan penambahan perbandingan tepung mocaf dan tepung ubi jalar yang telah ditentukan dari hasil penelitian pendahuluan, dan konsentrasi ekstrak daun mulberry (0,5%, 0,75%, 1%). Bahan yang sudah tercampur akan membentuk adonan yang siap untuk dicetak.

3. Pencetakan

Pencetakan yang akan dilakukan dengan penipisan adonan menggunakan *roll* stainless dan dibentuk dengan cetakan biskuit ukuran 2x2 cm serta di letakan di atas loyang.

4. Pemanggangan

Pemanggangan dengan menggunakan oven yang akan dilakukan dengan suhu 140°C, 160°C, 180°C dengan lama pemanggangan selama 13 menit. Selama pemanggangan berlangsung terjadi perubahan-perubahan, seperti pengurangan densitas produk biskuit karena pengembangan tekstur berpori (perubahan tekstur). *Cookies* siap diamati

5. Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan adalah respon organoleptik berupa skoring dan analisis kimia.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menentukan formulasi perbandingan tepung ubi jalar dengan tepung mocaf yang digunakan pada pembuatan *cookies* substitusi tepung ubi jalar dan tepung mocaf dengan penambahan ekstrak daun murbei terpilih yang akan dilakukan pada penelitian utama. Respon yang dilakukan adalah pengujian sifat organoleptik terhadap warna, aroma, dan rasa.

Berdasarkan hasil analisis variansi (lampiran 7) diketahui bahwa perbandingan tepung ubi jalar dengan tepung mocaf memberikan pengaruh nyata terhadap warna, akan tetapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap aroma, dan rasa pada *cookies* ubi jalar. Hasil respon organoleptik dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Formulasi Terpilih Perbandingan Tepung Ubi jalar dan Tepung Mocaf

Kode Sampel	Atribut		
	Warna	Aroma	Rasa
1:1	3.20 (a)	3.33 (a)	3.67 (a)
2:1	2.80 (b)	3.93 (a)	4.00 (a)
3:1	4.27 (b)	4.13 (a)	4.13 (a)

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan maka dapat disimpulkan bahwa formulasi perbandingan tepung yang terpilih yaitu pada perbandingan tepung ubi dengan tepung mocaf 3:1

Perbandingan tepung ubi jalar dengan tepung mocaf, penilaian terhadap warna pada perbandingan 3:1 disukai panelis dibandingkan dengan perbandingan tepung ubi jalar dengan tepung mocaf 1:1 dan 2:1. Hal ini disebabkan karena warna dari tepung ubi jalar itu sendiri memiliki warna yang lebih menarik

\*) Mahasiswa

\*\*) Dosen Pembimbing Universitas Pasundan

dibandingkan dengan tepung mocaf, sehingga akan memberikan pengaruh warna terhadap cookies yang dihasilkan. Hal tersebut karena pada ubi jalar terdapat senyawa karotenoid yang menyebabkan warna kuning. (Winarno, 2004)

Hasil analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan cookies dengan perbandingan tepung ubi jalar dengan tepung mocaf 1:1, 2:1, dan 3:1 tidak berpengaruh nyata terhadap penilaian aroma yang dihasilkan, akan tetapi nilai rata-rata dari atribut aroma sampel 3:1 lebih tinggi dibandingkan dengan sampel 1:1, dan 2:1, sehingga perbandingan sampel 3:1 lebih disukai oleh panelis.

Berdasarkan pada hasil analisis variansi bahwa pada perlakuan cookies dengan perbandingan tepung ubi jalar dengan tepung mocaf tidak berpengaruh nyata terhadap penilaian atribut rasa yang dihasilkan, akan tetapi nilai rata-rata pada tabel 12, menunjukkan perbandingan tepung ubi jalar dengan tepung mocaf 3:1 memiliki nilai tertinggi yaitu 4.07, sedangkan untuk perbandingan 1:1 3.67, 2:1 yaitu 4.00, sehingga cookies dengan perbandingan tepung ubi jalar dengan tepung mocaf 3:1 lebih disukai panelis.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa formulasi terpilih pada penelitian pendahuluan adalah perbandingan tepung ubi jalar dengan tepung mocaf 3:1, sehingga perbandingan tepung tersebut selanjutnya akan digunakan dalam penelitian utama

#### **Hasil Penelitian Utama**

Penelitian utama merupakan penelitian lanjutan dari penelitian pendahuluan untuk mengetahui suhu pemanggangan dan penambahan ekstrak daun murbei terhadap karakteristik cookies ubi jalar. Pada penelitian utama ini dilakukan pembuatan produk cookies ubi jalar dengan perbandingan tepung ubi jalar dan tepung mocaf dengan

perlakuan terpilih pada penelitian pendahuluan. Rancangan respon yang dilakukan adalah respon kimia yaitu analisis kadar air, kadar lemak, kadar protein dan kadar pati, respon organoleptik untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap cookies yang dihasilkan yaitu berdasarkan atribut warna, aroma, dan rasa. Setelah diperoleh perlakuan terbaik dari respon kimia dan organoleptic kemudian dilakukan analisis antioksidan.

#### **Respon Organoleptik**

##### **Warna**

Warna merupakan atribut fisik yang dinilai terlebih dahulu dalam mutu makanan dan terkadang bisa dijadikan ukuran untuk menentukan citarasa, tekstur, nilai gizi dan sifat mikrobiologis. Bahan pangan yang bergizi, enak dan teksturnya sangat baik terkadang tidak dikonsumsi apabila memiliki warna yang tidak menarik dan memberi kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya (Nurhadi, 2010)

Berdasarkan hasil analisis variansi terhadap hasil respon organoleptik warna dapat diketahui bahwa adanya pengaruh terhadap suhu pemanggangan, penambahan ekstrak daun mulberry serta interaksi suhu pemanggangan dan penambahan ekstrak daun mulberry. Hasil Analisis variasi respon organoleptik warna dapat dilihat pada tabel 3.

---

\*) Mahasiswa

\*\*) Dosen Pembimbing Universitas Pasundan

Tabel 3. Pengaruh suhu pemanggangan dan konsentrasi ekstrak daun mulberry terhadap nilai warna Cookies ubi jalar

Suhu Pemanggangan (A)	Konsentrasi Ekstrak Daun Mulberry (B)		
	b1 (0,5%)	b2 (0,75%)	b3 (1%)
a1 (140 <sup>0</sup> C)	B 4.38 a	B 4.47 A	A 4.08 a
a2 (160 <sup>0</sup> C)	C 4.67 b	A 4.37 A	A 4.36 a
a3 (180 <sup>0</sup> C)	A 4.13 c	B 3.89 B	A 2.13 a

Keterangan : Setiap huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji Duncan (Huruf kecil dibaca horizontal dan huruf besar dibaca secara vertikal)

Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pemanggangan, penilaian panelis terhadap cookies ubi jalar semakin rendah.. Pada Tabel 13 dapat dilihat pada interaksi perlakuan a<sub>1</sub>b<sub>2</sub> yaitu suhu pemanggangan 140<sup>0</sup>C dengan konsentrasi daun mulberry 0,75% memiliki warna yang paling disukai panelis dengan nilai rata-rata 4.47, sedangkan interaksi perlakuan a<sub>3</sub>b<sub>3</sub> yaitu suhu pemanggangan 180<sup>0</sup>C dengan konsentrasi ekstrak daun mulberry 1% menunjukkan hasil penilaian paling rendah dengan nilai rata-rata 2.13. dimana suhu pemanggangan 180<sup>0</sup>C ini kurang disukai oleh panelis. Hal ini disebabkan Warna yang dihasilkan oleh cookies berasal dari proses pemanggangan. Menurut Muchtadi, dkk (2010), secara umum pemanggangan merupakan proses pemanasan kering terhadap bahan pangan yang dilakukan untuk mengubah karakteristik sensorik sehingga produknya dapat lebih diterima oleh konsumen.

Pengaruh suhu pemanggangan juga berkaitan dengan reaksi karamelisasi. Menurut Kusnandar (2010), reaksi karamelisasi adalah reaksi yang melibatkan gula sederhana yang dapat menghasilkan pembentukan warna coklat karamel dan komponen flavor.

Pada perlakuan a<sub>3</sub>b<sub>3</sub> yaitu suhu pemanggangan 180<sup>0</sup>C dengan konsentrasi ekstrak daun mulberry 1% mempengaruhi terhadap warna yang dihasilkan. Penelitian yang dilakukan oleh Tiaraswara (2015) penggunaan ekstrak daun mulberry pada permen sangatlah kecil, ini dikarenakan penggunaan yang kecil saja sudah sangat mempengaruhi warna, penggunaan ekstrak yang banyak menyebabkan warna akhir menjadi hijau pekat. Aroma

Aroma dari sebuah bahan makanan merupakan suatu hal yang terpenting yang dapat menentukan kualitas dari bahan makanan tersebut, jika suatu bahan makanan memiliki aroma yang kurang begitu baik maka akan mengakibatkan kurang disukai oleh panelis. Aroma dari suatu bahan makanan atau minuman biasanya biasanya menentukan kelezatan dari makanan atau minuman tersebut, pada umumnya makanan atau minuman yang dapat diterima oleh hidung dan otak lebih merupakan berbagai ramuan atau campuran empat macam bau utama yaitu, harum, asam, tengik, dan hangus (Winarno, 2004)

Berdasarkan hasil analisis variansi terhadap respon organoleptic aroma (lampiran 8.2) dapat diketahui bahwa suhu pemanggangan (a) dan konsentrasi ekstrak daun mulberry (b) serta interaksinya (ab) berpengaruh nyata terhadap aroma cookies ubi jalar. Hasil analisis variansi terhadap respon organoleptik aroma dapat dilihat pada tabel 4

\*) Mahasiswa

\*\*) Dosen Pembimbing Universitas Pasundan

Tabel 4. Pengaruh suhu pemanggangan dan konsentrasi ekstrak daun mulberry terhadap nilai aroma Cookies ubi jalar

Suhu pemanggangan (A)	Konsentrasi Ekstrak Daun Mulberry (B)		
	b1 (0.5%)	b2 (0.75%)	b3 (1%)
a1 (140°C)	4.18 A b	4.38 C C	3.69 B a
a2 (160°C)	4.24 B A	4.20 B A	4.56 C b
a3 (180°C)	4.16 A C	3.59 A B	3.44 A a

Keterangan : Setiap huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji Duncan (Huruf kecil dibaca horizontal dan huruf besar dibaca secara vertikal)

Tabel 4 menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pemanggangan, penilaian panelis terhadap cookies ubi jalar semakin rendah.. Pada Tabel 14 dapat dilihat pada interaksi perlakuan a<sub>2</sub>b<sub>3</sub> yaitu suhu pemanggangan 160°C dengan konsentrasi daun mulberry 1% memiliki aroma yang paling disukai panelis dengan nilai rata-rata 4.56 sedangkan interaksi perlakuan a<sub>3</sub>b<sub>3</sub> yaitu suhu pemanggangan 180°C dengan konsentrasi ekstrak daun mulberry 1% menunjukkan hasil penilaian paling rendah dengan nilai rata-rata 3.44, dimana suhu pemanggangan 180°C ini kurang disukai oleh panelis. Semakin tinggi suhu pemanggangan maka cookies yang dihasilkan akan memberikan aroma yang tidak disukai oleh panelis. Perbedaan aroma dapat disebabkan adanya proses karamelisasi gula dan adanya reaksi *maillard*. Sebagaimana rasa, perubahan aroma ini juga dapat ditentukan oleh komposisi bahan dan mekanisme terjadinya reaksi tersebut, sehingga aroma yang ditimbulkan diduga juga merupakan

kombinasi hasil degradasi glukosa yaitu formaldehid dan *furyldialdehyde*, yaitu aroma *bread crust-like* (Puspitasari,

2009) Rasa

Rasa adalah faktor yang cukup penting dari suatu produk makanan, penilaian cita rasa menunjukkan penerimaan konsumen terhadap suatu bahan makanan, yang umumnya dilakukan dengan penilaian dengan indera manusia. (Winarno, 1997)

Hasil perhitungan analisis variansi rasa menunjukkan bahwa faktor penambahan ekstrak daun mulberry berpengaruh nyata terhadap respon rasa. Dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh penambahan ekstrak daun mulberry terhadap nilai rasa cookies ubi jalar

penambahan ekstrak daun mulberry	Nilai Rata-rata	Taraf 5%
b1	6.36	b
b2	5.93	b
b3	5.48	a

Keterangan : setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel 5 bahwa penambahan ekstrak daun mulberry menunjukkan perbedaan nyata terhadap rasa cookies ubi jalar. Hal ini dapat terjadi karena semakin tinggi penambahan ekstrak daun mulberry maka rasa cookies yang dihasilkan akan memiliki rasa pahit yang tinggi. Dengan demikian semakin rendah penambahan ekstrak daun mulberry maka panelis akan lebih menyukai cookies ubi jalar dengan cita rasa pahit yang semakin rendah.

Menurut Tiaraswara (2015) Rasa pahit yang terasa pada *hard candy* ekstrak daun *mulberry* disebabkan oleh polifenol atau senyawa fenol yang bersifat antioksidan kuat. Walaupun memiliki rasa yang kurang nyaman tetapi memiliki manfaat yang baik, hal

\*) Mahasiswa

\*\*) Dosen Pembimbing Universitas Pasundan

ini yang menjadikan rasa sebagai salah satu atribut yang menentukan mutu permen ini.

**Respon Kimia**

**Kadar Air**

Air merupakan komponen utama dalam bahan makanan yang sangat mempengaruhi tekstur, rupa maupun citra rasa dalam makanan. Daya tahan bahan hasil olahan juga sangat berkaitan dengan kandungan air karena hal tersebut sangat mempengaruhi perkembangan mikroorganisme dalam produk olahan (Winarno, 1991).

Kandungan air dalam bahan makanan mempengaruhi daya tahan bahan makanan terhadap serangan mikroba yang dinyatakan dengan  $a_w$ , yaitu jumlah air bebas yang dapat digunakan oleh mikroorganisma untuk pertumbuhannya (Winarno, 1991).

Hasil perhitungan analisis variansi kadar air menunjukkan bahwa faktor suhu pemanggangan berpengaruh nyata terhadap respon kadar air *cookies*. Sedangkan pada faktor penambahan ekstrak daun mulberry dan interaksi suhu pemanggangan dan penambahan ekstrak daun mulberry tidak berpengaruh nyata. Hasil Anva dapat dilihat pada tabel 6

Tabel 6. Pengaruh suhu pemanggangan dan konsentrasi ekstrak daun mulberry terhadap % kadar air Cookies ubi jalar

Suhu pemanggangan	Nilai Rata-rata kadar air (%)	Taraf 5%
a1	6.27	b
a2	4.70	a
a3	3.60	a

Keterangan : setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel 6 bahwa suhu pemanggangan menunjukkan perbedaan nyata terhadap kadar air *cookies* ubi

jalar. Pada perlakuan suhu pemanggangan produk yang terbaik didapatkan dengan nilai kadar air yang rendah yaitu pada perlakuan a1 dengan suhu 160<sup>0</sup> dengan nilai rata-rata 3.60%, sedangkan pada suhu 160<sup>0</sup>C memiliki nilai rata-rata 4.70%, pada suhu 140<sup>0</sup>C memiliki kadar air yang cukup tinggi yaitu 6.27%. Hal ini disebabkan karena semakin rendah perlakuan suhu pemanggangan maka semakin tinggi kadar airnya, sebaliknya semakin tinggi suhu pemanggangan maka semakin rendah kadar airnya. Kapasitas proses penguapan air ini akan berkurang karena menurunnya temperatur aliran udara panas dan naiknya kelembaban relatif udara sehingga udara panas menjadi jenuh dan tidak mampu lagi menguapkan air.

Proses pemanggangan dengan waktu yang bervariasi menyebabkan penguapan kadar air yang berbeda. Semakin tinggi suhu pemanggangan maka panas yang diterima oleh bahan akan lebih besar dan lebih banyak sehingga jumlah air yang diuapkan dalam bahan pangan tersebut semakin banyak dan kadar air yang terukur menjadi rendah (Setiaji, 2010).

Menurut Standar Nasional Indonesia, syarat mutu kadar air untuk *cookies* maksimal sebesar 5%, *cookies* yang memenuhi syarat Standar Nasional Indonesia adalah *cookies* dengan perlakuan suhu pemanggangan 160<sup>0</sup>C (a2) dan 180<sup>0</sup>C (a3).

**Kadar Protein**

Protein adalah suatu bahan makanan makronutrien. Molekul protein mengandung unsur yang khusus yang tidak terdapat dalam karbohidrat dan lemak yaitu unsur nitrogen. Protein sangat penting bagi tubuh, karena zat ini berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein dalam bahan biologis biasanya terdapat dalam bentuk ikatan fisis yang renggang maupun ikatan kimiawi yang lebih erat dengan

\*) Mahasiswa

\*\*) Dosen Pembimbing Universitas Pasundan

karbohidrat atau lemak (Sudarmadji dkk, 1996).

Berdasarkan hasil perhitungan analisis variansi menunjukkan bahwa faktor suhu pemanggangan berpengaruh nyata terhadap respon kadar protein *cookies*. Sedangkan pada faktor penambahan ekstrak daun mulberry dan interaksi suhu pemanggangan dan penambahan ekstrak daun mulberry tidak berpengaruh nyata. Hasil Anava dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh suhu pemanggangan dan konsentrasi ekstrak daun mulberry terhadap % kadar Protein Cookies ubi jalar

Suhu Pemanggangan	rata-rata kadar protein (%)	Taraf 5%
a1	5.67	b
a2	5.32	b
a3	4.16	a

Keterangan : setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel 7 bahwa suhu pemanggangan menunjukkan perbedaan nyata terhadap kadar air *cookies* ubi jalar. Pada perlakuan suhu pemanggangan perlakuan a1 dengan suhu 140<sup>0</sup> memiliki kadar pati dengan nilai rata-rata 5.67%, sedangkan pada suhu 160<sup>0</sup>C memiliki nilai rata-rata 5.32%, pada suhu 180<sup>0</sup>C memiliki kadar air yang cukup tinggi yaitu 4.16%.

#### Kadar Lemak

Lemak mempunyai kandungan kalori yang sangat tinggi sehingga lemak mempunyai peranan yang penting dalam tubuh. Adanya lemak dapat memberikan citarasa kelezatan pada bahan makanan. Kandungan asam lemak dalam tubuh merupakan prekursor untuk pembentukan hormon tertentu seperti prostaglandin, serta sebagai penyusun membran yang sangat penting untuk berbagai aktifitas metabolisme. Lemak dapat melarutkan berbagai vitamin, yaitu vitamin A, D, E dan K, sehingga

mengonsumsi bahan makanan yang mengandung lemak akan menjamin penyediaan vitamin-vitamin tersebut untuk keperluan tubuh. Lemak dalam tubuh mempunyai peranan yang penting, yaitu dapat melindungi berbagai organ yang penting, seperti ginjal, hati dan sebagainya, tidak saja sebagai isolator, tetapi juga kerusakan fisik yang mungkin terjadi pada waktu kecelakaan (Kemenkes, 2012).

Hasil perhitungan analisis variansi terhadap kadar lemak menunjukkan bahwa suhu pemanggangan (a) dan konsentrasi ekstrak daun mulberry (b) serta interaksi suhu pemanggangan dengan konsentrasi ekstrak daun mulberry berpengaruh nyata terhadap *cookies* ubi jalar. Hasil analisis variansi terhadap respon kadar lemak dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh suhu pemanggangan dan konsentrasi ekstrak daun mulberry terhadap kadar lemak Cookies ubi jalar

Suhu Pemanggangan	Konsentrasi Ekstrak Daun Mulberry		
	b1 (0.5%)	b2 (0.75%)	b3 (1%)
(A)			
a1 (140 <sup>0</sup> C)	A 16.93 a	A 17.45 a	A 17.37 a
a2 (160 <sup>0</sup> C)	B 18.31 a	B 19.16 a	B 18.66 a
a3 (180 <sup>0</sup> C)	A 16.12 a	B 18.98 c	AB 17.72 b

Keterangan : Setiap huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji Duncan (Huruf kecil dibaca horizontal dan huruf besar dibaca secara vertikal)

Pada Tabel 8 dapat dilihat pada interaksi perlakuan a<sub>2</sub>b<sub>3</sub> yaitu suhu pemanggangan 160<sup>0</sup>C dengan konsentrasi daun mulberry 1% memiliki kadar lemak yang paling tinggi dengan nilai

rata-rata 19.16% sedangkan interaksi perlakuan  $a_3b_1$  yaitu suhu pemanggangan  $180^{\circ}\text{C}$  dengan konsentrasi ekstrak daun mulberry 0.5% menunjukkan hasil penilaian paling rendah dengan nilai rata-rata 16.12%.

Pada umumnya, setelah proses pengolahan bahan makanan, maka akan terjadi kerusakan lemak yang terkandung di dalamnya. Tingkat kerusakan lemak tersebut sangat bervariasi tergantung suhu yang digunakan serta lamanya waktu proses pengolahan. Semakin tinggi suhu yang digunakan, maka kerusakan lemak akan semakin intens. Asam lemak esensial akan terisomerisasi ketika dipanaskan dalam larutan alkali dan sensitif terhadap sinar, suhu, dan oksigen. Proses oksidasi lemak dapat menyebabkan inaktivasi fungsi biologisnya dan bahkan dapat bersifat toksik. Pada proses pemanggangan yang ekstrim, asam linoleat dan kemungkinan juga asam lemak yang lainnya akan dikonversi menjadi hidroperoksida yang tidak stabil oleh adanya aktivitas enzim lipoksigenase. Perubahan tersebut akan berpengaruh pada nilai gizi lemak dan vitamin (oksidasi vitamin larut lemak) pada produk (Muchtadi, 1989).

Menurut Ketaren (2008), kerusakan minyak atau lemak akibat pemanasan akan terjadi pada suhu tinggi yaitu pada suhu  $200^{\circ}\text{C}$  -  $250^{\circ}\text{C}$ . Pada suhu  $200^{\circ}\text{C}$  minyak atau lemak akan mengalami reaksi oksidasi terutama pada minyak atau lemak dengan derajat ketidakjenuhan tinggi yang ditandai dengan terbentuknya peroksida. Umumnya kerusakan oksidasi terjadi pada asam lemak tak jenuh, yaitu asam lemak yang memiliki ikatan rangkap, tetapi dengan suhu pemanasan yang tinggi asam lemak jenuhpun dapat teroksidasi. Semua asam lemak esensial akan mudah rusak oleh adanya reaksi oksidasi dan pemanasan. Pada suhu tinggi, asam linoleat dapat mengalami

polimerisasi dan membentuk asam lemak rantai pendek. Lemak atau minyak yang telah rusak tidak hanya memberikan efek negatif bagi gizi dan kesehatan tetapi berdampak pula pada tekstur dan cita rasa pada makanan yang dihasilkan.

Lemak dan minyak adalah trigliserida campuran yang merupakan ester dari gliserol dan asam lemak berantai panjang (Ketaren, 2008). Menurut penelitian Hermanto (2004), semakin lama pemanasan maka semakin tinggi kandungan asam lemak jenuh dan semakin kecil kandungan asam lemak tidak jenuh pada minyak atau lemak. Hal ini ditunjukkan pada saat proses pemanasan margarin, yaitu pada saat margarin belum dipanaskan kandungan asam lemak jenuh pada margarin sebesar 45,96%. Pada saat margarin dipanaskan sekali (pemanasan awal) kandungan asam lemak jenuh margarin menjadi 46,09%, pada saat pemanasan yang berlebih dengan waktu yang lebih lama maka kandungan asam lemak jenuh pada margarin meningkat menjadi 46,32% (Rahma, 2015)

#### Kadar Pati

Pati tersusun atas amilosa dan amilopektin, dimana amilosa bersifat larut dalam air, sedangkan amilopektin tidak larut dalam air. Proses pemanasan pati menyebabkan terjadi kehilangan sebagian amilosa sehingga akan terjadi penurunan kadar pati. Amilosa mempunyai rantai lurus yang cenderung membentuk susunan paralel satu sama lain dan saling berikatan melalui ikatan hidrogen. Ikatan ini dapat terjadi karena molekul amilosa mempunyai banyak gugus hidroksil, dimana gugus ini bersifat polar dan sifat polar ini menyebabkan amilosa bersifat hidrofilik (Winarno, 1997).

Berdasarkan tabel ANAVA pengaruh suhu pemanggangan (A), penambahan ekstrak daun mulberry (B) serta interaksi suhu pemanggangan dengan

---

\*) Mahasiswa

\*\*) Dosen Pembimbing Universitas Pasundan

penambahan ekstrak daun mulberry terhadap kadar pati pada *cookies*, tidak berbeda nyata, sehingga tidak dilakukan uji lanjut Dunca.

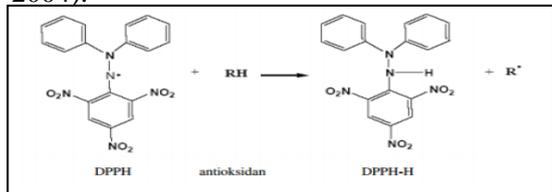
Analisis Antoksidan

Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron atau senyawa yang mampu menangkal atau meredam dampak negatif oksidan dalam tubuh. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut bisa dihambat (Winarsi, 2007). Radikal bebas (*free radical*) merupakan salah satu bentuk senyawa yang mempunyai elektron tidak berpasangan (Winarsi, 2007). Adanya elektron tidak berpasangan menyebabkan senyawa tersebut sangat reaktif mencari pasangan. Radikal bebas ini akan merebut elektron dari molekul lain yang ada di sekitarnya untuk menstabilkan diri.

Metode yang digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan *cookies* ubi jalar adalah dengan metode DPPH. Tujuan metode ini adalah mengetahui parameter konsentrasi yang ekuivalen memberikan 50% efek aktivitas antioksidan (IC50). DPPH merupakan radikal bebas yang dapat bereaksi dengan senyawa yang dapat mendonorkan atom hidrogen, dapat berguna untuk pengujian aktivitas antioksidan komponen tertentu dalam suatu ekstrak. Pengamatan terhadap penangkapan radikal DPPH dapat dilakukan dengan mengamati penurunan absorbansi. Hal ini dapat terjadi oleh karena adanya reduksi radikal oleh antioksidan (AH) atau bereaksi dengan senyawa radikal lainnya (Yu dkk, 2002).

Uji aktivitas antioksidan DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) mengukur kemampuan suatu senyawa antioksidan dalam menangkap radikal bebas. Metode ini berdasarkan reaksi penangkapan radikal DPPH oleh

senyawa antioksidan melalui mekanisme donasi atom hidrogen sehingga akan dihasilkan DPPH-H (bentuk non radikal) dan menyebabkan terjadinya penurunan intensitas warna ungu dari DPPH atau dapat dikatakan juga adanya keberadaan antioksidan akan menetralkan radikal DPPH dengan menyumbangkan elektron kepada DPPH, menghasilkan perubahan warna dari ungu menjadi kuning. Penghilangan warna akan sebanding dengan jumlah elektron yang diambil oleh DPPH sehingga dapat diukur secara spektrofotometri sinar tampak pada panjang gelombang 517 nm. (Windono, 2004).



Gambar 1. Reaksi Penangkapan Radikal oleh DPPH

Hasil analisis antioksidan pada produk terpilih *cookies* ubi jalar dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 10. Data aktivitas antioksidan *cookies* sebelum dipanggang

Sampel	Pengulangan pembacaan	Nilai IC <sub>50</sub> (ppm)	Rata-rata nilai IC <sub>50</sub> (ppm)
<i>Cookies</i> sebelum dipanggang	1	3432.542	3437.5
	2	3442.458	

Tabel 11. Data aktivitas antioksidan *cookies* sesudah dipanggang

Sampel	Pengulangan pembacaan	Nilai IC <sub>50</sub> (ppm)	Rata-rata nilai IC <sub>50</sub> (ppm)
<i>Cookies</i> sesudah dipanggang	1	5913.386	5913.386
	2	5913.386	

\*) Mahasiswa

\*\*) Dosen Pembimbing Universitas Pasundan

Berdasarkan tabel 10 dan tabel 11 dapat disimpulkan bahwa aktifitas antioksidan *cookies* ubi jalar memiliki intensitas lemah karena  $IC_{50}$  bernilai  $> 150 \mu\text{g/ml}$ . Hal ini disebabkan karena penambahan konsentrasi ekstrak daun mulberry sangatlah kecil yaitu 0,5% sehingga kadar antioksidan yang dihasilkan akan sangatlah kecil.

Menurut Aryanto (2006), tingkat kekuatan antioksidan senyawa uji menggunakan DPPH dapat digolongkan menurut nilai  $IC_{50}$ . Semakin kecil nilai  $IC_{50}$  maka aktivitas antioksidan sangat tinggi

Tabel 12. Tingkat Kekuatan Antioksidan Metode DPPH

Intensitas	Nilai $IC_{50}$
Sangat kuat	$< 50 \text{ ppm}$
Kuat	$50 - 100 \text{ ppm}$
Sedang	$101 - 150 \text{ ppm}$
Lemah	$>150 \text{ ppm}$

(Aryanto, 2006)

Berdasarkan pada tabel 12, dapat disimpulkan bahwa aktivitas antioksidan pada *cookies* ubi jalar memiliki intensitas lemah karena  $IC_{50}$  bernilai  $> 150 \mu\text{g/ml}$ . Akan tetapi nilai aktivitas antioksidan pada *cookies* sebelum di panggang lebih besar dibandingkan nilai aktivitas antioksidan pada *cookies* yang setelah dipanggang. Hal ini menunjukkan bahwa antioksidan rentan terhadap proses pemanasan. Semakin meningkatnya suhu pemanasan dan lama pemanasan maka aktivitas antioksidan yang dihasilkan semakin rendah. Faktor lain juga berpengaruh pada aktivitas antioksidan adalah proses, dimana antioksidan ini mudah teroksidasi dan terdegradasi oleh udara dan panas. Bahan yang memiliki potensi aktifitas antioksidan yang diproses dengan panas dan terkena udara langsung akan merusak kandungan kimia sehingga mempengaruhi aktivitas antioksidan (Burda dan oleszek, 2001)

Faktor kedua yang menyebabkan intensitas aktivitas antioksidan lemah

pada produk *cookies* ubi jalar adalah penggunaan ekstrak daun mulberry yang sangat kecil yaitu hanya 0.5% sehingga kemungkinan besar senyawa antioksidan yang dihasilkan lebih kecil. Aktivitas antioksidan pada *cookies* ubi jalar tidak begitu baik atau aktivitasnya rendah, karena bahan yang diuji dengan metode DPPH ini adalah *cookies* atau produk, dimana produk atau *cookies* ubi jalar ini memiliki komponen lain seperti mentega, gula, dan bahan lainnya, DPPH tidak selalu mendeteksi senyawa aktif dalam suatu bahan atau produk saja. selain karena hal tersebut faktor yang menyebabkan lemahnya aktivitas antioksidan adalah senyawa flavonoid masih dalam bentuk ekstrak yang tidak murni sehingga senyawa flavonoid yang terdapat dalam ekstrak kemungkinan masih berikatan dengan gugus glikosida karena gugus glikosida yang berikatan dengan flavonoid dapat menurunkan aktivitas antioksidan. Menurut fukumoto dan mazza (2000) aktivitas antioksidan akan meningkat dengan 110 bertambahnya gugus hidroksil dan akan menurun dengan adanya gugus glikosida.

Tabel 13. Data aktivitas antioksidan daun murbei

Sampel	Pengulangan pembacaan	Nilai $IC_{50}$ (ppm)	Rata-rata nilai $IC_{50}$ (ppm)
Daun Murbei	1	907,8	908,72
	2	909,5	
		5	

Berdasarkan pada tabel diatas bahwa intensitas antioksidan pada daun mulberry lemah dikarenakan  $IC_{50}$  bernilai  $> 150 \mu\text{g/ml}$  pada hal ini disebabkan karena proses penyimpanan pada daun sehingga analisis yang dilakukan tidak langsung setelah pemetikan, hal ini kemungkinan akan mempengaruhi kandungan kimia yang ada pada daun mulberry. Faktor lain

\*) Mahasiswa

\*\*) Dosen Pembimbing Universitas Pasundan

disebabkan karena senyawa flavonoid di alam umumnya sangat jarang ditemukan dalam bentuk aglikon flavonoid. Menurut Harborne (1987) bahwa flavonoid dalam tumbuhan sering terdapat sebagai glikosida (flavonoid glikosida) dan jarang sekali ditemukan dalam bentuk tunggal atau aglikon flavonoid, oleh karena itu untuk menganalisis flavonoid lebih baik untuk menghidrolisis glikosida yang terikat pada flavonoid tersebut sebelum memperhatikan kerumitan glikosida yang mungkin terdapat dalam ekstrak asal.

Aktivitas antioksidan yang diperoleh dihitung nilai IC<sub>50</sub> dengan persamaan regresi linier. Nilai IC<sub>50</sub> berbanding terbalik dengan kemampuan antioksidan suatu senyawa yang terkandung dalam bahan uji. Semakin kecil nilai IC<sub>50</sub> menunjukkan semakin besar kemampuan antioksidannya. Ketika elektronnya menjadi berpasangan oleh keberadaan penangkap radikal bebas, maka absorbansinya menurun secara stokiometri sesuai jumlah elektron yang diambil. Keberadaan senyawa antioksidan dapat mengubah warna larutan DPPH dari ungu menjadi kuning. Perubahan absorbansi akibat reaksi ini telah digunakan secara luas untuk menguji kemampuan beberapa molekul sebagai penangkap radikal bebas.

Aktivitas diukur dengan menghitung jumlah pengurangan intensitas warna ungu DPPH. Peredaman tersebut dihasilkan oleh bereaksinya molekul *Difenil Pikril Hidrazil* dengan atom hidrogen yang dilepaskan satu molekul komponen sampel sehingga terbentuk senyawa *Difenil Pikril Hidrazin* dan menyebabkan terjadinya peluruhan warna DPPH dari ungu ke kuning, adanya penurunan nilai absorbansi DPPH yang diberi sampel terhadap kontrol mempunyai arti bahwa telah terjadinya penangkapan radikal DPPH oleh sampel, dengan penangkapan

radikal tersebut mengakibatkan ikatan rangkap diazo pada DPPH berkurang sehingga terjadinya penurunan absorbansi. Dari data pengukuran nilai absorbansi dapat dianalisis pengaruh konsentrasi sampel dengan persentase inhibisi dimana peningkatan aktivitas sebanding dengan bertambahnya konsentrasi

## KESIMPULAN DAN SARAN

### KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Suhu pemanggangan memberikan pengaruh terhadap warna, aroma, kadar air, kadar lemak dan kadar protein
2. Konsentrasi ekstrak daun mulberry berpengaruh nyata terhadap karakteristik warna, aroma, rasa dan kadar lemak
3. Interaksi suhu pemanggangan dan konsentrasi ekstrak daun mulberry berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, serta kadar lemak
4. Sampel terpilih hasil uji rangking adalah sampel a2b1 (suhu pemanggangan 160<sup>0</sup> dengan konsentrasi ekstrak daun mulberry 0,5%) yang memiliki nilai kadar air 4.26%, protein 4.83%, kadar lemak 18.31%, kadar pati 30.73%

### SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap suhu pemanggangan dan waktu pada pembuatan *cookies* ubi jalar agar didapatkan hasil *cookies* yang lebih baik lagi.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut lagi pada produk *cookies* ubi jalar agar dapat menghilangkan rasa pahit sehingga respon organoleptik dapat diterima oleh konsumen.
3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui umur simpan pada produk *cookies* ubi jalar.

\*) Mahasiswa

\*\*) Dosen Pembimbing Universitas Pasundan

**DAFTAR PUSTAKA**

- Aryanto, R. 2006. **Uji Aktivitas Antioksidan, Penentuan Kandungan Fenolik Dan Flavonoid Total Fraksi Kloroform Dan Fraksi Air Ekstrak Metanolik Pegangan *centela asiatica***. Skripsi Fakultas Farmasi Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Atmoseodarjo,S.J., Subrata, K.M., Kaomini,W., Moerdoko,S.P., Ranoprawiro,S. 2000. **Sutera Alam Indonesia**. Yayasan Sarana Jaya. Jakarta
- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2013. **Luas Panen, Produktivitas, dan Produksi Ubi Jalar di Indonesia**. Badan Pusat Statistik. Jakarta
- Boschini C.F. 2002. **Nutrition quality of mulberry cultivation for ruminant feeding**. Di dalam Sanchaz MD, editor *Mulberry for Animal Production* proceedings of an electronic conference carried out, May and August 2000. Roma: FAO Animal Production and Health Paper 147 : 173-182.
- Burda dan oleszek W. 2010. **Antioxidant and Antiradical Activities Of Flavonoid**. J Agri food chem.
- Damayanthi, Evy. 2008. **Studi Kandungan Katekin dan Turunannya Sebagai Antioksidan Alami Serta Karakteristik Organoleptik Produk The Mulberry dan The Camellia-Mulberry**. IPB. Bogor
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1996. **Daftar Komposisi Bahan Makanan**. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Fellows, P. 1988. **Food Processing Technology Principle and Practice**, Ellis Horwood, Chichester, England.
- Fukomoto, LR dan mezza g. 2002. **Assesing Antioxidant and Proxidant Activities Of Phenolic Compound**. J Agric Food
- Gaspersz, Vincent. 1995. **Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan, Jilid 1**. Penerbit: Tarsito. Bandung.
- Ketaren S. 2008. **Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan**. UI-Press: Jakarta.
- Kemenkes. 2012. **Pengertian dan Fungsi Lemak**. Gizi Politekkes Kemenkes. Palu.
- Muchtadi, D. 1989. **Aspek Biokimia Dan Gizi Dalam Keamanan Pangan**.
- Muchtadi, T. R., Ayustaningwarno, F. 2010. **Teknologi Proses Pengolahan Pangan**, Alfabeta, Bandung.
- Muchtadi. 1989. **Evaluasi Nilai Gizi Pangan**. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Pertanian Bogor: Bogor.
- Nurhadi, B. dan Nurhasanah, S. 2010. **Sifat Fisik Bahan Pangan**. Widya Padjajaran. Bandung
- Puspitasari, E. 2009. **Karamelisasi Gula**. <http://sains.me/1557/berkenalan-dengankaramelisasi.html/>. Diakses :02/06/2016
- Rahma, Arsyah. 2015. **Pengaruh Suhu Dan Waktu Pemanggangan Terhadap Karakteristik Food Bars Berbasis Tepung Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca L*) Dan Ikan Lele (*Clarias geriepinus*)**. Skripsi. Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan. Bamdung
- Sarwono, B. 2005. **Cara Budi Daya yang Tepat, Efisien, dan Ekonomis**. Seri Agribisnis. UBI JALAR. Penerbit : Penebar Swadaya. Depok.

\*) Mahasiswa

\*\*) Dosen Pembimbing Universitas Pasundan

- Setiaji, Bayu. 2010. **Pengaruh Suhu dan Lama Pemanggangan Terhadap Karakteristik Soy**
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 1996. **Prosedur Analisis Untuk Bahan Makanan dan Pertanian**. Edisi Keempat, Liberty. Yogyakarta
- Tiaraswara, R.A. 2015. **Optimalisasi Formulasi *Hard Candy* Ekstrak Daun Mulberry (*Morus sp.*) Dengan Menggunakan Design Expert Metode D-Optimal**. Skripsi. Teknologi Pangan, Fakultas Teknik Universitas Pasundan.
- Widowati, S. Darmajati. 1994. **Evaluasi Sifat-sifat Fisik Kimia Tepung Dua Varietas Ubi Jalar**. Malang. Edisi Khusus Balittan Malang
- Winarno, F.G. 2004. **Kimia Pangan Dan Gizi**. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Winarno, F. G. 1991. **Kimia Pangan dan Gizi Edisi 8**. Penerbit PT. Gramedia. Jakarta.
- Winarno, F. G. 1997. **Gizi, Teknologi dan Konsumen**. Penerbit PT. Gramedia. Jakarta.
- Winarsi, H. 2007. **Antioksidan Alami dan Radikal Bebas**. Kanisius, Yogyakarta.
- Windono, T., Budiono, R., Ivone, Valentina, S. dan Saputro, Y., 2004, Studi Hubungan StrukturAktivitas Kapasitas Peredaman Radikal Bebas Senyawa Flavonoid terhadap 1,1-Difenil-2- Pikrilhidrazil ( DPPH ), Artocarpus, Surabaya, 4 (1) : 47-51.
- Yu, L.I., Zhou, K.Q. dan Parry, J.W. 2002. Inhibitory Effects of wheat bran extract on human LDL oxidation and free radicals. *Lebensm-Wiss Technol.* 38:463-470.
- Zuraida, N. 2003. **Sweet Potato asan Alternative Food Supplemen During Rice Shortage** . Jurnal. internasional. Indonesian Agricultural Biotechnology and Genetic Resources Research Institute. Bo

