

# PRO FOOD



**Patpi**

**JURNAL ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN**

ISSN: 2443-1095 E-ISSN: 2443-3446



## VOLUME 6

NOMOR 1 MEI 2020

DITERBITKAN OLEH:

**FAKULTAS TEKNOLOGI PANGAN DAN AGROINDUSTRI  
UNIVERSITAS MATARAM**

BEKERJASAMA DENGAN:

**PERHIMPUNAN AHLI TEKNOLOGI PANGAN INDONESIA (PATPI)  
CABANG NTB**



<http://www.profood.unram.ac.id>



**GARUDA**  
GARDA RUJUKAN DIGITAL



## Current Issue

**Vol 6 No 1 (2020): Pro Food (Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan)**



[IN - PRESS]

Pembaca yang kami hormati,

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, atas berkat dan rahmatNya pada kesempatan ini kita dapat berjumpa melalui Pro Food (Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan) Volume 6 Nomor 1 Tahun 2020, Edisi Mei 2020.

Kami memohon maaf atas keterlambatan proses publikasi, karena kendala teknis selama masa pandemi COVID-19.

Artikel-artikel yang disajikan mendiskusikan metodologi dan substansi terkini dalam bidang ilmu dan teknologi pangan.

Kepada penulis dan penelaah naskah yang telah berkontribusi pada penerbitan jurnal edisi ini, kami menyampaikan terima kasih yang mendalam. Kami mengundang rekan sejawat peneliti dalam bidang teknologi pangan untuk mengirimkan hasil-hasil penelitian untuk disajikan pada jurnal ini pada edisi-edisi berikutnya. Saran dan kritik yang membangun juga sangat kami harapkan. Selamat membaca.

Dewan Redaksi

# Pro Food

(Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan)

Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pangan dan  
Agroindustri Universitas Mataram

Vol. 6 No. 1 Mei 2020

## DAFTAR ISI

<b>PENGARUH KOMBINASI SUHU DAN DEHUMIDIFIKASI UDARA PENERING TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN IRISAN BUAH MENKUDU (<i>Morinda citrifolia</i>)</b> [ <i>The Effect of Combination of Temperature and Drier Air Dehumidification On Antioxidant Activities of Noni Slices</i> ] <b>Ruth Riama Magdalena Marbun, Sholahuddin dan Tri Rahayuni</b>	560-567
<b>KARAKTERISTIK KWETIAU DARI TEPUNG BERAS MERAH (<i>Oryza sativa</i>)</b> [ <i>Characteristics of Kwetiau Made of Red Rice (<i>Oryza sativa</i>) Flour</i> ] <b>Kiki Yuliati, Merynda Indriyani Syafutri, Christian Madona</b>	568-580
<b>EFEKTIVITAS BUBUK KOPI ROBUSTA FUNGSIONAL DIFORTIFIKASI BUBUK DAUN KERSEN TERHADAP PENURUNAN KADAR GULA DARAH MENCIT DIABETES</b> [ <i>The Effectiveness of Functional Robusta Coffee Powder Fortified by <i>Muntingia calabura</i> L. Leaves Powder to Lower Blood Glucose Level in Diabetic Mice</i> ] <b>Imam Adriansyah, Dody Handito dan Rucitra Widayarsi</b>	581-590
<b>STUDI PENGARUH FAKTOR BUMBU, JENIS MINYAK DAN FREKUENSI PENGGORENGAN TERHADAP IMPURITIS MINYAK GORENG PASCA PENGGORENGAN TEMPE KEDELAI</b> [ <i>The Effect of Speed Factors, Oil Type and Fried Frequency of Imported Fried Oil Post Fishing of Soybean Tempe</i> ] <b>Cindhe Putri Larasati, Sri Hartati, Novian Wely Asmoro, Catur Budi Handayani</b>	591-598
<b>ANALISIS SENSORI DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN MENGGUNAKAN METODE DPPH PADA CAMPURAN BAWANG PUTIH, JAHE, LEMON DAN MADU SEBAGAI SUPLEMEN HERBAL</b> [ <i>Sensory Analysis and Antioxidant Activity Using DPPH Method in Garlic, Ginger, Lemon and Honey Mixes as an Herbal Supplement</i> ] <b>Suci Rahmi, Hasanuddin Husin</b>	599-608
<b>PENGARUH METODE DAN SUHU <i>BLANCHING</i> TERHADAP PERSENYAWAAN SERAT BATANG PISANG SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN <i>ARES</i></b> [ <i>The Effect of Methods and Temperature of Blanching Treatment on Fiber Compounds of Banana Stem as Raw Material of Ares</i> ] <b>Arin Tria Agustin, Mohammad Abbas Zaini, dan Dody Handito</b>	609-622

<b>PENGARUH PROPORSI TEPUNG RUMPUT LAUT <i>Kappaphycus alvarezii</i>, <i>Eucheuma spinosum</i>, DAN TEPUNG TAPIOKA TERHADAP DAYA TERIMA PANELIS DAN NILAI <i>HARDNESS</i> NUGGET JAMUR ENOKI (<i>Flammulina velutipes</i>)</b> [ <i>Effect of Kappaphycus alvarezii, Eucheuma spinosum Seaweed Flour, and Tapioca Flour Proportion on Hedonic Value and Hardness Value in Enoki Mushroom Nugget (Flammulina velutipes)</i> ] <b>Choiroel Anam, Theresia Nadia Andarini, Tiana Ayu Prima, dan Bambang Sigit Amanto</b>	623-633
<b>PENGARUH KONSENTRASI KECAMBAH KACANG HIJAU TERHADAP SIFAT FISIK DAN KIMIA TEPUNG TALAS KIMPUL</b> [ <i>The Effect of Mung Bean Sprout Concentration on the Physical and Chemical Properties of Taro Flour</i> ] <b>Hariyadi, Zainuri, Yeni Sulastri</b>	634-642
<b>POTENSI PIGMEN ALAMI DARI BAKTERI SIMBION KARANG <i>Mantipora</i> sp SEBAGAI PEWARNA MAKANAN</b> [ <i>Potential of Pigment from Symbion Coral Bacteria Mantipora sp As a Food Color</i> ] <b>Dhanang Puspita, Jacob L.A Uktolseja</b>	643-646

## PENGARUH KOMBINASI SUHU DAN DEHUMIDIFIKASI UDARA PENERING TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN IRISAN BUAH MENKUDU (*Morinda citrifolia*)

[The Effect of Combination of Temperature and Drier Air Dehumidification On Antioxidant Activities of Noni Slices]

Ruth Riama Magdalena Marbun\*, Sholahuddin dan Tri Rahayuni

Fakultas Pertanian, Jurusan Budidaya Pertanian, Universitas Tanjungpura

Jl. Prof. Dr. H.Hadari Nawawi Pontianak, Telp/Fax. (0561)740191

\*Email: [ruthriamamm@gmail.com](mailto:ruthriamamm@gmail.com)

Diterima 13 Januari 2020 / Disetujui 06 Juli 2020

### ABSTRACT

Fresh noni fruit has nutrients and active components and contains high water content. Noni has a short shelf life caused by high of water content, so it is necessary to reduce the water content of the material by drying. The purpose of this study was to determine the effect of method and drying temperature combination on antioxidant activity of noni slices which include ascorbic acid, total flavonoids, and antioxidant activity. This study was designed using Randomized Block Design (RBD) with combination of 2 treatment factors, namely the drying temperature (T) and the drying method (M) and 3 replications. The drying method uses three methods, namely conventional hot air, dehydrated hot air, and circulated dehydrated hot air, while the drying temperature used was 50 ° C, 57 ° C and 65 ° C. Data analysis for ascorbic acid, total flavonoids, and antioxidant activity using ANOVA test ( $\alpha = 5\%$ ) and HSD test ( $\alpha = 5\%$ ), while drying time was analyzed descriptively. The results showed that the highest antioxidant activity with conventional methods at 50 °C was 34% with the characteristics of ascorbic acid 52.8 mg/100g of noni dried fruit, total flavonoids 3.81 mg QE/g of noni dried fruit, and drying time for 18 hours.

**Keywords:** adsorbent, antioxidant, drying, noni, temperature

### ABSTRAK

Buah mengkudu segar kaya akan nutrisi dan komponen aktif serta mengandung kadar air tinggi. Tingginya kadar air mengakibatkan masa simpan yang singkat, sehingga perlu dilakukan pengeringan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi metode dan suhu pengeringan terhadap aktivitas antioksidan irisan buah mengkudu yang meliputi asam askorbat, total flavonoid, dan aktivitas antioksidan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) desain faktorial yang terdiri dari kombinasi dua faktor perlakuan, yaitu suhu pengeringan (T) dan metode pengeringan (M) serta 3 ulangan. Metode pengeringan menggunakan tiga metode, yaitu metode konvensional, metode adsorpsi dan metode sirkulasi, sedangkan suhu pengeringan yaitu 50 °C, 57 °C dan 65°C. Analisa data untuk asam askorbat, total flavonoid, dan aktivitas antioksidan menggunakan ANOVA ( $\alpha=5\%$ ) dan uji BNJ ( $\alpha=5\%$ ), sedangkan lama pengeringan dianalisa secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan tertinggi dengan metode konvensional pada suhu 50 °C yaitu sebesar 34% dengan karakteristik asam askorbat sebesar 52,8 mg/100g buah mengkudu kering, total flavonoid sebesar 3,81 mg QE/g buah mengkudu kering, dan lama pengeringan selama 18 jam.

**Kata kunci:** adsorben, antioksidan, mengkudu, pengeringan, suhu

### PENDAHULUAN

Mengkudu (*Morinda citrifolia*) merupakan tanaman yang banyak ditemukan di daerah tropis, termasuk Indonesia (Aruna dkk., 2013). Pada umumnya tanaman mengkudu tumbuh secara liar, namun tak jarang pula masyarakat membudidayakan tanaman ini untuk diambil buahnya. Mengkudu banyak digunakan oleh masyarakat sebagai obat tradisional untuk

menyembuhkan berbagai penyakit.

Buah mengkudu kaya zat gizi serta fitokimia yang berfungsi sebagai antioksidan. Zin dkk. (2002) menyatakan bahwa bagian buah dan daun mengkudu memiliki kemampuan sebagai antioksidan alami. Aktivitas antioksidan buah mengkudu dipengaruhi kandungan flavonoid dan senyawa fenolik (Rao dan Subramanian, 2009).

Pemanfaatan komponen antioksidan pada buah mengkudu dapat diaplikasikan menjadi beberapa jenis produk pangan. Di sisi lain, buah mengkudu mengandung kadar air yang tinggi, yaitu sekitar 89,10% (Jones, 2000). Tingginya kadar air pada buah mengkudu mengakibatkan buah mengkudu memiliki masa simpan yang singkat, sehingga perlu dilakukan proses pengurangan kadar air bahan yang dilakukan dengan pengeringan.

Proses pengeringan dipengaruhi oleh suhu dan lama pengeringan. Suhu yang tinggi dapat mempercepat proses pengambilan kadar air bahan sehingga proses pengeringan berlangsung lebih cepat. Di sisi lain, suhu yang tinggi dapat mempengaruhi senyawa antioksidan yang terkandung pada buah mengkudu, karena senyawa antioksidan sensitif terhadap panas. Pengeringan untuk bahan yang sensitif terhadap panas harus dilakukan dengan suhu rendah.

Salah satu metode pengeringan yaitu dengan aplikasi udara panas yang secara umum diaplikasikan pada oven. Kapasitas pengeringan udara dalam pengering konveksi menggunakan aliran udara panas bergantung pada suhu dan kelembaban udara. Kapasitas pengeringan dapat ditingkatkan dengan meningkatkan suhu, menurunkan kelembaban absolut, maupun kombinasi keduanya. Kelembaban udara dapat diturunkan dengan menggunakan bahan penyerap atau adsorben (Djaeni dkk., 2007).

Pengeringan adsorpsi adalah metode pengeringan dengan menurunkan kadar air udara sebelum dimasukkan dalam ruang pengeringan. Penurunan kadar air udara dilakukan menggunakan bahan penyerap/adsorben seperti silika gel dan zeolit. Kelembaban udara rendah dapat mempercepat penguapan air dari bahan, menurunkan kebutuhan panas selama proses, serta mempersingkat waktu pengeringan dan dapat diaplikasikan untuk pengeringan suhu rendah (Djaeni dkk., 2012). Metode sirkulasi merupakan

modifikasi dari metode adsorpsi. Menurut Djaeni (2008), udara panas yang terbuang pada metode sirkulasi dapat digunakan kembali untuk tahap pengeringan berikutnya. Sementara itu, pada metode pengeringan konvensional tidak dilakukan modifikasi kadar air udara pada alat pengering.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh metode dan suhu pengeringan terhadap lama pengeringan, kandungan asam askorbat, total flavonoid, serta aktivitas antioksidan irisan buah mengkudu.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Bahan dan Alat**

Bahan baku adalah buah mengkudu yang hampir matang dengan warna kulit hijau keputih-putihan dan tekstur keras. Bahan-bahan untuk analisis antara lain etanol 96%, akuades, larutan amilum 1%, larutan iodium 0,01N, metanol,  $AlCl_3$  10%, kalium asetat 1 M, kuersetin, larutan DPPH (1,1-Diphenyl-2 Picrylhyrazil) dan kertas saring Whatman no. 1.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah *cabinet dryer* yang dilengkapi sistem adsorpsi, timbangan analitik, cawan porselen, blender, ayakan 80 *mesh*, buret, peralatan gelas, *shaker*, *vacuum pump*, spatula, pipet volumetrik, mikro pipet, pipet tetes, *vortex*, batang pengaduk, spektrofotometer UV-Vis, *cuvet*.

### **Rancangan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) desain faktorial yang terdiri dari kombinasi dua faktor perlakuan, yaitu suhu pengeringan (T) dengan 3 taraf suhu (50 °C, 57 °C dan 65 °C), dan metode pengeringan (M) yaitu metode konvensional, metode adsorpsi, serta metode sirkulasi. Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi lama pengeringan, asam askorbat, total flavonoid, serta aktivitas antioksidan.

## Pengeringan Buah Mengkudu

Pengeringan buah mengkudu mengikuti prosedur yang dilakukan oleh Wulan (2015). Buah mengkudu disortasi/ dipilih yang hampir matang dengan warna kulit hijau keputih-putihan dan tekstur keras. Buah dicuci dan diiris dengan ketebalan  $\pm 0,5$  cm. Sebanyak  $\pm 7$  kg irisan buah mengkudu digunakan untuk masing-masing perlakuan pengeringan. Pengeringan dihentikan saat kadar air bahan mencapai  $10 \pm 0,5\%$ .

## Ekstraksi Buah Mengkudu

Irisan buah mengkudu yang telah dikeringkan dihancurkan menggunakan blender dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh. Sampel serbuk buah mengkudu disimpan dalam wadah yang terhindar dari cahaya dan udara lingkungan untuk dianalisis kadar asam askorbat dengan metode titrasi berdasarkan prosedur kerja Sudarmadji dkk. (1996).

Ekstraksi serbuk buah mengkudu mengacu pada prosedur oleh Pratiwa dkk. (2015) dengan modifikasi. Sampel serbuk dimaserasi menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan serbuk dan pelarut yaitu 1:3 (b/v). Maserasi dilakukan selama 48 jam di atas shaker pada suhu kamar. Larutan kemudian disaring secara vakum dengan kertas saring Whatman no. 1. Filtrat kemudian diuapkan menggunakan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental. Selanjutnya dilakukan analisis total flavonoid berdasarkan metode Chang dkk. (2002) dan analisis aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menurut Anwar dan Triyasmono (2016).

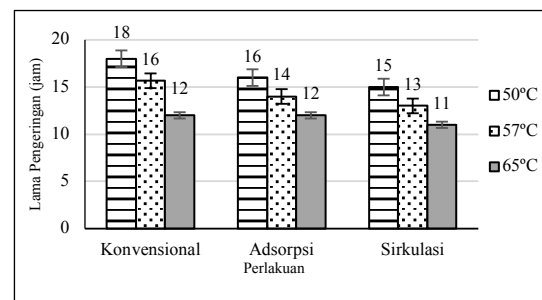
## Analisis Data

Data lama pengeringan dianalisa secara deskriptif, sedangkan data asam askorbat, total flavonoid, serta aktivitas antioksidan diolah menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dengan signifikansi 5%, kemudian dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan signifikansi 5% untuk perlakuan yang berpengaruh nyata.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Lama Pengeringan

Kadar air buah mengkudu sebelum pengeringan sebesar 86% (bb). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama pengeringan irisan buah mengkudu hingga mencapai kadar air 10% berkisar 11-18 jam (Gambar 1). Proses pengeringan irisan buah mengkudu yang paling cepat terdapat pada perlakuan kombinasi metode sirkulasi dan suhu 65 °C yaitu selama 11 jam, sedangkan proses pengeringan yang paling lambat terdapat pada perlakuan kombinasi metode konvensional dan suhu 50 °C yaitu selama 18 jam.



Gambar 1. Rerata Lama Pengeringan Irisan Buah Mengkudu pada Berbagai Perlakuan

Waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan irisan buah mengkudu pada suhu yang lebih tinggi, lebih singkat dibandingkan dengan waktu pengeringan pada suhu yang lebih rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian Muchtadi dan Sugiyono (2013) yang menjelaskan bahwa semakin tinggi suhu pengeringan akan mempercepat proses penguapan air yang terkandung dalam bahan.

Gambar 1 menunjukkan bahwa pada suhu yang sama, pengeringan dengan penambahan adsorben, yaitu pada metode adsorpsi dan sirkulasi mempersingkat lama pengeringan bahan. Hal ini sejalan dengan penelitian Djaeni (2012) yang menjelaskan bahwa pengeringan dengan menggunakan adsorben dapat menghemat waktu pengeringan sebesar 20-30%.

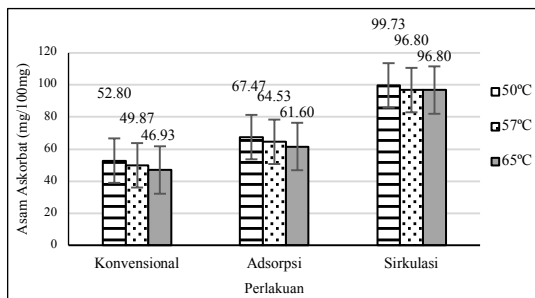
Pengeringan dengan metode sirkulasi menghasilkan lama pengeringan yang paling



singkat, meskipun pada prinsipnya hampir sama dengan metode adsorpsi. Hal ini diduga karena pada metode sirkulasi, bahan dikeringkan menggunakan udara panas yang bersirkulasi pada mesin pengering. Penggunaan udara lingkungan hanya di awal pengeringan, lalu dilakukan penurunan kelembaban udara dan suhu dinaikkan. Apabila dibandingkan dengan metode adsorpsi yang pada prinsipnya selalu menggunakan udara baru dari lingkungan, pengeringan dengan metode sirkulasi akan menjadi lebih cepat karena tidak memerlukan waktu lebih untuk proses penyesuaian suhu dan kelembaban.

### Asam Askorbat

Asam askorbat merupakan vitamin dengan struktur kimia paling sederhana, yang terdiri dari 6 atom C dan kedudukannya tidak stabil ( $C_6H_8O_6$ ) karena mudah sekali bereaksi dengan  $O_2$  di udara menjadi asam dehidroaskorbat (Linder, 1992). Menurut Winarno (2002), vitamin C merupakan vitamin yang paling mudah mengalami kerusakan. Selain mudah larut dalam air, vitamin C juga mudah teroksidasi oleh panas, alkali, enzim oksidator, dan oksidator lainnya.



Gambar 2. Rerata Asam Askorbat Irisan Buah Mengkudu pada Berbagai Perlakuan

Analisis kandungan asam askorbat pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode dan suhu pengeringan terhadap kadar asam askorbat yang terkandung pada irisan buah mengkudu kering. Analisis asam askorbat dilakukan dengan metode titrasi. Nilai rerata kandungan asam askorbat irisan buah mengkudu kering berkisar antara 46,93

hingga 99,73 mg/100g sampel buah mengkudu. Rerata kadar asam askorbat irisan buah mengkudu kering ditunjukkan pada Gambar 2.

Hasil analisis berdasarkan uji F (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan suhu pengeringan tidak berpengaruh nyata dan tidak terdapat interaksi antar faktor perlakuan, sedangkan perlakuan metode pengeringan berpengaruh nyata terhadap kandungan asam askorbat bahan, sehingga dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf 5%. Hasil pengujian BNJ 5% perlakuan metode terhadap kandungan asam askorbat irisan buah mengkudu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji BNJ Perlakuan Metode terhadap Kandungan Asam Askorbat Irisan Buah Mengkudu

Metode	Rerata (mg/100g)
Konvensional	49,87 <sup>a</sup>
Adsorpsi	64,53 <sup>b</sup>
Sirkulasi	97,78 <sup>c</sup>
BNJ 5% = 9,07	

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda berarti berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Pengaruh metode pengeringan terhadap asam askorbat diduga berkaitan dengan lama pengeringan, dimana pengeringan dengan waktu yang lebih singkat menghasilkan irisan buah mengkudu dengan kandungan asam askorbat yang lebih tinggi, dan sebaliknya. Semakin lama sampel terpapar oleh panas, maka kandungan asam askorbat menjadi semakin berkurang. Hal ini sejalan dengan penelitian Sebayang (2016) yang menyatakan bahwa semakin lama waktu pengeringan maka jumlah vitamin C yang teroksidasi akan semakin besar, karena semakin besar pula jumlah panas yang diterima oleh bahan.

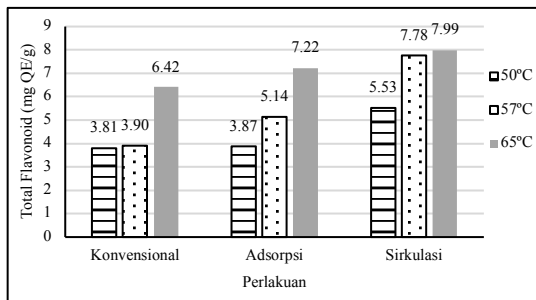
Mekanisme oksidasi asam askorbat menghasilkan radikal anion askorbat dan  $H_2O$  yang diikuti pembentukan dehidro asam askorbat dan hidrogen peroksida. Dehidro asam askorbat (asam L-dehidroaskorbat) bersifat sangat labil dan dapat mengalami



perubahan menjadi 2,3-L-diketogulonat (DKG) yang sudah tidak mempunyai keaktifan asam askorbat lagi. Jika DKG sudah terbentuk maka akan mengurangi bahkan menghilangkan asam askorbat yang ada dalam produk (Andarwulan dan Koswara, 1992).

### Total Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa fenol dan termasuk salah satu metabolit sekunder pada tumbuhan yang berfungsi sebagai antioksidan (Zuraida dkk., 2017). Analisis ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode dan suhu pengeringan terhadap total senyawa flavonoid irisan buah mengkudu kering. Total flavonoid sampel dihitung dengan memasukkan nilai serapan sampel pada panjang gelombang 415 nm ke dalam persamaan garis linear  $y = ax - b$ , yang diperoleh dari kurva kalibrasi kuersetin pada konsentrasi 0 ppm, 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm, 100 ppm, 120 ppm, dan 140 ppm. Hasil dinyatakan dalam satuan mg QE/g sampel. Rerata total senyawa flavonoid irisan buah mengkudu kering ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Rerata Total Flavonoid Irisan Buah Mengkudu pada Berbagai Perlakuan

Nilai rerata total senyawa flavonoid irisan buah mengkudu kering yang terkecil pada kombinasi perlakuan metode konvensional dan suhu 50 °C yaitu 3,81 mg QE/g, sedangkan nilai rerata kandungan total flavonoid irisan buah mengkudu kering yang tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan metode sirkulasi dan suhu 65 °C yaitu 7,99 mg QE/g.

Perlakuan suhu dan metode pengeringan berpengaruh nyata serta terdapat interaksi antar faktor perlakuan, sehingga dilanjutkan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur). Hasil pengujian BNJ 5% perlakuan suhu pengeringan terhadap total flavonoid irisan buah mengkudu kering terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji BNJ Perlakuan Suhu Pengeringan terhadap Total Flavonoid Irisan Buah Mengkudu

Suhu	Rerata (mg QE/g)
50 °C	4,40 <sup>a</sup>
57 °C	5,61 <sup>b</sup>
65 °C	7,21 <sup>c</sup>

**BNJ 5% = 1,0714**

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda berarti berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Hasil uji BNJ 5% (Tabel 2) menunjukkan bahwa perlakuan suhu pengeringan berbeda nyata. Pengeringan buah mengkudu pada suhu yang lebih tinggi menunjukkan hasil total flavonoid yang lebih tinggi. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Azeez dkk. (2017) pada pengeringan irisan tomat yang menyatakan bahwa terdapat kecenderungan peningkatan total flavonoid dengan meningkatnya suhu pengeringan serta terjadinya penurunan total flavonoid seiring dengan semakin lamanya waktu pengeringan. Hal tersebut disebabkan karena pada suhu yang lebih tinggi lama pengeringan akan semakin singkat, sehingga kontak antara sampel dengan udara panas dapat diminimalisir serta proses degradasi senyawa flavonoid oleh panas tidak berlangsung lama. Sementara itu, Buchner dkk. (2006) menjelaskan bahwa degradasi senyawa flavonoid tidak hanya dipengaruhi oleh suhu dan lama pengeringan. Degradasi flavonoid juga bergantung pada parameter lain seperti struktur bahan, fitokimia, pH, serta keberadaan oksigen. Hasil pengujian BNJ 5% perlakuan metode pengeringan terhadap total flavonoid irisan buah mengkudu kering terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji BNJ Perlakuan Metode Pengeringan terhadap Total Flavonoid Irisan Buah Mengkudu

Metode	Rerata (mg QE/g)
Konvensional	4,71 <sup>a</sup>
Adsorpsi	5,41 <sup>a</sup>
Sirkulasi	7,10 <sup>b</sup>

BNJ 5% = 1,0714

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda berarti berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa perlakuan metode pengeringan berbeda nyata. Semakin singkat waktu pengeringan menghasilkan total flavonoid yang semakin tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian Azeez (2017) pada sampel tomat yang menunjukkan bahwa suhu yang lebih tinggi tidak menurunkan aktivitas antioksidan, apabila dilakukan dalam waktu yang singkat. Menurut Zainol dkk. (2009), flavonoid dan senyawa antioksidan akan mengalami penurunan akibat pengaruh variasi suhu pada saat proses pengeringan karena senyawa tersebut bersifat sensitif terhadap cahaya dan panas. Degradasi flavonoid terjadi karena adanya pemutusan rantai molekul dan terjadinya reaksi oksidasi yang menyebabkan oksidasi gugus hidroksil dan akan membentuk senyawa lain yang mudah menguap dengan cepat. Pengeringan pada metode sirkulasi menghasilkan lama pengeringan yang paling singkat, sehingga dapat meminimalisir kerusakan senyawa flavonoid mengkudu apabila dibandingkan dengan metode konvensional dan metode adsorpsi pada suhu yang sama.

Hasil pengujian BNJ 5% interaksi metode dan suhu pengeringan terhadap total flavonoid irisan buah mengkudu kering (Tabel 4) menunjukkan bahwa pengaruh interaksi antara metode dan suhu pengeringan berbeda nyata. Diduga, hal ini terjadi karena perbedaan suhu dan metode pengeringan yang menghasilkan lama pengeringan yang berbeda-beda, sehingga mempengaruhi total flavonoid bahan.

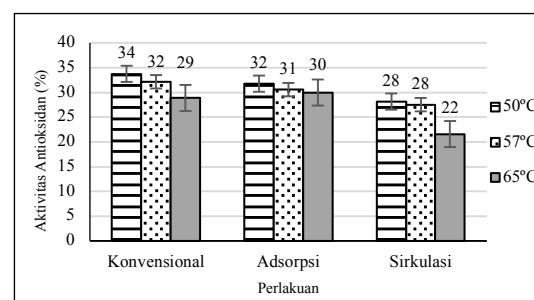
Tabel 4. Uji BNJ Interaksi Metode dan Suhu Pengeringan terhadap Total Flavonoid Irisan Buah Mengkudu

Perlakuan	Rerata (mg QE/g)
k <sub>50</sub>	3,807 <sup>a</sup>
k <sub>57</sub>	3,903 <sup>abc</sup>
k <sub>65</sub>	6,419 <sup>ef</sup>
a <sub>50</sub>	3,870 <sup>ab</sup>
a <sub>57</sub>	5,139 <sup>d</sup>
a <sub>65</sub>	7,216 <sup>fg</sup>
S <sub>50</sub>	5,530 <sup>de</sup>
S <sub>57</sub>	7,778 <sup>gh</sup>
S <sub>65</sub>	7,993 <sup>ghi</sup>

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%.

### Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan ditentukan oleh besarnya hambatan serapan radikal bebas melalui perhitungan persentase inhibisi serapan radikal DPPH (Santoni dkk., 2013). Analisis aktivitas antioksidan pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode dan suhu pengeringan terhadap aktivitas antioksidan irisan buah mengkudu kering. Rerata aktivitas antioksidan irisan buah mengkudu kering ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Rerata Aktivitas Antioksidan Irisan Buah Mengkudu pada Berbagai Perlakuan

Nilai rerata aktivitas antioksidan irisan buah mengkudu kering berkisar antara 22% hingga 34%. Hasil analisis berdasarkan uji F (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan metode dan suhu pengeringan tidak berpengaruh nyata dan tidak terdapat interaksi antar faktor perlakuan, sehingga tidak dilanjutkan dengan uji BNJ.

Nilai rerata aktivitas antioksidan buah mengkudu kering cenderung menurun seiring dengan semakin tingginya suhu yang diberikan. Sejalan dengan penelitian Syafrida dkk. (2018) yang menyatakan bahwa aktivitas antioksidan sampel cenderung menurun seiring dengan semakin tingginya suhu pengeringan. Reblova (2012) juga menyatakan bahwa terjadi penurunan aktivitas antioksidan seiring dengan meningkatnya suhu pemanasan. Penurunan aktivitas antioksidan akibat peningkatan suhu disebabkan oleh penurunan kemampuan antioksidan untuk bereaksi dengan radikal bebas pada suhu yang lebih tinggi. Antioksidan tidak terurai dengan cepat pada suhu tinggi, namun secara perlahan (dalam kaitannya dengan oksidasi asam lemak).

### KESIMPULAN

Metode pengeringan berpengaruh nyata terhadap asam askorbat, suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap total flavonoid, namun metode dan suhu pengeringan tidak berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan mengkudu. Lama pengeringan yang paling singkat yaitu 11 jam dengan metode sirkulasi pada suhu 65°C, kandungan asam askorbat tertinggi dengan metode sirkulasi pada suhu 57°C sebesar 99,73 mg/100g, kandungan total flavonoid tertinggi pada kombinasi metode sirkulasi dan suhu 65 °C yaitu 7,99 mg QE/g dan aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada kombinasi metode konvensional dan suhu 50°C yaitu sebesar 34%.

### DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N dan Koswara, S. 1992. *Kimia Vitamin*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Anwar, K. dan Triyasmono, L. 2016. Kandungan Total Fenolik, Total Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). *Jurnal Pharmascience* 3(1): 83-92.
- Aruna, M. S., Rama, R. N., Deepthi, B., Lakshmi P. J., dan Surya P. M. 2013. Ashyuka: A Hub of Medicinal Values. *International Journal of Biological & Pharmaceutical Research* 4(12): 1043-1049.
- Azeez, L., Segun, A. A., Abdulrasaq, O. O., Rasheed, O. A., dan Kazeem, O. T. 2017. Bioactive Compounds' Contents, Drying Kinetics and Mathematical Modelling of Tomato Slices Influenced by Drying Temperatures and Time. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences* 18(2): 120-126.
- Buchner, N., Krumbein, A., Rhon, S. dan Kroh, L. W. 2006. Effect of Thermal Processing on The Flavonols Rutin and Quercetin. *Rapid Communications in Mass Spectrometry* 20(21): 3229-3235.
- Chang, C., Yang, M., Wen, H., dan Chern, J. 2002. Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods. *Journal of Food and Drug Analysis* 10(3): 178-182.
- Djaeni, M. 2008. PhD Thesis Summary: Energy Efficient Multistage Zeolite Drying for Heat Sensitive Products. *Drying Technology* 27(5): 721-722.
- \_\_\_\_\_. 2012. Peningkatan Kecepatan Proses Pengeringan Karaginan Menggunakan Pengereng Adsorpsi dengan Zeolit. *TEKNIK* 33(1): 8-12.
- Djaeni, M., Bartels, P., Sanders, J., Straten, G. Van, dan Boxtel, A. J. B. Van. 2007. Process Integration for Food Drying with Air Dehumidified by Zeolites. *Drying Technology* 25(1): 225-239.
- Jones, W. 2000. Noni Blessing Holdings. Food Quality Analysis, Oregon.
- Linder, M.C. 1992. *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme dengan Pemakaian Secara Klinis*. Jakarta: UI Press.
- Muchtadi, T.R dan Sugiyono. 2013. *Prinsip Proses dan Teknologi Pangan*. Bandung: Alfabeta.
- Pratiwa, C., Farah, D., dan Wadina. 2015. Bioaktivitas Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap Rayap Tanah (*Coptotermes*

- curvignathus* Holmgren). *Jurnal Hutan Lestari* 3(2): 227- 233.
- Rao, U.S.M. dan Subramanian, S. 2009. Biochemical Evaluation of Antihyperglycemic and Antioxidative Effects of *Morinda citrifolia* Fruit Extract Studied in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. *Medicinal Chemistry Research* 18(6): 433–446.
- Reblova, Z. 2012. Effect of Temperature on the Antioxidant Activity of Phenolic Acids. *Czech Journal Food Science* 30(2): 171-177.
- Santoni, A., Darwis, D., dan Syahri, S. 2013. Isolasi Antosianin dari Buah Pucuk Merah (*syzygium campanulatum* korth.) serta Pengujian Antioksidan dan Aplikasi sebagai Pewarna Alami. Dalam: *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung* 1(1): 1-10.
- Sebayang, N. S. 2016. Kadar Air dan Vitamin C pada Proses Pembuatan Tepung Cabai (*Capsium annuum* L.). *Jurnal Biotik* 4(2): 100-110.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhandi. 1996. *Prosedur Analisis Bahan Pangan*. Jakarta: Gramedia.
- Syafrida, M., Sri, D., dan Munifatul, I. 2018. Pengaruh Suhu Pengerangan Terhadap Kadar Air, Kadar Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Daun dan Umbi Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.). *Bioma* 20(1): 44-50.
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia.
- Wulan, M. S. 2015. Kajian Kinerja Pengerang Surya untuk Pengerangan Irisan Mengkudu (*Morinda citrifolia*). *Skripsi*. Banda Aceh: Program Studi Teknik Pertanian. Universitas Syiah Kuala.
- Zainol, M., Abdul-Hamid, A., Abu, B. F., dan Pak, D. S., 2009. Effect of Different Drying Methods On The Degradation Of Selected Flavonoids in *Centella Asiatic*. *International Food Research Journal* 16(4): 531-537.
- Zin, Z. M., Hamid, A. A., dan Osman, A. 2002. Antioxidative Activity of Extracts from Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Root, Fruit and Leaf. *Food Chemistry* 78(2): 227–231.
- Zuraida, Sulistiyani, Sajuthi, D., dan Suparto, I. H. 2017. Fenol, Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Kulit Batang Pulai (*Alstonia scholaris* R.Br). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 35(3): 211-219.

## KARAKTERISTIK KWETIAU DARI TEPUNG BERAS MERAH (*Oryza sativa*)

[Characteristics of Kwetiau Made of Red Rice (*Oryza sativa*) Flour]

**Kiki Yuliati, Merynda Indriyani Syafutri\*, Christian Madona**

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian  
Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Ogan Ilir, Sumatera Selatan  
\*email: misyafutri@gmail.com / merynda@fp.unsri.ac.id

Diterima 27 Januari 2020 / Disetujui 06 Juli 2020

### ABSTRACT

*The objective of this research was to analyze the characteristics of kwetiau made of red rice flour with binding agents addition and soaking time of red rice. This research used a Factorial Completely Randomized Design with two factors. The first factor was types of binding agent (tapioca, glutinous rice flour and sago), and the second factor was the soaking time (1.5 hours and 3 hours). The observed parameters were physical (color, texture, elongation), chemical (moisture, ash, crude fiber, total anthocyanin content, and sensory characteristics (flavor, color, texture, taste). The results showed that the types of binding agent had significant effects on texture, elongation, and moisture content, while the soaking time had significant effects on color ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), texture, moisture and ash content. Interaction of binding agent and soaking time had significant effects on texture and moisture content. Based on sensory characteristics and moisture content (Indonesian National Standard No. 2987-2015), the best treatment was kwetiau A1B1 (tapioca as binding agent; 1.5 hours of soaking time).*

**Keywords:** binding agent, kwetiau, red rice flour, soaking time

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa karakteristik kwetiau dari tepung beras merah dengan penambahan beberapa jenis bahan perekat dan lama perendaman beras merah. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktorial dengan dua faktor perlakuan, yaitu jenis bahan perekat (tapioka, tepung beras ketan, dan sagu) dan lama perendaman beras merah (1,5 jam dan 3 jam). Parameter yang diamati adalah karakteristik fisik (warna, kekerasan, elongasi), kimia (air, abu, serat kasar, total antosianin), dan sensoris (flavor, warna, tekstur, rasa). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis bahan perekat berpengaruh nyata terhadap kekerasan, elongasi dan kadar air, sedangkan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap warna ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), tekstur, elongasi, kadar air dan abu. Interaksi antara jenis bahan perekat dan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap tekstur dan kadar air kwetiau tepung beras merah. Perlakuan terbaik ditentukan berdasarkan karakteristik sensoris dan parameter kadar air (SNI 2987-2015), perlakuan terbaik adalah kwetiau A1B1 (bahan perekat tapioka; lama perendaman beras merah 1,5 jam).

**Kata kunci:** bahan perekat, kwetiau, lama perendaman, tepung beras merah

### PENDAHULUAN

Kwetiau merupakan produk pangan yang cukup populer di kalangan keturunan Tionghoa dan juga digemari oleh masyarakat Indonesia (Mutters dan Thompson, 2009). Kwetiau memiliki bentuk seperti mi yang warnanya putih bening dengan bentuk pipih dan lebar (Hormdok dan Noomhorm, 2007). Kwetiau digolongkan menjadi dua golongan, yaitu: kwetiau basah yang memiliki kandungan air cukup tinggi, cepat rusak, dan bertahan sehari jika tidak dimasukkan ke dalam lemari pendingin, dan 2) kwetiau

kering yang dapat bertahan lama jika dikemas dalam kedap udara (Fadiati *et al.*, 2009). Kwetiau atau *rice noodles* adalah salah satu variasi dari produk mi yang berbasis tepung beras, sedangkan mi pada umumnya terbuat dari tepung terigu yang tinggi gluten (Fu, 2008). Menurut Tanzil (2012), jenis beras di Indonesia yang cocok digunakan untuk pembuatan kwetiau adalah beras IR 64, karena jenis beras ini memiliki kadar amilosa yang sedang.

Tepung beras untuk kwetiau diproses dari beras giling yang telah disosoh. Penyosohan beras giling merupakan proses

menghilangkan lapisan kulit ari dan lembaga beras. Kehilangan lapisan *pericarp*, aleuron, embrio dan endosperm membuat beras giling mengalami penurunan banyak zat gizi, terutama protein dan mineralnya (Askanovi, 2011; Nugraha, 1996; Widowati, 2001). Setiap 100 g beras giling mengandung 7,50 g protein, 2,68 g lemak, mineral utama yang terdiri 33,00 mg kalsium dan 143,00 mg magnesium dan 1,27 g mineral lainnya, sedangkan 100 g beras sosoh mengandung 6,61 g protein, 0,58 g lemak, mineral utama yang terdiri 9,00 mg kalsium dan 35,00 mg magnesium dan 0,58 g mineral lainnya (USDA, 2010).

Penggunaan beras merah dalam pembuatan kwetiau merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kesukaan atau penerimaan terhadap beras merah, dan meningkatkan kandungan gizi kwetiau. Beras merah merupakan biji dari tanaman jenis padi-padian yang berwarna kemerahan. Kulit ari beras merah ini kaya akan kandungan minyak alami dan serat (Santika dan Rozakurniati, 2010). Lemak esensial sangat dibutuhkan untuk perkembangan otak anak, menurunkan kolesterol, dan juga resiko penyakit jantung (Fibriyanti, 2012). Beras merah juga mengandung vitamin B (Astawan, 2012), dan sejumlah komponen bioaktif seperti pigmen yang memberikan warna pada beras merah dan senyawa flavonoid yang dapat berperan sebagai antioksidan (Fibriyanti, 2012). Kapasitas antioksidan beras merah sebesar 6,08 mg *Ascorbic acid Equivalent Antioxidant Capacity* (AEAC) /100 g berat kering (Thoif, 2014). Setiap 100 g beras merah mengandung 14,38% air, 1,18% abu, 9,16% protein, 2,50% lemak, 3,97% serat kasar, 29,44% amilosa, 40,58% amilopektin, 70,03% pati, dan 488,65 mg  $\beta$ -karoten (Hernawan dan Meylani, 2016). Salah satu upaya untuk memudahkan pemanfaatan beras merah dalam pembuatan kwetiau adalah dengan cara mengolahnya menjadi tepung.

Beras dapat diberi perlakuan sebelum dihaluskan menjadi tepung. Salah satu perlakuan tersebut adalah proses

perendaman dengan air. Perendaman ini biasa dilakukan selama dua sampai enam jam (Hasbullah dan Riskia, 2013). Menurut Chiang dan Yeh (2002) dalam Supriyadi (2012), saat proses perendaman struktur fisik beras melonggar dan melunak akibat hidrasi sehingga menghasilkan partikel tepung yang halus dengan kerusakan pati yang sedikit. Semakin lama waktu perendaman beras maka waktu yang diperlukan pada saat proses penggilingan semakin cepat, sehingga kerusakan pati yang diakibatkan oleh pemanasan dan gesekan pada saat penggilingan semakin sedikit. Jumlah kerusakan pati berbanding terbalik dengan daerah kristal amilosa yang tersisa pada granula pati. Semakin rendah struktur kristalin pada granula maka semakin cepat granula pati akan mengalami proses gelatinisasi (Chen *et al.*, 1999; Suksomboon dan Naivikul, 2006). Granula yang mengalami proses gelatinisasi lebih cepat akan lebih cepat pula mengalami proses retrogradasi ketika suhu turun (Indriyani *et al.*, 2013). Beras merah mengandung 29,44% amilosa (Hernawan *et al.*, 2016). Kandungan amilosa yang tinggi menyebabkan proses retrogradasi terjadi semakin cepat dan menyebabkan peningkatan kekerasan produk yang dihasilkan (Luna *et al.*, 2015). Menurut Hasbullah dan Riskia (2013), lama perendaman beras tidak berpengaruh secara signifikan terhadap komposisi kimia yang terkandung dalam beras. Lama perendaman yang terbaik yaitu tidak lebih dari 4 jam, karena pada waktu tersebut perendaman berpengaruh tidak signifikan terhadap kadar amilosa. Oleh sebab itu, pada penelitian ini metode persiapan tepung beras merah dilakukan dengan perendaman selama 1,5 jam dan 3 jam.

Pada pembuatan kwetiau dibutuhkan pati sebagai bahan perekat yang dapat berasal dari sereal atau umbi-umbian. Pati yang dapat digunakan pada pembuatan kwetiau adalah pati yang mengandung amilopektin yang tinggi. Tapioka, tepung beras ketan, dan pati sagu merupakan tepung yang memiliki kandungan amilopektin yang tinggi. Tapioka mengandung amilopektin

sebesar 91,94% (Imanningsih, 2012), tepung beras ketan sebesar 99,7% (Lukman *et al.*, 2013), dan pati sagu sebesar 57,76% sampai 66,88% (Syafutri, 2015). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa karakteristik kwetiau dari tepung beras merah dengan penambahan beberapa jenis bahan perekat dan lama perendaman beras merah.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: beras Merah merk "Hotel", tapioka merk "Pak Tani Gunung", tepung beras ketan merk "Rose Brend", pati sagu Bangka, garam, dan air. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: alat-alat gelas, ayakan 80 mesh, baskom, blender merk "Philips", cawan aluminium, cawan porseline, chromameter merk "Conica Minolta" Jepang, dandang, desikator, *hot plate*, kompor, loyang aluminium, nampan, neraca analitik "Ohaus" USA, pisau, plastik transparan *polypropylene*, sendok, Soxhlet, spektrofotometer, dan *texture analyzer* merk "Brookfield" USA.

### Metode

#### 1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan dua faktor perlakuan, yaitu (A) jenis bahan perekat dan (B) lama perendaman. Faktor A terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu tapioka (A<sub>1</sub>), tepung beras ketan (A<sub>2</sub>), dan sagu (A<sub>3</sub>). Faktor B terdiri dari 2 taraf perlakuan yaitu 1,5 jam (B<sub>1</sub>) dan 3 jam (B<sub>2</sub>). Penelitian ini terdiri dari 6 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

#### 2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah air, beras merah komersil, garam, pati sagu (dari Propinsi Bangka Belitung), tapioka, dan tepung beras ketan. Alat yang digunakan antara lain ayakan 80 mesh, baskom, blender, dandang/panci pengukus, loyang aluminium (20 cm x 13 cm), oven listrik, pisau, dan sendok.

### 3. Pembuatan Tepung Beras Merah dan Kwetiau Tepung Beras Merah

Penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu tahap pembuatan tepung beras merah dan tahap pembuatan kwetiau. Cara kerja pembuatan tepung beras merah berdasarkan metode Bharida (2018) yang telah dimodifikasi. Beras merah dibersihkan dari benda asing (gabah, batu, dan lain-lain), kemudian beras merah dicuci dengan air dan ditiriskan. Beras merah yang telah dicuci, lalu direndam dengan air selama 1,5 jam dan 3 jam dengan perbandingan beras dan air 1:2 (b/v) lalu ditiriskan. Beras merah digiling menggunakan blender kering tanpa air hingga beras hancur. Beras merah yang telah hancur dan halus disaring menggunakan ayakan 80 mesh, sehingga diperoleh tepung beras merah. Tepung beras merah diturunkan kadar airnya dengan oven pada suhu 50 °C hingga kadar air mencapai 8 - 12% (3 jam pengeringan untuk perendaman 1,5 jam dan 5 jam pengeringan untuk perendaman 3 jam).

Pembuatan kwetiau tepung beras merah berdasarkan Fadiati dan Ita (2009) yang telah dimodifikasi. Tepung beras merah (50 g), bahan perekat (30 g), garam (3 g), dan air (150 mL) diaduk merata hingga terbentuk adonan. Adonan dituangkan dan diratakan di dalam loyang aluminium persegi (ukuran 20 cm x 13 cm). Kwetiau dikukus selama 10 menit hingga permukaan kwetiau tidak lengket. Lembaran kwetiau (tebal 1 mm, lebar 1 cm, panjang 20 cm) diiris menggunakan pisau yang tajam.

#### 4. Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati terdiri dari karakteristik fisik, kimia, dan sensoris. Karakteristik fisik meliputi warna, kekerasan, dan elongasi. Karakteristik kimia meliputi kadar air, kadar abu, dan serat kasar. Karakteristik sensoris meliputi aroma, tekstur, warna dan rasa. Parameter total antosianin hanya dilakukan pada perlakuan terbaik. Perlakuan terbaik ditentukan dari parameter kadar air dan karakteristik sensoris.

*Warna* kwetiau tepung beras merah



menggunakan *colour reader* merek *Conica Minolta*. Menurut Munsell (1997), cara kerja analisa warna adalah sebagai berikut: *colour reader* dikalibrasi menggunakan plat standar berwarna putih. Sampel kwetiau dimasukkan ke dalam plastik transparan dan kepala optik ditempelkan pada permukaan plastik tersebut. Menu skala pembaca  $L^*$ ,  $a^*$ , dan  $b^*$  dipilih, kemudian tombol START ditekan hingga nilai  $L^*$ ,  $a^*$ , dan  $b^*$  terbaca.

*Kekerasan* kwetiau menggunakan alat *texture analyzer* merek *Brookfield* menurut cara kerja Farida *et al.* (2006). *Probe* dipasang tepat di atas sampel, lalu *speed texture analyzer* diatur. *Probe* menekan tepat di tengah sampel. Kemudian pada *display* tertera angka *peak load* dan *final load* dalam satuan gram *force* (gf). Angka digunakan pada penelitian ini adalah angka *final load*.

Pemanjangan (elongasi) kwetiau adalah perpanjangan kwetiau sampai pada titik tertentu kwetiau putus atau patah. Kwetiau dipotong sepanjang 10 cm dan diletakkan di atas penggaris. Kemudian kwetiau ditarik secara perlahan sampai akhirnya terputus dan dicatat angka yang tertera di atas penggaris Choy *et al.* (2010). Persen elongasi dapat dihitung dengan rumus di bawah ini, Dimana a = panjang awal (cm) dan b= panjang akhir (cm).

$$\text{Perpanjangan/Elongasi (\%)} = \frac{b-a}{a} \times 100\%$$

*Kadar air* kwetiau diukur menggunakan metode *oven* berdasarkan (AOAC, 2005). Cawan aluminium dimasukkan dalam oven selama 30 menit dan didinginkan dalam desikator selama 15 menit kemudian ditimbang berat cawannya. Sampel kwetiau ( $\pm 3$  g) dimasukkan ke dalam cawan yang telah diketahui beratnya, lalu dikeringkan dengan oven pada suhu 105 °C selama 24 jam. Sampel beserta cawan dipindahkan ke dalam desikator selama 15 menit, kemudian sampel beserta cawan ditimbang. Kadar air sampel ditentukan dari berat air yang menguap. Persen kadar air dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Kadar air (\%,bb)} = \frac{\text{Berat awal (g)} - \text{Berat akhir (g)}}{\text{Berat awal (g)}} \times 100\%$$

*Kadar abu* diukur dengan metode gravimetri (AOAC, 2005). Sampel kwetiau (5 g) yang telah dihaluskan, ditimbang dalam cawan pengabuan yang telah diketahui

beratnya. Sampel dibakar sampai asapnya habis. Cawan yang berisi sampel dimasukkan ke dalam tanur dengan suhu 550 °C sampai terbentuk warna putih ke abu-abuan. Perhitungan kadar abu adalah rasio berat abu dengan berat sampel basah.

Kadar abu (%) =

$$\frac{\text{Berat sampel setelah diabukan dan krus (g)} - \text{Berat krus kosong (g)}}{\text{Berat sampel awal (g)}} \times 100\%$$

*Serat kasar* kwetiau tepung beras merah diukur berdasarkan Amrullah (1990). Sampel dihaluskan dan ditimbang sebanyak 2 g bahan kering kemudian diekstraksi lemaknya dengan Soxhlet. Bahan dipindahkan ke dalam Erlenmeyer 600 ml dan ditambahkan 0,5 g asbes yang telah dipijarkan dan 3 tetes anti buih. Larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> mendidih (200 mL) ditambahkan dan didinginkan dengan pendingin balik kemudian dididihkan (30 menit). Saringan disuspensi melalui kertas saring dan residu yang tertinggal dalam Erlenmeyer dicuci dengan aquadest mendidih. Residu dipindahkan dari kertas ke dalam Erlenmeyer dengan spatula dan sisanya dicuci dengan larutan NaOH mendidih (200 mL) sampai semua residu masuk ke dalam Erlenmeyer dan dididihkan dengan pendingin balik (30 menit). Residu disaring dengan kertas saring yang telah diketahui beratnya sambil dicitrasi dengan larutan K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10% aquades mendidih kemudian 15 ml alkohol 95%. Kertas saring dan sampel dikeringkan dalam oven dengan suhu 110 °C sampai berat konstan (1 - 2 jam), didinginkan dalam desikator dan ditimbang.

$$\text{Serat Kasar (\%)} = \frac{\text{Berat akhir (g)} - \text{Berat kertas saring (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

*Konsentrasi antosianin* kwetiau tepung beras merah diukur dengan metode *pH-differential* (Prior *et al.* 1998). Sebanyak masing-masing 0,05 ml sampel dimasukkan ke dalam 2 buah tabung reaksi. Tabung reaksi pertama ditambah larutan buffer potasium klorida (0,025 M) pH 1 sebanyak 4,95 mL, dan tabung kedua ditambahkan larutan buffer sodium asetat (0,4 M) pH 4,5 sebanyak 4,95 mL. Pengaturan pH dalam pembuatan larutan buffer menggunakan HCl pekat. Absorbansi dari kedua pH diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 520 nm dan 700 nm setelah didiamkan selama 15 menit. Nilai absorbansi

dihitung dengan rumus :  $A = [(A_{520} - A_{700})_{pH 1} - (A_{520} - A_{700})_{pH 4,5}]$ . Konsentrasi antosianin dihitung sebagai sianidin-3-glikosida menggunakan koefisien ekstingsi molar sebesar  $29\ 600\ L\ cm^{-1}$  dan berat molekul sebesar 448,8. Konsentrasi antosianin ( $mgL^{-1}$ ) =  $(A \times BM \times FP \times 1000) / (\epsilon \times 1)$ , dimana A adalah absorbansi, BM adalah berat molekul (448,8), FP adalah faktor pengenceran (5 mL/0,05 mL), dan  $\epsilon$  adalah koefisien ekstingsi molar ( $29\ 600\ Lcm^{-1}$ ).

*Karakteristik sensoris* meliputi parameter aroma, tekstur, warna, dan rasa kwetiau. Penilaian dilakukan dengan metode uji hedonik/kesukaan yang merujuk pada Pratama (2013). Pengujian dilakukan oleh 25 orang panelis semi terlatih. Sampel diletakkan di atas piring dan diberi kode tiga digit secara acak. Panelis diminta memberikan penilaian skor dalam skala berikut: 1 = sangat tidak suka; 2 = tidak suka; 3 = suka; dan 4 = sangat suka.

## 5. Analisa Data

Data karakteristik fisik dan kimia kwetiau tepung beras merah dianalisa dengan *analysis of variance* atau Anova ( $\alpha=0,05$ ). Perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ  $\alpha=0,05$ ). Karakteristik sensoris kwetiau tepung beras merah dianalisa dengan uji *Friedman Conover*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Warna

Pengukuran warna kwetiau tepung beras merah terdiri dari *lightness* ( $L^*$ ), *redness* ( $a^*$ ), dan *yellowness* ( $b^*$ ) (Tabel 1). Secara umum, hasil pengukuran uji warna kwetiau dari tepung beras merah yaitu berwarna merah. Warna kwetiau dihasilkan dari pigmen antosianin yang terkandung di dalam beras merah (Widyawati *et al.*, 2014). Pigmen antosianin mudah larut dalam air (Effendi, 1991). Pada perlakuan 3 jam perendaman, antosianin pada beras lebih banyak larut ke dalam air dibandingkan pada perlakuan 1,5 jam perendaman. Warna kwetiau dengan perlakuan 1,5 jam perendaman lebih gelap bila dibandingkan dengan kwetiau dengan perlakuan 3 jam perendaman. Proses

perendaman menyebabkan pigmen antosianin pada beras merah larut ke dalam air, semakin lama waktu perendaman maka warna produk yang dihasilkan akan semakin cerah (Pangastuti *et al.*, 2013).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai  $L^*$  kwetiau terendah terdapat pada perlakuan  $A_2B_1$  (bahan perekat tepung beras ketan; 1,5 jam perendaman), sedangkan nilai  $L^*$  kwetiau tertinggi terdapat pada perlakuan  $A_2B_2$  (bahan perekat tepung beras ketan; 3 jam perendaman). Nilai  $a^*$  terendah terdapat pada perlakuan  $A_1B_2$  (bahan perekat tapioka; 3 jam perendaman), sedangkan nilai  $a^*$  tertinggi terdapat pada perlakuan  $A_1B_1$  (bahan perekat tapioka; 1,5 jam perendaman). Nilai  $b^*$  terendah terdapat pada kombinasi perlakuan  $A_3B_1$  (bahan perekat sagu; 1,5 jam perendaman), sedangkan nilai  $b^*$  tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan  $A_3B_2$  (bahan perekat tapioka; 3 jam perendaman). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama perendaman beras merah (faktor B) berpengaruh nyata, sedangkan jenis bahan perekat (faktor A) dan interaksi perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap nilai  $L^*$ ,  $a^*$ , dan  $b^*$  kwetiau dari tepung beras merah yang dihasilkan.

Warna yang dihasilkan pada kwetiau berasal dari pigmen antosianin (Widyawati *et al.*, 2014). Tinggi dan rendahnya kandungan pigmen akan berpengaruh terhadap warna. Semakin tinggi kandungan antosianin maka warna pada suatu produk akan semakin merah (Winata dan Yuniarta, 2015). Pigmen antosianin bersifat mudah larut dalam air (Effendi, 1991). Pada perendaman 3 jam, antosianin pada beras akan lebih banyak larut ke dalam air dibandingkan pada perendaman 1,5 jam. Semakin lama perendaman, kandungan pigmen antosianin di dalam beras akan lebih banyak berkurang dan kwetiau yang dihasilkan lebih pudar yang diindikasikan dengan nilai  $L^*$  yang lebih tinggi, penurunan nilai  $a^*$ , serta peningkatan nilai  $b^*$ . Hasil ini sejalan dengan penelitian Pangastuti *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa naiknya nilai  $L^*$  dan  $b^*$  pada perlakuan perendaman kacang merah disebabkan oleh larutnya

pigmen warna di dalam media perendaman.

### **Kekerasan**

Nilai kekerasan terendah terdapat pada kwetiau dengan perlakuan A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> (bahan perekat tepung beras ketan; 3 jam perendaman), sedangkan nilai kekerasan tertinggi terdapat pada kwetiau dengan perlakuan A<sub>3</sub>B<sub>1</sub> (bahan perekat sagu; 1,5 jam perendaman). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis bahan perekat (faktor A), lama perendaman beras merah (faktor B) dan interaksi kedua faktor berpengaruh nyata terhadap nilai kekerasan kwetiau dari tepung beras merah.

Tepung beras ketan memiliki kandungan amilopektin mencapai 99,7% (Lukman *et al.*, 2013), sedangkan kandungan amilopektin tapioka dan sagu adalah sebesar 83% dan 73% (Astuti, 2009). Amilopektin merupakan fraksi dari pati yang memiliki molekul berukuran besar dengan struktur bercabang banyak dan membentuk *double helix*. Amilopektin yang bercabang dan membentuk *double helix* membuat air terperangkap di dalam granula pati dan terhalang untuk keluar, sedangkan amilosa memiliki struktur tidak bercabang yang membuat amilosa memiliki kemampuan yang rendah untuk mengikat air dan air mudah keluar (Imanningsih, 2012). Hal tersebut menyebabkan kwetiau dari tepung beras merah yang menggunakan bahan perekat yang tinggi kandungan amilopektin akan memiliki nilai kadar air yang tinggi dan memiliki tekstur yang lembut sehingga menyebabkan nilai kekerasan yang akan lebih rendah.

Beras merah memiliki kandungan amilosa yang cukup tinggi yaitu 40% dan kandungan amilopektin yang rendah yaitu 60% (Sompong *et al.*, 2011). Amilosa merupakan polimer yang memiliki rantai lurus, tetapi beberapa molekul amilosa memiliki cabang yang berbentuk terlalu panjang atau terlalu pendek, dipisahkan oleh jarak yang jauh dan tidak membentuk *double helix*. Hal ini menyebabkan molekul-molekul dapat bersifat seperti rantai lurus dan dapat

mudah mengalami retrogradasi (Bemiller, 2007). Bentuk rantai polimer yang lurus menjadikan amilosa cenderung mudah melepaskan air dan menyebabkan produk akan pera atau gel yang keras. Pada saat proses perendaman, struktur biji beras akan melonggar dan melunak yang disebabkan oleh hidrasi, hal ini akan menghasilkan tepung dengan kerusakan pati lebih sedikit (Chiang dan Yeh, 2002). Rendahnya kerusakan pati pada tepung menyebabkan meningkatnya daerah kristalin amilosa yang tersisa dalam granula pati sehingga menurunkan kemampuan gelatinisasi (Morrison dan Tester, 1994). Semakin tinggi struktur kristalin pada granula maka semakin lama granula pati akan mengalami proses gelatinisasi (Chen *et al.*, 1999; Suksomboon dan Naivikul, 2006). Granula yang mengalami proses gelatinisasi lebih lama akan lebih lama pula mengalami proses retrogradasi ketika suhu turun (Indriyani *et al.*, 2013). Menurut Sandhu *et al.* (2010), proses retrogradasi akan meningkatkan kekerasan produk yang dihasilkan. Oleh karena itu kwetiau yang dihasilkan dari perlakuan 3 jam perendaman memiliki nilai kekerasan yang lebih rendah atau lebih lunak karena dengan waktu perendaman yang semakin lama maka kerusakan pati yang terjadi akan semakin rendah dan proses retrogradasi semakin lama.

Kwetiau dari tepung beras merah perlakuan A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> (bahan perekat tepung beras ketan; 3 jam perendaman) memiliki nilai kekerasan yang paling rendah, hal ini disebabkan oleh tingginya kandungan amilopektin dari tepung beras ketan yaitu sebesar 99,7% (Lukman *et al.*, 2013) dan lama perendaman yang menyebabkan rendahnya kerusakan pati pada tepung beras merah (Chiang dan Yeh, 2002). Tingginya kandungan amilopektin dan rendahnya tingkat kerusakan pati menyebabkan proses retrogradasi yang terjadi pada kwetiau dari tepung beras merah perlakuan A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> akan lebih lambat dari pada kwetiau perlakuan lainnya, sehingga nilai kekerasannya paling rendah.

**Tabel 1. Karakteristik Fisik Kwetiau Tepung Beras Merah**

Karakteristik Fisik Kwetiau	Bahan Perekat Tapioka		Bahan Perekat Tepung Beras Ketan		Bahan Perekat Sagu	
	Perendaman 1,5 Jam	Perendaman 3 Jam	Perendaman 1,5 Jam	Perendaman 3 Jam	Perendaman 1,5 Jam	Perendaman 3 Jam
Lightness (%)	48,70	51,67	48,17	51,87	48,23	51,03
Redness	15,50	12,27	15,43	12,37	15,27	12,50
Yellowness	9,77	10,47	9,67	10,40	9,53	10,70
Kekerasan (gf)*	81,75 <sup>d</sup>	73,73 <sup>c</sup>	61,28 <sup>b</sup>	52,02 <sup>a</sup>	163,67 <sup>f</sup>	145,99 <sup>e</sup>
Elongasi (%)	20,33	20,67	24,67	25,67	5,00	5,00

\*Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata ( $\alpha=0,05$ )

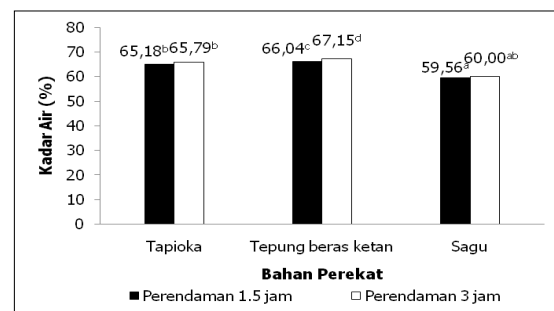
### Elongasi

Nilai elongasi terendah terdapat pada perlakuan A<sub>3</sub>B<sub>1</sub> (bahan perekat sagu; 1,5 jam perendaman), sedangkan nilai elongasi tertinggi terdapat pada perlakuan A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> (bahan perekat tepung beras ketan; 3 jam perendaman). Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa jenis bahan perekat (faktor A) berpengaruh nyata terhadap nilai elongasi kwetiau dari tepung beras merah yang dihasilkan, sedangkan lama perendaman (faktor B) dan interaksi kedua faktor perlakuan berpengaruh tidak nyata.

Elongasi adalah perubahan panjang mie maksimum saat memperoleh gaya tarik sampai mie putus. Elongasi dipengaruhi oleh proporsi amilosa dan amilopektin maupun proses adonan (Fitriani, 2016). Pati sagu memiliki kandungan amilopektin paling rendah yaitu sebesar 73%, sedangkan kandungan amilopektin tapioka adalah sebesar 83% (Astuti, 2009) dan kandungan amilopektin tepung beras ketan adalah sebesar 99,7% (Lukman *et al.*, 2013). Semakin tinggi kandungan amilopektin yang terdapat pada bahan perekat maka semakin elastis kekerasan kwetiau sehingga nilai elongasinya semakin besar. Nilai elongasi berbanding terbalik dengan nilai kekerasan. Semakin tinggi nilai kekerasan, maka kwetiau yang dihasilkan akan memiliki sifat kaku maka nilai keelastisitasannya semakin rendah atau mudah putus. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dikemukakan oleh Indrianti *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa mie jagung yang memiliki nilai elongasi yang tinggi memiliki nilai kadar air yang tinggi juga, tetapi memiliki nilai kekerasan yang rendah.

### Kadar Air

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kadar air kwetiau dari tepung beras merah terendah terdapat pada perlakuan A<sub>3</sub>B<sub>1</sub> (bahan perekat sagu; 1,5 jam perendaman), sedangkan nilai kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> (bahan perekat tepung beras ketan; 3 jam perendaman) (Gambar 1). Menurut BSN (2015), kadar air mie basah matang adalah maksimal 65%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis bahan perekat (faktor A), lama perendaman beras merah (faktor B) dan interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air kwetiau dari tepung beras merah yang dihasilkan.



Gambar 1. Kadar Air (%) Rata-rata Kwetiau Tepung Beras Merah

Tepung beras ketan memiliki kandungan amilopektin yang paling tinggi jika dibandingkan bahan perekat lain yang digunakan. Amilopektin merupakan fraksi dari pati yang memiliki molekul berukuran besar dengan struktur bercabang banyak dan membentuk *double helix*. *Double helix* membuat air terperangkap di dalam granula pati dan terhalang untuk keluar. Pada saat penambahan air dan terjadi proses pemasakan, *double helix* dari amilopektin

akan merenggang dan terlepas saat ada ikatan hidrogen yang terputus. Ketika ikatan hidrogen terputus, amilopektin akan membuat air terperangkap di dalam granula pati (Imanningsih, 2012). Oleh karena itu, semakin tinggi kandungan amilopektin yang terkandung di dalam bahan perekat akan membuat kadar air kwetiau semakin tinggi juga.

Nilai kadar air kwetiau dari tepung beras merah dengan perlakuan perendaman yang lebih lama adalah lebih tinggi. Hal ini dikarenakan kerusakan pati beras akibat proses perendaman yang lebih rendah. Chiang dan Yeh (2002) menyatakan bahwa proses perendaman menyebabkan struktur biji beras akan melonggar dan melunak yang disebabkan oleh hidrasi. Hal ini akan menghasilkan tepung dengan kerusakan pati lebih sedikit. Rendahnya kerusakan pati pada tepung menyebabkan meningkatnya daerah kristalin amilosa yang tersisa dalam granula pati sehingga menurunkan kemampuan mengikat air (Morrison dan Tester, 1994). Semakin tinggi struktur kristalin pada granula maka semakin lama granula pati akan mengalami proses pengikatan air (Chen *et al.*, 1999; Suksomboon dan Naivikul, 2006), sehingga rendahnya proses retrogradasi yang menyebabkan kadar air lebih tinggi. Menurut Indriyani *et al.* (2013), granula yang memiliki kemampuan mengikat air lebih cepat akan lebih cepat pula mengalami proses retrogradasi ketika suhu turun.

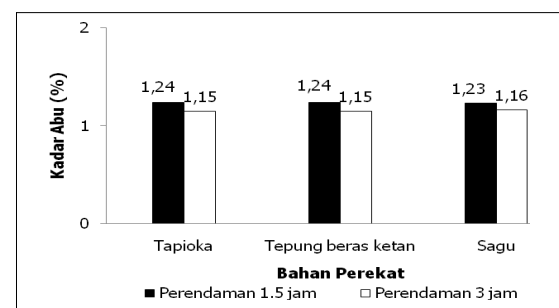
Nilai kadar air berbanding terbalik dengan nilai kekerasan (Tabel 1), kadar air yang tinggi akan menghasilkan kwetiau yang lebih lembut dan nilai kekerasannya rendah, tetapi berbanding lurus dengan sifat elastisitasnya. Kwetiau yang memiliki nilai kadar air yang tinggi akan memiliki nilai elongasi yang tinggi juga atau kwetiau akan semakin elastis.

### Kadar Abu

Kadar abu kwetiau dari tepung beras merah terendah terdapat pada perlakuan A<sub>1</sub>B<sub>2</sub> (bahan perekat tapioka; 3 jam perendaman), sedangkan nilai kadar abu tertinggi terdapat

pada perlakuan A<sub>2</sub>B<sub>1</sub> (bahan perekat tepung beras ketan; 3 jam perendaman) (Gambar 2). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama perendaman (faktor B) berpengaruh nyata, sedangkan jenis bahan perekat (faktor A) dan interaksi kedua faktor berpengaruh tidak nyata terhadap nilai kadar abu kwetiau dari tepung beras merah yang dihasilkan.

Nilai kadar abu dari beras merah sebesar 1,18% (Fibriyanti, 2012). Menurut Litaay dan Santoso (2013), proses perendaman dapat menurunkan kadar abu pada bahan pangan karena unsur-unsur mineral yang terdapat pada bahan dapat *leaching* saat perendaman. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian bahwa kwetiau yang diperoleh dari tepung beras merah dengan perlakuan 3 jam perendaman memiliki nilai kadar abu lebih rendah dibandingkan dengan 1,5 jam perendaman.

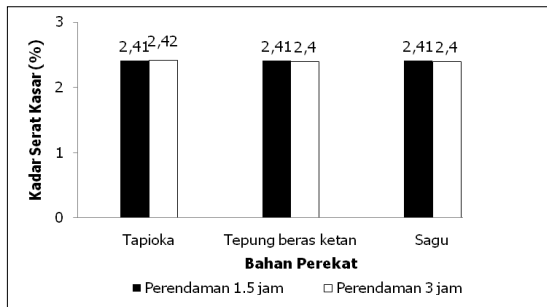


Gambar 2. Kadar Abu (%) Rata-rata Kwetiau Tepung Beras Merah

### Serat Kasar

Serat kasar merupakan residu dari bahan makanan atau hasil pertanian setelah diperlakukan dengan asam atau alkali mendidih, dan terdiri dari selulosa, dengan sedikit lignin dan pentosa. Serat sangat penting untuk proses memudahkan dalam pencernaan di dalam tubuh agar proses pencernaan tersebut lancar (peristaltik) (Hermayanti *et al.*, 2006). Berdasarkan hasil penelitian ini, kadar serat dalam kwetiau dari tepung beras merah berkisar antara 2,40% hingga 2,42% (Gambar 3). Perlakuan A<sub>1</sub>B<sub>2</sub> (bahan perekat tapioka; 3 jam perendaman) memiliki kadar serat kasar tertinggi dan perlakuan A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> (bahan perekat tepung beras ketan; 3 jam perendaman) memiliki nilai

kadar serat kasar terendah.



Gambar 3. Kadar Serat Kasar (%) Rata-rata Kwetiau Tepung Beras Merah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor A (jenis bahan perekat), faktor B (lama perendaman), dan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap nilai serat kasar kwetiau dari tepung beras merah. Serat kasar yang terdapat pada kwetiau dari tepung beras merah berasal dari beras merah. Menurut Hernawan dan Melyani (2016), kandungan serat kasar pada beras merah sebesar 3,97%.

### Karakteristik Sensoris

Karakteristik sensoris kwetiau tepung beras merah meliputi aroma, warna, tekstur dan rasa (Tabel 2). Aroma merupakan salah satu faktor penting dalam penilaian produk pangan. Menurut Setyaningsih *et al.* (2010), aroma berkaitan dengan indera penciuman, seseorang dapat mendeteksinya karena adanya senyawa volatil yang dilepas oleh suatu produk. Skor hedonik aroma kwetiau tepung beras merah berkisar antara 2,76 hingga 3,04 (suka). Skor hedonik aroma terendah terdapat pada perlakuan  $A_2B_1$  (bahan perekat tepung beras ketan; 1,5 jam perendaman),  $A_3B_1$  (bahan perekat sagu; 1,5 jam perendaman), dan  $A_3B_2$  (bahan perekat sagu; 3 jam perendaman), sedangkan skor hedonik aroma tertinggi terdapat pada perlakuan  $A_1B_2$  (bahan perekat tapioka; 3 jam perendaman). Hasil uji lanjut *Friedman Conover* menunjukkan bahwa interaksi antara faktor A (jenis bahan perekat) dan faktor B (lama waktu perendaman) berpengaruh tidak nyata terhadap aroma kwetiau tepung beras

merah.

Warna sangat penting dalam suatu bahan pangan. Menurut Winarno (2002), warna merupakan komponen penting untuk menentukan kualitas atau derajat penerimaan suatu bahan pangan. Penentuan mutu suatu bahan pangan pada umumnya tergantung pada warna, karena warna merupakan parameter yang pertama kali terlihat oleh indra (Sudjono, 1985). Skor hedonik warna kwetiau tepung beras merah berkisar antara 2,44 (tidak suka) hingga 3,36 (suka). Skor hedonik warna terendah terdapat pada perlakuan  $A_2B_2$  (bahan perekat tepung beras ketan; 3 jam perendaman) dan skor hedonik warna tertinggi terdapat pada perlakuan  $A_1B_2$  (bahan perekat tapioka; 3 jam perendaman).

Berdasarkan uji lanjut *Friedman Conover*, skor hedonik warna kwetiau dari tepung beras merah perlakuan  $A_2B_2$  (bahan perekat tepung beras ketan; 3 jam perendaman) dan perlakuan  $A_2B_1$  (bahan perekat tepung beras ketan; 1,5 jam perendaman) berbeda tidak nyata, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Panelis memberikan penilaian tingkat kesukaan tertinggi pada perlakuan  $A_1B_2$  (bahan perekat tapioka; 3 jam perendaman) dan perlakuan  $A_3B_1$  (bahan perekat sagu; 1,5 jam perendaman). Masing-masing memiliki nilai analisa warna  $L^*$ ,  $a^*$  dan  $b^*$  sebesar 51,67%, 12,27 dan 10,47 untuk perlakuan  $A_1B_2$  dan 48,23%, 15,27 dan 9,53 untuk perlakuan  $A_3B_1$ . Tepung beras ketan memberikan warna yang keruh terhadap kwetiau, karena tepung beras ketan memiliki kemampuan *swelling power* yang tinggi dibandingkan tapioka dan sagu. Pati yang memiliki kemampuan *swelling power* yang tinggi memiliki gel yang lebih keruh (Balagopalan *et al.*, 1988). Sehingga kwetiau dari tepung beras merah yang menggunakan tepung beras ketan sebagai bahan perekat memiliki skor hedonik yang cenderung tidak disukai panelis.

**Tabel 2. Karakteristik Sensoris Kwetiau Tepung Beras Merah**

Parameter Sensoris	Bahan Perekat Tapioka		Bahan Perekat Tepung Beras Ketan		Bahan Perekat Sagu	
	Perendaman 1,5 Jam	Perendaman 3 Jam	Perendaman 1,5 Jam	Perendaman 3 Jam	Perendaman 1,5 Jam	Perendaman 3 Jam
Aroma	2,84	3,04	2,76	2,84	2,76	2,76
Warna*	3,16 <sup>bc</sup>	3,36 <sup>c</sup>	2,48 <sup>a</sup>	2,44 <sup>a</sup>	3,32 <sup>c</sup>	2,92 <sup>b</sup>
Tekstur*	3,08 <sup>b</sup>	3,12 <sup>b</sup>	2,32 <sup>a</sup>	2,20 <sup>a</sup>	2,24 <sup>a</sup>	2,20 <sup>a</sup>
Rasa	2,64	2,64	2,32	2,80	2,60	2,68

\*Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata

Tekstur merupakan sesuatu yang berhubungan dengan mekanik, rasa, sentuhan, penglihatan dan pendengaran yang meliputi penilaian terhadap kebasahan, kering, keras, halus, kasar dan berminyak. Penilaian tekstur makanan dapat dilakukan menggunakan jari, gigi dan langit-langit. Faktor tekstur diantaranya adalah rabaan oleh tangan, keempukan dan mudah dikunyah (Setyaningsih *et al*, 2010). Skor hedonik tekstur kwetiau tepung beras merah berkisar antara 2,20 (tidak suka) hingga 3,08 (suka). Skor hedonik tekstur terendah terdapat pada perlakuan A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> (bahan perekat tepung beras ketan; 3 jam perendaman) dan A<sub>3</sub>B<sub>2</sub> (bahan perekat sagu; 3 jam perendaman), sedangkan skor hedonik tekstur tertinggi terdapat pada perlakuan A<sub>1</sub>B<sub>2</sub> (bahan perekat tapioka; 3 jam perendaman).

Berdasarkan uji lanjut *Friedman Conover*, skor hedonik tekstur kwetiau perlakuan A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> (bahan perekat tapioka; 1,5 jam perendaman) dan perlakuan A<sub>1</sub>B<sub>2</sub> (bahan perekat tapioka; 3 jam perendaman) berbeda tidak nyata, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa kwetiau dengan tapioka sebagai bahan perekat (A<sub>1</sub>) lebih disukai dibandingkan kwetiau yang menggunakan bahan perekat lain. Hal ini disebabkan oleh tekstur yang dihasilkan agak elastis dan tidak terlalu lengket dengan rata-rata nilai tekstur berkisar 73,73 gf hingga 81,75 gf dan rata-rata nilai elongasi berkisar 20,33% hingga 20,67%. Skor hedonik tekstur kwetiau dari tepung beras merah dengan penambahan tepung beras ketan dan sagu lebih rendah dibandingkan kwetiau dari tepung beras merah dengan penambahan tapioka. Kwetiau

dari tepung beras merah dengan penambahan tepung beras ketan memiliki nilai tekstur yang paling rendah yang berarti kwetiau yang dihasilkan terlalu lembut, sedangkan kwetiau dari tepung beras merah dengan penambahan sagu memiliki nilai tekstur yang paling tinggi yang berarti kwetiau yang dihasilkan terlalu keras.

Rasa merupakan tanggapan atas adanya rangsangan kimiawi di indera pengecap lidah, khususnya jenis rasa dasar yaitu manis, asin, asam dan pahit (Meilgaard *et al*, 2000). Skor hedonik rasa kwetiau tepung beras merah berkisar antara 2,32 (tidak suka) hingga 2,80 (suka). Skor hedonik rasa terendah terdapat pada perlakuan A<sub>2</sub>B<sub>1</sub> (bahan perekat sagu; 1,5 jam perendaman) dan skor hedonik rasa tertinggi terdapat pada perlakuan A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> (bahan perekat tepung beras ketan; 3 jam perendaman). Hasil uji lanjut *Friedman Conover* menunjukkan bahwa interaksi antara faktor A (jenis bahan perekat) dan faktor B (lama perendaman) berpengaruh tidak nyata terhadap rasa kwetiau dari tepung beras merah.

### Total Antosianin

Antosianin merupakan zat turunan dari flavonoid, yang merupakan zat pigmen yang memberikan warna kemerah-merahan hingga ungu yang secara alami terdapat pada tumbuhan, antosianin ini memiliki sifat larut air (Suardi, 2005). Analisa total antosianin dilakukan hanya pada perlakuan terbaik yaitu A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> (bahan perekat tapioka; 1,5 jam perendaman). Perlakuan terbaik diperoleh berdasarkan hasil uji hedonik (aroma, rasa, kekerasan, dan warna) serta parameter kadar air (SNI 2987-2015).



Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> (bahan perekat tapioka; 1,5 jam perendaman) memiliki nilai antosianin sebesar 12,51 mg.L<sup>-1</sup>. Antosianin yang terdapat pada produk kwetiau dari tepung beras merah tergolong rendah. Menurut Muliarta *et al.* (2009), suatu senyawa dikatakan sebagai antosianin tinggi apabila nilai antosianin (mg/100 g) < 20 = rendah, (mg/100 g) 20-40 = sedang, dan (mg/100 g) >40 = tinggi. Rendahnya nilai total antosianin yang terdapat pada kwetiau ini disebabkan oleh adanya proses perendaman dan juga proses pemanasan, dimana pada saat perendaman zat warna akan larut di dalam media perendaman. Kumalaningsih (2006) menyatakan bahwa antosianin merupakan pigmen warna yang bersifat larut di dalam air dan dapat mengalami kerusakan pada proses pengolahan dengan suhu yang tinggi.

## KESIMPULAN

Jenis bahan perekat berpengaruh nyata terhadap tekstur, elongasi dan kadar air, sedangkan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap warna ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), tekstur, kadar air dan kadar abu. Interaksi antara jenis bahan perekat dan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap tekstur dan kadar air. Perlakuan terbaik yaitu kwetiau dengan bahan perekat tapioka dan lama perendaman beras 1,5 jam (A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>) yang diperoleh berdasarkan hasil uji hedonik (aroma, rasa, kekerasan, dan warna) serta parameter kadar air (SNI 2987-2015). Kwetiau dengan perlakuan A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> memiliki nilai  $L^*$  48,70%,  $a^*$  15,50,  $b^*$  9,77, kekerasan 81,75 gf, elongasi 20,33%, kadar air 65,18%, kadar abu 1,24%, kadar serat kasar 2,41%, serta skor hedonik aroma 2,84, warna 3,16, tekstur 3,08, dan rasa 2,64 (termasuk kategori suka). Kwetiau perlakuan A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> memiliki nilai antosianin sebesar 12,51 mg.L<sup>-1</sup>.

## DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemistry. Washington DC. United State of America.
- Askanovi, D. 2011. Kajian Resistensi Beras Pecah Kulit dan Beras Sosoh dari Lima Varietas Padi Unggul Terhadap Serangan Hama Beras *Sitophilus oryzae* (L.). *Skripsi* (dipublikasikan). Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Astawan, M. 2012. *Beras Merah Tangkal Kanker dan Diabetes*. [http://library.monx007.com/health/beras\\_merah\\_tangkal\\_kanker\\_dan\\_diabetes/](http://library.monx007.com/health/beras_merah_tangkal_kanker_dan_diabetes/) 1. Diakses pada tanggal 20 juni 2018.
- Astuti, E. F. 2009. Pengaruh Jenis Tepung dan Cara Pemasakan Terhadap Mutu Bakso dari Surimi Ikan Hasil Tangkap Sampingan (HTS). *Skripsi* (dipublikasikan). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- BSN (Badan Standarisasi Nasional). 2015. *Standar Mutu Mie Basah (SNI 2987-2015)*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Bemiller, J.N. 2007. Starches, Modified Food Starches, and Other Products from Starches Carbohydrate Chemistry for Food Scientists. *Aacc*:173–224.
- Bharida, D. 2018. Sifat Fisik, Kimia, dan Sensoris Burgo dari Beras Merah (*Oryza sativa* var. Metik Wangi). *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Chen, J.J., Lu, S., and Lii, C. Y. 1999. Effects of Milling on The Physicochemical Characteristics Of waxy Rice in Taiwan. *Cereal Chem* 76: 796-799.
- Chiang, P. Y. and Yeh, A.I. 2002. Effect of Soaking on Wet-Milling of Rice. *J Cereal Sci*. 35: 85–94.
- Choy, Ai-ling., J.G. Hughes, and D.M. Small. 2010. The Effect of Microbial Transglutaminase, Sodium Steroyl Lactylate and Water on the Quality of Instant Fried Noodles. *Journal of Food Chemistry* 122: 957-964.
- Effendi, W. 1991. Ekstraksi, Purifikasi dan Karakterisasi Antosianin dari Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Skripsi* (dipublikasikan). Fakultas

- Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fadiati, A., Mahdiyah, dan Ita, W. 2009. Pengaruh Perbedaan Persentase Tepung Komposit terhadap Kualitas Hasil Pemasakan Kwetiau Instan. *Seminar Nasional. PKK. Universitas Negeri Jakarta. Jakarta.*
- Farida, D.N., Kusmaningrum, H.D., Wulandari, N., dan Indrasti, D. 2006. *Analisa Laboratorium Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan.* Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fibriyanti, Y.W. 2012. Kajian Kualitas Kimia dan Biologi Beras Merah (*Oryza nivara*) dalam Beberapa Pewedahan Selama Penyimpanan. *Skripsi* (dipublikasikan). Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Fitriani, R.J, Ratuf, R., dan Purwani, E. 2016. *Substitusi Tepung Sorgum Terhadap Elongasi dan Daya Terima Mie Basah dengan Volume Air yang Proporsional.* Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Muhammadiyah. Surakarta.
- Fu, B.X., 2008. Asian noodles: History, Classification, Raw Materials, and Processing. *Journal of Food Research International* 41(9): 888-902.
- Hasbullah, R., dan Riskia, P. 2013. Pengaruh Lama Perendaman Terhadap Mutu Beras Pratanak Pada Padi Varietas IR 64. *Jurnal Ketektikan Pertanian* 27(1): 53-60.
- Hermayanti, Yeni, dan Eli, G. 2006. *Modul Analisa Proksimat.* Padang: SMAK 3 Padang. Sumatera Barat.
- Hernawan, E., dan Melyani, V., 2016. Analisis Karakteristik Fisikokimia Beras Putih, Beras Merah, dan Beras Hitam (*Oryza sativa L., Oryza nivara dan Oryza sativa L. Indica*). *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada* 15(1): 79.
- Hormdok, R., dan Noomhorm, A. 2007. Hydrothermal Treatment of Rice Starch for Improvement of Rice Noodle Quality. *Journal of Food Science and Technology* 40: 1723-1731.
- Imanningsih, N. 2012. Profil Gelatinisasi Beberapa Formulasi Tepung-Tepungan Untuk Pendugaan Sifat Pemasakan. *Penel Gizi Makan* 35(1): 13-22.
- Indrianti, N., Sholichah, E., dan Darmajana, D.A. 2014. Proses Pembuatan Mi Jagung Dengan Bahan Baku Tepung Jagung 60 Mesh dan Teknik *Sheeting-Slitting*. *Pangan* 23(3): 256-267.
- Indriyani, F., Nurhidajah., dan Suyanto, A. 2013. Karakteristik Fisik, Kimia dan Sifat Organoleptik Tepung Beras Merah Berdasarkan Variasi Lama Pengeringan. *Jurnal Pangan dan Gizi* 4(8): 27-34.
- Kumalaningsih, S. 2006. *Antioksidan Alami Penangkal Radikal Bebas.* Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Litaay, C., dan Santoso, J. 2013. Pengaruh Perbedaan Metode Perendaman dan Lama Perendaman Terhadap Karakteristik Fisiko-Kimia Tepung Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 5(1): 85-92.
- Lukman, A., Anggraini, D., Rahmawati, N., dan Suhaeni, N. 2013. Pembuatan dan Uji Sifat Fisikokimia Pati Beras Ketan Kampar yang Dipragelatinasi. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia* 1(2): 67-71.
- Luna, P., Herawati, H., Widowati, S., dan Prianto, A.B. 2015. Pengaruh Kandungan Amilosa Terhadap Karakteristik Fisik dan Organoleptik Nasi Instan. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian* 12(1): 1-10.
- Meilgaard, M., Civile, G. V., Carr, B. T. 2000. *Sensory Evaluation Techniques.* CRC Press. Boca Raton, Florida.
- Morrison, W.R., and Tester, R.F. 1994. Properties of Damaged Starch Granules. IV. Composition of Ball-Milled Wheat Starches And of Fractions Obtained on Hydration. *J. Cereal Sci.* 20: 69-77.
- Muliarta, A.I.G.P. 2009. Korelasi Fenotipik, Genotipik dan Sidik Lintas Serta Implikasinya Pada Seleksi Padi Beras Merah. *J Crop Agro.* 2(1).
- Mutters, R.G., and Thompson, J. F. 2009. *Rice Quality Handbook.* California: The Regents of the Universitas of California Agriculture and Natural Resources.

- Nugraha, D. H. 1996. Pengaruh Berbagai Tingkat Penyosohan Beras terhadap Kadar Antinutrisi dalam Fraksi Sosohnya. *Skripsi* (dipublikasikan). Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pangastuti, H. A., Affandi, D. R., dan Ishartani, D. 2013. Karakterisasi Sifat Fisik dan Kimia Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan Beberapa Perlakuan Pendahuluan. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(1): 20-29.
- Pratama, F. 2014. *Evaluasi Sensoris*. Unsi Press. Palembang.
- Prior, R.L., Cao, G., Martin, A., Sofic, E., McEwen, J., O'Brien, C., Lischner, N., Ehlenfeldt, M., Kalt, W., Krewer, G., and Mainland, C.M. 1998. Antioxidant Capacity as Influenced by Total Phenolic and Anthocyanin Content, Maturity and Variety of Vaccinium Species. *J. Agric. Food Chem* 46(7): 2686–2693.
- Santika, A., dan Rozakurniati. 2010. Teknik Evaluasi Mutu Beras dan Beras Merah Pada Beberapa Galur Padi Gogo. *Buletin Teknik Pertanian*, 15(1): 1-5.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., Sari, M.P. 2010. *Analisa Sensoris untuk Industri Pangan dan Agro*. IPB Press. Bogor.
- Sandhu KS, Singh N, and Malhi NS. 2010. Physicochemical and Thermal Properties of Starches Separated From Corn Produced From Crosses of Two Germ Pools. *J Food Chem.*, 89: 541-548.
- Sompong, R., Sienbenhandlehn, S., Martin, G. L., and Berhofer, E. 2011. Physicochemical and Antioxidant Properties of Red and Black Rice Varieties from Thailand, China and Sri Lanka. *J Food Chem.*, 124:132-140.
- Suardi, D. 2005. Potensi Beras Merah Untuk Peningkatan Mutu Pangan. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 24 (3).
- Sudjono. M. 1985. *Uji Citarasa dan Penerapan Uji Statistika dalam Penelitian*. Pustaka Setia. Bandung.
- Suksomboom, A. and Naivikul, O. 2006. Effect of Dry-And Wet-Milling Processes on Chemical, Physicochemical Properties and Starch Molecular Structures of Rice Starches. *Kasetsart J. (Nat Sci)* 40 (Suppl): 125- 134.
- Supriyadi, D. 2012. Study on Effects of Amylose Amylopectin Ratio and Water Content to Crispiness and Hardness of Fried Product Model. Department of Food Science and Technology. Faculty of Agricultural Engineering and Technology. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Syafutri, M.I. 2015. Sifat Fungsional dan Sifat Pasta Pati Sagu Bangka. *SAGU*, 14(1): 1-5.
- Thoif, R.A. 2014. Formulasi Substitusi Tepung Beras Merah (*Oryza nivara*) dan Ketan Hitam (*Oryza sativa glutinosa*) dalam Pembuatan Cookies Fungsional. *Skripsi* (dipublikasikan). Fakultas Ekologi Manusia. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tanzil, V.J. 2012. Karakteristik Kwetiau yang Disubstitusi dengan Beras Merah. *Skripsi* (dipublikasikan). Jurusan Teknologi Pangan. Universitas Pelita Harapan. Tangerang
- United State Departement of Agriculture [USDA]. 2010. *rice*. USDA National Nutrient Database for Standard Reference.  
[http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list\\_nut\\_edit.pl](http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl).
- Widowati, S. 2001. Pemanfaatan Hasil Samping Penggilingan Padi Dalam Menunjang Sistem Agroindustri di Pedesaan. *Bultin AgroBio* 4(1): 33-38.
- Widyawati, S. P., Suteja, M. A., Suseno, P. I. T., Monika, P., Saputrajaya, W., dan Liguori, C. 2014. Pengaruh Perbedaan Warna Pigmen Beras Organik Terhadap Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Agritech* 34(4): 399-406.
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia. Jakarta.
- Winata, E. W. dan Yuniarta. 2015. Ekstraksi Antosianin Buah Murbei (*Morus alba* L.) Metode *Ultrasonic Bath* (Kajian Waktu dan Rasio Bahan Pelarut). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3(2): 773-783.

## EFEKTIVITAS BUBUK KOPI ROBUSTA FUNGSIONAL DIFORTIFIKASI BUBUK DAUN KERSEN TERHADAP PENURUNAN KADAR GULA DARAH MENCIT DIABETES

[The Effectiveness of Functional Robusta Coffee Powder Fortified by *Muntingia calabura L.* Leaves Powder to Lower Blood Glucose Level in Diabetic Mice]

Imam Adriansyah\*, Dody Handito dan Rucitra Widayarsi

Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri,  
Universitas Mataram

\*Email: [Adriansyah.imam555@gmail.com](mailto:Adriansyah.imam555@gmail.com)

Diterima 28 Desember 2020 / Disetujui 06 Juli 2020

### ABSTRACT

The aim of this present study was to determine the effectiveness of functional Robusta coffee powder fortified by *Muntingia calabura L.* leaves to lower blood glucose level in diabetic mice according to the antioxidant activity and total phenolic content, and the effectiveness of the chosen ratio of the antidiabetic functional coffee beverage to the body weight and blood glucose level in diabetic mice. This research was conducted in two stages. First, determining the best ratio of the antidiabetic functional coffee beverage using randomized complete design. Second, testing the best ratio to the specimen using the randomized post test-only control group design to perform the chosen ratio of the antidiabetic functional coffee beverage to diabetic mice in seven days treatment. The results showed that the best ratio of the antidiabetic functional coffee beverage was 25% robusta coffee powder and 75% *Muntingia calabura L.* leaves powder with 88.26% antioxidant activity and 1.05 mg GAE/g sample, and the chosen ratio of the antidiabetic functional coffee beverage proved the activity to reduce the blood glucose level in diabetic mice with the decrease level was 266 mg/dl or 45% effective to reduced the blood glucose level in diabetic mice. This blood glucose reduced activity was not significant to the positive control group given glibenclamid, but it was found significant to the negative control group that given aquades per oral. While the body weight of the diabetic mice given aquades only decreased twice higher than positive control group and antidiabetic functional coffee beverage group.

**Keywords:** blood glucose level, diabetic, *Muntingia calabura L.* leaves, robusta coffee

### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan rasio terbaik antara bubuk kopi robusta dan bubuk daun kersen sebagai minuman fungsional yang difortifikasi bubuk daun kersen terhadap penurunan kadar gula darah mencit diabetes, yang ditinjau dari aktivitas antioksidan dan kadar fenolik total, serta pengaruh rasio terpilih terhadap berat badan dan penurunan kadar gula darah mencit diabetes. Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, yang pertama yaitu penentuan rasio terbaik antara bubuk kopi robusta dan bubuk daun kersen menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan faktor tunggal berupa rasio bubuk kopi robusta dan bubuk daun kersen. Kedua, yaitu pengujian rasio terbaik pada hewan percobaan menggunakan metode rancangan acak dengan tes akhir dan kelompok kontrol dengan parameter kadar gula darah dan berat badan mencit selama tujuh hari perlakuan. Hasil dari penelitian ini adalah rasio terbaik dari kopi fungsional antidiabetes diperoleh dari rasio 25% bubuk kopi robusta dan 75% bubuk daun kersen dengan aktivitas antioksidan sebesar 88,26% dan kadar fenolik total sebesar 1,05 mg GAE/g bahan. Berdasarkan uji *in vivo*, produk kopi fungsional antidiabetes mampu menurunkan kadar gula darah mencit diabetes sebesar 266 mg/dl atau sekitar 45%, tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol positif yang diberikan obat glibenklamid dengan penurunan sebesar 268 mg/dl atau sekitar 47%, namun berbeda nyata dengan kelompok perlakuan kontrol negatif menggunakan aquades yang mengalami peningkatan kadar gula darah sebesar 4,2%. Sedangkan untuk parameter berat badan, bahwa penurunan berat badan mencit kelompok perlakuan kontrol negatif menggunakan aquades mengalami penurunan dua kali lebih besar dibandingkan kelompok kontrol positif dan kelompok produk kopi fungsional.

**Kata kunci:** daun kersen, diabetes, kadar gula darah, kopi robusta

### PENDAHULUAN

Berdasarkan data yang diperoleh dari 130 negara di dunia, terdapat 382 juta jiwa menderita diabetes selama tahun 2013 dan diperkirakan jumlah ini akan terus meningkat

hingga 592 juta jiwa pada tahun 2035. Sebagian besar penderita diabetes tersebut berasal dari negara berpenghasilan rendah dan menengah (Guariguata *dkk.*, 2014). Di Indonesia, data Riset Kesehatan Dasar

(Riskesdas) 2013 menunjukkan prevalensi diabetes sekitar 6,9 persen, meningkat dari data Riskesdas 2007 yang mencatat 5,7 persen. Kementerian Kesehatan memperkirakan hanya 30 persen pasien diabetes yang terdiagnosis (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2013). Penanganan penyakit diabetes umumnya menggunakan obat-obatan sintetis seperti glibenklamid, metformin, maupun kombinasi keduanya (Harfina dkk, 2012). Namun, penggunaan obat sintetis memiliki efek samping terhadap tubuh yang lebih besar dibandingkan dengan obat tradisional (Sari, 2006).

Salah satu upaya *preventif* dan *treatment* untuk mengurangi resiko dan komplikasi diabetes dengan efek samping yang jauh lebih rendah adalah melalui konsumsi pangan fungsional. Hal ini senada dengan yang dinyatakan oleh Sani dkk., (2014) bahwa konsumsi pangan fungsional akan dirasa lebih tepat di mana selain kita bisa mendapatkan zat gizi, kita juga bisa mendapatkan senyawa bioaktif yang bersifat alami dari bahan pangan fungsional tersebut. Beberapa bahan alami yang dapat dikembangkan sebagai pangan fungsional penurun kadar gula darah dan ditemukan dalam jumlah yang banyak adalah daun kersen (*Muntingia calabura*) dan kopi robusta (*Coffea canephora*).

Kopi memiliki kandungan antioksidan yang cukup baik. Selain sebagai sumber utama kafein, kopi juga mengandung beberapa senyawa terutama fenol, vitamin B3, magnesium, potasium dan serat (Castelnuovo dkk., 2012). Hasil penelitian Paynter (2006) menyatakan bahwa apabila seseorang meminum kopi sebanyak 4 gelas perhari, maka akan memiliki resiko terkena diabetes sebesar 23% lebih rendah dibandingkan dengan seseorang yang tidak meminum kopi. Hal ini disebabkan oleh adanya kandungan asam klorogenat yang terdapat dalam biji kopi yang diduga memiliki potensi untuk menghambat enzim  $\alpha$ -glukosidase. Menurut Clarke dan Macrae (1987) kandungan asam klorogenat pada biji

kopi robusta lebih tinggi dibandingkan biji kopi arabika, yaitu 7,0-10,0 berbanding 5,5-8,0. Selain itu, menurut Chandra dkk. (2012), masyarakat Indonesia lebih menyukai untuk mengonsumsi kopi jenis robusta dibanding arabika karena harganya yang relatif lebih murah dan rasanya yang khas. Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan kopi jenis robusta.

Daun kersen juga memiliki kandungan antioksidan yang cukup baik dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 22  $\mu$ g/ml (Siddiqua dkk., 2010) dan telah digunakan sebagai obat antidiabetes oleh masyarakat Lombok secara turun-temurun dari generasi ke generasi. Menurut Kuntorini dkk., (2013) Daun kersen mengandung senyawa flavonoid, saponin, polifenol dan tannin sehingga dapat digunakan sebagai antioksidan. Aktivitas antioksidan pada daun kersen tua lebih kuat dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 18,214 ppm dibandingkan dengan aktivitas antioksidan pada daun kersen muda dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 21,786 ppm. Sedangkan, Kadar fenolat total dari ekstrak air daun kersen menurut penelitian Marjoni dkk. (2015) adalah sebesar 2,86 mg/50 g.

Pemanfaatan daun kersen sebagai minuman obat antidiabetes oleh masyarakat dilakukan dengan cara merebus daun kersen kemudian air hasil rebusan diminum. Berdasarkan penelitian Stevani dkk. (2017), rebusan daun kersen dengan konsentrasi 15% efektif menurunkan kadar glukosa darah mencit dibandingkan rebusan daun kersen dengan konsentrasi 5% dan 10% dan rata-rata penurunan sebesar 98 mg/dl. Rata-rata penurunan ini mendekati rata-rata penurunan kadar glukosa darah mencit yang diberikan suspensi obat glibenklamid. Menurut Utama (2011), fraksi etil asetat daun kersen memiliki aktivitas sebagai antidiabetes. Fraksi etil asetat daun kersen dosis 240 mg/kgBB memberikan efek antidiabetes terbesar dibandingkan kelompok perlakuan yang lain. Senyawa yang terkandung di dalam fraksi etil asetat daun kersen adalah flavonoid, terpenoid dan polifenol.

Namun, rasa pahit dan sedikit sepat serta aroma yang kurang menyenangkan dari rebusan daun kersen membuat beberapa orang tidak tertarik untuk mengkonsumsinya. Rasa pahit dan sedikit sepat ini mirip dengan rasa khas dari kopi robusta serta aroma yang kurang menyenangkan ini diharapkan dapat tertutupi oleh aroma khas dari kopi robusta. Oleh karena itu, penelitian mengenai Efektivitas Bubuk Kopi Robusta Fungsional Yang Difortifikasi Bubuk Daun Kersen Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Mencit Diabetes dilakukan.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji rasio bubuk kopi robusta dan bubuk daun kersen sebagai minuman kopi fungsional antidiabetes yang ditinjau dari aktivitas antioksidan dan kadar fenolik total produk, serta efektivitas produk dalam mengurangi kadar gula darah dan meminimalisir penurunan berat badan mencit yang dikondisikan diabetes.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan antara lain: Biji kopi Robusta yang diperoleh dari petani kopi di Kabupaten Sumbawa Barat, daun kersen yang diperoleh dari pohon kersen di lingkungan Universitas Mataram, pakan standar tikus BR-2 (mengandung air, abu, protein dan serat kasar), Bahan kimia yang digunakan untuk pengujian yaitu aquades, asam galat, methanol, NaCl, Alloxan monohidrat, pakan standar, larutan DPPH 0,1 M, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 7%, Folin cioceltau, Glibenklamid 5 mg dan mencit galur BALB-C jantan.

### Alat

Alat-alat yang digunakan antara lain: Spektrofotometer UV-Vis merek Thermo tipe Evolution 201, Neraca analitik, Timbangan digital tipe SF-400C, vortex 2.500 rpm merek Heidolph, Sentrifus 15.000 rpm merek Hettich tipe Universal 320, *Cabinet dryer, roaster*, grinder latina 600N, tabung reaksi merek Zyrex Iwaki, pipet ukur, pipet mikro, rak tabung reaksi, rubber bulb merek merk

Vitlab, erlenmeyer merek Schott Duran, gelas piala, labu ukur 100 ml merek Herma, kandang mencit, ayakan mesh 40, blender merek Panasonic, gunting medis, jarum suntik (*syringe*) merek One Med, jarum sonde (*force feeding needle*), alat glukometer dan strip glukometer merek Autocheck.

### Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental yang dilaksanakan di Laboratorium dengan tahapan penelitian meliputi: pembuatan bubuk daun kersen (Puspitasari dan Lean, 2017 dengan modifikasi), pembuatan bubuk kopi robusta (Purwaningsih, dkk (2002) dengan modifikasi), pemformulasian kopi fungsional dengan 6 rasio berbeda, pengujian aktivitas antioksidan dan kadar fenolik total, pelarutan kopi fungsional dan pengaplikasian pada hewan percobaan (Mayaswari, 2017). Hewan percobaan yang digunakan adalah mencit galur BALB/C jantan yang berusia 2-3 bulan dengan berat 20-30 g dan dikondisikan diabetes melalui induksi aloksan dengan dosis 125 mg/Kg BB mencit secara intraperitoneal. Parameter yang diamati meliputi aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (Rohman dan Riyanto (2005) dengan modifikasi), kadar fenolik total dengan metode folin cioceltau (Farmakope Herbal Indonesia (2011) dengan modifikasi), perubahan berat badan mencit dan kadar gula darah mencit selama perlakuan (Mayaswari, 2017).

### Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan faktor tunggal berupa perbedaan rasio bubuk kopi robusta dan bubuk daun kersen yang terdiri dari 6 aras perlakuan sebagai berikut:

- P1 = Bubuk kopi robusta 100% : bubuk daun kersen (kontrol) 0%
- P2 = Bubuk kopi robusta 85% : bubuk daun kersen 15%
- P3 = Bubuk kopi robusta 70% : bubuk daun kersen 30%

- P4 = Bubuk kopi robusta 55% : bubuk daun kersen 45%  
P5 = Bubuk kopi robusta 40% : bubuk daun kersen 60%  
P6 = Bubuk kopi robusta 25% : bubuk daun kersen 75%

Masing-masing perlakuan diberikan ulangan sebanyak 3 kali untuk menghindari bias, sehingga diperoleh 18 unit percobaan, setiap unit percobaan dilakukan uji aktivitas antioksidan dan kadar fenolik total. Kelompok perlakuan dengan persentase aktivitas antioksidan dan kadar fenolik tertinggi kemudian digunakan untuk uji *in vivo* pada mencit yang dikondisikan diabetes.

Uji *in vivo* pada mencit menggunakan rancangan penelitian *The Randomized Post Test Only Control Group Design*. Penelitian ini dilakukan pada 3 kelompok perlakuan yang terdiri dari 3 mencit untuk setiap kelompok perlakuan. Kelompok-kelompok perlakuan tersebut, yakni:

- K1 = pakan standar + aloksan + aquades (kontrol negatif)  
K2 = pakan standar + aloksan + aquades + glibenklamid (kontrol positif)  
K3 = pakan standar + aloksan + aquades + produk kopi fungsional dengan persentase aktivitas antioksidan tertinggi.

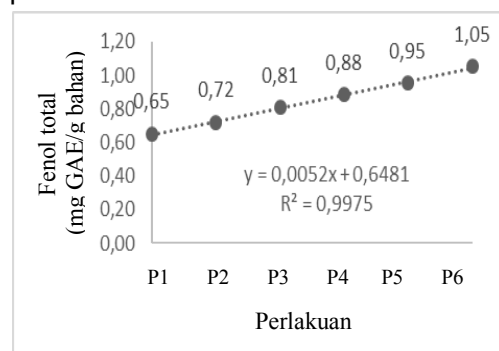
Analisis data dilakukan menggunakan uji *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf nyata 5% dengan menggunakan software SPSS 21. Jika terjadi perbedaan yang nyata pada hasil pengamatan akan dilakukan uji lanjut dengan uji *Least Significant Difference* (LSD) pada taraf nyata 5%. Sebelumnya data primer hasil pengamatan pada hewan percobaan diuji normalitas dengan uji Shapiro Wilk untuk melihat sebaran distribusi data dan uji Levene's test untuk melihat homogenitas data (Mayaswari, 2017).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Fenolik Total

Kadar fenolik total dari produk kopi fungsional dengan rasio bubuk kopi robusta dan bubuk daun kersen yang berbeda-beda

ditentukan menggunakan alat spektrofotometri UV-VIS dengan pereaksi folin ciocalteau. Folin ciocalteau bereaksi dengan senyawa fenolik yang terdapat pada ekstrak dan menghasilkan larutan berwarna yang dapat diukur absorbansinya. Senyawa fenolik ini hanya dapat bereaksi pada suasana basa, oleh karena itu larutan uji dikondisikan basa dengan cara penambahan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , sehingga terjadi disosiasi proton pada senyawa fenol menjadi ion fenolat. Reaksi yang terbentuk ditandai dengan terbentuknya warna biru setelah penambahan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dan absorbansinya dapat diukur pada panjang gelombang 744,8 nm. Gugus hidroksil dari fenolik akan mereduksi asam heteropoli (fosfomolibdat-fosfotungstat) yang terdapat pada folin ciocalteau menjadi kompleks molibdat-tungstat yang berwarna biru (Alawiyah, 2016). Semakin pekat warna biru yang terbentuk, maka kadar fenolik pada kopi fungsional semakin besar yang artinya semakin banyak ion fenolat yang mereduksi asam heteropoli menjadi kompleks molibdat-tungstat. Hasil pengamatan kadar fenolik total minuman kopi fungsional dapat ditinjau pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik pengaruh rasio bubuk daun kersen dan bubuk kopi robusta terhadap kadar fenolik total minuman kopi fungsional

Keterangan:

P1 = Bubuk kopi robusta 100%: bubuk daun kersen (kontrol) 0%

P2 = Bubuk kopi robusta 85%: bubuk daun kersen 15%

P3 = Bubuk kopi robusta 70%: bubuk daun kersen 30%

P4 = Bubuk kopi robusta 55%: bubuk daun kersen 45%

P5 = Bubuk kopi robusta 40%: bubuk daun kersen 60%

P6 = Bubuk kopi robusta 25%: bubuk daun kersen 75%

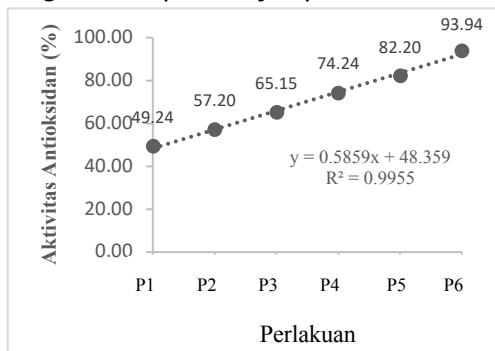
Berdasarkan Gambar 1, dapat diamati bahwa terjadi hubungan yang berbanding



lurus antara peningkatan rasio bubuk daun kersen terhadap peningkatan kadar fenolik total pada minuman kopi fungsional, dimana perlakuan terbaik ditemukan pada rasio bubuk daun kersen 75% dan bubuk kopi robusta 25% dengan kadar fenolik total sebesar 1,05 mg GAE/g bahan atau setara dengan 0,10%, sedangkan kadar fenolik total terendah pada perlakuan 0% bubuk daun kersen dan 100% bubuk kopi robusta dengan kadar fenolik total sebesar 0,65 mg GAE/g bahan atau setara dengan 0,065%. Hal ini disebabkan karena berdasarkan analisis bahan baku, kadar fenolik total pada bubuk daun kersen adalah sebesar 1,14 mg GAE/g bahan, lebih besar dibandingkan dengan kadar fenolik total bubuk kopi robusta yang hanya 0,65 mg GAE/g bahan. Sehingga penambahan bubuk daun kersen pada bubuk kopi robusta mampu meningkatkan kandungan total fenol dari minuman kopi dan besaran peningkatan kandungan total fenol dari minuman kopi sejalan dengan besaran bubuk daun kersen yang ditambahkan.

### Aktivitas Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menghambat, mencegah atau menghilangkan kerusakan oksidatif pada suatu molekul (Halliwell dan Gutteridge, 1999). Hasil pengamatan pengaruh rasio bubuk kopi robusta dan bubuk daun kersen terhadap aktivitas antioksidan minuman kopi fungsional dapat ditinjau pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Pengaruh Rasio Bubuk Kopi Robusta dan Bubuk Daun Kersen Terhadap Aktivitas Antioksidan Minuman Kopi Fungsional Antidiabetes

Keterangan:

- P1 = Bubuk kopi robusta 100% : bubuk daun kersen (kontrol) 0%
- P2 = Bubuk kopi robusta 85% : bubuk daun kersen 15%
- P3 = Bubuk kopi robusta 70% : bubuk daun kersen 30%
- P4 = Bubuk kopi robusta 55% : bubuk daun kersen 45%
- P5 = Bubuk kopi robusta 40% : bubuk daun kersen 60%
- P6 = Bubuk kopi robusta 25% : bubuk daun kersen 75%

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan tertinggi diperoleh dari rasio bubuk daun kersen sebesar 75% dan bubuk kopi robusta sebesar 25% dengan rata-rata aktivitas antioksidan sebesar 88,26%. Sedangkan aktivitas antioksidan terendah pada rasio bubuk daun kersen 0% dan bubuk kopi robusta 100% dengan rata-rata sebesar 49,24%. Berdasarkan pada Gambar 2 juga dapat diamati bahwa terjadi tren peningkatan aktivitas antioksidan minuman kopi fungsional sejalan dengan peningkatan rasio bubuk daun kersen pada minuman kopi fungsional. Hal ini disebabkan karena aktivitas antioksidan pada bubuk daun kersen berdasarkan analisis bahan baku adalah lebih besar dibandingkan bubuk kopi robusta, yakni 89,77% berbanding 50%. Sehingga peningkatan rasio bubuk daun kersen akan lebih mampu meningkatkan aktivitas antioksidan minuman kopi fungsional.

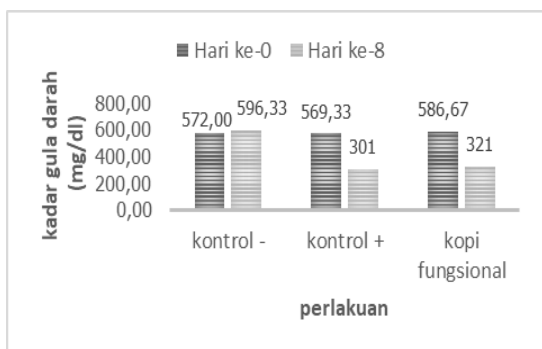
Peningkatan aktivitas antioksidan ini juga sejalan dengan peningkatan kadar fenolik total pada prook. Berdasarkan penelitian Holsova dkk (2002), terdapat hubungan yang signifikan antara kadar fenolik total dan kadar rutin (kuersetin-3-rutinosida) terhadap aktivitas antioksidan pada sampel buckwheat. Menurut Marjoni dkk (2015), Dari sejumlah penelitian pada tanaman obat dilaporkan bahwa terdapat banyak tanaman obat yang mengandung antioksidan dalam jumlah besar. Efek antioksidan terutama disebabkan karena adanya senyawa fenol seperti flavonoida dan asam fenolat.

Mekanisme senyawa fenolik sebagai antioksidan didasarkan pada kemampuan gugus fenol untuk mengikat radikal bebas dengan memberikan atom hidrogen melalui proses transfer elektron, sehingga fenol berubah menjadi radikal fenoksil. Radikal

fenoksil yang terbentuk sebagai hasil reaksi fenol dengan radikal bebas kemudian akan menstabilkan diri melalui efek resonansi. Karena alasan ini maka derivat dari fenol merupakan donor hidrogen yang baik yang dapat menghambat reaksi yang terjadi oleh senyawa radikal (Jasson, 2005).

### Penurunan Kadar Gula Darah Mencit

Rata-rata kadar gula darah mencit setelah 2 hari injeksi aloksan yang dinyatakan sebagai kadar gula darah hari ke-0 dan kadar gula darah mencit setelah 7 hari pemberian perlakuan dan dipuasakan 24 jam dinyatakan sebagai kadar gula darah hari ke-8 dapat ditinjau pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Batang Penurunan Kadar Gula Darah Mencit Hari Ke-0 Hingga Hari Ke-8

Berdasarkan Gambar 3 dapat diamati bahwa rata-rata kadar gula darah puasa pada mencit hari ke-0 adalah diatas 200 mg/dl, sehingga dikategorikan diabetes dan memenuhi kriteria inklusi sebagai hewan uji diabetes. Rata-rata kadar gula darah yang berbeda-beda pada hari ke-0 meski diberikan aloksan dengan dosis yang sama, dapat diakibatkan karena daya tahan tubuh mencit tidak sama sehingga kondisi awal diabetes tidak seragam (Jung *dkk.*, 2006).

Pada kelompok perlakuan kontrol negatif memiliki rata-rata kadar gula darah puasa setelah injeksi aloksan sebesar 572 mg/dl dan setelah 7 hari hanya diberikan aquades dan pakan standar, kadar gula darah meningkat menjadi 596 mg/dl. Kelompok perlakuan kontrol positif pada hari ke-0 memiliki kadar gula darah sebesar 569 mg/dl dan mengalami penurunan menjadi

301 mg/dl setelah 7 hari perlakuan menggunakan obat glibenklamid, pakan standar dan aquades *ad libitum*. Pada kelompok perlakuan dengan pemberian produk minuman kopi fungsional, diperoleh rata-rata kadar gula darah puasa sebesar 587 mg/dl dan mengalami penurunan menjadi 321 mg/dl setelah 7 hari perlakuan. Sehingga dapat dikatakan bahwa produk minuman kopi fungsional dengan volume pemberian 0,5 ml per hari dari satu cangkir kopi fungsional konsentrasi 9 gram/200 ml terbukti dapat memberikan efek hipoglikemik pada mencit yang dikondisikan diabetes, namun kondisi normal dari mencit yang dikondisikan diabetes belum tercapai.

Hal ini dapat diakibatkan oleh durasi penelitian yang tergolong singkat, sehingga peran dari produk dalam mengatasi radikal bebas dan stres oksidatif akibat kondisi diabetes masih belum teramati secara optimal. Sedangkan untuk besaran penurunan dan presentase penurunan kadar gula darah puasa untuk setiap kelompok perlakuan selama 7 hari, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Presentase Penurunan Kadar Gula Darah Puasa

Kelompok perlakuan	$\Delta$ (mg/dl)	% Penurunan
Kontrol negatif	-24	-4,20
Kontrol positif	268	47,10
Produk kopi fungsional	266	45,32

Keterangan: (-): berarti peningkatan

Pada kelompok kontrol negatif mengalami peningkatan sebesar 24 mg/dl dari hari ke-0 hingga hari ke-8. Hal ini terjadi karena sel  $\beta$  pulau langerhans dalam pankreas mengalami kerusakan akibat diinduksi aloksan, sehingga pankreas tidak mampu menghasilkan insulin dan memperburuk kondisi diabetes. Kondisi ini berbeda dengan kelompok perlakuan kontrol positif dan kelompok perlakuan produk, dimana ditemukan rata-rata penurunan kadar gula darah puasa sebesar 268 mg/dl dan 266 mg/dl. Pada kelompok kontrol

positif, penurunan kadar gula darah puasa dapat terjadi karena pada kelompok tersebut diberikan perlakuan dengan obat glibenklamid, yaitu obat komersial yang sering digunakan dalam terapi medis.

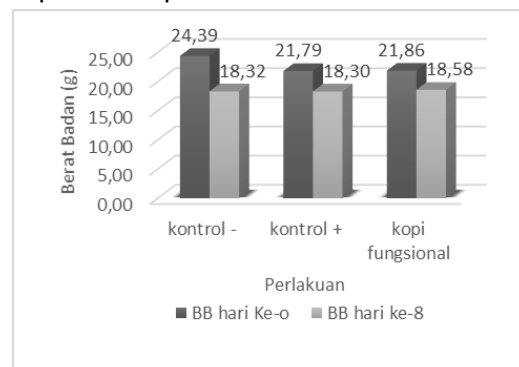
Menurut Tjay dan Raharja (2002), Glibenklamid memiliki efek hipoglikemik karena mampu menstimulasi pengeluaran insulin pada setiap pemasukan glukosa. Selain itu, berdasarkan penelitian Jeli dan Mukiyah (2011), pemberian glibenklamid dapat membantu proses perbaikan kerusakan pankreas akibat induksi aloksan yang ditinjau dari penurunan diameter pulau langerhans dan jumlah sel  $\beta$  di dalamnya. Sedangkan pada kelompok perlakuan produk kopi fungsional, penurunan kadar gula darah puasa dapat terjadi karena potensi dari aktivitas antioksidan pada produk kopi fungsional yang relatif besar, yakni 89,77%. Pada penelitian terdahulu dari Hairani (2018), aktivitas antioksidan sebesar 31,44% pada produk sosis analog telah mampu menurunkan kadar gula darah sebesar 387 mg/dl dalam rentang penelitian 14 hari.

Kemampuan antioksidan menurunkan kadar gula darah didasarkan dari kemampuan antioksidan dalam memperbaiki fungsi dari  $\beta$ -sel, meningkatkan sensitivitas insulin, dan menjaga sel endotel vaskular. Selain itu, antioksidan dapat mengurangi stres oksidatif dan beberapa agen hipoglikemik yang mampu mengurangi stres oksidatif secara tidak langsung mengurangi kadar gula darah dan mencegah hiperinsulinemia serta secara langsung bekerja sebagai agen penangkal radikal bebas (Ruhe dan McDonald, 2001). Selain aktivitas antioksidan yang tinggi pada produk, kandungan asam klorogenat pada biji kopi robusta juga diduga berperan dalam menurunkan kadar gula darah mencit. Asam klorogenat diduga mampu menghambat aktivitas enzim alfa glukooksidase (Paynter dkk., 2006), apabila aktivitas dari enzim alfa glukooksidase terhambat maka penyerapan glukosa dari saluran pencernaan juga terhambat sehingga kadar gula di darah berkurang (Utami dan Desty, 2013).

Berdasarkan hasil uji lanjut menggunakan LSD dan berdasarkan pula pada tabel 1, dapat disimpulkan bahwa terjadi penurunan yang signifikan antara kadar gula darah puasa pada kontrol negatif terhadap kontrol positif dan produk kopi fungsional, namun tidak berbeda signifikan antara kontrol positif terhadap produk kopi fungsional. Perlakuan terbaik diperoleh dari kelompok mencit yang diberikan perlakuan obat glibenklamid, namun perbedaan ini hanya sedikit sekali dan tidak signifikan terhadap kelompok mencit yang diberikan terapi kopi fungsional dengan selisih penurunan hanya 2 mg/dl. Sedangkan jika dilihat dari keaktifan motorik, kelompok mencit yang diberikan produk kopi fungsional lebih aktif dibandingkan kelompok mencit lainnya. Hal ini dapat disebabkan karena pada produk kopi fungsional masih mengandung kafein yang dapat bekerja sebagai perangsang psikoaktif dan diuretik ringan (Maughan, 2003).

#### Penurunan Berat Badan Mencit

Berat badan mencit menjadi salah satu indikator yang penting untuk diamati. Pengukuran berat badan mencit dilakukan pada awal sebelum injeksi aloksan yang dinyatakan sebagai berat badan awal, dua hari setelah injeksi aloksan yang dinyatakan sebagai berat badan hari ke-0 dan setelah 7 hari pemberian perlakuan dan dipuasakan 24 jam sebagai berat badan hari ke-8 yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Batang Rata-Rata Penurunan Berat Badan Mencit Pada Hari Ke-0 dan Hari ke-8

Berdasarkan Gambar 4, dapat diamati bahwa rata-rata berat badan mencit mengalami penurunan selama dikondisikan diabetes. Rata-rata penurunan berat badan mencit pada kelompok perlakuan negatif adalah sebesar 6,07 g, pada kelompok perlakuan positif sebesar 3,49 g dan pada kelompok perlakuan kopi fungsional sebesar 3,28 g. Selisih penurunan berat badan mencit pada kelompok kontrol positif dan kelompok kopi fungsional hampir setengah dari penurunan berat badan mencit pada kelompok kontrol negatif.

Hal ini berarti bahwa, kelompok mencit diabetes yang diberikan terapi obat glibenklamid dan terapi kopi fungsional, efektif dalam meminimalisir sekresi urin yang menyebabkan penurunan berat badan pada mencit diabetes yang ditinjau dari 7 hari terapi. Sedangkan, pada penelitian Pratiwi (2019), berat badan tikus diabetes rata-rata mengalami penurunan sebesar 6 g pada kelompok tikus yang diberikan terapi ekstrak eugenol dengan dosis 15 mg/kg BB selama 10 hari.

Menurut Rizmahardian (2008), Terjadinya penurunan bobot badan pada kondisi diabetes diakibatkan karena ketidaksediaan glukosa dalam sel karena insulin yang membatasi proses glukoneogenesis sangat sedikit atau tidak ada sama sekali. Glukosa yang dihasilkan kemudian akan terbuang melalui urine akibatnya, terjadi pengurangan jumlah jaringan otot dan jaringan adipose secara signifikan dan terjadi penurunan bobot berat badan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan uraian pembahasan yang terbatas pada ruang lingkup penelitian, maka ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Peningkatan rasio bubuk daun kersen pada minuman kopi fungsional memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kadar fenolik total dan aktivitas antioksidan dari minuman kopi fungsional.

2. Terapi menggunakan produk minuman kopi fungsional dengan rasio bubuk kopi robusta 25% dan bubuk daun kersen 75% pada mencit diabetes memberikan pengaruh penurunan kadar gula darah puasa yang signifikan dan mendekati atau hampir sama dengan perlakuan pada mencit yang diberikan obat glibenklamid (obat hipoglikemik komersial) dengan rata-rata penurunan kadar gula darah puasa sebesar 266 mg/dl pada kelompok mencit yang diberikan produk kopi fungsional dan 268 mg/dl pada kelompok mencit yang diberikan obat glibenklamid.
3. Seluruh kelompok mencit diabetes mengalami penurunan berat badan selama perlakuan, penurunan berat badan pada kontrol negatif dua kali lipat dari penurunan berat badan kontrol positif dan produk kopi fungsional.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alawiyah, A. L. 2016. Kadar Fenol Total dan Bioaktivitas Flavon dari Kulit Kacang Tanah sebagai Antioksidan dan Antiproliferasi Terhadap Sel Kanker Hela. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. *Riset Kesehatan Dasar 2013*. Jakarta: Depkes RI.
- Castelnuovo, A. D., Romina D. G., Licia L. dan Giovanni D. G. 2012. Consumption of Cocoa, Tea and Coffee and Risk of Cardiovascular Disease. *European Journal of Internal Medicine*. (23): 15-25.
- Chandra, D., R. H. Ismono dan Eka K. 2012. *Prospek Perdagangan Kopi Robusta Indonesia di Pasar Internasional*. Lampung: Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Clarke, R. J. dan R. Macrae. 1987. *Coffee Chemistry (volume 1)*. London: Elsevier Applied Science.
- Direktorat Jendral Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan. 2011. *Suplemen II*

- Farmakope Herbal Indonesia Edisi I.*  
Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Guariguata, L., D.R. Whiting, I. Hambelton, J. Beagley, U. Linnenkamp dan J.E. Shaw. 2014. Global Estimates of Diabetes Prevalence for 2013 and Projections for 2035. *Elsevier*. 103: 137-149.
- Hairani, M., Satrijo S., Dody H. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Sosis Analog Tempe Dengan Penambahan Tepung Ubi Jalar Ungu Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Mencit Diabetes. *Pro Food (Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan)*. 4: 383-390.
- Halliwell, B., dan J.M.C. Gutteridge. 1999. *Free Radicals in Biology and Medicine*. New York: Oxford University Press.
- Harfina, F., Saiful B. dan Awaluddin S. 2012. Pengaruh Serbuk Daun Puguntano (*Curanga fel-terrae merr.*) pada Pasien Diabetes Mellitus. *Journal of Pharmaceutics and Pharmacology*, 1(2): 112-118.
- Holsova, M. V. Fiedlerova, H. Smrcinova, M. Orsak, J. Lachman dan S. Vavreinova. 2002. Buckwheat-the Source of Antioxidant Activity in Functional Foods. *Food research international*. 35: 207-211.
- Jasson, N. 2005. The Determination of Total Phenolic Compounds in GreenTea. <http://folinciocalteu/metho d/colorimetric>. Diakses pada 4 Agustus 2019.
- Jeli, M.M. dan SN. N. Mukiyah. 2011. Pengaruh Pemberian Infusa Tumbuhan Sarang Semut (*Hydnophytum formicarum*) Terhadap Gambaran Histologi Pankreas pada Tikus (*Rattus norvegicus*) Diabetes Terinduksi Aloksan. *PharmaMedika*. 1 (3): 200-2014.
- Jung, Mankil, Moonsoo P., Hyun C.L., Yoon-Ho K., Eun Seok K. dan S.K. Kim. 2006. Antidiabetic Agents from Medicinal Plants. *Current Medicinal Chemistry*. (13): 1203-1218.
- Kuntorini, Evi Mintowati, Setya F., dan Maria D. A. 2013. Struktur Anatomi dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*. Lampung. Hal. 291-295.
- Marjoni, M. R., Afrinaldi, A. D. Devita. 2015. Kandungan Total Fenol dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*). *Jurnal Kedokteran YARSI* 23 (3): 187-196.
- Maughan, J. 2003. Caffeine Ingestion and Fluid Balance: a review. *Journal of Human Nutrition Dietetics*. 16: 411-420.
- Mayaswari, L. N. 2017. Perbandingan Efikasi Ekstrak Ramuan Obat Tradisional Khas NTB Dengan Glibenklamid Dalam Menurunkan Gula Darah Mencit BALB/C yang Diinduksi Aloksan. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran. Universitas Mataram. Mataram.
- Paynter N.P. 2006. More Support for Coffee Anti-diabetes Benefits, Nutraingredient. *American Journal of Epidemiology*. 1075-1084.
- Pratiwi, Iin P. 2019. Evaluasi Pemberian Senyawa Eugenol Isolat Bunga Cengkeh (*Syzygium Aromaticum*) Terhadap Kadar Gula Darah Mencit Diabetes. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran. Universitas Mataram. Mataram.
- Purwaningsih, H., Sri A. dan Umar S. 2002. Pengaruh Penyangraian Biji Kopi dengan Microwave Oven Terhadap Profil Aroma dan Organoleptik Seduhan Kopi Arabika. *Agrosains*. 15 (1) : 73-83.
- Puspitasari, Anita Dewi dan Lean Syam Prayogo. 2017. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi Terhadap Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*: 1-7.
- Rizmahardian, A. K. 2008. *Kaitan antara Metabolisme Karbohidrat dan Diabetes Mellitus*. Pontianak: Universitas Pontianak.
- Rohman, A. dan S. Riyanto. 2005. Daya Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kemuning (*Murraya paniculata (L)*

- Jack) Secara In Vitro. *Majalah Farmasi Indonesia*. 16 (3) : 136-140.
- Ruhe, R. C., dan R. B. McDonald. 2001. Use of Antioxidant Nutrients in the Prevention and Treatment of Type 2 Diabetes. *Journal of the American College of Nutrition*, 20 (5): 363S–369S.
- Sani, R.N., Fithri C.N., Ria D.A., dan Jaya M.M. 2014. Analisis Rendemen Dan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Mikroalga Laut Tetraselmis chuii. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. (2): 121-126.
- Sari, L. O. R. K. 2006. Pemanfaatan Obat Tradisional dengan Mempertimbangkan Manfaat dan Keamanannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. 3(1): 1-7.
- Siddiqua, Ayesha, K.B. Premakumari, S. Roukiya, Vithya dan Savitha. 2010. Antioxidant Activity and Estimation of Total Phenolic Content of *Muntingia calabura* by Colorimetry. *International Journal of ChemTech Research*. 2(1): 205-208.
- Stevani, H., Nurul H. B., Husnul A. T. 2017. Efektifitas Rebusan Daun Kersen (*Muntingia calabura L*) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Kesehatan*. 1-5.
- Tjay, T. H. dan K. Raharja. 2002. *Obat-obat Penting*. Jakarta: Elex Media Komputind.
- Utama, R. P. 2011. Uji Aktivitas Anti Diabetes Fraksi Etil Asetat Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) pada Mencit Diabetes Akibat Induksi Aloksan. *Skripsi*. Fakultas Farmasi. Universitas Jember. Jember.
- Utami, Prapti dan Desty Ervira P. 2013. *The Miracle of Herbs*. Jakarta: PT. AgroMedia Pustaka.

## STUDI PENGARUH FAKTOR BUMBU, JENIS MINYAK DAN FREKUENSI PENGGORENGAN TERHADAP IMPURITIS MINYAK GORENG PASCA PENGGORENGAN TEMPE KEDELAI

[The Effect of Speed Factors, Oil Type and Fried Frequency of Imported Fried Oil Post Fishing of Soybean Tempe]

**Cindhe Putri Larasati\*, Sri Hartati, Novian Wely Asmoro, Catur Budi Handayani**  
Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo  
Email: cindhelaras3@gmail.com

Diterima 15 November 2019 / Disetujui 06 Juli 2020

### ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of seasoning and type of oil on the weight of impurities and water content of oil after soybean tempeh frying, and to know the effect of frying frequency on quality of cooking oil after soybean tempeh frying with chemical and physical parameters. The experimental design used in this study was a factorial completely randomized design with two treatments No Seasoning and Seasoning. The second treatment is the frying frequency. The first factor had 18 treatments and the second factor was 12 treatments, each treatment was repeated 2x so that the first factor was obtained  $18 \times 2 = 36$  units of the experiment, the second factor  $12 \times 2 = 24$  units of the experiment. Data were analyzed statistically using F. If the test shows significantly different results, followed by HSD test. Stage I to measure water content (gravimetric method) and the weight of impurities cooking oil after frying soybean tempeh. The influence of seasoning / no seasoning and the type of oil which gives the water content and weight of impurities in the highest post-frying soybean frying oil used for stage II research. Phase II tests the water content, weight of impurities (gravimetry), specific gravity (pycnometer), free fatty acids (titration), color (chromameter). The results showed that cooking oil with no seasoning tempeh frying and no oil had a significant effect on water content, while the weight of impurities had a significant effect on tempeh results without Bulk oil seasoning (TC) 28.25% and Bulk oil-seasoned tempeh (BC) 31.23%. The frying frequency does not significantly affect the water content and specific gravity, but it has a significant effect on the weight of impurities with results, the frequency of 1 time frying (P1X) 30.1%, free fatty acids with a frequency of 3 times frying (P3X) 0.40% and at a frequency of 4 times frying (P4X) 0.35% and color L\* at a frequency of 1 frying time (P1X) 60.54, a\* with a frequency of 1 time frying (P1X) -0.51 and a frequency of 2 times the frying (P2X) 2.54, b\* 1 time frying frequency (P1X) 29.26.

**Keywords:** Frying frequency, Impurities, Oil, Oil quality

### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh bumbu dan jenis minyak terhadap berat impuritis dan kadar air minyak pasca penggorengan tempe kedelai, serta mengetahui pengaruh frekuensi penggorengan terhadap mutu minyak goreng pasca penggorengan tempe kedelai dengan parameter fisik dan kimia. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Faktor pertama menggunakan tempe berbumbu/ tidak berbumbu serta jenis minyak dan faktor kedua frekuensi penggorengan. Faktor pertama mempunyai 18 perlakuan dan faktor kedua 12 perlakuan, masing-masing perlakuan diulang 2x sehingga diperoleh faktor pertama  $18 \times 2 = 36$  unit percobaan, faktor kedua  $12 \times 2 = 24$  unit percobaan. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan uji F. Apabila memperlihatkan hasil berbeda nyata, dilanjutkan dengan uji BNJ. Analisis pada tahap I yaitu kadar air (metode gravimetri) dan berat impuritis minyak goreng pasca penggorengan tempe kedelai. Tahap II menguji kadar air, berat impuritis (gravimetri), berat jenis (piknometer), asam lemak bebas (titrasi), warna (*chromameter*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak goreng pasca penggorengan tempe yang berbumbu/ tidak berbumbu dan jenis minyak tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air, sedangkan terhadap berat impuritis berpengaruh nyata dengan hasil tempe tanpa bumbu minyak Curah (TC) 28,25% dan tempe berbumbu minyak Curah (BC) 31,23%. Pada frekuensi penggorengan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air dan berat jenis, namun berpengaruh nyata terhadap berat impuritis dengan hasil, frekuensi 1 kali penggorengan (P1X) 30,1%, asam lemak bebas dengan frekuensi 3 kali penggorengan (P3X) 0,40% dan pada frekuensi 4 kali penggorengan (P4X) 0,35% dan warna L\* pada frekuensi 1 kali penggorengan (P1X) 60,54, a\* dengan frekuensi 1 kali penggorengan (P1X) -0,51 dan frekuensi 2 kali penggorengan (P2X) 2,54, b\* frekuensi 1 kali penggorengan (P1X) 29,26.

**Kata kunci:** Frekuensi penggorengan, Impuritis, Minyak, Mutu minyak

## PENDAHULUAN

Tempe kedelai merupakan bahan makanan hasil fermentasi kacang kedelai dengan menggunakan jamur *Rhizopus oligosporus* dan *Rhizopus oryzae*. Tempe umumnya dibuat secara tradisional dan merupakan sumber protein nabati. Tempe mudah dicerna dan diserap oleh tubuh (Dwinaningsih, 2010). Tempe diminati oleh banyak masyarakat Indonesia, karena selain harganya relatif murah dan enak rasanya, tempe juga memiliki kandungan protein nabati yang tinggi (Astuti, 2009). Tempe kedelai diketahui memiliki kandungan gizi, energi, protein, lemak, hidrat arang, serat, abu, kalsium, fosfor, besi, karotin, vitamin B1 dan air. Selain itu tempe kedelai juga memiliki kandungan asam lemak, vitamin, mineral dan antioksidan (BSN, 2012).

Berbagai olahan berbahan dasar tempe yang sering ditemui seperti gorengan, tempe mendoan, tempe bacem, tumis tempe, martabak tempe, dan juga keripik tempe (Amalia, 2015). Umumnya, masyarakat Indonesia mengkonsumsitempe sebagai panganan pendamping nasi (BSN, 2012). Olahan tempe yang paling banyak dikonsumsi adalah tempe goreng.

Penggorengan pada tempe menggunakan media minyak goreng sebagai media penghantar panas yang membuat makanan gorengan memiliki cita rasa yang lebih gurih sehingga dapat membangkitkan selera makan. Selain itu minyak goreng juga berperan sebagai sumber energi dan sumber kolesterol (Rusdiana, 2015). Penggorengan menambah kalori dalam pangan yang menyebabkan meningkatnya kandungan protein tempe goreng. Peningkatan protein pada tempe juga disebabkan terjadi proses dehidrasi (pengambilan air) dari produk pangan (Wihandini, dkk. 2012).

Proses penggorengan sering kali menyisakan minyak goreng pasca penggorengan. Penggunaan minyak goreng yang lama dan berkali-kali dapat menyebabkan ikatan rangkap teroksidasi membentuk gugus peroksida dan monomersiklik yang diikuti

reaksi hidrolisis dengan adanya air dari bahan pangan. Minyak goreng yang sudah coklat kehitaman bersifat karsinogenik, cirinya minyak makin tengik. Minyak ini biasa disebut minyak jelantah (Abdullah, 2007). Minyak jelantah atau minyak yang digunakan berulang dapat menyebabkan kerusakan pada minyak goreng (Rusdiana, 2015). Kerusakan minyak goreng ini seperti adanya endapan/impuritis. Penggorengan tempe sering kali memperlihatkan perubahan yang sangat mencolok antara minyak goreng sebelum digunakan dengan minyak goreng pasca digunakan penggorengan. Belum diperoleh informasi impuritis yang spesifik, faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi impuritis minyak goreng pasca penggorengan tempe. Penelitian yang dilakukan oleh Alam, dkk. (2014), frekuensi pemakaian minyak goreng pengaruhnya sangat nyata terhadap perubahan warna, tekstur, kadar air, minyak, bahkan menurunkan tingkat kesukaan panelis pada produk terhadap kerenyahan bawang goreng. Jika penggorengan dilakukan lebih dari 3 kali akan menyebabkan perubahan sifat fisik dan kimiawi pada minyak goreng tersebut.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka penelitian ini sangat penting dilaksanakan agar masyarakat dapat mengetahui berat impuritis dan mutu minyak goreng pasca penggorengan tempe kedelai. Dengan demikian, peneliti mengangkat judul "Studi Pengaruh Faktor Bumbu, Jenis Minyak dan Frekuensi Penggorengan Terhadap Impuritis Minyak Goreng Pasca Penggorengan Tempe Kedelai" sebagai penelitian.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan baku meliputi tempe kedelai, minyak goreng kualitas rendah merk (Curah), minyak goreng kualitas sedang merk (Gunung Mas), kualitas baik merk (Sunco), bawang putih, garam, ketumbar, air. Bahan yang digunakan dalam analisis kimia yaitu NaOH, fenoltalein (pp), aquades, etanol, alkohol, n-heksana.



## Alat

Alat yang digunakan dalam penggorengan tempe kedelai yaitu penggorengan (wajan), sotel, stopwatch, kompor, telenan, serok, pisau. Sedangkan alat yang digunakan dalam analisis meliputi labu takar, pipet tetes, pipet volume, buret, piknometer, beaker glass, turbidimeter, timbangan analitik, oven, desikator, crush tang, kertas saring, erlenmeyer, spiritus, kaki tiga, kawat kasa, gelas ukur, corong, thermometer, botol timbang, *chromameter Konica Minolta CR-400*.

## Metode

Penelitian ini dilakukan dalam 2 tahapan penelitian yaitu tahap I untuk mengetahui pengaruh tempe berbumbu/ tidak berbumbu dan jenis minyak terhadap impuritis minyak pasca penggorengan, dengan parameter pengamatan meliputi kadar air dan berat impuritis. Hasil pengamatan dari tahap I dengan nilai kadar air dan berat impuritis yang paling tinggi digunakan untuk penelitian tahap II. Penelitian tahap II ditujukan untuk mengetahui pengaruh pengulangan penggorengan terhadap impuritis minyak pasca penggorengan. Parameter pengamatan yang diukur meliputi analisis kadar air, analisis berat impuritis, berat jenis, analisis asam lemak bebas dan analisis warna.

## Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan yang digunakan untuk menganalisis minyak goreng pasca penggorengan tempe kedelai meliputi sifat kimia (kadar air (Sinaga, 2011) dan asam lemak bebas (Sinaga, 2011)) dan sifat fisik (berat impuritis (Sinaga, 2011), berat jenis (Sari, dkk., 2014) dan warna (Juwitasari, 2016)).

## Rancangan Penelitian

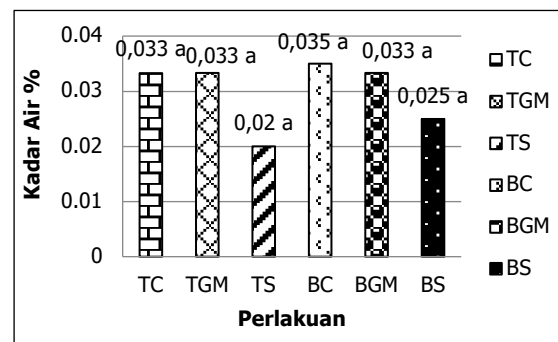
Penelitian ini disusun dengan Rancangan Acak Lengkap. Faktor pertama berbumbu/ tidak berbumbu dan jenis minyak dan faktor kedua frekuensi penggorengan. Faktor pertama mempunyai 18 perlakuan dan faktor kedua 12 perlakuan, masing-masing

perlakuan diulang 2x sehingga diperoleh faktor pertama  $18 \times 2 = 36$  unit percobaan, faktor kedua  $12 \times 2 = 24$  unit percobaan. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan uji F. Apabila memperlihatkan hasil berbeda nyata, dilanjutkan dengan uji BNJ.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Bumbu dan Jenis Minyak Kadar Air

Hasil dari analisis kadar air minyak goreng pasca penggorengan menunjukkan nilai dari kadar air berturut-turut sebesar TC= 0,033%, TGM=0,033%, TS=0,02%, BC= 0,035%, BGM=0,033% dan BS= 0,025%. Hasil pengujian statistik menunjukkan bahwa faktor bumbu dan jenis minyak tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kadar air. Kadar air pada minyak goreng pasca penggorengan tempe kedelai dengan variasi bumbu/tidak berbumbu dan jenis minyak goreng dapat dilihat pada grafik Gambar 1.



Gambar 1. Kadar air minyak goreng pasca penggorengan tempe kedelai dengan variasi bumbu/tidak berbumbu dan jenis minyak goreng.

Keterangan: (TC= Tanpa bumbu Curah, TGM= Tanpa bumbu Gunung Mas, TS= Tanpa bumbu Sunco, BC= Berbumbu Curah, BGM= Berbumbu Gunung Mas, BS= Berbumbu Sunco).

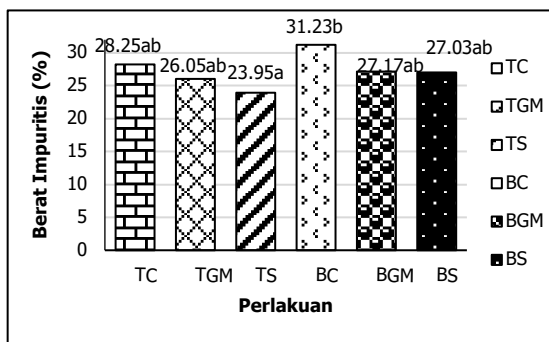
Hasil analisis menunjukkan sampel yang mempunyai kadar air terendah 0,02% yaitu pada perlakuan TS dan yang paling tinggi pada perlakuan BC yaitu 0,035%. Berdasarkan hasil analisis tahap I menunjukkan bahwa perlakuan BC yang

memiliki kadar air tinggi pada minyak goreng pasca penggorengan tempe kedelai.

### Berat Impuritis

Berat impuritis dihitung berdasarkan sampel minyak yang telah diupkan kadar airnya. Hasil pengujian statistik menunjukkan bahwa faktor berbumbu/tidak berbumbu dan jenis minyak berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap berat impuritis.

Berdasarkan hasil analisis enam sampel minyak goreng pasca penggorengan tahap I, berat impuritis minyak memiliki kisaran antara 23,95%-31,233% dengan berat impuritis terkecil dimiliki oleh sampel minyak TS dan berat impuritis terbesar dimiliki oleh sampel minyak BC. Berat impuritis pada minyak goreng pasca penggorengan tempe kedelai dengan variasi bumbu/tidak berbumbu dan jenis minyak goreng dapat dilihat pada grafik Gambar 2.



Gambar 2. Berat impuritis minyak goreng pasca penggorengan tempe kedelai dengan variasi bumbu/tidak berbumbu dan jenis minyak goreng.

Keterangan: (TC= Tanpa bumbu curah, TGM= Tanpa bumbu gunung mas, TS= Tanpa bumbu sunco, BC= Berbumbu Curah, BGM= Berbumbu Gunung Mas, BS= Berbumbu Sunco).

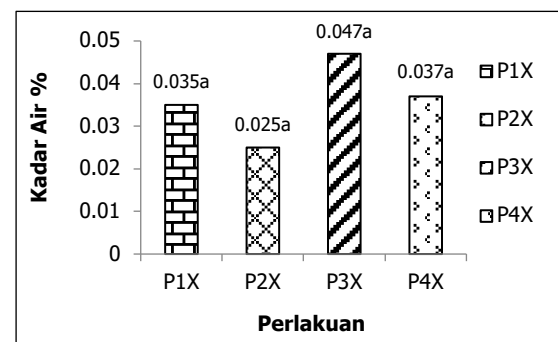
Dari hasil analisis menunjukkan bahwa berat impuritis tertinggi pada perlakuan BC 31,233%, maka perlakuan BC yang akan digunakan untuk penelitian tahap II, karena sampel BC menghasilkan berat impuritis tertinggi yang menunjukkan mutu minyak goreng pasca penggorengan tempe kedelai yang paling rendah. Meningkatnya impuritis pada proses penggorengan berasal

dari akumulasi perubahan akibat trigliserida teroksidasi, air, asam lemak bebas dari minyak goreng tersebut (Alam, dkk. 2014)

### Pengaruh Frekuensi Penggorengan Kadar Air

Menurut Nurhidayati (2010), Kadar air adalah banyaknya kandungan air yang terdapat di dalam sampel yang dapat mempengaruhi mutu dan daya simpan dari bahan pangan. Analisis kadar air menggunakan metode pemanasan/gravimetri.

Nilai kadar air minyak yang dianalisis berada di bawah nilai kadar air dalam syarat mutu SNI 01-3741-2002. Sampel yang mempunyai kadar air terendah pada perlakuan P2X 0,025% dan yang paling tinggi pada perlakuan P3X 0,047%. Hasil pengujian statistik menunjukkan bahwa frekuensi penggorengan tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kadar air. Kadar air pada minyak goreng pasca penggorengan tempe kedelai dengan variasi frekuensi penggorengan dapat dilihat pada grafik Gambar 3.



Gambar 3. Kadar air minyak goreng pasca penggorengan tempe kedelai dengan variasi frekuensi penggorengan.

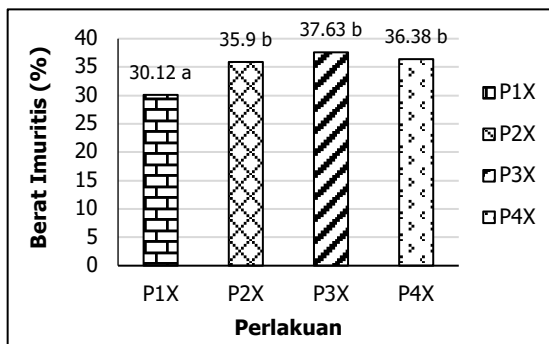
Keterangan: (P1X= Frekuensi 1 kali penggorengan, P2X= Frekuensi 2 kali penggorengan, P3X= Frekuensi 3 kali penggorengan, P4X= Frekuensi 4 kali penggorengan).

Perubahan kadar air terjadi selama proses menggoreng, air dalam bahan pangan akan keluar dan diisi oleh minyak goreng sehingga menaikkan kadar air dalam minyak dan juga dapat menurunkan kadar air dalam

produk karena proses penguapan yang terjadi serta masuknya minyak kedalam produk tersebut (Ratnaningsih, dkk., 2007; Chalid, dkk., 2008 dan Suroso, 2013).

### Berat Impuritis

Impuritis digunakan untuk mengetahui berat kotoran yang terdapat dalam minyak goreng pasca penggorengan tempe kedelai. Berat impuritis dapat diartikan sebagai berat kotoran/ endapan pada minyak pasca penggorengan. Sampel yang digunakan untuk analisis berat impuritis ini menggunakan sampel yang telah diupkan kadar airnya. Berat impuritis minyak goreng pasca penggorengan tempe kedelai dengan variasi frekuensi penggorengan dapat dilihat pada grafik Gambar 4.



Gambar 4. Berat impuritis minyak goreng pasca penggorengan tempe kedelai dengan variasi frekuensi penggorengan.

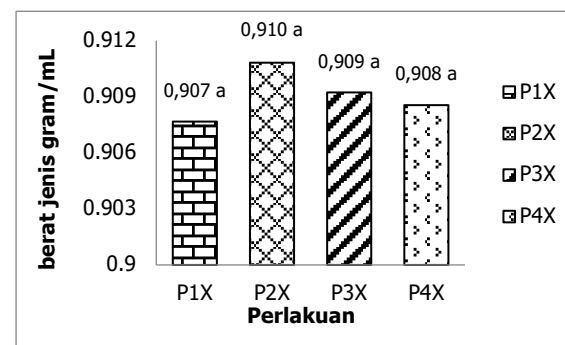
Keterangan: (P1X= Frekuensi 1 kali penggorengan, P2X= Frekuensi 2 kali penggorengan, P3X= Frekuensi 3 kali penggorengan, P4X= Frekuensi 4 kali penggorengan).

Nilai berat impuritis sampel minyak yang dianalisis berada di atas nilai kadar kotoran maksimal 0,5% dalam syarat mutu SNI 01-2901-2006. Hasil pengujian statistik menunjukkan bahwa frekuensi penggorengan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap berat impuritis. Hasil dari analisis berat impuritis dengan menggunakan frekuensi penggorengan P1X, P2X, P3X dan P4X berkisar antara 30,1-37,6 %. Nilai dari berat impuritis berturut-turut sebesar 30,1%, 35,9%, 37,6% dan 36,4%. Sampel yang mempunyai kadar kotoran tertinggi pada perlakuan P3X 37,6% dan yang terendah

sampel dengan perlakuan P1X 30,1%. Dari hasil frekuensi penggorengan tempe kedelai meningkatkan kadar impuritis sehingga mutu minyak semakin rendah.

### Berat Jenis

Berat jenis suatu zat adalah perbandingan antara bobot zat dibandingkan dengan volume zat pada suhu tertentu (biasanya pada suhu 25°C) (Ahmad, dkk., 2014). Penentuan berat jenis minyak goreng menggunakan Piknometer. Berat jenis minyak goreng pasca penggorengan tempe kedelai dengan variasi frekuensi penggorengan dapat dilihat pada grafik Gambar 5.



Gambar 5. Berat jenis minyak goreng pasca penggorengan tempe kedelai dengan variasi frekuensi penggorengan.

Keterangan: (P1X= Frekuensi 1 kali penggorengan, P2X= Frekuensi 2 kali penggorengan, P3X= Frekuensi 3 kali penggorengan, P4X= Frekuensi 4 kali penggorengan).

Menurut Standar Mutu Minyak Goreng Berdasarkan SNI 01-3741-1995 berat jenis minyak 0,921 gram/ml. Jika dilihat dari berat jenis menurut SNI minyak goreng maka berat jenis minyak dari hasil penelitian ini mendekati nilai berat jenis menurut SNI minyak goreng. Berat jenis terendah 0,907 gram/ml didapat dari perlakuan pada P1X.

Hasil pengujian statistik menunjukkan bahwa frekuensi penggorengan tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap berat jenis. Peningkatan berat jenis berbanding lurus dengan banyaknya frekuensi dalam menggoreng. Semakin sering penggorengan dilakukan, semakin terhidrolisis minyak tersebut yang mengakibatkan berat jenis semakin besar. Hasil hidrolisis terhadap minyak menghasilkan senyawa gliserol dan

asam lemak yang memiliki berat molekul lebih besar dibandingkan dengan minyak (trigliserida) yang belum digunakan untuk menggoreng, sehingga berat jenis minyak goreng semakin besar (Sari, dkk., 2014).

### Asam Lemak Bebas

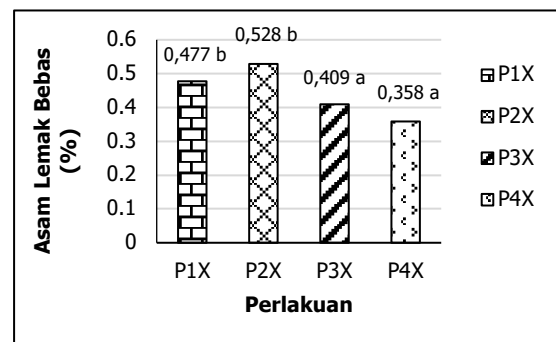
Asam lemak bebas adalah asam lemak yang berada sebagai asam bebas tidak terikat sebagai trigliserida. Asam lemak bebas dihasilkan oleh proses hidrolisis dan oksidasi, biasanya bergabung dengan lemak netral. Jumlah asam lemak bebas yang terdapat dalam minyak dapat menunjukkan kualitas minyak, dimana semakin tinggi nilai asam lemak bebas maka semakin turun kualitas. Hasil reaksi hidrolisis minyak sawit adalah gliserol dan asam lemak bebas. Reaksi ini akan dipercepat dengan adanya faktor-faktor panas, air, keasaman, dan katalis (enzim). Semakin lama reaksi ini berlangsung, maka semakin banyak kadar asam lemak bebas yang terbentuk (Utami, 2018 dan Sumarlin, dkk., 2008).

Peningkatan kadar asam lemak bebas menandakan penurunan kualitas minyak goreng selama penggorengan. Peningkatan kandungan asam lemak bebas selama penggorengan disebabkan karena akibat terjadinya reaksi oksidasi dan hidrolisa minyak selama proses penggorengan.

Asam lemak bebas terbentuk karena terjadinya hidrolisa minyak menjadi asam-asamnya. Adanya air yang terdapat dalam penggorengan dapat menyebabkan reaksi hidrolisa yang mengakibatkan ketengikan. Selama proses penggorengan minyak mengalami reaksi degradasi yang disebabkan oleh panas, air dan udara sehingga menyebabkan terjadinya oksidasi, hidrolisis dan polimerisasi (Putri, dkk., 2016). Asam lemak bebasminyak goreng pasca penggorengan tempe kedelai dengan variasi frekuensi penggorengan dapat dilihat pada grafik Gambar 6.

Proses penggorengan pada penelitian ini dilakukan tidak terputus/berkelanjutan sehingga rendahkan asam lemak bebas dapat disebabkan karena asam-asam lemak bebas

pendek yang memiliki sifat volatil, dengan semakin banyaknya frekuensi penggorengan diduga mengurangi kadar asam lemak bebas. Keberadaan air pada minyak akan mempercepat proses hidrolisis dari minyak goreng. Semakin lama penggunaan minyak untuk menggoreng semakin tinggi pula kandungan asam lemak bebas yang terbentuk. Dari data diatas, kadar asam lemak bebas yang tertinggi mencapai 0,528 % yang berarti sudah melewati ambang batas persentase asam lemak bebas yang ditetapkan oleh SNI 01-3741-1995 yang berisi syarat kandungan asam lemak bebas maksimal 0,30%. Hasil pengujian statistik menunjukkan bahwa frekuensi penggorengan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap asam lemak bebas. menurut penelitian Alam, dkk (2014), pemakaian minyak goreng lebih dari 3 kali pada proses penggorengan bawang merah, menyebabkan asam lemak bebas telah teroksidasi sehingga kurang layak untuk digunakan kembali.



Gambar 6. Asam lemak bebas minyak goreng pasca penggorengan tempe kedelai dengan variasi frekuensi penggorengan.

Keterangan: (P1X= Frekuensi 1 kali penggorengan, P2X= Frekuensi 2 kali penggorengan, P3X= Frekuensi 3 kali penggorengan, P4X= Frekuensi 4 kali penggorengan).

### Warna

Warna bahan pangan merupakan salah satu faktor penentu mutu. Sebelum faktor lain dipertimbangkan, warna terlebih dahulu tampil dan kadang-kadang sangat menentukan penerimaan konsumen (Alam, dkk., 2014). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P1X mempunyai nilai  $L^*$

(lightness/kecerahan) yang tertinggi yakni 60,545 mendekati tingkat cerah, sedangkan P4X menunjukkan nilai L\* yang terendah yakni 52,67. Analisis statistik menunjukkan bahwa tingkat kecerahan minyak goreng P1X sangat berbeda nyata ( $p < 0,05$ ). Secara statistik tingkat kecerahan P3X dan P4X tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ). Nilai a\* ((+) merah/ (-) hijau) yang terendah P1X yakni -0,51 dan tertinggi P4X yakni 3,93. Hasil analisis statistik menunjukkan P1X berbeda nyata ( $p < 0,05$ ), sedangkan P3X dan P4X tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ). Warna minyak goreng pasca penggorengan tempe kedelai dengan variasi frekuensi penggorengan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Warna minyak goreng pasca penggorengan tempe kedelai dengan variasi frekuensi penggorengan.

Perlakuan	Warna		
	L*	a*	b*
P1X	60,54c	-0,51a	29,26a
P2X	55,92b	2,54b	32,87b
P3X	54,41ab	3,70c	33,80b
P4X	52,67a	3,92c	34,14b

Ket: (P1X= Frekuensi 1 kali penggorengan, P2X= Frekuensi 2 kali penggorengan, P3X= Frekuensi 3 kali penggorengan, P4X= Frekuensi 4 kali penggorengan).

Hasil analisis statistik nilai b\* menunjukkan bahwa tingkat kekuningan minyak goreng berbeda nyata ( $p < 0,05$ ). Perubahan warna pada minyak goreng menjadi warna gelap dapat terjadi selama proses pengolahan dan penyimpanan, yang disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu: suhu pemanasan yang terlalu tinggi pada waktu penggorengan sehingga minyak teroksidasi (Chairunisa, 2013).

Perubahan warna minyak goreng dapat terjadi selama proses pengolahan dan disebabkan oleh suhu pemanasan yang terlalu tinggi. Pemanasan yang lama dan berulang-ulang akan mempercepat terjadinya hidrolisis, oksidasi, dan penguraian minyak menjadi karbon. Selain itu, minyak yang teroksidasi akan memberikan perubahan warna minyak goreng yang terlihat secara visual, ini

disebabkan terdapat senyawa-senyawa volatil yang akan menguap selama proses penggorengan berlangsung, sehingga menyebabkan intensitas warna pada minyak goreng menjadi semakin gelap (Sari, dkk., 2014).

## KESIMPULAN

Bumbu dan jenis minyak tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air minyak goreng pasca penggorengan tempe kedelai, tetapi berpengaruh nyata terhadap berat impuritis minyak goreng pasca penggorengan tempe kedelai. Frekuensi penggorengan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air dan berat jenis minyak goreng pasca penggorengan tempe kedelai tetapi berpengaruh nyata terhadap berat impuritis, asam lemak bebas dan warna minyak goreng pasca penggorengan tempe kedelai yang menyebabkan mutu minyak goreng semakin rendah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah. 2007. Pengaruh Gorengan dan Intensitas Penggorengan Terhadap Kualitas Minyak Goreng. *Jurnal Pilar Sains* 6(2): 46-50.
- Ahmad, D., Sari, P.N., dan Gilang, P.R. 2014. Uji Kualitas Minyak Kelapa Dengan Uji Coba Penggorengan. *Jurnal Teknologi Pengolahan Minyak dan Lemak*.
- Alam, N., Rstiati, dan Muhardi. 2014. Sifat Fisik-Kimia dan Organoleptik Bawang Palu Pada Berbagai Frekuensi Pemakaian Minyak Goreng. *Jurna Agritech* 34(4): 390-398.
- Amalia, T.R.N. 2015. Perbedaan Teknik Penggorengan Terhadap Kadar Protein Terlarut dan Daya Terima Keripik Tempe. *Naskah Publikasi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Astuti, N.P. 2009. Sifat Organoleptik Tempe Kedelai Yang Dibungkus Plastik, Daun Pisang dan Daun Jati. *Karya Tulis Ilmiah*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- BSN. 2012. *Tempe*. <http://www.bsn.go.id/uploads/downloa>

- d/Booklet\_tempe-printed21.pdf. Diakses Pada Tanggal 28 Februari 2019.
- Chairunisa. 2013. Uji Kualitas Minyak Goreng Pada Pedagang Gorengan Di Sekitar Kampus UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. *Skripsi*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Chalid, S.Y., Muawanah, A., dan Jubaedah, I. 2008. Analisa Radikal Bebas Pada Minyak Goreng Pedagang Gorengan Kaki Lima. *Jurnal Valensi* 1(2): 82-86.
- Dwinaningsih, E.A. 2010. Karakteristik Kimia dan Sensori Tempe Dengan Variasi Bahan Baku Kedelai/Beras dan Penambahan Angkak Serta Variasi Lama Fermentasi. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret.
- Juwitasari, M.M. 2016. Pengukuran Perubahan Warna Pada Pencoklatan Kukis Selama Pemanggangan Dengan Kamera Digital. *Skripsi*. Institusi Pertanian Bogor.
- Nurhidayati, R. 2010. Analisa Mutu Kernel Palm Dengan Parameter Kadar Alb (Asam Lemak Bebas), Kadar Air Dan Kadar Zat Pengotor Di Pabrik Kelapa Sawit Pt. Perkebunan Nusantara-V Tandun Kabupaten Kampar. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru.
- Putri, R.I., Budiyanto dan Syafnil. 2016. Kajian Kualitas Minyak Goreng pada Penggorengan Berulang Ikan Lemuru (*Sardinella Lemuru*). *Jurnal Agroindustri* 6(1): 1-7.
- Ratnaningsih, Rahajo, B. dan Suhargo. 2007. Kajian Penyerapan Air dan Penguapan Minyak pada Penggorengan Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L) dengan Metode Deep-Fat Frying. *Jurnal Agritech* 27(1).
- Rusdiana, R. 2015. Analisis Kualitas Minyak Goreng Berdasarkan Parameter Viskositas dan Indeks Bias. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Sari, L.N.I., Nurlita, F., dan Maryam, S. 2014. Analisis Kualitas Minyak Goreng Yang Digunakan Pedagang Ayam Goreng Kaki Lima Di Singaraja. *Jurnal Kimia Visvitalis* 2(1): 99-106.
- Sinaga, R.A. 2011. Kajian Mutu Minyak Sawit Kasar dan Analisis Karakteristik Olein Serta Stearin Sebagai Hasil Fraksinya. *Skripsi*. Institusi Pertanian Bogor.
- Sumarlin, L.A., Mukmillah, L., dan Istianah, R. 2008. Analisis Mutu Minyak Jelantah Hasil Peremajaan Menggunakan Tanah Diatomit Alami dan Terkalsinasi. *Jurnal*. Hal. 171-180.
- Suroso, A.S. 2013. Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Ditinjau dari Bilangan Peroksida, Bilangan Asam dan Kadar Air. *Jurnal Kefarmasian Indonesia* 3(2): 77-88.
- Utami, R. 2018. Penentuan Kadar Air dan Asam Lemak Bebas Dalam Minyak Goreng Yang Beredar Dipasaran Kec. Medan Selayang. *Karya Ilmiah*. Universitas Sumatera Utara.
- Wihandini, D.A., Arsanti, L., Wijanarka, A. 2012. Sifat Fisik, Kadar Protein, dan Uji Organoleptik Tempe Kedelai Hitam dan Tempe Kedelai Kuning Dengan Berbagai Metode Pemasakan. *Jurnal Gizia* 14(1): 34-42.

## **ANALISIS SENSORI DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN MENGGUNAKAN METODE DPPH PADA CAMPURAN BAWANG PUTIH, JAHE, LEMON DAN MADU SEBAGAI SUPLEMEN HERBAL**

*[Sensory Analysis and Antioxidant Activity Using DPPH Method in Garlic, Ginger, Lemon and Honey Mixes as an Herbal Supplement]*

**Suci Rahmi<sup>\*</sup>), Hasanuddin Husin**

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian,  
Universitas Teuku Umar, Alue Peunyareng, Meurebo, Aceh Barat 23681  
Email<sup>\*</sup>): Sucirahmi@utu.ac.id

Diterima 12 Desember 2019 / Disetujui 7 Juli 2020

### **ABSTRACT**

*Herbal supplements are one of the products that are taken from outside the body derived from a mixture of herbal plant ingredients have antioxidant activity to prevent the presence of free radicals in the body. Testing natural antioxidant activity in herbal supplement products using the DPPH method (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil). Measurement of UV-Visible spectrophotometry absorbance with DPPH absorbance value at a wavelength of 517 nm. Sensory analysis using a hedonic test at the panelist preference level, using four attribute parameters namely taste, aroma, color and overall acceptance. Results Tests of antioxidant activity in herbal supplement products on various combination techniques and concentrations of garlic, ginger, local lemons and honey, resulting in the reduction of DPPH which is characterized by a reduction in the intensity of the color from purple to fade to yellow. Antioxidant testing obtained IC<sub>50</sub> values from all herbal supplement samples from various treatment techniques and concentrations showed IC<sub>50</sub> values less than 50 found in the treatment of chopped engineering materials, concentration 1 (K<sub>1</sub>) of 23.97%. While concentrations of 2 (k<sub>2</sub>) and 3 (k<sub>3</sub>) as well as in various combination techniques and other concentrations indicate that IC<sub>50</sub> values range from 50 ppm to 100 ppm. This shows that herbal supplements have very strong antioxidants (IC<sub>50</sub> value <50) found in the treatment of ingredients with chopped techniques with the lowest concentration. whereas herbal supplements with treatment techniques and other concentrations have a strong antioxidant value of IC<sub>50</sub> (50-100). The results of sensory analysis indicate that the average panelist had a preference level for herbal supplement products with chopping and extraction treatment techniques.*

**Keywords:** Antioxidant, DPPH, Herbal supplements, IC<sub>50</sub>

### **ABSTRAK**

Suplemen herbal merupakan salah satu produk yang menjadi asupan dari luar tubuh yang berasal dari hasil campuran bahan tanaman herbal yang mempunyai aktivitas antioksidan tinggi untuk mencegah adanya radikal bebas dalam tubuh. Pengujian aktivitas antioksidan alami pada produk suplemen herbal menggunakan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil). Pengukuran absorbansi secara spektrofotometri-UV Visibel dengan Nilai absorbansi DPPH pada panjang gelombang 517 nm. Analisis sensori dengan menggunakan uji hedonik pada tingkat kesukaan panelis, menggunakan empat parameter atribut yaitu rasa, aroma, warna dan penerimaan keseluruhan. Hasil Pengujian aktivitas antioksidan dalam produk suplemen herbal pada berbagai teknik kombinasi dan konsentrasi bawang putih, jahe, lemon lokal dan madu, menghasilkan peredaman DPPH yang ditandai dengan berkurangnya intensitas warna ungu menjadi pudar sampai kekuningan. Pengujian Antioksidan didapatkan Nilai IC<sub>50</sub> dari seluruh sampel suplemen herbal dari berbagai teknik perlakuan dan konsentrasi menunjukkan nilai IC<sub>50</sub> kurang dari 50 terdapat pada perlakuan bahan teknik rajangan, konsentrasi 1 (K<sub>1</sub>) sebesar 23,97 %. Sementara konsentrasi 2 (k<sub>2</sub>) dan 3 (k<sub>3</sub>) serta pada berbagai teknik kombinasi dan konsentrasi lainnya menunjukkan bahwa nilai IC<sub>50</sub> berkisar 50 ppm - 100 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa suplemen herbal memiliki antioksidan yang sangat kuat (nilai IC<sub>50</sub> <50) terdapat pada perlakuan bahan dengan teknik rajangan dengan konsentrasi yang paling rendah, sedangkan suplemen herbal dengan teknik perlakuan dan konsentrasi lain memiliki nilai antioksidan kuat IC<sub>50</sub> (50-100) ppm. Hasil analisis sensori menunjukkan bahwa rata-rata panelis memiliki tingkat kesukaan pada produk suplemen herbal dengan teknik perlakuan rajangan dan perlakuan sari.

**Kata kunci:** Antioksidan, DPPH, IC<sub>50</sub>, Sensori, Suplemen Herbal.

### **PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan salah satu negara sentral produksi tanaman herbal.

Sebagian besar masyarakat memanfaatkan tanaman herbal untuk pengobatan berbagai macam penyakit. Pengobatan tradisional yang berasal dari tanaman herbal sudah

lama dikenal seperti jahe merah, bawang putih, apel, lemon dan madu (Mantiri *dkk.*, 2013). Tanaman ini dapat digunakan sebagai bahan pangan dan juga digunakan dalam pengobatan.

Kandungan senyawa vitamin C, asam sitrat, minyak atsiri, bioflavonoid, polifenol, kumarin, flavonoid, dan minyak-minyak volatil yang terkandung di dalam bahan tanaman dapat menangkal stres oksidatif di tubuh manusia dengan cara membantu mempertahankan keseimbangan antara oksidan dan antioksidan. Stres oksidatif adalah suatu keadaan ketika kandungan oksidan dan radikal bebas di dalam tubuh lebih banyak dibandingkan antioksidan (Mateen *et al.*, 2016).

Antioksidan adalah senyawa yang mampu menunda, memperlambat dan mencegah proses oksidasi lipid. Dalam arti khusus antioksidan adalah zat yang dapat menunda atau mencegah terjadinya reaksi radikal bebas dalam oksidasi lipid (Ahmad *dkk.*, 2012). Sumber antioksidan dapat diperoleh secara alami dan sintetik. Antioksidan alami merupakan senyawa antioksidan yang terdapat secara alami dalam tubuh sebagai mekanisme pertahanan tubuh normal maupun berasal dari asupan luar tubuh. Antioksidan sintetik merupakan senyawa yang disintesis secara kimia. Antioksidan alami dari dalam tubuh yang dihasilkan tidak cukup untuk melawan radikal bebas di dalam tubuh yang berlebih, untuk itu diperlukan masukan antioksidan dari luar tubuh (Winarsi, 2007).

Suplemen herbal merupakan salah satu produk yang menjadi asupan antioksidan alami yang berasal dari hasil campuran bahan tanaman herbal. Bawang putih (*Allium sativum*) mengandung antioksidan yang dapat mendukung mekanisme pelindung tubuh dan dapat dimanfaatkan sebagai terapeutik (Prasanto *dkk.*, 2017). Jahe (*Zingiber officinale*) mengandung senyawa *volatile* dan *non volatile* yang terdiri dari berbagai senyawa flavonoid dan polifenol yang mempunyai aktivitas antioksidan tinggi untuk mencegah

adanya radikal bebas dalam tubuh (Supriyanti, 2015). Begitu pula buah lemon (*Citrus limon L*) juga memiliki kandungan bioflavonoid, polifenol, kumarin yang memiliki manfaat sebagai antioksidan alami (Nizhar, 2012).

Asupan antioksidan dari Suplemen Herbal membutuhkan tingkat kesukaan organoleptik. Analisis sensori merupakan suatu metode yang dilakukan oleh manusia menggunakan panca indera manusia untuk menilai atribut organoleptik pada produk, seperti warna, bentuk, rasa, aroma dan tekstur. Menurut (Batch *dkk.*, 2012; Kraujalyte *dkk.*, 2012), bidang penilaian sensori memerlukan subjek untuk menilai produk. Subjek ini kemudian disebut sebagai panelis, dan panelis dapat dibedakan menjadi panelis konsumen, panelis jenis konsumen, dan panelis laboratorium.

Oleh sebab itu penelitian ini bertujuan untuk untuk menganalisis sensori dan kandungan antioksidan dari campuran bawang putih, jahe, lemon dan madu pada suplemen herbal dengan menggunakan pengukuran absorbansi DPPH secara spektrofotometri visible.

## BAHAN DAN METODE

### Alat dan Bahan

Bahan suplemen herbal yang digunakan pada penelitian ini adalah bawang putih, jahe, lemon lokal, madu, diperoleh dari pasar induk Lambaro kabupaten Aceh Besar. Bahan analisis sensori adalah air mineral, bubuk kopi, dan kuisioner. Pengujian antioksidan yang digunakan adalah DPPH, etanol 70 %, aquades, aluminium foil, kertas label.

Alat yang digunakan pada pengujian antioksidan adalah spektrofotometri Uv-vis tipe evolution 201 (Thermo, Inggris), kuvet, timbangan analitik (Kern ABJ, Jerman), beaker glass, pengaduk kaca, labu takar 50 ml dan 100 ml, pipet ukur 2 ml dan 5 ml, tabung reaksi, vortex, kamera.

### Metode

Pengujian aktivitas antioksidan pada produk suplemen herbal dilakukan melalui



beberapa tahapan penelitian yang meliputi : pengambilan bahan dan pengolahan, penyaringan (filtrasi) produk, uji aktivitas antioksidan sampel suplemen herbal dan penentuan nilai IC<sub>50</sub>.

### 1. Pengambilan bahan dan Pengolahan

Bahan pembuatan suplemen herbal yang digunakan pada penelitian ini adalah masing-masing pada konsentrasi 1 (K<sub>1</sub>) bawang putih 150 g dan jahe 150 g, lemon 300 g, konsentrasi 2 (k<sub>2</sub>) bawang putih 200 g dan jahe 200 g, lemon 400 g. Konsentrasi 3 (K<sub>3</sub>) bawang putih 250 g dan jahe 250 g, lemon 500 g. Penambahan madu pada masing-masing perlakuan dan konsentrasi sebesar 1000 g yang diperoleh dari pasar induk Lambaro kabupaten Aceh Besar. Pada tahap pengolahan produk suplemen herbal menggunakan 4 teknik perlakuan yaitu perajangan, puree, perlakuan sari, perlakuan sari dengan pemanasan. Bawang putih, jahe, lemon lokal dilakukan sortasi dan pencucian. Setelah itu dilakukan perubahan bentuk berdasarkan 4 teknik perlakuan penelitian. Campuran bawang putih, jahe, lemon lokal dan madu tersebut di simpan dalam toples tertutup selama 7 hari penyimpanan. Campuran bahan suplemen dilakukan pengadukan setiap hari, agar bahan didalam toples dapat homogen.

### 2. Penyaringan (Filtrasi) produk

Campuran bawang putih, jahe, lemon lokal dan madu dilakukan filtrasi (penyaringan) setelah 7 hari penyimpanan. Penyaringan ini bertujuan untuk memisahkan ampas bahan selama pengolahan. Hasil dari filtrasi simpan dalam wadah tertutup.

### 3. Pengujian Antioksidan

#### Pembuatan Larutan DPPH (Dewi *et al.* 2016)

Larutan DPPH dibuat dengan cara menimbang DPPH sebanyak 0,0098 gram, ditambahkan etanol 70% kedalam labu ukur sebanyak 50 ml, kemudian diaduk hingga larut. Selanjutnya diambil larutan tersebut sebanyak 20 ml dan dilarutkan dengan 100 ml etanol absolut dalam labu ukur 100 ml.

### Pembuatan Larutan Sampel

Larutan sampel dibuat dengan cara mengambil sampel suplemen herbal menggunakan pipet ukur sebanyak 0,2 ml, kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi. selanjutnya di tambahkan larutan DPPH sebanyak 3,8 ml, dan di vortex selama 1 menit. Larutan sampel dilakukan inkubasi dalam ruangan gelap selama 30 menit.

### Pembuatan Larutan blanko

Blanko dilakukan dengan memipet 3,8 ml DPPH. Divortex dan diinkubasi pada ruangan gelap. Diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm.

### Pengujian Sampel

Sampel dari 4 teknik perlakuan penelitian yang telah di inkubasi selama 30 menit di uji nilai absorbansinya menggunakan spektrofotometer Uv-vis pada panjang gelombang 517 nm. kapasitas antioksidan masing-masing sampel dihitung sebagai persentase inhibisi radikal DPPH.

### 4. Penentuan nilai IC<sub>50</sub>

Menurut Dewi *et al.* (2016), analisis pengujian antioksidan metode DPPH dilakukan dengan melihat perubahan warna masing-masing sampel setelah di inkubasi bersama DPPH. Jika semua elektron DPPH berpasangan dengan elektron pada sampel larutan maka akan terjadi perubahan warna sampel dimulai dari ungu tua hingga kuning terang.

Kemudian sampel diukur nilai absorbansi menggunakan spektrofotometr iUv-Vis pada panjang gelombang 517 nm dengan Formula :

$$\text{Antioksidan} = \frac{A_0 - A_1}{A_0} \times 100 \dots 1)$$

Dimana :

A<sub>0</sub> = Nilai Absorbansi kontrol (Blanko)

A<sub>1</sub> = Nilai Absorbansi Sampel

### 5. Analisis Sensori

Analisis sensori dilakukan dari hasil pengolahan bawang putih, jahe, lemon lokal dan madu sebagai suplemen herbal dengan empat kriteria mutu yaitu rasa, aroma,

warna, dan atribut keseluruhan (*overall*). Uji yang digunakan adalah uji rating hedonik (SNI 01-2346-2006). Panelis yang digunakan adalah panelis tidak terlatih dengan jumlah 15 orang. Pada penelitian ini digunakan 7 skala hedonik dengan urutan skala 1 menyatakan sangat tidak suka, skala 2 menyatakan tidak suka, skala 3 menyatakan agak tidak suka, skala 4 menyatakan agak suka, skala 5 menyatakan suka, skala 6 menyatakan sangat suka, skala 7 menyatakan amat sangat suka.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Antioksidan

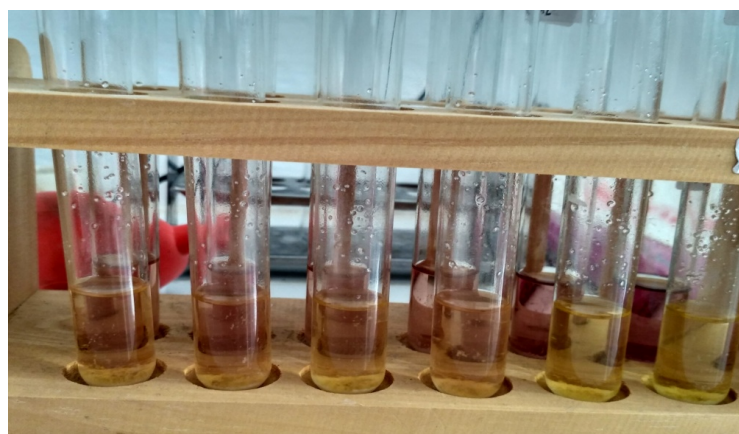
Teknik kombinasi dan konsentrasi pada campuran bawang putih, jahe, lemon lokal dan madu dilakukan dengan cara 4 perlakuan dan 3 taraf konsentrasi yaitu teknik perajangan, penghalusan (*puree*), pengambilan sari, dan perlakuan sari bahan dengan proses pemanasan. Taraf konsentrasi bahan pembuatan suplemen herbal masing-masing pada konsentrasi 1 ( $K_1$ ) bawang putih 150 g dan jahe 150 g, lemon 300 g. konsentrasi 2 ( $K_2$ ) bawang putih 200 g dan jahe 200 g, lemon 400 g. Konsentrasi 3 ( $K_3$ ) bawang putih 250 g dan jahe 250 g, lemon 500 g. Penambahan madu pada masing-masing perlakuan dan konsentrasi sebesar 1000 g. Hasil campuran pengolahan bahan difiltrasi menjadi sampel suplemen herbal.

Pengujian aktivitas antioksidan dalam produk suplemen herbal dilakukan untuk mengetahui jumlah persentase aktivitas

pengikatan terhadap radikal bebas. Hasil pengujian kualitatif menunjukkan aktivitas antioksidan, hasil peredaman radikal bebas DPPH yang ditandai dengan perubahan warna dari ungu menjadi pudar sampai kekuningan.

Menurut Jothy *dkk.*, (2011), Warna DPPH awal adalah ungu, ketika diberikan larutan uji sampel dan warna ungu memudar, maka reaksi peredaman radikal bebas (DPPH) telah terjadi. Semakin muda warna ungu yang dihasilkan, semakin besar daya peredamannya, sehingga antioksidan yang dihasilkan oleh larutan uji semakin tinggi. Parameter ukuran yang dipakai untuk menunjukkan aktivitas antioksidan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) adalah nilai konsentrasi inhibisi (*Inhibition Concentration*)  $IC_{50}$  yaitu konsentrasi suatu zat antioksidan yang dapat menyebabkan 50% DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) kehilangan karakter radikal atau konsentrasi suatu zat antioksidan yang memberikan persentase (%) penghambatan 50%. Gambar 1. Hasil pengujian daya antioksidan suplemen herbal dengan metode DPPH kualitatif (reaksi warna).

Hasil pengujian nilai absorbansi suplemen herbal menggunakan spektrofotometri Uv-Vis pada panjang gelombang 517 nm menunjukkan persentase berbeda-beda pada setiap teknik perlakuan dan 3 taraf konsentrasi campuran bahan. Hasil uji antioksidan suplemen herbal menggunakan metode DPPH dapat dilihat pada Tabel 1.



**Gambar 1.** Reaksi perubahan warna hasil uji daya antioksidan

**Tabel 1.** Data nilai % Antioksidan sampel suplemen herbal.

Perlakuan	Konsentrasi	Absorbansi			Rata-rata	% Antioksidan
		Kontrol	Data 1	Data 2		
Rajangan (R)	K1	0,584	0,484	0,404	0,444	23,97
	K2	0,584	0,299	0,273	0,286	51,02
	K3	0,584	0,319	0,142	0,2305	60,53
Puree (P)	K1	0,584	0,155	0,146	0,1505	74,22
	K2	0,584	0,165	0,155	0,16	72,60
	K3	0,584	0,24	0,12	0,18	69,17
Sari (S)	K1	0,584	0,157	0,316	0,2365	59,50
	K2	0,584	0,251	0,212	0,2315	60,35
	K3	0,584	0,22	0,227	0,2235	61,72
Sari Termal (ST)	K1	0,584	0,183	0,194	0,1885	67,72
	K2	0,584	0,146	0,213	0,1795	69,26
	K3	0,584	0,234	0,168	0,201	65,58

Berdasarkan Tabel 1, nilai IC<sub>50</sub> dari seluruh sampel suplemen herbal dari berbagai teknik perlakuan dan konsentrasi menunjukkan nilai IC<sub>50</sub> kurang dari 50 terdapat pada perlakuan bahan teknik rajangan, konsentrasi 1 (K<sub>1</sub>) sebesar 23,97 %. sementara pada teknik perlakuan pada berbagai konsentrasi lainnya menunjukkan bahwa nilai IC<sub>50</sub> berkisar 50 -100 ppm.

Hal ini menunjukkan bahwa suplemen herbal memiliki antioksidan yang sangat kuat (nilai IC<sub>50</sub> <50) terdapat pada perlakuan bahan dengan teknik rajangan dengan konsentrasi yang paling rendah yaitu konsentrasi 1 (K<sub>1</sub>) bawang putih 150 g dan jahe 150 g, lemon 300 g. Sedangkan suplemen herbal dengan teknik perlakuan dan konsentrasi lain memiliki nilai antioksidan kuat IC<sub>50</sub> (50-100) ppm. Menurut Molyneux (2004), sifat antioksidan berdasarkan nilai IC<sub>50</sub> dapat dilihat Tabel 2.

**Tabel 2.** Sifat Antioksidan berdasarkan nilai IC<sub>50</sub>

Nilai IC <sub>50</sub>	Sifat Antioksidan
50 ppm <	Sangat Kuat
50 ppm - 100 ppm	Kuat
100 ppm - 150 ppm	Sedang
150 ppm - 200 ppm	Lemah

**Sumber :** Molyneux (2004)

Perbedaan nilai IC<sub>50</sub> pada setiap perlakuan dan konsentrasi menunjukkan variasi jumlah antioksidan yang terkandung didalam sampel suplemen herbal. Hal ini akibat terjadinya kerusakan antioksidan didalam bahan selama pengolahan karena tidak cukup untuk menarik senyawa kimia yang bersifat antioksidan dalam suplemen herbal sehingga kemampuan senyawa antioksidan untuk mengurangi radikal DPPH melalui mekanisme donasi atom hidrogen menjadi rendah.

Selain itu juga dipengaruhi oleh kandungan vitamin C pada setiap sampel suplemen herbal. Pada teknik perlakuan dan setiap konsentrasi bahan campuran bawang putih, jahe dan lemon menggunakan perbandingan rasio 1 : 1 : 2. Rasio 1 bawang putih dan 1 jahe sedangkan Rasio 2 buah lemon lokal. Hal ini menunjukkan bahwa banyaknya campuran buah lemon menghasilkan persentase kandungan vitamin C pada sampel suplemen lebih tinggi. Menurut Suhaling (2010), vitamin C memiliki gugus pendonor elektron. Gugus ini terletak pada atom C2 dan C3. Adanya gugus ini menyebabkan vitamin C dapat menangkap radikal bebas. Radikal bebas adalah suatu senyawa atau molekul yang mengandung satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan pada orbital. adanya elektron tidak berpasangan menyebabkan senyawa

tersebut sangat reaktif mencari pasangan, dengan cara menyerang dan mengikat elektron yang berada disekitar sehingga memicu timbulnya penyakit (Sunarni et al., 2007).

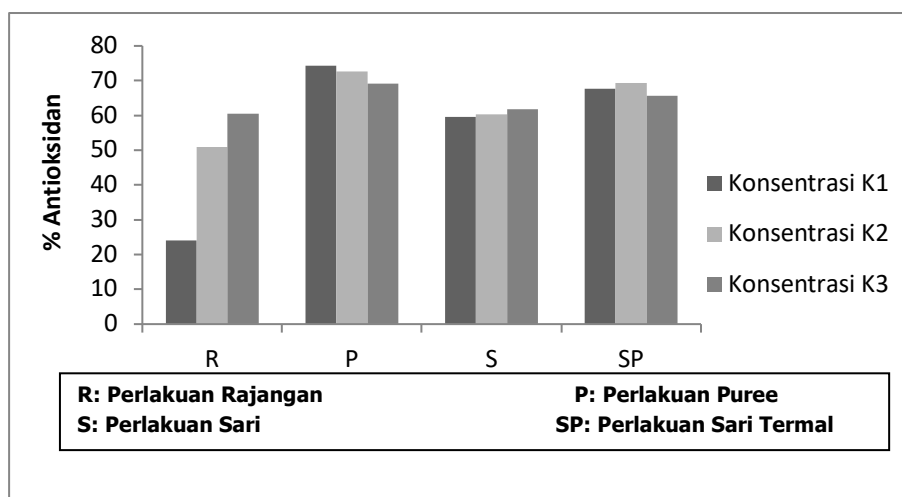
Antioksidan merupakan senyawa yang berguna mengatasi kerusakan oksidatif akibat radikal bebas dalam tubuh sehingga berperan mencegah berbagai macam penyakit (Muchtadi, 2013). Gambar 2 menunjukkan nilai antioksidan pada suplemen herbal dari berbagai teknik kombinasi dan konsentrasi bawang putih, jahe, lemon dan madu.

Gambar 2. menunjukkan bahwa semakin rendah persentase antioksidan maka nilai  $IC_{50}$  semakin kuat daya antioksidannya (Molyneux, 2004). Pada teknik kombinasi bahan baku rajangan dengan konsentrasi rendah (konsentrasi 1 ( $K_1$ ) bawang putih 150 g dan jahe 150 g, lemon 300 g) dapat menangkal radikal bebas lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi sedang yaitu 2 ( $K_2$ ) bawang putih 200 g dan jahe 200 g, lemon 400 g dan konsentrasi tinggi yaitu konsentrasi 3 ( $K_3$ ) bawang putih 250 g dan jahe 250 g, lemon 500 g pada bahan rajangan. begitu juga pada teknik kombinasi bahan puree, sari, dan sari termal dengan berbagai konsentrasi menghasilkan nilai antioksidan lebih kecil nilai daya antioksidan dalam kategori kuat  $IC_{50}$  (50 ppm -100 ppm).

Berdasarkan hasil penelitian, senyawa yang memiliki daya antioksidan pada suplemen herbal yaitu flavonoid yang

merupakan senyawa polifenol. Kandungan organosulfur dan polifenol merupakan faktor yang penting dan berperan terhadap daya aktivitas antioksidan. Menurut Yuhernita dan Juniarti (2011), senyawa polifenol mempunyai kemampuan untuk menyumbangkan atom hidrogen kepada senyawa radikal bebas, maka aktivitas antioksidan senyawa polifenol dapat dihasilkan pada reaksi netralisasi radikal bebas atau pada penghentian reaksi berantai yang terjadi.

Hal sama yang disampaikan oleh Chao (2014) bahwa aktivitas antioksidan pada senyawa flavonoid, fenolik dan tanin dikarenakan ketiga senyawa tersebut adalah senyawa-senyawa fenol, yaitu senyawa dengan gugus  $-OH$  yang terikat pada karbon cincin aromatik. Senyawa fenol ini mempunyai kemampuan untuk menyumbangkan atom hidrogen sehingga radikal DPPH dapat tereduksi menjadi bentuk yang lebih stabil. Aktivitas peredaman radikal bebas senyawa fenol dipengaruhi oleh jumlah dan posisi hidrogen fenolik dalam molekulnya. Semakin banyak jumlah gugus hidroksil yang dimiliki oleh senyawa fenol maka semakin besar aktivitas antioksidan yang dihasilkan. Oleh sebab itu, suplemen herbal dari campuran tanaman herbal yaitu bawang putih (*Allium sativum*), jahe (*Zingiber officinale*), lemon (*Citrus limon L*) dan madu (*Apis*) mampu menjadi salah satu alternatif asupan antioksidan alami bagi tubuh.



**Gambar 2.** Grafik nilai Antioksidan suplemen herbal

**Tabel 3.** Hasil analisis sensori suplemen herbal

KODE	Rata-rata			
	Rasa	Aroma	Warna	Penerimaan Keseluruhan
RK1	5,7	4,8	5,2	5,1
RK2	5,1	4,6	5,4	4,7
RK3	4,6	3,5	5,2	4,1
PK1	4,7	3,2	4,1	4,0
PK2	4,1	2,9	4	3,6
PK3	3,9	2,5	3,9	3,4
SK1	6	2,6	5,6	4,7
SK2	5,6	2,5	5,5	4,5
SK3	5,1	2,3	5,1	4,1
SPK1	4	2,4	5,1	3,8
SPK2	3,7	2,5	5	3,7
SPK3	4,6	2,6	5	4,0

### Analisis Sensori

Uji hedonik atau uji kesukaan sangat penting pada suatu produk baru, sehingga harus diketahui daya terima konsumen terhadap produk akhir yang dihasilkan. Hasil penilaian dari uji organoleptik ditampilkan pada Tabel 3.

### Rasa

Rasa merupakan salah satu atribut penting yang mempengaruhi penerimaan seseorang terhadap suatu minuman disebabkan karena cita rasa ini akan mempengaruhi permintaan suplemen herbal. Karakteristik rasa terbagi menjadi empat rasa yaitu manis, asin, pahit dan asam. Berdasarkan hasil uji organoleptik pada Tabel 3 untuk parameter rasa menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap rasa suplemen herbal, nilai rata-rata skornya 4,6 - 6 (suka - sangat suka), terdapat pada perlakuan teknik perlakuan rajangan dan perlakuan sari dari setiap taraf konsentrasi. sedangkan pada teknik perlakuan puree dan perlakuan sari termal, diperoleh tingkat kesukaan panelis rata-rata 3,7 - 4,1 (agak tidak suka - agak suka). Rasa yang paling disukai oleh panelis adalah pada teknik kombinasi metode perajangan dan perlakuan sari pada taraf konsentrasi yang rendah yaitu  $k_1$  (bawang putih 150 g dan jahe 150 g, lemon 300 g). Kombinasi perajangan dengan sari lebih disukai panelis karena perajangan/ketebalan irisan yang digunakan tidak terlalu tipis yaitu berdiameter 2,5 cm. Menurut Siswanto (2004), irisan yang tidak terlalu tipis akan mempertahankan senyawa

aktif dari bahan sehingga ke khasan bahan masih terjaga. Perlakuan sari menggunakan teknik penyaringan yang memisahkan padatan dengan cairan setelah proses pemasakan bahan. Dari hal tersebut dapat disimpulkan bahwa kombinasi perlakuan perajangan dan perlakuan sari dapat menjaga ke khasan rasa dari senyawa aktif bahan dan memisahkan padatan dengan cairan sehingga suplemen yang dihasilkan tidak menyisakan ampas.

### Aroma

Aroma merupakan suatu karakteristik nilai dalam produk yang secara langsung dapat diindera oleh panelis. Kepekaan indera pembauan biasanya lebih tinggi dari indera pencicipan. Berdasarkan Tabel 3 pada parameter aroma suplemen herbal menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kesukaan panelis sangat rendah yaitu 2,3 - 3,5 (tidak suka - agak tidak suka). sedangkan parameter yang (agak suka - suka) terdapat pada perlakuan rajangan. semakin tinggi taraf konsentrasi bawang putih pada suplemen herbal maka semakin rendah tingkat kesukaan aroma oleh panelis. Hal ini dikarenakan dari segi teknik perajangan atau arah dari pengirisan yang secara melintang dan ketebalan irisan. Ketebalan irisan yang digunakan pada penelitian ini yaitu berdiameter 2,5 cm dan irisan arah melintang untuk semua bahan. Ketebalan yang digunakan tersebut sudah

cukup untuk menimalisir senyawa aktif yang mudah menguap pada bahan yang digunakan. Menurut Siswanto (2004), perajangan merupakan proses perubahan bentuk produk tanaman obat menjadi bentuk lain seperti irisan. Irisan yang terlalu tipis tidak baik karena senyawa aktif yang terkandung akan mudah menguap dan arah irisan yang melintang dianjurkan digunakan agar sel-sel yang mengandung minyak atsiri yang menimbulkan aroma khas dari bahan tidak pecah dan kadarnya tidak menurun akibat penguapan.

### Warna

Warna merupakan atribut yang dapat menarik konsumen pada suatu produk melalui penglihatan. Warna merupakan faktor yang harus dipertimbangkan dalam pengembangan produk, karena panelis akan menilai suatu produk pangan yang baru pertama pada penampakan secara visual. Warna merupakan salah satu bentuk visual yang dipertimbangkan oleh konsumen (Winarno, 2004).

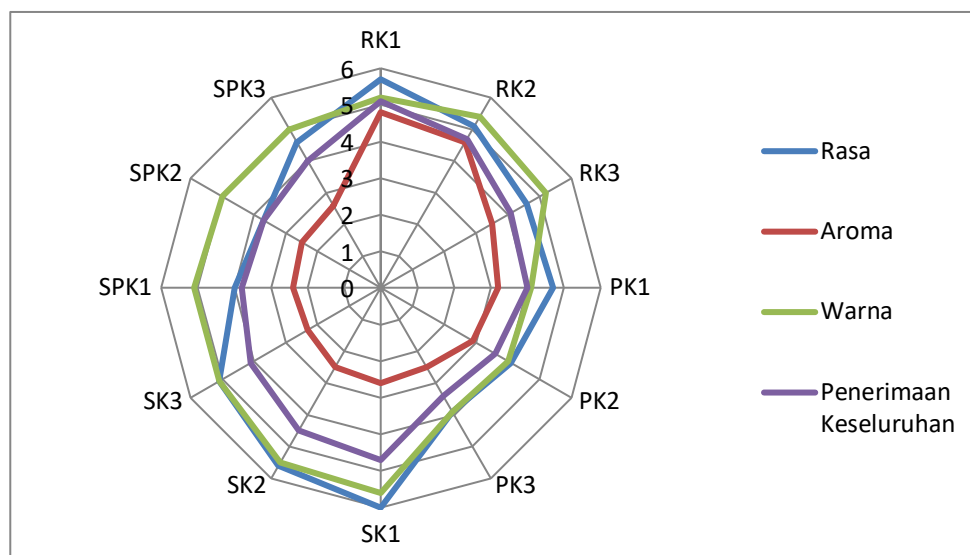
Hasil pengujian sensori dengan metode hedonik menunjukkan bahwa rata-rata skor 5-5,6 (suka-sangat suka) pada perlakuan rajangan, sari dan perlakuan sari termal. sedangkan tingkat kesukaan panelis yang paling rendah terdapat pada perlakuan puree dari berbagai taraf konsentrasi. Hal ini

di sebabkan karena pada perlakuan puree, kombinasi bahan menghasilkan produk suplemen herbal dengan warna kurang cerah dibandingkan dengan perlakuan rajangan, perlakuan sari serta perlakuan sari termal. Diduga hal ini karena terjadi pembentukan turunan-turunan pigmen yang berwarna gelap. Menurut Pomeranz et al. (1978) dalam Oktaviani (1987), dengan terbentuknya turunan pigmen yang berwarna gelap, perbandingan sinar yang direfleksikan dengan sinar yang diserap menjadi lebih kecil sehingga nilai kecerahan juga semakin rendah.

Gambar 3, menunjukkan evaluasi sensori yang dilakukan pada suplemen herbal dengan menggunakan panelis 15 orang. Hasil dari evaluasi sensori didapatkan dalam bentuk sarang laba-laba dari setiap teknik kombinasi dan konsentrasi pada suplemen herbal.

### Penerimaan Keseluruhan

Atribut penerimaan keseluruhan merupakan parameter yang penting dalam penerimaan produk suplemen herbal. Gambar 3 menunjukkan keragaman tingkat kesukaan panelis terhadap suplemen herbal. Rata-rata tingkat kesukaan secara keseluruhan terdapat pada teknik perlakuan rajangan dan perlakuan sari.



**Gambar 3.** Hasil Analisis Uji Hedonik Pada Suplemen Herbal

## KESIMPULAN

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa nilai antioksidan yang sangat kuat ( $IC_{50} < 50$ ) terdapat pada teknik kombinasi bahan dengan perlakuan perajangan dan konsentrasi paling rendah ( $K_1$  bawang putih 150 g dan jahe 150 g, lemon 300 g) sedangkan pada teknik kombinasi dan konsentrasi campuran bahan lainnya pada sampel suplemen herbal memiliki nilai antioksidan kuat ( $IC_{50}$  50 -100). Suplemen herbal dari campuran bawang putih, jahe, lemon dan madu mampu menjadi salah satu alternatif produk sebagai asupan antioksidan alami bagi tubuh.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, R., Munim, A. dan Elya, B. 2012. Study of Antioxidant Activity With Reduction of Free Radical DPPH and Xanthine Oxidase Inhibitor of the Extract *Ruellia tuberosa* Linn Leaf. *International Research Journal of Pharmacy* 3(11).
- Chao, Z. L. 2014. Structure-Activity Relationships of Antioxidant Activity in Vitro about Flavonoids Isolated from *Pyrethrum tatsienense*. *JICEP* 3 (3) :123 - 127.
- Dewi, T., Alifah I., Bhayangkara T., P. dan Jason G. J. 2016. Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH pada Daun Tanjung (*Mimusops elengi* L). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia* 1-7.
- Jothy, S.L., Zuraini, Z. dan Sasidharan, S. 2011. Phytochemicals Screening, DPPH Free Radical Scavenging and Xanthine Oxidase Inhibitory Activities of *Cassia fistula* Seeds Extract. *Journal of Medicinal Plants Research* 5 (10) : 1941 - 1947.
- Kraujalytė, K., Leitner, E. dan Venskutonis, R.P. 2012. Chemical and Sensor Characterisation of Aroma of *Viburnum opulus* Fruits by Solid Phase Microextraction-Gas Chromatography-Olfactometry. *Journal Food Chemistry* 132:717-723.
- Mantiri, N.C., Awaloei, H. dan Posangi, J. 2013. Perbandingan Efek Analgetik Perasan Rimpang Jahe merah (*Zingiber officinale* var. rubrum Thelaide) Dengan Aspirin Dosis Terapi pada Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal e-Biomedik (eBM)* 1 (1) : 518-523.
- Mateen, S., Moin, S., Khan, A.Q., Zafar, A. dan Fatima, N., 2016. Peningkatan Pembentukan Spesies Oksigen Reaktif dan Stres Oksidatif pada Rheumatoid Arthritis. *PloS satu* 11 (4).
- Molyneux, P. 2004. The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicryl-Hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant activity. *Songklanakarin Journal of Science Technology* 26(2) : 211 - 216.
- Muchtadi, D. 2013. *Antioksidan dan Kiat Sehat di Usia Produktif*. Alfabeta. Bandung.
- Nizhar, U. 2012. Level Optimum Sari Buah Lemon (Citrus Limon) Sebagai Bahan Penggumpal Pembuatan Keju Cottage. *Skripsi*. Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Oktaviani, L. 1987. Perubahan-Perubahan yang Terjadi pada Ekstrak Warna Hijau Daun Suji (*Pleomele angustifolia*) Selama Penyimpanan. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Prasanto, D., Riyanti, E. dan Gartika, M. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*). *ODONTO Dental Journal* 4 (2) : 122-128.
- Siswanto, Y. W. 2004. *Penanganan Hasil Panen Tanaman Obat Komersial*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suhaling, S., 2010. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Dengan Metode DPPH. *Skripsi*. Universitas Islam Alauddin. Makasar.
- Sunarni, T. 2007. Aktivitas Antioksidan Penangkap Radikal Bebas Beberapa kecambah Dari Biji Tanaman Familia

*Papilionaceae. Jurnal Farmasi Indonesia 2 (2) : 53-61.*

- Supriyanti, H. 2015. *Untung Besar Budidaya Jahe Merah*. Araska. Yogyakarta.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarsi, H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Yuhernita, Juniarti. 2011. Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Metanol Daun Surian yang berpotensi Sebagai Antioksidan. *Makara Sains 15 (1) : 48 - 52.*
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI 01-2346-2006. *Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.



## PENGARUH METODE DAN SUHU *BLANCHING* TERHADAP PERSENYAWAAN SERAT BATANG PISANG SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN *ARES*

[The Effect of Methods and Temperature of Blanching Treatment on Fiber Compounds of Banana Stem as Raw Material of Ares]

Arin Tria Agustin\*, Mohammad Abbas Zaini, dan Dody Handito

Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri,  
Universitas Mataram

\*Email: [arintriaa@gmail.com](mailto:arintriaa@gmail.com)

Diterima 05 September 2019 / Disetujui 7 Juli 2020

### ABSTRACT

This study aims to determine the combination of methods and temperature of blanching treatment on crude fiber content, total dietary fiber, insoluble dietary fiber content and soluble dietary fiber content of banana stem as raw material of ares. The experimental design used in this study was Completely Randomized Block Design (CRBD) factorial with six treatments and three repetitions to obtain 18 samples. The combination of treatment consisted of M1T1 (steaming 75°C), M1T2 (steaming 85°C), M2T1 (boiling 75°C), M2T2 (boiling 85°C), M3T1 (boiling with Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,1% solution 75°C), M3T2 (boiling with Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,1% solution 85°C). The result of this study were analyzed using ANOVA (Analysis of Variance) diversity analysis at 5% level using Co-Stat Software. The result that had significant differences were continued to analyzed using Honestly Significant Different Test (BNJ) at 5% real level. The result showed that the combination of methods and temperature of blanching treatment did have a significant effect on crude fiber content, insoluble dietary fiber content, soluble dietary fiber content and total dietary fiber content. The best result of banana stem based on nutritional quality of fiber was steaming 75°C treatment with crude fiber content 0,5413%, total dietary fiber content 22,059%, insoluble dietary fiber content 19,978% and soluble dietary fiber content 2,081%. The best result of Ares based on nutritional quality of fiber was steaming 75°C treatment with crude fiber content 4,321%, total dietary fiber content 46,057%, insoluble dietary fiber content 42,112% and soluble dietary fiber content 3,945%.

**Keywords:** ares, banana stem, blanching, crude fiber, dietary fiber.

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi metode dan suhu *blanching* terhadap kadar serat kasar, kadar serat pangan total, kadar serat pangan tidak larut dan kadar serat pangan larut batang pisang sebagai bahan baku pembuatan *Ares*. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial dengan enam kombinasi perlakuan dan tiga kali pengulangan sehingga diperoleh 18 sampel. Kombinasi perlakuan terdiri dari M1T1 (pengukusan 75°C), M1T2 (pengukusan 85°C), M2T1 (perebusan 75°C), M2T2 (perebusan 85°C), M3T1 (perebusan dengan larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,1% 75°C), M3T2 (perebusan dengan larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,1% 85°C). Data hasil pengamatan diuji dengan analisis keragaman pada taraf nyata 5% menggunakan *software Co-Stat*. Apabila terdapat perbedaan nyata, maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil terbaik batang pisang berdasarkan mutu nutrisi serat yaitu perlakuan pengukusan 75°C dengan kadar serat kasar 0,5413%, kadar serat pangan tidak larut 19,978%, kadar serat pangan larut 2,081% dan kadar serat pangan total 22,059%. Hasil terbaik pada *ares* berdasarkan mutu nutrisi serat adalah perlakuan pengukusan pada suhu 75°C dengan kadar serat kasar 4,321%, serat pangan total 46,057%, serat pangan tidak larut 42,112% dan serat pangan larut 3,945%.

**Kata kunci:** *Ares*, batang pisang, *blanching*, serat kasar, serat pangan.

### PENDAHULUAN

Pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan salah satu buah unggulan Indonesia, dikenal sebagai tanaman herba yang berasal dari Asia Tenggara termasuk Indonesia. Secara umum pisang memiliki kandungan gizi yang baik, karena kaya akan karbohidrat, mineral dan vitamin. Tanaman

pisang mengandung berbagai senyawa seperti air, gula pereduksi, sukrosa, pati, protein kasar, pektin, lemak kasar, serat kasar dan abu (Ahda dan Berry, 2008). Kandungan senyawa dalam 100g buah pisang yaitu air sebanyak 73,60%, protein 2,15%, lemak 1,34%, gula pereduksi 7,62%, pati 11,48%, serat kasar 1,52%, abu 1,03%, vitamin C 36%, kalsium 31%, besi 26% dan

fosfor 63% (Dewati, 2008). Menurut Anonim (2006), salah satu kandungan terpenting pada batang pisang adalah serat. Serat berfungsi untuk mencegah sembelit dan memperlancar buang air besar. Selain itu, serat juga dapat menyembuhkan kanker usus besar, luka serta benjolan di dalam usus besar, serta dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah.

Berdasarkan data FAO 2013, Indonesia menempati urutan keenam dengan total produksi pisang 6.189.052 ton. India menempati urutan pertama dengan total produksi 26.509.096 ton, kemudian Cina dengan 10.550.000 ton, Filipina dengan 9.225.998 ton, Ekuador dengan 7.012.244, dan Brasil dengan 6.902.184 ton (*Indian Horticulture Database* dalam Anonim, 2017). Di Indonesia sendiri, pisang merupakan salah satu komoditas buah unggulan. Menurut Badan Pusat Statistik (2015), produksi pisang pada tahun 2014 mencapai 6.862.567 ton, kemudian mengalami peningkatan pada tahun 2015 yaitu sebanyak 7.299.275 ton dengan persentase pertumbuhan sebesar 6,36%. Pisang menjadi komoditi dengan produksi terbanyak pada tahun 2015, mengalahkan produksi buah mangga dan buah jeruk siam.

Produksi dari tanaman pisang juga melimpah di wilayah Nusa Tenggara Barat. Berdasarkan Badan Pusat Statistik Provinsi NTB (2017), menunjukkan bahwa pisang merupakan komoditi dengan produksi tertinggi ketiga setelah mangga dan nanas. Secara total, pada tahun 2016 produksi pisang di NTB mencapai 75,5 ribu ton yang tersebar di seluruh kabupaten/kota, dengan produksi tertinggi pada kabupaten Lombok Barat yaitu menghasilkan 17,95 ribu ton pisang. Tingginya produksi pisang di provinsi NTB juga meningkatkan limbah tanaman pisang. Hal tersebut dikarenakan bagian dari tanaman pisang yang paling banyak dimanfaatkan oleh masyarakat adalah buah dan daunnya. Sedangkan bagian lain seperti batang pisang biasanya hanya dijadikan sebagai pakan ternak. Namun, di provinsi NTB batang pisang dapat diubah menjadi

olahan lezat dan memiliki kandungan nutrisi yang baik bagi kesehatan manusia, yaitu *ares*.

*Ares* merupakan masakan tradisional khas suku Sasak di daerah Lombok, Nusa Tenggara Barat. *Ares* pada dasarnya adalah suatu bentuk sumber daya lokal yang belum dikembangkan secara optimal. Hal ini dikarenakan pengolahannya hanya untuk acara-acara adat dan belum banyak dikonsumsi sebagai makanan sehari-hari. *Ares* memiliki peluang untuk mengangkat ciri khas suku Sasak dalam bidang kuliner (Soebyanto dkk., 2018). *Ares* merupakan olahan yang dibuat dari batang pisang yang masih muda. Cara pembuatan *Ares* adalah dengan mengupas batang pisang hingga menyisakan sedikit bagian dalamnya. Pohon pisang yang dipakai adalah batang yang belum memiliki bunga. Bagian tersebut diiris tipis lalu diberi garam, diremas-remas dan dicuci hingga bersih sebelum akhirnya diolah. Bumbu yang digunakan mirip dengan bumbu kare yaitu ketumbar, jintan, lengkuas, bawang putih, bawang merah, jahe, kemiri dan kunyit. Bumbu tersebut dimasak dengan batang pisang yang sudah dipotong-potong kemudian ditambahkan garam dan gula (Yustitia, 2012).

Kendala dalam pengolahan *ares* adalah batang pisang yang cepat mengalami reaksi pencokelatan enzimatis setelah dilakukan pemotongan. Pencokelatan enzimatis tidak diinginkan karena pembentukan warna coklat pada buah atau sayur sering diartikan sebagai bentuk kerusakan dan penurunan mutu. Salah satu cara untuk mencegah terjadinya reaksi enzimatis yaitu dengan menginaktivasi enzim oksidase, misalnya dengan pemanasan (*blanching*) (Kusnandar, 2010). Selain itu perlakuan pendahuluan lain yang dapat dilakukan adalah dengan menambahkan bahan seperti natrium metabisulfit ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ) yang dapat menghambat reaksi pencokelatan (Arsa, 2016).

Kusdiby dan Musaddad (2000), menunjukkan bahwa perlakuan *blanching* dengan media air pada suhu 80°-90°C

selama 10 menit dapat meningkatkan kecerahan warna, kandungan nutrisi dan tekstur wortel. Asgar dan Musaddad (2006) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa *blanching* media air selama 10 menit pada suhu 75°C menghasilkan mutu kubis kering terbaik dan pada suhu 85°C untuk mutu wortel kering terbaik. Kemudian hasil penelitian Asgar dan Musaddad (2008), menunjukkan bahwa perlakuan *blanching* terbaik untuk lobak kering yaitu dengan media uap pada suhu 75°C selama 10 menit. Penerapan metode dan suhu *blanching* untuk perlakuan pendahuluan pada batang pisang belum dilakukan, oleh karena itu dilakukan penelitian untuk menentukan kombinasi metode dan suhu *blanching* terhadap kadar serat kasar, kadar serat pangan total, kadar serat pangan tidak larut dan kadar serat pangan larut dari batang pisang sebagai bahan baku pada pembuatan *ares*.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang pisang kepok berumur  $\pm$  3 bulan dari petani di Kelurahan Karang Baru kota Mataram. Bawang merah, bawang putih, jahe, kunyit, lengkuas, kemiri, garam dapur, gula, cabai merah, cabai rawit, minyak goreng, santan dan air yang dibeli dari pasar Kebon Roek. Bahan kimia dengan *grade* pro-analisis yang digunakan adalah buffer fosfat, enzim alfa-amilase, aquades, enzim protease, amiloglukosidase, aseton, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,255 N, NaOH 0,313 N, etanol 95%, aquades dan larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,1%.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah panci, panci kukus, baskom, pisau, kompor merk Rinnai dan Hock, *blender* merk Philips, piring, mangkuk, piring, talenan, penjepit, desikator, Erlenmeyer 100 mL, kertas saring, kapas, timbangan digital merk F-LECO, inkubator merk Memmert, cawan porselin, tanur merk Muffle Furnace, gelas beaker 100 mL, spatula dan *oven* merk Memmert.

### Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental yang dilaksanakan di laboratorium.

### Pelaksanaan Penelitian

#### Perlakuan Pendahuluan Batang Pisang

1. Pengirisan  
Proses pengirisan dilakukan dengan cara mengiris batang muda pisang sebanyak 100% (3.000 g) menggunakan pisau menjadi bagian yang lebih kecil dan tipis yaitu sekitar 1 cm.
2. Perendaman dan Pembersihan Getah  
Batang pisang yang sudah diiris kemudian ditampung dalam wadah yang berisi air yang sudah ditambahkan dengan garam 2,61% selama 10 menit. Hal ini bertujuan untuk mempermudah pembersihan dan penghilangan getah. Kemudian dilakukan pembersihan dan pemisahan getah dari batang pisang.
3. Pencucian  
Batang pisang yang sudah dibersihkan getahnya selanjutnya dicuci dengan air mengalir agar getah dan rasa garam yang menempel pada batang pisang hilang.
4. Penirisan  
Batang pisang yang sudah dicuci bersih kemudian ditiriskan.
5. *Blanching*  
Batang pisang dibagi dalam 6 untuk kebutuhan perlakuan yang berarti masing-masing sebanyak 16,67% (500 g) kemudian di *blanching* pada suhu 75°C dan suhu 85°C selama 10 menit, dengan tiga perlakuan yaitu pengukusan, perebusan dalam air, dan perebusan dalam larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,1%.
6. Perendaman dalam Air  
Kemudian dilakukan perendaman di dalam air selama 2 menit. Hal ini bertujuan agar panas dari proses *blanching* tidak menyebabkan *overblanched*.
7. Penirisan  
Batang pisang yang sudah direndam kemudian kembali ditiriskan.

## Pembuatan Ares

1. Pencucian  
Bumbu-bumbu yang digunakan dalam pembuatan *ares*, yaitu bawang merah 7,37% b/b, bawang putih 8,75% b/b, jahe 1,52% b/b, kunyit 1,21% b/b, lengkuas 3,98% b/b, kemiri 9,39% b/b, cabai rawit 1,45% b/b, cabai merah 5,42% b/b (Wahyuni, 2017). Bumbu-bumbu yang sudah ditimbang selanjutnya dicuci dengan air mengalir.
2. Pengecilan Ukuran  
Bahan selanjutnya dipotong menggunakan pisau menjadi bagian yang lebih kecil untuk mempermudah proses penggilingan.
3. Penggilingan  
Penggilingan bahan dilakukan dengan menggunakan *blender* selama 5 menit. Saat proses penggilingan ditambahkan terasi 1,81% b/b dan untuk mempermudah penghalusan bumbu ditambahkan air 13,33% b/b.
4. Penumisan  
Setelah bumbu halus, dilakukan proses penumisan dengan minyak 18% b/b pada suhu 100°C selama 20 menit.
5. Pemasakan  
Proses Pemasakan dilakukan dengan cara mencampur bumbu yang telah ditumis dengan santan 80% b/b sampai mendidih, kemudian dimasukkan 16,67% (500 g) batang pisang. Pemasakan dilakukan dengan cara mengaduk secara perlahan agar semua bahan tercampur merata. Proses pemasakan dihentikan setelah  $\pm$  30 menit.

## Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial dengan enam kombinasi perlakuan dan tiga kali pengulangan sehingga diperoleh 18 sampel. Kombinasi perlakuan terdiri dari M1T1 (pengukusan 75°C), M1T2 (pengukusan 85°C), M2T1

(perebusan 75°C), M2T2 (perebusan 85°C), M3T1 (perebusan dengan larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,1% 75°C), M3T2 (perebusan dengan larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,1% 85°C). Parameter utama yang diteliti dalam penelitian ini yaitu analisis kadar serat kasar, kadar serat pangan total, kadar serat pangan tidak larut, kadar serat pangan larut dan parameter lainnya yaitu organoleptik (warna, tekstur dan rasa) secara hedonik dan skoring.

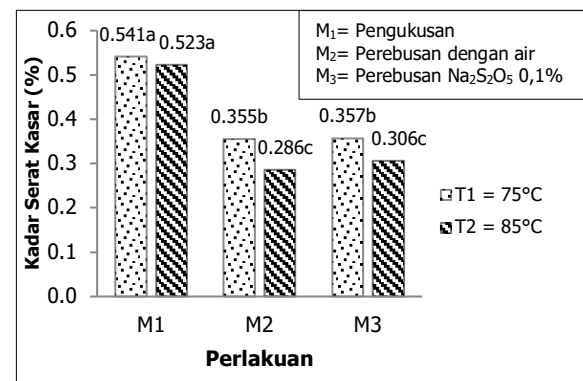
## Analisis Data

Data hasil pengamatan diuji dengan analisis keragaman pada taraf nyata 5% menggunakan *software Co-Stat*. Apabila terdapat perbedaan nyata, maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Serat Kasar

Perlakuan kombinasi metode dan suhu blanching memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar serat kasar batang pisang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Interaksi Metode dan Suhu *Blanching* terhadap Kadar Serat Kasar Batang Pisang

Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa kadar serat kasar tertinggi yaitu pada perlakuan M<sub>1</sub>T<sub>1</sub> (pengukusan, 75°C) dan kadar serat kasar terendah yaitu pada perlakuan M<sub>2</sub>T<sub>2</sub> (perebusan, 85°C). Perlakuan pengukusan menghasilkan kadar serat kasar yang lebih tinggi daripada perlakuan perebusan dengan air maupun perebusan dengan larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,1%. Hal ini disebabkan karena pengukusan

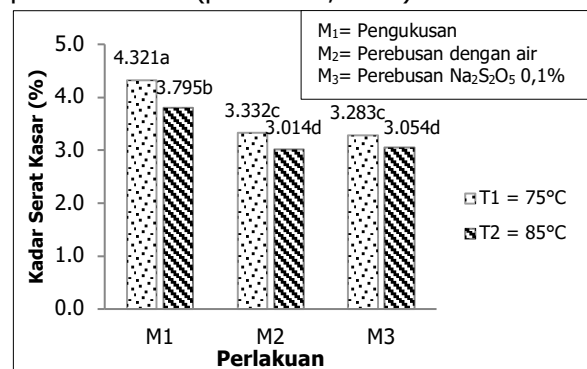
dilakukan dengan menggunakan media uap panas, sedangkan perebusan menggunakan media air panas. Menurut Muchtadi (2001), komponen seperti pektin dan hemiselulosa dari bahan dapat larut dalam air hangat atau panas. Hal tersebut menyebabkan kadar serat kasar pada metode perebusan lebih rendah daripada metode pengukusan. Perlakuan *blanching* dengan larutan natrium metabisulfit juga menghasilkan kadar serat kasar yang lebih rendah. Hal ini diduga karena perebusan dengan larutan natrium metabisulfit mengakibatkan sel-sel jaringan pada bahan menjadi lebih mudah terdegradasi (Kumoro dan Hidayat, 2018). Dimana dinding sel tanaman tersebut mengandung antara lain selulosa, hemiselulosa, pektin serta lignin yang termasuk ke dalam komponen serat (Tensiska, 2008).

Berdasarkan penelitian Andini (2017), diperoleh kadar serat kasar batang pisang yaitu sebesar 17,96%. Tingginya perbedaan perolehan kadar serat kasar tersebut dengan hasil yang diperoleh pada penelitian ini yaitu antara 0,286-0,541% dapat disebabkan oleh beberapa faktor misalnya jenis dan umur dari batang pisang yang digunakan. Penelitian Andini (2017), menggunakan batang pisang batu berumur ±11 bulan, sedangkan dalam penelitian ini menggunakan batang pisang kepok berumur ±3 bulan. Hal ini didukung oleh penelitian Savitri dkk. (2013), yang menyatakan umur tanaman yang semakin tua mempunyai kandungan dinding sel yang semakin tinggi. Oleh karena itu, semakin tua tanaman maka kandungan seratnya akan semakin meningkat. Selain faktor-faktor tersebut, perlakuan *blanching* juga menyebabkan kadar serat kasar yang dihasilkan menjadi menurun. Hal ini dikarenakan penggunaan suhu yang lebih tinggi akan menyebabkan kerusakan pada dinding sel bahan.

Penggunaan suhu *blanching* yaitu 75°C dan 85°C memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar serat kasar yang dihasilkan. Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa suhu yang lebih tinggi

(85°C) akan menghasilkan kadar serat kasar yang lebih rendah pada penggunaan metode *blanching* yang sama. Semakin tinggi temperatur yang digunakan maka akan menyebabkan semakin rendah kadar serat kasar yang didapatkan. Hal tersebut disebabkan karena adanya degradasi dari pektin atau komponen serat lainnya seperti selulosa dan hemiselulosa selama proses pemanasan (Suprpto, 2004).

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis dapat diketahui bahwa interaksi antara metode dan suhu *blanching* memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar serat kasar *ares* yang dapat dilihat pada Gambar 2. Kadar serat kasar tertinggi yaitu pada perlakuan M<sub>1</sub>T<sub>1</sub> (pengukusan, 75°C) dan terendah pada perlakuan M<sub>2</sub>T<sub>2</sub> (perebusan, 85°C).



Gambar 2. Grafik Interaksi Metode dan Suhu *Blanching* terhadap Kadar Serat Kasar *Ares*

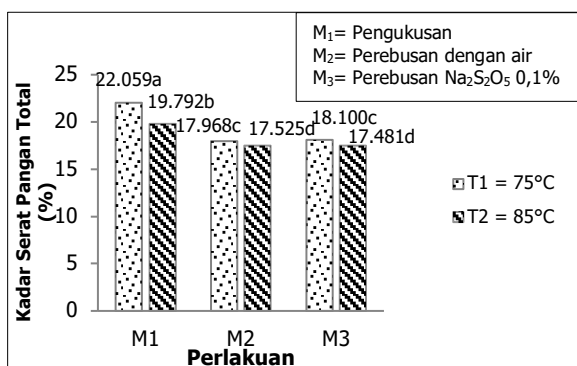
Kadar serat kasar yang diperoleh dari *ares* mengalami peningkatan dari kadar serat kasar batang pisang sebelum dilakukan pemasakan. Hal tersebut dapat disebabkan karena adanya penambahan bumbu-bumbu selama pemasakan yang mempengaruhi kadar serat kasar dari *ares*. Adapun bumbu-bumbu yang digunakan dalam pembuatan *ares* antara lain bawang merah, bawang putih, jahe, kunyit, lengkuas, kemiri, cabai merah dan cabai rawit. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Komalasari dkk. (2016), tentang olahan Lawar dari bonggol pisang, dimana kadar serat kasar bonggol pisang kepok mengalami peningkatan dari 3,60% menjadi 9,62% setelah diolah menjadi *Lawar*. *Lawar* merupakan olahan khas Bali

yang dibuat dari bahan-bahan yang hampir sama dengan *Ares*, hanya saja *Lawar* tidak menggunakan santan namun menggunakan kelapa parut.

### Kadar Serat Pangan Total

Serat pangan (*dietary fiber*) adalah komponen bahan makanan nabati yang tahan terhadap proses hidrolisis oleh enzim-enzim pada sistem pencernaan manusia. Serat pangan terbagi menjadi dua kelompok yaitu serat pangan tidak larut (*insoluble dietary fiber*) dan serat pangan larut (*soluble dietary fiber*) (Tensiska, 2008). Oleh karena itu perhitungan serat pangan total merupakan penjumlahan dari serat pangan tidak larut dan serat pangan larut. Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis dapat diketahui bahwa interaksi antara metode dan suhu *blanching* memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar serat pangan total dari batang pisang.

Setelah dilakukan penjumlahan kadar serat pangan tidak larut dan kadar serat pangan larut diperoleh kadar serat pangan total batang pisang yang dapat dilihat pada Gambar 3. Berdasarkan Gambar 3 diketahui bahwa kadar serat pangan total tertinggi diperoleh oleh perlakuan M<sub>1</sub>T<sub>1</sub> (pengukusan, 75°C) dan terendah pada perlakuan M<sub>3</sub>T<sub>2</sub> (perebusan dengan larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,1%, 85°C).

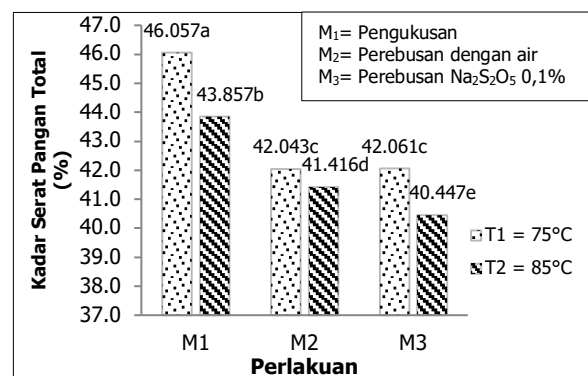


Gambar 3. Grafik Interaksi Metode dan Suhu *Blanching* terhadap Kadar Serat Pangan Total Batang Pisang

Setelah dilakukan penjumlahan kadar serat pangan tidak larut dan kadar serat pangan larut diperoleh kadar serat

pangan total *ares* yang dapat dilihat pada Gambar 4. Berdasarkan Gambar 4 diketahui bahwa kadar serat pangan total tertinggi diperoleh oleh perlakuan M<sub>1</sub>T<sub>1</sub> (pengukusan, 75°C) dan terendah pada perlakuan M<sub>3</sub>T<sub>2</sub> (perebusan dengan larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,1%, 85°C). Terjadi peningkatan kadar serat pangan total setelah dilakukan pengolahan batang pisang menjadi *ares*. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan bumbu dan rempah-rempah selama proses pemasakan.

Berdasarkan hasil pengamatan, dapat diketahui bahwa kadar serat pangan total memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan kadar serat kasar dari batang pisang maupun dari *ares*. Dimana kadar serat pangan batang pisang dan *ares* secara berurutan yaitu 17,481 - 22,060% dan 40,448 - 46,058% sedangkan kadar serat kasar batang pisang dan *ares* secara berurutan yaitu 0,286 - 0,541% dan 3,014 - 4,321%.



Gambar 4. Grafik Interaksi Metode dan Suhu *Blanching* terhadap Kadar Serat Pangan Total *Ares*

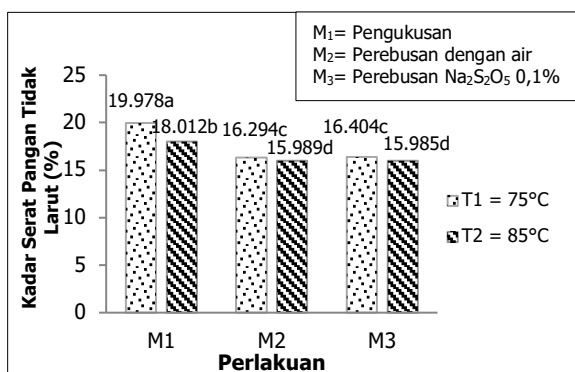
Menurut Sudargo dkk. (2014), kadar serat kasar memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan kadar serat pangan, karena asam sulfat dan natrium hidroksida mempunyai kemampuan yang lebih besar untuk menghidrolisis komponen-komponen bahan pangan dibandingkan dengan enzim - enzim pencernaan.

Berdasarkan hasil pengamatan dapat diketahui bahwa kadar serat pangan larut memiliki nilai yang lebih rendah daripada serat pangan tidak larut. Menurut Winarno

(2002), serat pangan larut (*soluble dietary fiber*) menempati tidak lebih dari sepertiga bagian dari serat pangan total. Hasil analisis kadar serat pangan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa fraksi tidak larut lebih mendominasi kandungan total serat pangan. Aziz et al. (2011) dalam Andini (2017), menyatakan bahwa tepung batang pisang memiliki kandungan serat tidak larut berupa selulosa, hemiselulosa dan lignin.

### Kadar Serat Pangan Tidak Larut

Serat pangan terdiri dari serat pangan tidak larut dan serat pangan larut. Serat pangan tidak larut adalah bagian dari serat pangan yang tidak larut di dalam air, yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin (Tensiska, 2008).



Gambar 5. Grafik Interaksi Metode dan Suhu *Blanching* terhadap Kadar Serat Pangan Tidak Larut Batang Pisang

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis dapat diketahui bahwa interaksi antara metode dan suhu *blanching* memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar serat pangan tidak larut batang pisang yang dapat dilihat pada Gambar 5. Kadar serat pangan tidak larut tertinggi yaitu pada perlakuan M<sub>1</sub>T<sub>1</sub> (pengukusan, 75°C) dan terendah pada perlakuan M<sub>3</sub>T<sub>2</sub> (perebusan dengan larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,1%, 85°C).

Perlakuan pengukusan menghasilkan kadar serat pangan tidak larut tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal tersebut dikarenakan salah satu komponen dari serat pangan tidak larut yaitu hemiselulosa sebenarnya masih dapat ikut

larut di dalam air panas. Menurut Izydorczyk, Cui dan Wang (2005) dalam Tensiska (2008), struktur hemiselulosa memiliki rantai cabang yang tidak seragam. Hal inilah yang menyebabkan senyawa tersebut secara parsial dapat larut dalam air. Hal tersebut menyebabkan kadar serat pangan tidak larut pada perlakuan perebusan dengan air dan perebusan dengan larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,1% lebih rendah daripada perlakuan pengukusan.

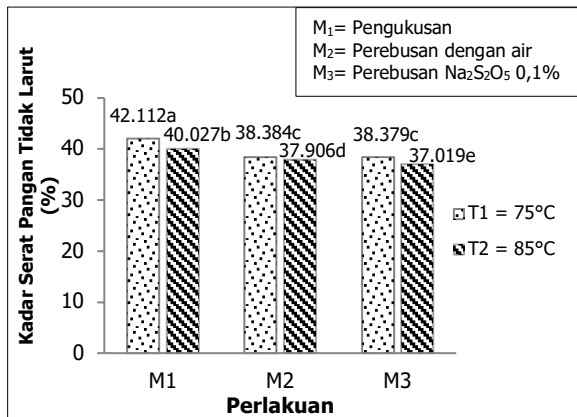
Penggunaan larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub> selama proses perebusan juga dapat mempercepat kerusakan dinding sel bahan. Perendaman dengan menggunakan larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dapat menyebabkan sel-sel jaringan pada bahan menjadi berlubang (Prabasini dkk., 2013). Menurut Suprpto (2004), proses pemanasan pada saat *blanching* akan menyebabkan struktur gel pektin dan hemiselulosa rusak dan ikut larut di dalam air.

Penggunaan suhu *blanching* yaitu 75°C dan 85°C memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar serat pangan tidak larut yang dihasilkan. Berdasarkan Gambar 5 dapat diketahui bahwa suhu yang lebih tinggi (85°C) akan menghasilkan kadar serat pangan tidak larut yang lebih rendah (75°C) pada penggunaan metode *blanching* yang sama. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Widagdo (2007) yang menyebutkan bahwa semakin meningkatnya suhu pemanasan menyebabkan kadar serat pangan semakin menurun.

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis dapat diketahui bahwa interaksi antara metode dan suhu *blanching* memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar serat pangan tidak larut *ares* yang dapat dilihat pada Gambar 6. Kadar serat pangan tidak larut tertinggi yaitu pada perlakuan M<sub>1</sub>T<sub>1</sub> (pengukusan, 75°C) dan terendah pada perlakuan M<sub>3</sub>T<sub>2</sub> (perebusan dengan larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,1%, 85°C).

Kadar serat pangan tidak larut yang diperoleh dari *ares* mengalami peningkatan dari kadar serat kasar batang pisang sebelum dilakukan pemasakan. Hal tersebut dapat disebabkan karena adanya

penambahan bumbu-bumbu selama pemasakan yang mempengaruhi kadar serat kasar dari *ares*.



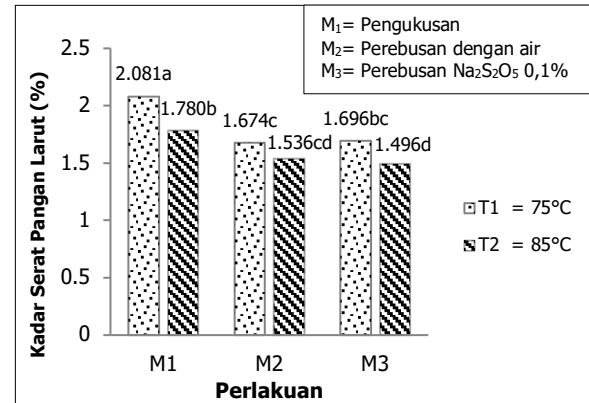
Gambar 6. Grafik Interaksi Metode dan Suhu *Blanching* terhadap Kadar Serat Pangan Tidak Larut *Ares*

### Kadar Serat Pangan Larut

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis dapat diketahui bahwa interaksi antara metode dan suhu *blanching* memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar serat pangan larut batang pisang yang dapat dilihat pada Gambar 7. Kadar serat pangan larut tertinggi yaitu pada perlakuan M<sub>1</sub>T<sub>1</sub> (pengukusan, 75°C) dan terendah pada perlakuan M<sub>3</sub>T<sub>2</sub> (perebusan dengan larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,1%, 85°C).

Serat pangan larut adalah bagian dari serat pangan yang dapat larut di dalam air misalnya gum, pektin dan musilase (Tensiska, 2008). Hal ini menyebabkan *blanching* dengan cara perebusan air dan perebusan dengan larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub> menghasilkan kadar serat pangan larut yang lebih rendah dibandingkan dengan *blanching* dengan cara pengukusan.

Metode perebusan menyebabkan komponen serat akan ikut larut di dalam air selama proses *blanching* dilakukan. Menurut Winarno (2002) salah satu komponen dari serat pangan yaitu pektin dapat larut di dalam air. Selama proses pemanasan akan terjadi hidrolisis senyawa protopektin yang tidak larut menjadi pektinat (pektin) yang dapat larut di dalam air.



Gambar 7. Grafik Interaksi Metode dan Suhu *Blanching* terhadap Kadar Serat Pangan Larut Batang Pisang

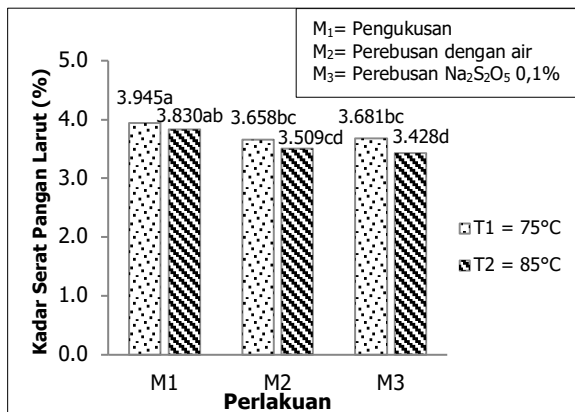
Perlakuan pemanasan seperti *blanching* dapat menyebabkan pelepasan komponen sel dan pelarutan dari komponen serat pangan seperti pektin, *beta glutans*, *arabinoxylans* dan oligosakarida. Tingkat kelarutan dari komponen dinding sel dipengaruhi oleh sifat kimia dari polisakarida dan ikatannya dengan makromolekul pada dinding sel, serta parameter pemrosesan seperti suhu dan lamanya pemrosesan (Saarela, 2011).

Penggunaan suhu *blanching* yaitu 75°C dan 85°C memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar serat pangan larut yang dihasilkan. Berdasarkan Gambar 7 dapat diketahui bahwa suhu yang lebih tinggi (85°C) akan menghasilkan kadar serat pangan larut yang lebih rendah (75°C) pada penggunaan metode *blanching* yang sama. Menurut Fuestel dan Kueneman (1975) dalam Masuku (2014), meningkatnya waktu dan suhu *blanching* akan menyebabkan kadar serat pada suatu bahan menurun. Penurunan ini dikarenakan selama proses *blanching* pori-pori dari bahan akan terbuka dan cairan di dalam bahan akan keluar termasuk serat yang sifatnya larut di dalam air, sehingga kandungan serat pada bahan akan berkurang.

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis dapat diketahui bahwa interaksi antara metode dan suhu *blanching* memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar serat pangan larut *ares* yang dapat dilihat pada Gambar 8. Kadar serat



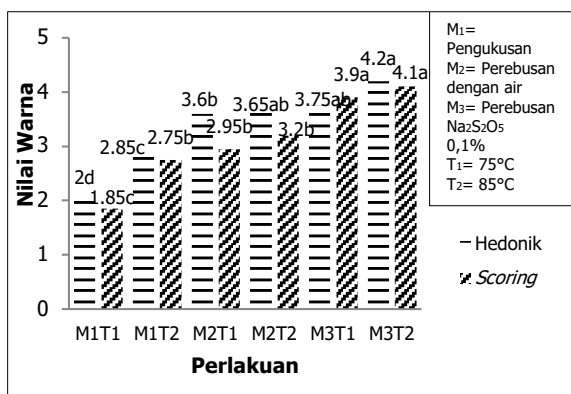
pangan larut tertinggi yaitu pada perlakuan  $M_1T_1$  (pengukusan,  $75^\circ\text{C}$ ) dan terendah pada perlakuan  $M_3T_2$  (perebusan dengan larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  0,1%,  $85^\circ\text{C}$ ). Terjadi peningkatan kadar serat pangan larut setelah dilakukan pengolahan batang pisang menjadi *ares*. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan bumbu dan rempah-rempah selama proses pemasakan.



Gambar 8. Grafik Interaksi Metode dan Suhu *Blanching* terhadap Kadar Serat Pangan Larut *Ares*

### Organoleptik Warna

Hubungan interaksi metode dan suhu *blanching* terhadap parameter warna batang pisang untuk uji hedonik maupun uji *scoring* dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Interaksi Metode dan Suhu *Blanching* terhadap Mutu Organoleptik Warna Batang Pisang

Berdasarkan Gambar 9 dapat dilihat purata pengujian hedonik dan skoring untuk perlakuan  $M_1T_1$  hingga  $M_3T_2$  menunjukkan hasil pengaruh yang berbeda nyata pada

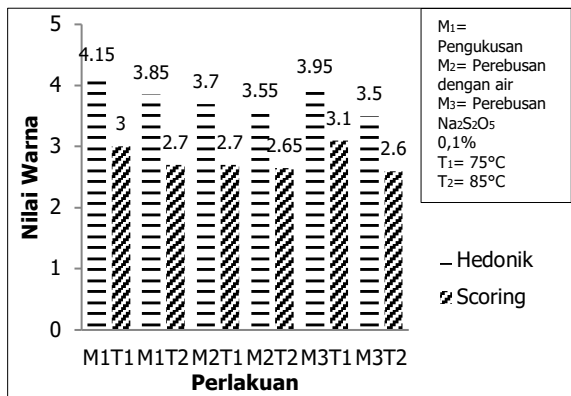
interaksi metode dan suhu *blanching* terhadap mutu organoleptik warna batang pisang. Pada perlakuan  $M_3T_2$  (perebusan dengan larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  0,1%,  $85^\circ\text{C}$ ) dihasilkan nilai kesukaan warna untuk uji hedonik tertinggi dengan nilai purata 4,2 dan nilai kesukaan terendah yaitu perlakuan  $M_1T_1$  (pengukusan,  $75^\circ\text{C}$ ) dengan nilai purata 2. Kemudian untuk uji *scoring* perlakuan dengan nilai tertinggi yaitu pada perlakuan  $M_3T_2$  (perebusan dengan larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  0,1%,  $85^\circ\text{C}$ ) dengan nilai purata 4,1 dan perlakuan dengan nilai terendah yaitu perlakuan  $M_1T_1$  (pengukusan,  $75^\circ\text{C}$ ) dengan nilai purata 1,85. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai purata hedonik dan skoring pada interaksi metode dan suhu *blanching* terhadap mutu organoleptik warna batang pisang yang didapatkan tersebut masih berada pada skor 1 yang berarti sangat tidak suka dan berwarna coklat hingga pada skor 4 yang berarti suka dan berwarna putih.

Perlakuan perebusan dengan larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  0,1% terbukti mampu mempertahankan warna dari batang pisang dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Tan et al. (2015) dalam Wardhani dkk., (2016) menerangkan pencegahan pencokelatan dapat dilakukan karena oksigen yang membantu reaksi pencokelatan akan diikat oleh radikal  $\text{SO}_2^-$ , sehingga reaksi pencokelatan dapat diturunkan kecepatannya.

Perlakuan pengukusan pada suhu  $75^\circ\text{C}$  menghasilkan batang pisang dengan warna putih kecokelatan. Hal ini disebabkan proses pengukusan menggunakan media uap panas. Media pemanasan dapat mempengaruhi perubahan warna yang terjadi pada bahan. Salah satu senyawa polifenol yang dapat menyebabkan pencokelatan pada batang pisang adalah senyawa tanin. Menurut Komalasari, dkk. (2016), kadar tanin pada batang pisang kepek yaitu 0,36%. Menurut Andarwulan dan Faradilla (2012), semua jenis tanin dapat larut dalam air, kelarutannya besar dan akan bertambah besar apabila dilarutkan di dalam

air panas. Tanin akan berubah menjadi warna yang lebih gelap apabila terkena cahaya atau dibiarkan di udara terbuka. Hal tersebut menyebabkan kerusakan tanin akan lebih besar pada perlakuan perebusan daripada pengukusan, sehingga akan diperoleh warna batang pisang yang lebih putih.

Hubungan interaksi metode dan suhu *blanching* terhadap parameter warna *ares* dapat dilihat pada gambar 10.

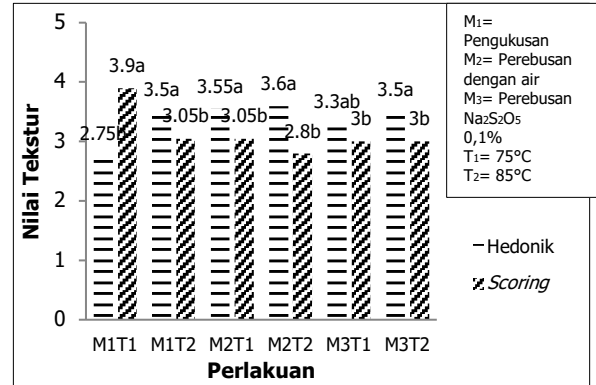


Gambar 10. Grafik Interaksi Metode dan Suhu *Blanching* terhadap Mutu Organoleptik Warna *Ares*

Berdasarkan Gambar 10 dapat dilihat purata pengujian hedonik dan skoring untuk perlakuan M<sub>1</sub>T<sub>1</sub> hingga M<sub>3</sub>T<sub>2</sub> menunjukkan hasil pengaruh yang tidak berbeda nyata pada interaksi metode dan suhu *blanching* terhadap mutu organoleptik warna *ares*. Nilai purata yang terlihat mengalami penurunan pada pengujian hedonik dengan skor 4 ke 3 yang berarti dari suka ke tidak suka sedangkan untuk pengujian skoring mengalami dengan skor 3 ke 2 yang berarti dari berwarna agak kuning ke cokelat. Hal tersebut disebabkan karena seluruh perlakuan diberikan konsentrasi bumbu yang sama selama proses pemasakan. Warna *ares* dipengaruhi oleh bumbu-bumbu yang ditambahkan selama proses pemasakan.

### Organoleptik Tekstur

Hubungan interaksi metode dan suhu *blanching* terhadap parameter tekstur batang pisang untuk uji hedonik maupun uji *scoring* dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik Interaksi Metode dan Suhu *Blanching* terhadap Mutu Organoleptik Tekstur Batang Pisang

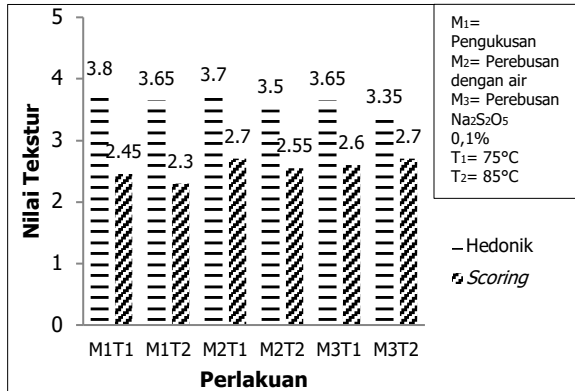
Berdasarkan Gambar 11 dapat dilihat purata pengujian hedonik dan skoring untuk perlakuan M<sub>1</sub>T<sub>1</sub> hingga M<sub>3</sub>T<sub>2</sub> menunjukkan hasil pengaruh yang berbeda nyata pada interaksi metode dan suhu *blanching* terhadap mutu organoleptik tekstur batang pisang. Pada perlakuan M<sub>2</sub>T<sub>2</sub> (perebusan dengan air, 85°C) dihasilkan nilai kesukaan tekstur untuk uji hedonik tertinggi dengan nilai purata 3,55 dan nilai kesukaan terendah dengan nilai purata 2,75 untuk perlakuan M<sub>1</sub>T<sub>1</sub> (Pengukusan, 75°C). Kemudian untuk pengujian *scoring*, nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan M<sub>1</sub>T<sub>1</sub> (Pengukusan, 75°C) dengan purata 3,9 dan nilai terendah pada uji *scoring* diperoleh perlakuan M<sub>2</sub>T<sub>2</sub> (perebusan dengan air, 85°C) dengan purata 2,8. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai purata hedonik dan skoring pada interaksi metode dan suhu *blanching* terhadap mutu organoleptik tekstur batang pisang yang didapatkan tersebut masih berada pada skor 2 yang berarti tidak suka dan lunak hingga pada skor 3 yang berarti agak suka dan agak lunak.

Berdasarkan Gambar 11 dapat diketahui bahwa metode *blanching* dengan perebusan menghasilkan tekstur batang pisang yang lebih lunak daripada pengukusan. Menurut Asgar dan Musaddad (2008), *blanching* yang terlalu lama di dalam air panas cenderung akan menghasilkan bahan dengan tekstur yang lebih lunak dan dapat menyebabkan kehilangan nutrisi. Hal

tersebut dapat terjadi karena adanya kerusakan lignin dan komponen selulosa pada dinding sel bahan sejalan dengan bertambahnya waktu dan temperatur *blanching* (Miao et al., 2011 dalam Badwaik dkk., 2015).

Penggunaan suhu *blanching* yaitu 75°C dan 85°C memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tekstur dari batang pisang. Penggunaan suhu yang lebih tinggi akan menghasilkan tekstur bahan yang lebih lunak. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Badwaik dkk. (2015), dimana tekstur dari batang bambu mengalami penurunan dengan adanya peningkatan waktu dan suhu *blanching* yang diberikan. Pelunakan tekstur tersebut terjadi selama lima menit pertama dari proses *blanching* dan terus meningkat dengan semakin tingginya suhu yang digunakan.

Hubungan interaksi metode dan suhu *blanching* terhadap parameter tekstur *ares* untuk uji hedonik maupun uji *scoring* dapat dilihat pada Gambar 12.



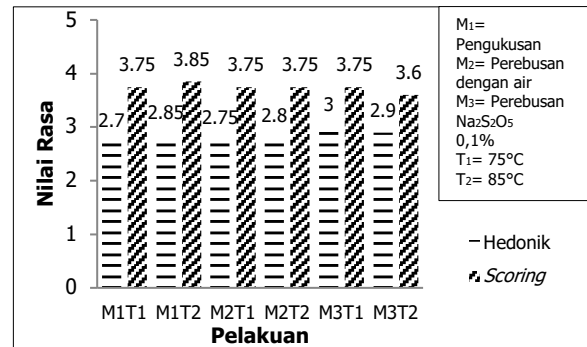
Gambar 12. Grafik Interaksi Metode dan Suhu *Blanching* terhadap Mutu Organoleptik Tekstur *Ares*

Berdasarkan Gambar 12 dapat dilihat purata pengujian hedonik dan skoring untuk perlakuan M<sub>1</sub>T<sub>1</sub> hingga M<sub>3</sub>T<sub>2</sub> menunjukkan hasil pengaruh yang tidak berbeda nyata pada interaksi metode dan suhu *blanching* terhadap mutu organoleptik tekstur *ares*. Nilai purata secara keseluruhan berada pada rentang skor masih 3 untuk hedonik yang berarti agak suka dan skor masih 2 untuk skoring yang berarti lunak. Hal tersebut

dapat disebabkan karena lamanya waktu pemasakan untuk seluruh perlakuan adalah sama yaitu selama 30 menit.

### Organoleptik Rasa

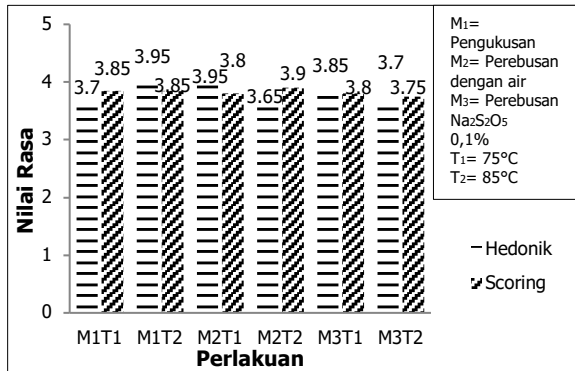
Hubungan interaksi metode dan suhu *blanching* terhadap parameter rasa batang pisang untuk uji hedonik maupun uji *scoring* dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Grafik Interaksi Metode dan Suhu *Blanching* terhadap Mutu Organoleptik Rasa Batang Pisang

Berdasarkan Gambar 13 dapat dilihat purata pengujian hedonik dan skoring untuk perlakuan M<sub>1</sub>T<sub>1</sub> hingga M<sub>3</sub>T<sub>2</sub> menunjukkan hasil pengaruh yang tidak berbeda nyata pada interaksi metode dan suhu *blanching* terhadap mutu organoleptik tekstur *ares*. Nilai purata secara keseluruhan berada pada rentang skor masih 2 untuk hedonik yang berarti tidak suka dan skor masih 3 untuk skoring yang berarti agak sepat. Menurut Sompotan (2012), batang pisang kepok biasanya memiliki rasa yang agak manis dan tidak terlalu sepat seperti jenis pisang lainnya. Rasa sepat pada bahan tersebut dapat berasal dari tanin (Suhirman dkk., 2006). Berdasarkan penelitian Komalasari dkk. (2016), kadar tanin pada batang pisang kepok yaitu 0,36%, dimana hasil tersebut lebih rendah daripada kadar tanin pada batang pisang raja, pisang susu dan pisang muli yang secara berturut-turut yaitu 0,45%; 0,40% dan 0,46%.

Hubungan interaksi metode dan suhu *blanching* terhadap parameter rasa *ares* untuk uji hedonik maupun uji *scoring* dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Grafik Interaksi Metode dan Suhu *Blanching* terhadap Mutu Organoleptik Rasa *Ares*

Berdasarkan Gambar 14 dapat dilihat purata pengujian hedonik dan skoring untuk perlakuan M<sub>1</sub>T<sub>1</sub> hingga M<sub>3</sub>T<sub>2</sub> menunjukkan hasil pengaruh yang tidak berbeda nyata pada interaksi metode dan suhu *blanching* terhadap mutu organoleptik rasa *ares*. Nilai purata secara keseluruhan pengujian hedonik dan skoring berada pada rentang skor masih 3 yaitu *ares* memiliki rasa agak suka dan agak gurih. Timbulnya rasa gurih yang sama dikeseluruhan perlakuan pada *ares* dikarenakan penambahan bumbu dan rempah-rempah yang jumlahnya sama untuk keseluruhan perlakuan selama proses pemasakan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang terbatas pada ruang lingkup penelitian ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Perlakuan kombinasi metode dan suhu *blanching* pada batang pisang dan *ares* memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar serat kasar, serat pangan tidak larut, serat pangan larut dan serat pangan total.
2. Perlakuan kombinasi metode dan suhu *blanching* pada batang pisang memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada mutu organoleptik warna dan tekstur, serta tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada mutu organoleptik rasa. Sedangkan kombinasi metode dan suhu *blanching*

tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada mutu organoleptik warna, tekstur dan rasa dari *ares* yang dihasilkan.

3. Hasil terbaik pada batang pisang berdasarkan mutu nutrisi serat adalah perlakuan pengukusan pada suhu 75°C dengan kadar serat kasar 0,541%, serat pangan total 22,926%, serat pangan tidak larut 19,978% dan serat pangan larut 2,081%.
4. Hasil terbaik pada *ares* berdasarkan mutu nutrisi serat adalah perlakuan pengukusan pada suhu 75°C dengan kadar serat kasar 4,321%, serat pangan total 46,057%, serat pangan tidak larut 42,112% dan serat pangan larut 3,945%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahda, Y. dan S. H. Berry. 2008. *Pengolahan Limbah Kulit Pisang menjadi Pektin dengan Metode Ekstraksi*. [http://eprints.undip.ac.id/3671/1/MAKALAH\\_Yusuf\\_Ahda.pdf](http://eprints.undip.ac.id/3671/1/MAKALAH_Yusuf_Ahda.pdf). (Diakses pada tanggal 05 Mei 2018).
- Andarwulan, N. dan F. Faradilla. 2012. Senyawa Fenolik pada Beberapa Sayuran *Indigenous* dari Indonesia. SEAFast Center IPB. Bogor.
- Andini, P.L. 2017. Pengaruh Pengecilan Ukuran pada Tepung Batang Pisang batu terhadap Potensinya sebagai Serat Pangan. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Anonim. 2006. *Serat Makanan dan Kesehatan*. <http://tekpan.unimus.ac.id/wp-content/uploads/2013/07/SERAT-MAKANAN-DAN-KESEHATAN.pdf>. (Diakses pada tanggal 06 Mei 2018).
- Anonim. 2017b. *BAB I: Pendahuluan*. <http://digilib.unila.ac.id/13918/13/13-%20BAB%20I.pdf> (Diakses pada tanggal 05 Mei 2018).
- Arsa. M. 2016. *Proses Pencoklatan (Browning Process) pada Bahan Pangan*. Universitas Udayana. Denpasar.

- Asgar, A. dan D. Musaddad. 2006b. Optimalisasi Cara, Suhu, dan Lama Blansing sebelum Pengeringan Kubis. *J. Hort* 16(4): 349.
- Asgar, A. dan D. Musaddad. 2008. Pengaruh Media, Suhu, dan Lama Blansing Sebelum Pengeringan terhadap Mutu Lobak Kering. *J. Hort* 18(1): 87.
- Aziz NAA., Ho LH, Azahari B., Bhat R., Cheng LH., Nasir dan M, Ibrahim M. 2011. Chemical and functional properties of the native banana (*Musa acuminata* x *balbisiana* colla cv. Awak) pseudo-stem and pseudo-stem tender core flours. *Food Chemistry*. 128 (2) : 748-753.
- Badan Pusat Statistik. 2015. *Statistik Tanaman Buah-buahan dan Sayuran Tahunan Indonesia*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Provinsi NTB. 2017. *Statistik Produksi Tanaman Holtikultura Provinsi Nusa Tenggara Barat 2017*. Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Barat. Mataram.
- Badwaik, L. S., G. Gautam. dan S. C. Deka. 2015. Influence of Blanching on Antioxidant, Nutritional and Physical Properties of Bamboo Shoot. *The Journal of Agricultural Sciences* 10(3): 140-150.
- Dewati, R. 2008. *Limbah Kulit Pisang Kepok sebagai Bahan baku Pembuatan Etanol*. UPN Press. Surabaya.
- Izydorczyk, M., S. W. Cui dan Q. Wang. 2005. *Polysaccharide gums: structures, functional properties and applications*. In *Food Carbohydrates, Chemistry, Physical Properties and Applications*. Taylor & Francis Group, CRC Press. Boca Raton.
- Fuestel, T. C., dan R. W Kueneman. 1975. *Frozen French Fries and Other Potato Product*. In *Potatoes Production Storing, Processing*. Second Edition O'Smith (editor) Avi Publishing Co., Inc. Westport, Con.
- Komalasari, N., K. Suter dan L. Darmayanti. 2016. Kajian Karakteristik Lawar Bonggol Pisang. *Jurnal ITEPA* 5(1): 1-10.
- Kumoro, A. dan J. Hidayat. 2018. Effect of Soaking Time in Sodium Metabisulfite Solution on the Physicochemical and Functional Properties of Durian Seed Flour. *MATEC Web of Conferences* 156, 01028.
- Kusdibyo dan D. Musaddad. 2000. Teknik Perlakuan Blansing pada Pengeringan Sayuran Wortel dan Kubis. *Laporan Penelitian T.A* 1999/2000. Balitsa Lembang.
- Kusnandar, F. 2010. *Kimia Pangan: Komponen Makro*. Dian Rakyat. Jakarta.
- Masuku, A.M. 2014. Efektifitas Konsentrasi Natrium Bisulfit dan Lama *Blanching* terhadap Parameter Kualitas Tepung Jambu Mete. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan* 7(2): 1-6.
- Miao, M., Wang, Q., Zhang, T. dan Jiang, B. 2011. Effect of High Hydrostatic Pressure (HHP) Treatment on Texture Changes of Water Bamboo Shoots Cultivated in China. *Postharvest Biology and Technology*, 59(3): 327-329.
- Muchtadi, D. 2001. Sayuran Sebagai Sumber Serat Pangan untuk Mencegah Timbulnya Penyakit Degeneratif. *Jurnal Teknd XU*(1): 1-11.
- Prabasini, H., D. Ishartani dan D. Rahadian. 2013. Kajian Sifat Kimia dan Fisik Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) dengan Perlakuan Blanching dan Perendaman dalam Natrium Metabisulfit ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ). *Jurnal Teknosains Pangan* 2(2): 1-10.
- Saarela, M. 2011. *Functional Foods; Concept to product, Second edition*. Woodhead Publishing Limited. UK.
- Savitri, M.V., H. Sudarwati dan Hermanto. 2013. Pengaruh Umur Pematangan terhadap Produktivitas Gamal (*Gliricidia sepium*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 23(2): 25-35.
- Soebyanto, O., B. A. Sekarwati, dan R. Susanto. 2018. Lezatnya Sayur Ares Berbahan Dasar Batang Pisang sebagai Makanan Khas Suku Sasak di Kabupaten Lombok Barat Nusa

- Tenggara Barat. *Jurnal Pariwisata* 12(1): 1-13.
- Sompotan, J. 2012. Eits, Jangan Buang Batang Pisang. <https://lifestyle.okezone.com/read/2012/02/17/488/577948/eits-jangan-buang-batang-pisang>. (Diakses pada tanggal 31 Desember 2018).
- Sudargo, T., Harry, F., Felicia, R. dan N. A. Kusmayanti. 2014. *Pola Makan dan Obesitas*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Suhriman, S., EA. Hadad dan Lince. 2006. Pengaruh Penghilang Tanin dari Jenis Pala terhadap Sari Buah Pala., *Bul. Litro XVII(1): 39-52*.
- Suprpto. 2004. Pengaruh Lama Blanching terhadap Kualitas Stik Ubijalar (Ipoema Batatas L.) dari Tiga Varietas. *Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian*. Malang.
- Tan, T. C., Cheng, L. H., Bhat, R., Rusul, G., dan Easa, A. M. 2015. Effectiveness of Ascorbic Acid and Sodium Metabisulfite As Anti-Browning Agent and Antioxidant on Green Coconut Water (Cocos nucifera) Subjected to Elevated Thermal Processing. *International Food Research Journal*. 22 (2) : 631-637.
- Tensiska. 2008. *Serat Makanan*. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Wahyuni, Z. A. 2017. Pengaruh Lama Sterilisasi pada Proses Pengalengan terhadap Mutu dan Masa Simpan Ares. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram. Mataram.
- Wardhani, D. H., A. Yuliana dan A. Dewi. 2016. Natrium Metabisulfit sebagai Anti-Browning Agent pada Pencoklatan Enzimatis Rebung Ori (*Bambusa Arundinacea*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 5(4): 140-145.
- Widagdo, K. 2007. Pengaruh Perlakuan Pemanasan terhadap Kadar Amilosa dan Serat Pangan Beras Merah Organik. *Skripsi*. Program Studi Teknologi Pangan Unika Soegijapranata. Semarang.
- Winarno, F. G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yustitia. 2012. *Ares, Makanan yang Diracik dari Pelepeh Pisang*. <http://lombok.panduanwisata.id/wisata-kuliner/ares-makanan-yang-diracik-dari-pelepeh-pisang/> (Diakses pada tanggal 05 Mei 2018).

**PENGARUH PROPORSI TEPUNG RUMPUT LAUT *Kappaphycus alvarezii*, *Eucheuma spinosum*, DAN TEPUNG TAPIOKA TERHADAP DAYA TERIMA PANELIS DAN NILAI *HARDNESS* NUGGET JAMUR ENOKI (*Flammulina velutipes*)**

[Effect of *Kappaphycus alvarezii*, *Eucheuma spinosum* Seaweed Flour, and Tapioca Flour Proportion on Hedonic Value and Hardness Value in Enoki Mushroom Nugget (*Flammulina velutipes*)]

**Choiroel Anam\*, Theresia Nadia Andarini, Tiana Ayu Prima, dan Bambang Sigit Amanto**

Program Studi Ilmu Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta

\*Email : [choiroelanam@staff.uns.ac.id](mailto:choiroelanam@staff.uns.ac.id)

Diterima 3 Desember 2019 / Disetujui 7 Juli 2020

**ABSTRACT**

*Nugget is a restructured processed meat made from chicken generally. But chicken nuggets on the market generally contain high fat and low fiber so it is not recommended to be consumed continuously and in the long term. Therefore, a healthier diversification of fast food is needed, one of which is by using enoki mushrooms and seaweed. The use of these two materials is expected to be able to improve the physical characteristics and acceptability of healthier diversification of nuggets. This research used completely randomized design with 4 comparisons of seaweed flour and tapioca flour, which are 0 g : 50 g; 5 g : 45 g; 10 g : 40 g; and 15 g : 35 g. Those parameters observed included physical (hardness) and sensory (color, aroma, taste, texture, and overall). Data was processed using SPSS statistical program with confidence level of 95%, if the results were significantly different then the test continued with Duncan's Multiple Range Test (DMRT). Results indicate *Kappaphycus alvarezii* and *Eucheuma spinosum* seaweed flour significantly affected physic and sensory characteristics of enoki mushroom nuggets. The best formulation on the physical characteristics of enoki mushroom nuggets with the addition of *Kappaphycus alvarezii* and *Eucheuma spinosum* seaweed flour was 15 g : 35 g. The best sensory acceptability characteristics of enoki mushroom nuggets with the addition of *Kappaphycus alvarezii* seaweed flour is 10 g : 40 g while the enoki mushroom nuggets with the addition of *Eucheuma spinosum* seaweed flour is 15 g : 35 g.*

**Keywords :** nugget, enoki mushroom, seaweed flour

**ABSTRAK**

Nugget merupakan olahan daging restrukturisasi yang umumnya terbuat dari daging ayam. Namun nugget daging ayam yang beredar di pasaran umumnya mengandung lemak yang tinggi dan serat yang rendah sehingga tidak disarankan dikonsumsi terus menerus dan dalam jangka panjang. Oleh sebab itu diperlukan diversifikasi pangan cepat saji yang lebih sehat, salah satunya dengan penggunaan jamur enoki yang kaya nutrisi serta rumput laut yang kaya serat pangan. Penggunaan kedua bahan ini diharapkan mampu meningkatkan karakteristik fisik serta daya terima terhadap diversifikasi nugget yang lebih sehat. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perbandingan tepung rumput laut dan tepung tapioka sebanyak 4 perlakuan yaitu 0 g : 50 g; 5 g : 45 g; 10 g : 40 g; dan 15 g : 35 g. Parameter yang diamati meliputi fisik (*hardness*) dan sensoris (warna, aroma, rasa, tekstur, dan *overall*). Data pengamatan diolah menggunakan program statistik SPSS dengan taraf kepercayaan 95%, apabila hasil pengamatan berbeda nyata maka uji dilanjutkan dengan Duncan's Multiple Range Test (DMRT). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan tepung rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dan *Eucheuma spinosum* berpengaruh nyata terhadap karakteristik sensoris nugget jamur enoki. Formulasi terbaik pada karakteristik fisik nugget jamur enoki dengan penambahan tepung rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dan *Eucheuma spinosum* adalah 15 g : 35 g. Daya terima terbaik pada karakteristik sensoris nugget jamur enoki dengan penambahan tepung rumput laut *Kappaphycus alvarezii* adalah 10 g : 40 g sedangkan pada nugget jamur enoki dengan penambahan tepung rumput laut *Eucheuma spinosum* adalah 15 g : 35 g.

**Kata kunci :** nugget, jamur enoki, tepung rumput laut

**PENDAHULUAN**

Nugget adalah jenis olahan makanan yang biasanya terbuat dari daging

restrukturisasi yaitu daging yang digiling dan dibumbui, kemudian dilapisi oleh perekat tepung, pelumuran tepung roti (*breading*),

dan digoreng setengah matang lalu dibekukan untuk mempertahankan mutunya selama penyimpanan (Astawan, 2007). Kandungan gizi nugget terdiri dari protein, lemak, karbohidrat, dan mineral (Wulandari dkk., 2016). Meski memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap dan baik, namun umumnya nugget yang terbuat dari daging dengan kandungan lemak yang tinggi sebesar 15 g dan serat yang rendah sebesar 1 g (Agustine, 2010). Oleh sebab itu perlu adanya variasi bahan dasar dan bahan penunjang pembuatan nugget dengan kandungan nutrisi yang cukup dan juga memberi nilai fungsional bagi konsumen nugget. Bahan dasar yang bisa digunakan salah satunya adalah jamur. Jamur yang umum dipilih adalah jamur yang berwarna putih. Hal ini dimaksudkan agar hasil akhir nugget yang dihasilkan menyerupai nugget ayam pada umumnya. Jamur putih yang sedang banyak digunakan saat ini adalah jamur enoki. Sedangkan bahan penunjang yang berguna untuk meningkatkan kandungan serat pangan serta mampu memperbaiki tekstur nugget jamur adalah tepung rumput laut.

Jamur enoki (*Flammulina velutipes*) adalah jamur pangan yang berbentuk panjang-panjang dan berwarna putih seperti tauge. Jamur ini memiliki nama lain jamur tauge, jamur musim dingin, dan jamur jarum emas. Di wilayah dunia beriklim sejuk jamur ini tumbuh di alam bebas pada suhu udara rendah, mulai musim gugur hingga awal musim semi (Aditya dan Desi, 2011). Jamur ini biasa tumbuh di pohon enoki (*Celtis sinensis*) yang telah lapuk. Namun sekarang jamur ini telah banyak dibudidayakan. Jamur enoki memiliki kandungan nutrisi yang tinggi dan memiliki komponen-komponen bioaktif yang bermanfaat bagi manusia. Setiap 100 gram jamur enoki mengandung protein 31,2%, lemak, 5,8% serat 3,3%, dan abu 7,6 % (Sharma *et al.*, 2009 dalam Marzuki dkk., 2016). Jamur enoki juga memiliki banyak sifat fungsional. Kandungan senyawa flammulin berfungsi sebagai zat antikanker. Jamur enoki dilaporkan berfungsi sebagai anti oksidan alami (Jang *et al.*, 2009), anti kanker dan jantung koroner (Martin, 2010),

meningkatkan trombosit (Desinova, 2010), antibakteri (De Melo *et al.*, 2009). Selain itu jamur ini juga menghasilkan nitrit oksida yang berfungsi sebagai zat antiinflamatori (Tang *et al.*, 2016).

Rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dan *Eucheuma spinosum* merupakan salah satu jenis rumput laut yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Rumput laut jenis tersebut banyak diolah sebagai penghasil karagenan. *Kappaphycus alvarezii* menghasilkan karagenan jenis kappa sedangkan *Eucheuma spinosum* menghasilkan karagenan jenis iota. *Kappaphycus alvarezii* memiliki kandungan air sebesar 13,90%; abu 17,09%; protein 2,69%; lemak 0,37%; dan karbohidrat sebesar 65,00 % (Santosa dan Deddy, 2016). Rumput laut *Kappaphycus alvarezii* mengandung karagenan sebesar 65,75% dari berat kering dan serat pangan total sebesar 25,05% dari berat kering (Matanjum dan Suhaila, 2009). *Eucheuma spinosum* memiliki kandungan karbohidrat sebesar 53,44 - 56,80%; protein 4,85 - 5,74%; lemak 0,02 - 0,1%; dan abu 18,70 - 19,55% (Diharmi *et al.*, 2011) serta serat pangan sebesar 45,30% (Dermid dkk., 2005). *Eucheuma spinosum* mengandung karagenan jenis iota karagenan yang cukup tinggi, yaitu berkisar antara 65 - 67 % (Diharmi *et al.*, 2011). Bahan pengikat pada pembuatan nugget berguna untuk meningkatkan cita rasa, meningkatkan daya ikat air, menurunkan penyusutan akibat pemasakan, dan memberi warna terang pada nugget (Heridiansyah dkk., 2014). Selain sebagai bahan pengikat yang mampu memperbaiki karakteristik fisik dan sensoris nugget, rumput laut yang digunakan juga kaya akan serat yang mampu menurunkan resiko berbagai penyakit, seperti penyakit kardiovaskular dan gangguan pencernaan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai pembuatan nugget dengan bahan utama dan bahan pengikat yang lebih sehat serta memiliki daya terima yang baik.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah jamur enoki merk



*GreenCo* yang diperoleh dari supermarket di Surakarta, tepung rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yang diperoleh dari toko online Dapur Rula Ketofood, tepung rumput laut *Eucheuma spinosum* yang diperoleh dari toko online Herbbeauty Yogyakarta, tepung tapioka, bawang putih, garam, lada bubuk, penyedap rasa, susu bubuk skim, telur, tepung panir, dan minyak goreng.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat pembuatan nugget dan alat pengujian fisik dan sensoris nugget, antara lain *blender*, alat *deep-frying*, kompor, loyang, panci pengukus, dan timbangan. Alat pengukur tekstur (*hardness*) nugget berupa seperangkat *Universal Testing Machine* (UTM).

### Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimental sedangkan Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor berupa perbandingan tepung rumput laut dan tepung tapioka yang terdiri dari 4 perlakuan, yaitu 0 gr : 50 g (kontrol), 5 g : 45 g; 10 g : 40 g dan 15 g : 35 g. Hal ini diberlakukan untuk tepung rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dan *Eucheuma spinosum*. Data hasil pengamatan dianalisis keragaman atau *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf signifikansi 5% menggunakan software SPSS. Apabila terdapat perbedaan nyata, maka dilakukan uji lanjut menggunakan *Uji Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Parameter yang diamati pada

penelitian ini adalah parameter fisik berupa tekstur (*hardness*) (Nantapatavee *et al.*, 2011) dan daya terima panelis secara hedonik dengan skala 1 (sangat tidak suka), skala 2 (tidak suka), skala 3 (biasa/netral), skala 4 (suka) dan skala 5 (sangat suka) (Soekarto, 1990).

Sebelum pembuatan nugget, perlu dipersiapkan peralatan dan bahan yang diperlukan. Jamur enoki dicuci bersih lalu ditiriskan, dipotong akarnya, dan dipotong menjadi tiga bagian. Selanjutnya jamur tersebut dimasukkan ke dalam *blender*, diberi satu butir telur, dan dihaluskan hingga terbentuk bubur jamur. Formulasi nugget jamur enoki dengan variasi rasio tepung tapioka dan tepung rumput laut *Kappaphycus alvarezii* maupun tepung rumput laut *Eucheuma spinosum* disajikan pada Tabel 1.

Bahan-bahan yang telah ditimbang sesuai formulasi dimasukkan ke dalam baskom yang dipisah pada baskom a untuk pembuatan *nugget* jamur enoki dengan proporsi penggunaan tepung rumput laut *Kappaphycus alvarezii* : tepung tapioka dan baskom b untuk pembuatan *nugget* jamur enoki dengan proporsi penggunaan tepung rumput laut *Eucheuma spinosum* : tepung tapioka, kemudian masing-masing bahan dalam baskom tersebut dicampur dengan proporsi tepung rumput laut : tepung tapioka (baskom a1 (0 gr : 50 g (kontrol)), baskom a2 (5 g : 45 g); baskom a3 (10 g : 40 g) dan baskom a4 (15 g : 35 g)) hingga homogen dan tidak ada tepung yang masih menggumpal, begitu pula hal yang sama dilakukan untuk perlakuan pada baskom b.

Tabel 1. Formulasi Nugget Jamur Enoki dengan Variasi Rasio Tepung Tapioka dan Tepung Rumput Laut (RL)

Bahan (g)	Jumlah			
	0 : 50	5 : 45	10 : 40	15 : 35
Jamur enoki	100	100	100	100
<b>Tepung RL (<i>Kappaphycus alvarezii</i>)</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>
<b>Tepung RL (<i>Eucheuma spinosum</i>)</b>				
<b>Tepung tapioka</b>	<b>50</b>	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>35</b>
Garam	1	1	1	1
Bubuk lada	0,5	0,5	0,5	0,5
Penyedap rasa	2	2	2	2
Bawang putih	4	4	4	4
Susu bubuk skim	5	5	5	5
Telur ayam	62,5	62,5	62,5	62,5

Sumber : Yuliana dkk. (2013) dengan modifikasi

Tahap berikutnya adonan *nugget* jamur enoki dituang ke dalam loyang yang telah disiapkan dan dimasukkan ke dalam panci pengukus selama 30 menit dengan suhu 80°C. Adonan yang telah matang, selanjutnya didinginkan agar teksturnya mengeras. Selain itu pendinginan juga bertujuan untuk mempermudah pemotongan menjadi ukuran yang lebih kecil dengan ukuran 2 x 2 cm. Pemotongan dilakukan saat kondisi dingin agar *nugget* tidak rusak. Pelapisan dilakukan dua kali yaitu pertama dilakukan dengan putih telur, dengan adonan kukus yang telah dipotong digulirkan dalam putih telur secukupnya. Putih telur bersifat lengket sehingga dapat dimanfaatkan sebagai zat pelekat yang melekatkan adonan kukus dengan tepung panir. Sedangkan pelapisan kedua dilakukan dengan menggunakan tepung panir. Adonan kukus yang telah terlumuri dengan putih telur lalu dilumuri dengan tepung panir. Hal ini dilakukan agar dihasilkan *nugget* yang renyah. Selain itu juga untuk memperbaiki tekstur permukaan adonan kukus yang mungkin tidak rata. Proses berikutnya penggorengan yang diawali dari *nugget* siap goreng tersebut dikeluarkan dari *freezer* dan ditunggu hingga melunak. Penggorengan dilakukan dengan tujuan dihasilkan *nugget* berwarna keemasan yang menarik dan meningkatkan daya terima produk dengan dihasilkannya atribut sensori yang lebih baik. Setelah digoreng dan ditiriskan, *nugget* jamur tersebut dianalisis

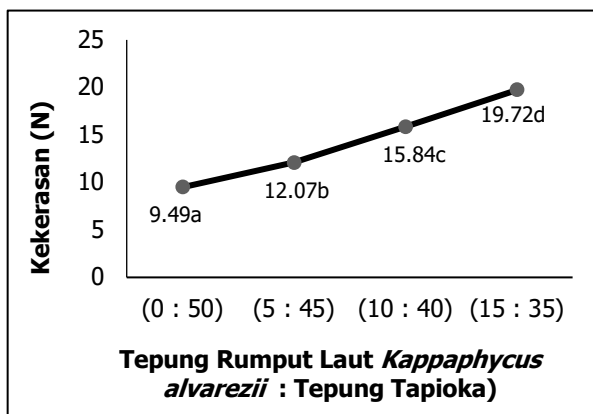
secara fisik dan organoleptik sesuai dengan metode yang telah ditentukan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

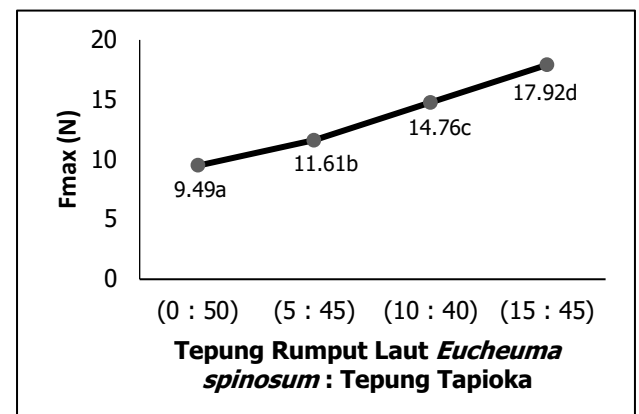
### Parameter Fisik

Pengujian tekstur dilakukan dengan menggunakan seperangkat alat UTM (*Universal Testing Machine*) sehingga dapat menguji tekstur secara kuantitatif karena menunjukkan skala besarnya gaya yang dibutuhkan untuk perubahan bentuk. Uji kompresi pada pengujian UTM cocok untuk menentukan beberapa karakteristik mekanik, reologi dan ketegasan yang berbeda pada produk. Gaya kompresi ditentukan sebagai fungsi deformasi (perubahan bentuk). Pada umumnya pengujian tekstur menggunakan UTM berfungsi untuk mengetahui sifat mekanik dari bahan yang bersifat tipis dan lunak (Huerta dkk., 2010).

Gambar 1a menunjukkan jumlah gaya tekan pada sampel hingga mengalami perubahan bentuk ketika dikenakan gaya tekanan tersebut. Gaya tekan menunjukkan hubungan yang berbanding lurus terhadap tingkat kekerasan produk. Semakin besar gaya tekan yang diberikan, maka semakin keras tekstur produk tersebut. Hasil rata-rata kekerasan *nugget* pada penelitian ini berkisar antara 9,49 - 19,72 N. Pada Gambar tersebut menunjukkan grafik hubungan kekerasan *nugget* jamur enoki terhadap variasi rasio tepung tapioka dan tepung rumput laut *Kappaphycus alvarezii*.



(a)



(b)

Gambar 1. (a) *Hardness* Nugget jamur Enoki dengan variasi rasio Tepung Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* dan Tepung Tapioka dan (b) *Hardness* Nugget jamur Enoki dengan variasi rasio Tepung Rumput Laut *Eucheuma spinosum* dan Tepung Tapioka

Terlihat bahwa adanya trend peningkatan kekerasan *nugget* seiring dengan bertambahnya tepung rumput laut *Kappaphycus alvarezii*.

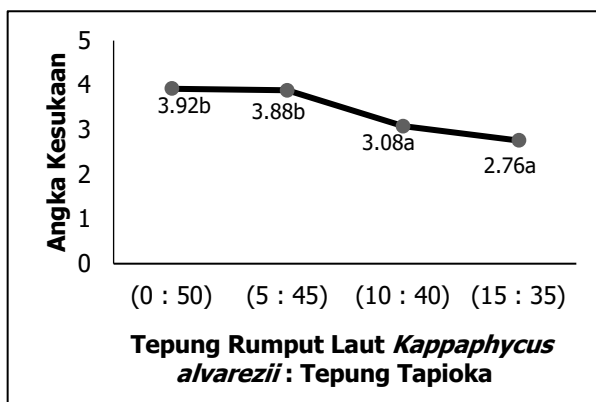
Gambar 1b merupakan hasil pengukuran hardness *nugget* jamur enoki dengan variasi rasio tepung rumput laut *Euचेuma spinosum* dan tepung tapioka. Seperti halnya pada Gambar 1a penggunaan tepung rumput laut *Kappaphycus alvarezii* akan meningkatkan nilai hardness *nugget*. Hardness *nugget* jamur enoki dengan penambahan tepung rumput laut *Euचेuma spinosum* menunjukkan hasil 9,49 - 17,92 N. Hal ini disebabkan karena pada tepung rumput laut yang digunakan memiliki sifat dapat mengikat air pada adonan untuk meningkatkan kekenyalan produk *nugget* yang dihasilkan. Gel yang terbentuk ini begitu kuat dan elastis sehingga sehingga semakin sulit dipecah (Lukito dkk, 2017).

### Parameter Sensoris Warna

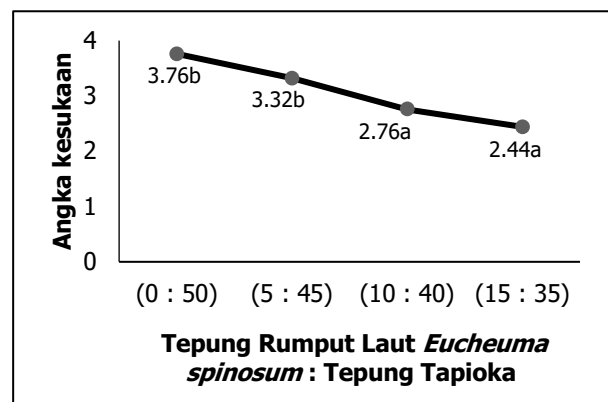
Menurut Taub dan Singh (1998), warna merupakan salah satu parameter penting untuk menentukan persepsi terhadap kualitas bahan pangan karena penampakan visual dari bahan pangan akan menentukan apakah makanan tersebut layak dikonsumsi atau tidak. Hasil penilaian organoleptik tingkat kesukaan panelis terhadap parameter

warna *nugget* jamur enoki dengan variasi rasio tepung rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dan tepung tapioka berdasarkan Gambar 2a, didapatkan nilai skor mengalami penurunan kesukaan dari skor 3 ke 2, dapat diartikan bahwa warna *nugget* memiliki penilaian kriteria biasa sampai kriteria tidak disukai oleh panelis.

Pada Gambar 2b didapatkan hasil analisa sensoris *nugget* jamur enoki dengan variasi rasio tepung rumput laut *Euचेuma spinosum* dan tepung tapioka berdasarkan uji kesukaan panelis terhadap mengalami penurunan nilai skor kesukaan dari skor 3 ke 2, dapat diartikan bahwa warna *nugget* memiliki penilaian kriteria biasa sampai kriteria tidak disukai oleh panelis. Berdasarkan Gambar 2a dan Gambar 2b dapat disimpulkan bahwa semakin banyak tepung rumput laut yang digunakan pada *nugget* akan menurunkan angka kesukaan panelis terhadap parameter warna. Hal ini disebabkan semakin banyak formulasi tepung rumput laut yang digunakan mengakibatkan terjadinya reaksi *browning* ketika proses pemanasan. Pencoklatan saat penggorengan juga disebabkan oleh adanya reaksi pencoklatan non enzimatis (reaksi Maillard) yaitu reaksi antara gula pereduksi dengan asam amino. Penggunaan tepung rumput laut juga berpengaruh terhadap warna produk.



(a)



(b)

Keterangan:

\*Skor: 1 = Sangat Tidak Suka; 2 = Tidak Suka; 3 = Biasa/Netral; 4: Suka; 5 = Sangat Suka

Gambar 2. (a) Daya Terima Panelis terhadap Warna Nugget Jamur Enoki dengan variasi rasio Tepung Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* dan Tepung Tapioka dan (b) rasio Tepung Rumput Laut *Euचेuma spinosum* dan Tepung Tapioka

Rumput laut yang digunakan pada penelitian ini mengandung karagenan dengan kandungan sulfat dan terdiri atas gugus galaktosa (Diharmi, 2016) yang akan bereaksi dengan asam amino lisin yang rentan terhadap kerusakan terutama pencoklatan non enzimatis. Asam amino lisin terkandung dalam jamur enoki yang digunakan yaitu sebesar 6,21 - 30,896 mg/g berat kering jamur (Tang *et al.*, 2016). Selain berikatan dengan karagenan, asam amino yang terkandung dalam jamur juga bereaksi dengan gula pereduksi yang terdapat pada pati tapioka yang mengandung glukosa (Syamsuddin dkk., 2015).

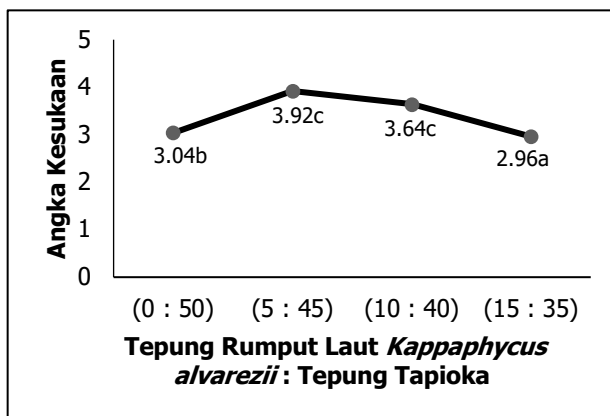
### Aroma

Aroma merupakan bau dari produk makanan, bau sendiri adalah suatu respon ketika senyawa volatil dari suatu makanan masuk ke rongga hidung dan dirasakan oleh sistem olfaktori. Senyawa volatil masuk ke dalam hidung ketika manusia bernafas atau menghirupnya, namun juga dapat masuk dari belakang tenggorokan selama seseorang makan (Kemp dkk., 2009).

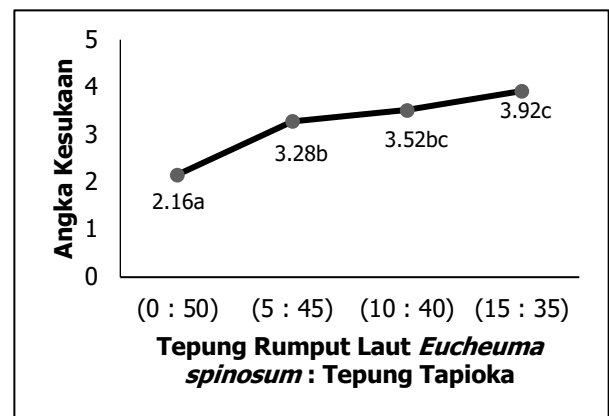
Hasil penilaian organoleptik tingkat kesukaan panelis terhadap parameter aroma *nugget* jamur enoki dengan variasi rasio tepung rumput laut *Kappaphycus alvarezii*

dan tepung tapioka seperti disajikan dalam Gambar 3a, didapatkan skor kesukaan mengalami penurunan dengan nilai skor 3 ke skor 2, yang berarti bahwa aroma *nugget* memiliki kriteria penilaian biasa sampai tidak disukai oleh panelis. Hal ini disebabkan dominan pada aroma tepung rumput laut *Kappaphycus alvarezii* memiliki aroma amis. Didukung pendapat Santoso dkk. (2006), nilai aroma akan semakin menurun disebabkan rumput laut memiliki aroma laut (amis) yang cukup menyengat sehingga relatif kurang disukai.

Gambar 3b menunjukkan bahwa hasil uji kesukaan aroma *nugget* jamur enoki dengan variasi rasio tepung rumput laut *Eucheuma spinosum* dan tepung tapioka mengalami peningkatan dengan nilai skor 2 ke skor 3, yang berarti bahwa aroma *nugget* memiliki kriteria penilaian tidak disukai hingga biasa/netral oleh panelis. Hasil ini berbanding terbalik dengan penggunaan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yang dimana semakin tinggi penambahan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* maka semakin menurun nilai kesukaan sedangkan pada penggunaan rumput laut *Eucheuma spinosum* semakin tinggi penambahan maka semakin meningkat nilai kesukaan oleh panelis terhadap *nugget* jamur enoki.



(a)



(b)

Keterangan:

\*Skor: 1 = Sangat Tidak Suka; 2 = Tidak Suka; 3 = Biasa/Netral; 4: Suka; 5 = Sangat Suka

Gambar 3. (a) Daya Terima Panelis terhadap Aroma Nugget Jamur Enoki dengan variasi rasio Tepung Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* dan Tepung Tapioka dan (b) variasi rasio Tepung Rumput Laut *Eucheuma spinosum* dan Tepung Tapioka

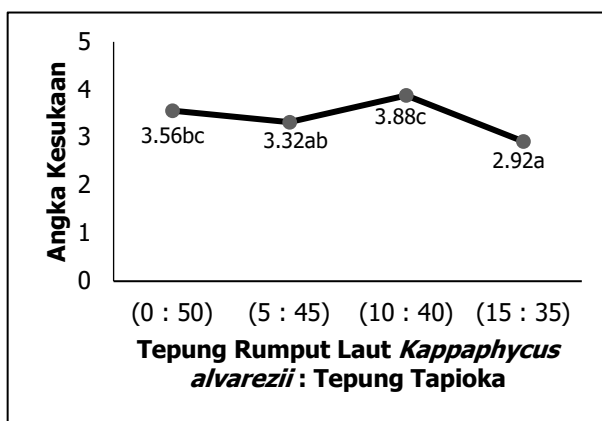
Namun, bila melihat dari hasil nilai kesukaan pada kedua jenis rumput laut tersebut menghasilkan nilai kesukaan yang tidak jauh berbeda dengan rentang kriteria dari tidak suka hingga biasa/netral. Rumput laut memiliki aroma khas amis. Menurut Xiren dan Aminah (2014), aroma amis rumput disebabkan karena adanya kandungan amina atau amonia. Amonia merupakan senyawa yang terdiri dari unsur nitrogen dan hydrogen yang memiliki bau menyengat yang khas. Dapat disimpulkan bahwa hal ini diduga dari perbedaan jenis tepung rumput laut yang digunakan menyebabkan nilai kesukaan terhadap aroma *nugget* enoki dihasilkan berbanding terbalik. Namun, belum ada teori yang dapat mendukung perbedaan aroma dari jenis rumput laut.

### Rasa

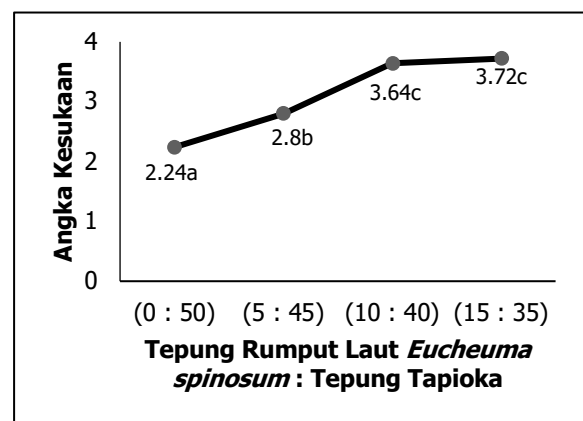
Salah satu faktor yang menentukan kualitas makanan adalah adanya senyawa citarasa. Senyawa citarasa merupakan senyawa yang menyebabkan timbulnya sensasi rasa (manis, pahit, masam, asin), trigeminal (astringent, dingin, panas) dan aroma setelah mengkonsumsi senyawa tersebut. Citarasa terutama dirasakan oleh reseptor aroma dalam hidung dan reseptor rasa dalam mulut (Midayanto dan Yuwono, 2014).

Hasil uji organoleptik tingkat kesukaan panelis terhadap parameter rasa *nugget* jamur enoki dengan variasi rasio tepung rumput laut *Eucheuma cottonii* dan tepung tapioka berdasarkan Gambar 4a, didapatkan skor kesukaan mengalami penurunan nilai masih skor 3 ke skor 2, dapat diartikan bahwa rasa *nugget* memiliki penilaian kriteria biasa sampai tidak disukai oleh panelis. Rasa *nugget* dengan substitusi tepung rumput laut sampai konsentrasi 10% masih dapat diterima oleh panelis atau cenderung memiliki rasa netral atau stabil, tetapi apabila konsentrasi tepung rumput laut tinggi yaitu 15%, rasa *nugget* menjadi tidak disukai panelis atau menimbulkan rasa khas yaitu sedikit pahit pada produk. Hal ini disebabkan kandungan asam amino pada rumput laut *Kappaphycus alvarezii* seperti lisin, fenilalanin, metionin, leusine dan valin memberikan rasa pahit (Sriket dkk., 2007).

Berbeda halnya dengan *nugget* jamur enoki dengan variasi rasio tepung rumput laut *Eucheuma spinosum* dan tepung tapioka yang menunjukkan hasil daya terima panelis yang semakin meningkat seiring pertambahan tepung rumput laut pada Gambar 4b. Hal ini diduga disebabkan sebagian besar rumput laut, mengandung asam aspartat dan asam glutamat yang cukup banyak dalam komposisi total asam amino.



(a)



(b)

Keterangan:

\*Skor: 1 = Sangat Tidak Suka; 2 = Tidak Suka; 3 = Biasa/Netral; 4: Suka; 5 = Sangat Suka

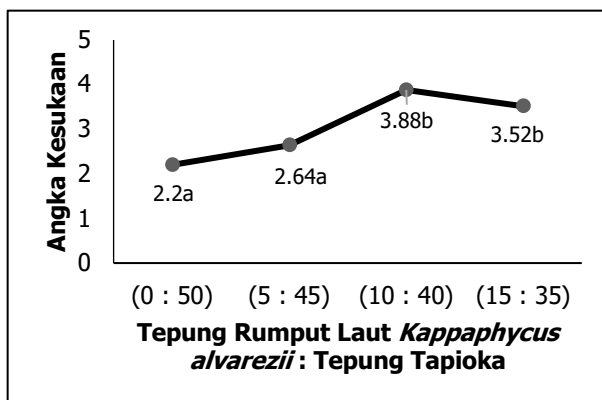
Gambar 4. (a) Daya Terima Panelis terhadap Rasa Nugget Jamur Enoki dengan variasi rasio Tepung Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* dan Tepung Tapioka dan (b) variasi rasio Tepung Rumput Laut *Eucheuma spinosum* dan Tepung Tapioka.

Kedua asam amino tersebut terdapat sekitar 22-44% dari total asam amino (Munda, 1977 dalam Fleurence, 1999). Selain kedua asam amino tersebut ditemukan pula kandungan asam amino threonin, lisin, triptofan, sistein, metionin dan histidin dalam jumlah kecil. Menurut Taufik dan Della (2015) kandungan asam amino glutamat, aspartat, dan threonin pada tepung rumput laut yang digunakan sebagai bahan pembuatan nugget jamur enoki berkontribusi terhadap timbulnya rasa gurih pada nugget yang dihasilkan. Oleh sebab itu panelis menilai biasa/netral terhadap rasa nugget dengan penggunaan tepung rumput laut sebesar 10 - 15%.

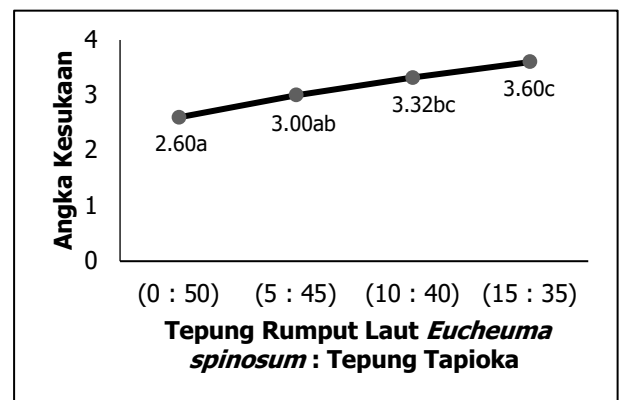
### Tekstur

Tekstur merupakan ciri suatu bahan sebagai akibat perpaduan dari beberapa sifat fisik yang meliputi ukuran, bentuk, jumlah dan unsur-unsur pembentukan bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa, termasuk indera mulut dan penglihatan (Tarwendah, 2017). Hasil penilaian organoleptik tingkat kesukaan panelis terhadap parameter tekstur *nugget* jamur enoki dengan variasi rasio tepung rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dan tepung tapioka berdasarkan Gambar 5a, didapatkan skor kesukaan mengalami

peningkatan diantara 2 sampai 3, dapat diartikan bahwa tekstur *nugget* jamur enoki memiliki penilaian kriteria dari tidak disukai sampai biasa/netral oleh panelis. Pada Gambar 5b didapati hasil penilaian organoleptik tingkat kesukaan panelis terhadap parameter tekstur *nugget* jamur enoki dengan variasi rasio tepung rumput laut *Eucheuma spinosum* dan tepung tapioka dengan skor kesukaan mengalami peningkatan diantara 2 sampai 3, dapat diartikan bahwa tekstur *nugget* jamur enoki memiliki penilaian kriteria dari tidak suka sampai biasa/netral oleh panelis. Dari kedua hasil tersebut dipengaruhi dari tekstur kekompakan penggunaan tepung rumput laut. Menurut Hudaya (2008), penambahan tepung rumput laut akan menghasilkan tekstur yang tidak kompak sebab tepung rumput laut memiliki partikel yang tidak kompak. Namun, dari tidak kompakannya tekstur pada tepung rumput laut, ternyata dengan penambahan rasio penambahan tepung tapioka juga dapat meminimalisir tekstur yang tidak kompak dikarenakan memiliki fungsi sebagai bahan penstabil dan pembentuk tekstur. Menurut Widyastuti (1999), bahwa tapioka dalam pembuatan makanan berfungsi sebagai pengental (penstabil) dan pembentuk tekstur.



(a)

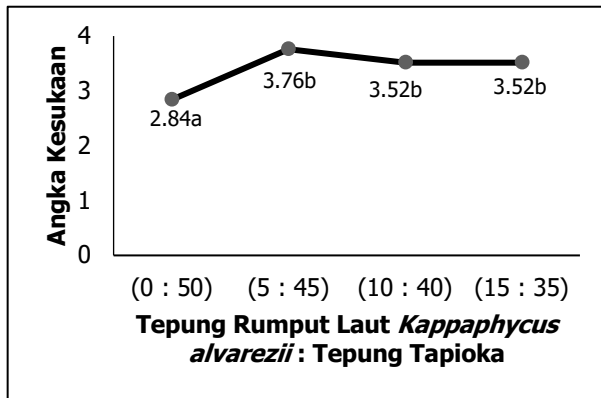


(b)

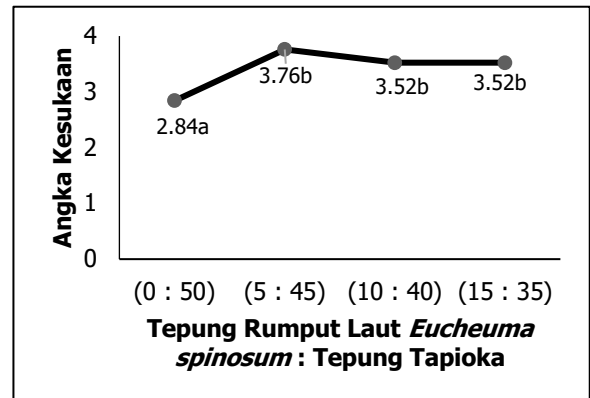
Keterangan:

\*Skor: 1 = Sangat Tidak Suka; 2 = Tidak Suka; 3 = Biasa/Netral; 4: Suka; 5 = Sangat Suka

Gambar 5. (a) Daya Terima Panelis terhadap Tekstur Nugget Jamur Enoki dengan variasi rasio Tepung Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* dan Tepung Tapioka dan (b) variasi rasio Tepung Rumput Laut *Eucheuma spinosum* dan Tepung Tapioka



(a)



(b)

Keterangan:

\*Skor: 1 = Sangat Tidak Suka; 2 = Tidak Suka; 3 = Biasa/Netral; 4: Suka; 5 = Sangat Suka

Gambar 6. (a) Daya Terima Panelis terhadap Keseluruhan Nugget Jamur Enoki dengan variasi rasio Tepung Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* dan Tepung Tapioka dan (b) variasi rasio Tepung Rumput Laut *Eucheuma spinosum* dan Tepung Tapioka

### Overall

Parameter keseluruhan (*overall*) digunakan dalam uji hedonik untuk mengukur tingkat kesukaan panelis terhadap keseluruhan atribut mutu (warna, aroma, rasa dan tekstur) yang ada pada produk. Tingkat kesukaan dan daya terima panelis terhadap suatu produk bisa jadi tidak hanya dipengaruhi oleh satu faktor, namun dapat dipengaruhi oleh berbagai macam faktor sehingga menimbulkan penerimaan yang utuh. Hasil penilaian organoleptik tingkat kesukaan panelis terhadap parameter *overall nugget* jamur enoki dengan variasi rasio tepung rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dan tepung tapioka berdasarkan Gambar 6a, didapatkan skor kesukaan mengalami peningkatan diantara skor 2 sampai 3, dapat diartikan bahwa *overall nugget* jamur enoki memiliki penilaian kriteria tidak suka sampai biasa/netral oleh panelis. Pada Gambar 6b daya terima panelis terhadap keseluruhan nugget jamur enoki dengan variasi rasio tepung rumput laut *Eucheuma spinosum* dan tepung tapioka menunjukkan skor kesukaan mengalami peningkatan diantara skor 2 sampai 3, dapat diartikan bahwa *overall nugget* jamur enoki memiliki penilaian kriteria tidak suka sampai biasa/netral oleh panelis. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa keseluruhan atribut mutu organoleptik yaitu warna, aroma, rasa dan tekstur dipengaruhi

oleh karakteristik yang dimiliki tepung rumput laut dan tepung tapioka terhadap nilai kesukaan *nugget* jamur enoki. Karakteristik pada tepung rumput laut yang digunakan yaitu berwarna putih sedikit kecokelatan, beraroma sedikit amis, berasa pahit dan tekstur kurang halus. Sedangkan karakteristik tepung tapioka yang digunakan yaitu berwarna putih, tidak beraroma, berasa pahit dan tekstur halus.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang terbatas pada ruang lingkup penelitian ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan bahwa parameter fisik yaitu *hardness* nugget jamur enoki dengan variasi rasio tepung rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dan tepung tapioka maupun nugget jamur enoki dengan variasi rasio tepung rumput laut *Eucheuma spinosum* dan tepung tapioka, semakin banyak tepung rumput laut yang digunakan maka akan semakin tinggi nilai *hardness* nugget jamur enoki. Sensori nugget jamur enoki dengan variasi rasio tepung rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dan tepung tapioka menunjukkan hasil bahwa daya terima panelis tertinggi terletak pada formulasi 10 : 40, sedangkan pada nugget jamur enoki dengan variasi rasio tepung rumput laut *Eucheuma spinosum* dan tepung tapioka pada formulasi 15 : 35.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, R. dan Desi S. 2011. *10 Jurusan Sukses Beragrribisnis Jamur*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Agustine, E. S. 2010. Evaluasi Karakteristik Fisikokimiawi dan Sensoris Chicken Nugget Dengan Substitusi Tepung Bekatul. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang.
- Astawan, M. 2007. *Nugget Ayam Bukan Makanan Sampah*. PT. Gramedia Pusaka Utama. Jakarta.
- De Melo, M. R., Paccola-Meirelles, Luzia D., De Jesus F., Terezinha, Kazue I. dan Noemia. 2009. Influence of *Flammulina Velutipes* Mycelia Culture Conditions On Antimicrobial Metabolite Production. *Mycoscience* 50 : 78-81.
- Dermid, Mc. Karla J., Brooke Stuercke dan Owen J. Haleakala. 2005. Total Dietary Fiber Content in Hawaiian Marine Algae. *Botanica Marina* 48.
- Desinova N. P. 2010. History of The Study Thrombolytic and Fibrinolytic Enzymes of Higher Basidiomycetes Mushrooms. *International Journal of Medicinal Mushrooms* 12 (3) : 317-326.
- Diharmi, A. 2016. Karakteristik Fisika-Kimia Karagenan Rumput Laut Merah *Euclima spinosum* dari Perairan Nusa Penida, Sumenep dan Takalar. *Thesis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Diharmi, A., Dedi F., Nuri A. dan Endang S. H. 2011. Karakteristik Komposisi Kimia Rumput Laut Merah (*Rhodophyceae*) *Euclima spinosum* yang Dibudidayakan dari Perairan Nusa Penida, Takalar, dan Sumenep. *Berkala Perikanan Terubuk* 39 (2) : 61-66.
- Fleurence, J. 1999. Seaweed Protein: Biochemistry, Nutritional Aspects and Potential Uses. *Review of Trends in Food Chemistry* 10 : 25-28.
- Heridiansyah, N., Hesti N. dan Darius. 2014. Pengaruh Jenis Tempe dan Bahan Pengikat Terhadap Karakteristik Nugget Tempe. *AGRITEPA* 1 (1) : 109-118.
- Huerta, E., J.E. Corona dan A.I. Oliva. 2010. Universal Testing Machine For Mechanical Properties of Thin Materials. *Journal Revista Mexicana De Fisica* 56 (4) : 317-322.
- Jang, M-S., Hee-Yeon P., Hideki U. dan Toshiaki O. 2009. Antioxidative Effects of Mushroom *Flammulina velutipes* Extract On Polyunsaturated Oils In Oil-in-Water Emulsion. *Food Sci. Biotechnol* 18 (3) : 604- 609.
- Kemp, S. E., Tracey H. dan Joanne H. 2009. *Sensory Evaluation: A Practical Handbook*. Wiley Blackwell, United Kingdom.
- Lukito, M. S., Giyarto dan Jayus. 2017. Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Dodol Hasil Variasi Rasio Tomat dan Tepung Rumput Laut. *Jurnal Agroteknologi* 11 (1) : 82 - 95.
- Martin, P. 2010. *Medicinal Mushrooms A clinical Guide*. Mycology Press. UK.
- Marzuki, B. M., Tatang S. E. dan Joko K. 2016. Pengaruh Penambahan Berbagai Takaran Ampas Tahu pada Media Bibit Induk Jagung Terhadap Pertumbuhan Miselium dan Bobot Bibit Induk Jamur Enoki (*Flammulina Velutipes* (Curt.:Fr.) Singer.). *Jurnal Pangan* 147-152.
- Matanjum, N. dan Suhaila M. 2009. Nutrient Content of Tropical Edible Seaweeds, *Euclima cottonii*, *Caulerpa lentillifera* and *Sargassum polycystum*. *Journal Appl Phyco* 21 : 75 - 80.
- Midayanto, D. N. dan Yuwono S. S. 2014. Penentuan Atribut Mutu Tekstur Tahu untuk Direkomendasikan Sebagai Syarat Tambahan Dalam Standar Nasional Indonesia. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2 (4) : 259-267.
- Nantapatavee, P., A. Jangchud, K. Jangchud, J. Lin dan T. Harnsilawati. 2011. Effect of Physical Properties on Consumer Preference of Nugget. *Thai Journal of Agriculture Science* 44 (5) : 519-525.
- Santosa, A. dan Deddy K. 2016. Karakteristik Tepung Rumput Laut (*Euclima*



- cottonii*). *National Conference of Applied Sciences, Engineering, Business and Information Technology* 346 - 361.
- Santoso, J., O. A. Lestari. dan N. A., Anugrahati. 2006. Peningkatan Kandungan Serat Makanan dan Iodium Pada Mi Kering Melalui Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Rumput Laut. *Jurnal Ilmu Teknologi Pangan* 4 (2) : 131-145.
- Soekarto, S.T. 1990. *Dasar-Dasar Pengawasan dan Standarisasi Mutu Pangan*. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sriket P, Benjakul S., Visessanguan W. dan Kijroongrojana K. 2007. Comparativestudies On Chemical Composition and Thermal Properties of Black Tiger Shrimp (*Penaeus monodon*) and White Shrimp (*Penaeus vannamei*) Meats. *Food Chemistry* 103 (4) : 1199-1207.
- Syamsuddin, N., Lahming dan Muhammad W. C. 2015. Analisis Kesukaan Terhadap Karakteristik Olahan *Nugget* yang Disubstitusi dengan Rumput Laut dan Tepung Sagu. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian* 1 : 1-11.
- Tang, C., P. Ching-Xin Hoo, Loh Teng-Hern T., P. Pusparajah, Tahir M. K., Learn-Han L., Bey-Hing G. dan Kok-Gan C. 2016. Golden Needle Mushroom: A Culinary Medicine with Evidenced-Based Biological Activities and Health Promoting Properties. *Frontiers in Pharmacology* 7 (474).
- Tarwendah, I. P. 2017. Review: Studi Komparasi Atribut Sensoris dan Kesadaran Merek Produk Pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 5 (2) : 66-73.
- Taub, I. A. and R. D. Singh. 1998. *Food Storage Stability*. CRS Press. New York.
- Taufik, M. dan Della R. 2017. Fraksinasi dan Karakterisasi Komponen Rasa Gurih pada Bumbu Penyedap. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 6 (1) : 36-38.
- Widyastuti, E. S. 1999. Studi Tentang Penggunaan Tapioka, Pati Kentang dan Pati Modifikasi Dalam Pembuatan Bakso Daging Sapi. *Thesis*. Program Studi Ilmu Ternak. Program Pascasarjana Universitas Brawijaya. Malang.
- Wulandari, Eka, Lilis Suryaningsih, Andry Pratama, Denna Surahman Putra, Nonong Runtini. 2016. Karakteristik Fisik, Kimia dan Nilai Kesukaan Nugget Ayam Dengan Penambahan Pasta Tomat. *Jurnal Ilmu Ternak* 16 (2) : 1-5.
- Yuliana, N., Yoyok B. P. dan A.Hintono. 2013. Kadar Lemak, Kekenyalan dan Cita Rasa Nugget Ayam yang Disubstitusi Dengan Hati Ayam Broiler. *Animal Agriculture Journal* 2 (1) : 308.

## PENGARUH KONSENTRASI KECAMBAH KACANG HIJAU TERHADAP SIFAT FISIK DAN KIMIA TEPUNG TALAS KIMPUL

*[The Effect of Mung Bean Sprout Concentration on the Physical and Chemical Properties of Taro Flour]*

**Hariyadi, Zainuri\*, Yeni Sulastri**

Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri  
Universitas Mataram

\*Email: [nzainuri2@gmail.com](mailto:nzainuri2@gmail.com), [zainuri.ftp@unram.ac.id](mailto:zainuri.ftp@unram.ac.id)

Diterima 26 Februari 2020 / Disetujui 9 Juli 2020

### ABSTRACT

*This study aims to find out the effect of mung bean sprout concentration on the physical and chemical properties of taro flour. The method used in this research was experimental method and was designed using Completely Randomized Design with a single factor experiment (the concentration of mung bean sprouts). There were 5 treatments (0%, 10%, 20%, 30% and 40% of mung bean sprouts), and each treatment were made into 4 replications. Data from the observations were analyzed using analysis of Variance (ANOVA) at 5% significant level using Co-Stat software. If there was significant difference, the data were further tested using the Honest Real Difference test at 5% significant level too. The results showed that the addition of mung bean sprout extract significantly affected the moisture content, protein content, ash content and oxalate content of taro flour. The treatment of 40% mung bean sprout extract is recommended as the best treatment for moisture content (10.53%), ash content (5.24%), protein content (3.84%), calcium oxalate content (0.0268%), water absorption (87.42%), and L value (88.14) of modified taro flour.*

**Keywords:** flour, taro, enzymes, mung bean sprouts

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi kecambah kacang hijau terhadap sifat fisik dan kimia tepung talas kimpul. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dan dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor tunggal (konsentrasi kecambah kacang hijau). Terdapat 5 perlakuan (konsentrasi 0%, 10%, 20%, 30% dan 40% kecambah kacang hijau), dan tiap perlakuan dibuat 4 ulangan. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis keragaman pada taraf nyata 5% dengan menggunakan *software* Co-Stat. Apabila terdapat beda nyata, maka akan diuji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% juga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kecambah kacang hijau berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar protein, kadar abu dan kadar oksalat tepung talas. Perlakuan konsentrasi ekstrak kecambah kacang hijau 40% direkomendasikan sebagai perlakuan terbaik, yang menghasilkan tepung talas dengan karakteristik sebagai berikut: kadar air (10,53%), kadar abu (5,24%), kadar protein (3,84%), kadar kalsium oksalat (0,0268%), daya serap air (87,42%), dan nilai L (88,14) tepung talas termodifikasi.

**Kata kunci:** tepung, talas, enzim, kecambah kacang hijau

### PENDAHULUAN

Tepung merupakan partikel padat yang berbentuk butiran halus bahkan sangat halus tergantung pada pemakaiannya. Tepung biasanya digunakan untuk bahan baku industri, keperluan penelitian, maupun dipakai dalam kebutuhan rumah tangga, misalnya membuat kue dan roti. Tepung dibuat dari berbagai jenis bahan nabati, yaitu dari bangsa padi-padian, umbi-umbian, akar-akaran, atau sayuran yang memiliki zat tepung atau pati atau kanji (Wibowo, 2012). Tepung terigu merupakan

tepung hasil pengolahan biji gandum yang umum digunakan sebagai bahan baku berbagai produk pangan (BPS, 2000). Nilai impor tepung terigu sebagai komoditi pangan sumber karbohidrat terus meningkat dari tahun ke tahun. Oleh karena itu, upaya pemanfaatan sumber pangan lokal yang tinggi karbohidrat sebagai bahan baku pengolahan tepung perlu dilakukan, salah satunya adalah pemanfaatan umbi talas.

Talas merupakan tanaman penghasil karbohidrat yang tinggi yang memiliki peranan

cukup baik, tidak hanya sebagai sumber bahan pangan dan bahan baku industri tetapi juga untuk pakan ternak. Kendala pengolahan talas sebagai bahan pangan adalah tingginya kandungan oksalat sehingga memerlukan penanganan agar kandungan oksalat pada talas dapat tereduksi. Salah satu cara untuk mereduksi oksalat adalah dengan perendaman talas di dalam larutan NaCl. Dengan tereduksinya kandungan oksalat pada talas maka akan menghasilkan sumber pangan yang dapat dijadikan sebagai alternatif pangan Indonesia (Marliana, 2011).

Talas memiliki potensi untuk dapat digunakan sebagai bahan baku tepung-tepungan karena memiliki kandungan pati yang tinggi, yaitu sekitar 70-80%. Tepung talas memiliki ukuran granula pati yang kecil, yaitu sekitar 0.5-5 mikron (Koswara, 2010). Akan tetapi, kandungan protein tepung talas yang sedikit yaitu 0,69% (Ridal, 2003) akan mempengaruhi karakteristik tepung talas. Selain kandungan protein, kandungan lemak pada talas juga dapat mempengaruhi aroma dan masa simpan talas. Tepung yang berkadar lemak tinggi, tidak tahan lama cepat bau tengik akibat lemak yang ada dalam bahan (Suarni dkk., 2006). Berdasarkan sifat kimia tepung talas, beberapa diantaranya belum memenuhi Standar Nasional Indonesia untuk tepung terigu. Salah satunya yaitu kadar abu, kadar abu tepung talas yakni 1,28% (Ridal, 2003) sehingga tidak memenuhi mutu SNI yang menerangkan kadar abu maksimal adalah 0,7%. Untuk memperbaiki karakteristik dari tepung, talas maka perlu dilakukan modifikasi tepung sehingga mendapatkan tepung yang memiliki karakteristik tepung yang lebih baik.

Modifikasi tepung adalah salah satu cara untuk memperbaiki kualitas dari tepung talas biasa. Modifikasi tepung dapat dilakukan dengan bermacam-macam cara, antara lain adalah modifikasi dengan cara memanfaatkan enzim untuk mendapatkan mutu dan kualitas dari tepung yang lebih baik. Modifikasi enzimatik dapat dilakukan dengan menggunakan enzim  $\alpha$ -amilase dari kecambah kacang hijau. Kelebihan memanfaatkan bahan sumber enzim tersebut, karena mengandung

nutrisi yang tinggi dan anti oksidan yang bermanfaat terhadap kesehatan dan bahan tepung termodifikasi yang dihasilkan bebas dari residu kimia (Suarni dkk., 2007).

Berbagai macam penelitian tentang modifikasi tepung secara enzimatik telah dilakukan. Salah satunya yaitu penelitian oleh Ma'rufah, Ratnani, dan Riwayati (2016) yaitu dengan memodifikasi tepung biji nangka secara enzimatik dengan menambahkan ekstrak kecambah kacang hijau. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kecambah kacang hijau pada tepung biji nangka berpengaruh terhadap karakteristik dari tepung biji nangka. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kecambah kacang hijau 35% memberikan presentase enzim  $\alpha$ -amilase yang optimum, sehingga dapat menambah kandungan protein pada tepung biji nangka yang awalnya hanya 10,3% menjadi 14,3%.

Penelitian tentang modifikasi tepung secara enzimatik juga dilakukan oleh Suarni, Harlim, Upe, dan Patong (2006) yaitu dengan melakukan penambahan kecambah kacang hijau kedalam tepung jagung. Dari penelitian tersebut diperoleh formasi bahwa penambahan kecambah kacang hijau 20% menghasilkan tepung termodifikasi yang terbaik dengan pertimbangan kadar proteinnya meningkat dari 7,89% menjadi 15,48%. Selain meningkatkan protein, penambahan kecambah kacang hijau juga dapat menurunkan kadar abu (dari 1,12% menjadi 0,69%) dan kadar serat (dari 1,29% menjadi 0,66%) sehingga dapat mempengaruhi karakteristik tepung jagung menjadi lebih baik. Penelitian tentang modifikasi tepung talas masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian tentang pengaruh konsentrasi ekstrak kecambah kacang hijau terhadap sifat fisik dan kimia tepung talas sangat penting dilakukan.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah talas kimpul segar, kecambah kacang hijau, air bersih, aquades, NaCl, NaOH, dan HCL.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, baskom, *cabinet dryer*, *blender* tepung, ayakan 80 mesh, sendok pengaduk, kain saring, panci, loyang, spatula, cawan, oven, alumunium foil, plastic wrap, tabung sentrifuse, tabung reaksi, rak tabung rekasi, pipet ukur, tisu, label, sentrifuse, inkubator, penangas air, labu takar, spektrofotometer, *color solid* dan labu tetes.

### Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental yang dilaksanakan di laboratorium.

### Pelaksanaan Penelitian : Pembuatan Tepung Talas

#### a. Persiapan bahan

Bahan baku yang digunakan adalah umbi talas kimpul segar 10 kg yang dibeli di pasar Mandalika. Talas kimpul yang digunakan adalah talas yang cukup tua yaitu dipanen setelah berumur antara 7-9 bulan dan ditandai dengan mengeringnya daun. Umbi talas yang dipilih adalah yang baik dan bebas dari penyakit dan cacat atau luka goresan.

#### b. Pengupasan dan pengirisan

Pengupasan umbi untuk memisahkan antara kulit dan daging umbinya dilakukan dengan menggunakan pisau. Selanjutnya dilakukan pengirisan bertujuan untuk mempermudah proses pengeringan bahan.

#### c. Perendaman dan pencucian

Perendaman dilakukan dengan menggunakan air garam (NaCl 10%) selama 60 menit untuk mengurangi kandungan kalsium oksalat yang ada pada umbi talas.

#### d. Pengeringan

Proses pengeringan dilakukan dengan menggunakan *Cabinet Dryer* dengan suhu 60°C selama 6 jam. Pada waktu proses pengeringan irisan-irisan talas dibolak balik secara berkala agar dihasilkan pengeringan yang merata pada bahan.

#### e. Penghancuran/penepungan

Hasil dari proses pengeringan berupa keripik-keripik talas yang kemudian dihancurkan menggunakan alat *blender* tepung.

### f. Pengayakan

Untuk mendapatkan ukuran tepung yang merata dan sesuai dengan persyaratan, maka dilakukan pengayakan dengan menggunakan ayakan 80 mesh.

### Pembuatan Ekstrak Kecambah Kacang Hijau

#### a. Persiapan bahan

Bahan yang digunakan adalah 400 gram kecambah kacang hijau yang dibeli di pasar Mandalika. Kecambah kacang hijau yang digunakan yaitu kecambah yang berumur 3 hari karena kecambah tersebut memiliki aktivitas enzim terbanyak (Suarni, 2007).

#### b. Pencucian

Kecambah kacang hijau dibersihkan dengan cara melepas kulit luarnya, lalu dilakukan pencucian untuk memisahkan antara kecambah kacang hijau dengan kotoran-kotoran yang masih menempel pada kecambah kacang hijau.

#### c. Penghancuran

Penghancuran kecambah kacang hijau dilakukan dengan menggunakan *blender*. Kecambah kacang hijau yang telah bersih kemudian dimasukkan kedalam *blender* dan ditambahkan aquades dengan perbandingan 1:1.

#### d. Penyaringan

Proses penyaringan dilakukan dengan menggunakan kain saring atau kain blacu. Proses penyaringan dilakukan untuk mendapatkan ekstrak kecambah kacang hijau.

### Pembuatan Tepung Talas Termodifikasi

#### a. Persiapan bahan

Bahan yang digunakan adalah tepung talas dan ekstrak kecambah kacang hijau.

#### b. Pencampuran

Pencampuran dimulai dengan menimbang sebanyak 125 g tepung talas, kemudian ditambahkan konsentrasi ekstrak kecambah kacang hijau sesuai perlakuan yaitu 0% (0 gram), 10% (12,5 gram), 20% (25 gram), 30% (37,5 gram), dan 40% (50 gram).

#### c. Inkubasi

Proses inkubasi bertujuan untuk berlangsungnya proses enzimatik dalam

tepung. Proses inkubasi dilakukan 2 x 24 jam pada suhu 30°C. Proses inkubasi ini dilakukan dengan menggunakan alat inkubator dengan pengaturan suhu 30°C dan waktu inkubasi selama 2 x 24 jam.

#### d. Pengerinan

Selanjutnya dilakukan pengerinan tepung dengan menggunakan *Cabinet Dryer* pada suhu 60°C selama 2 jam.

#### f. Pengayakan

Untuk mendapatkan ukuran tepung yang merata dilakukan pengayakan dengan menggunakan ayakan 80 mesh.

#### Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan percobaan faktor tunggal yaitu penambahan kecambah kacang hijau yang terdiri dari 5 perlakuan konsentrasi sebagai berikut:

- K1 = 0 %
- K2 = 10 %
- K3 = 20 %
- K4 = 30 %
- K5 = 40 %

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 20 unit. Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu parameter kimia meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein (Sudarmadji dkk, 2007), kadar kalsium oksalat (AOAC, 1984), Daya Serap Air (Ju and Mittal, 1995) dan Uji Warna (Hutching, 1999).

#### Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis keragaman atau analysis of variance (ANOVA) pada taraf nyata 5% dengan software Co-stat. Apabila terdapat beda nyata, maka akan diuji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% (Hanafiah, 2010).

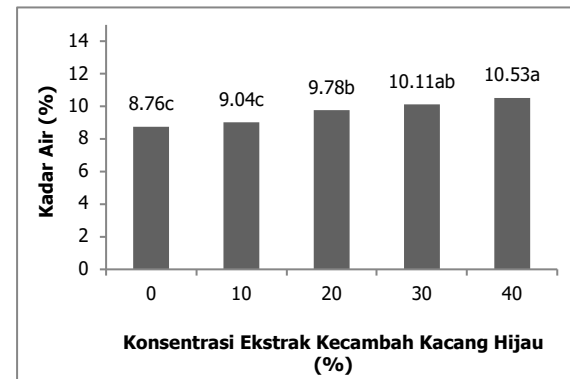
### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Mutu Kimia

##### 1. Kadar Air

Perlakuan konsentrasi kecambah kacang hijau memberikan pengaruh yang

berbeda nyata terhadap kadar air tepung talas. Hubungan konsentrasi kecambah kacang hijau dengan kadar air tepung talas yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh Konsentrasi Kecambah Kacang Hijau Terhadap Kadar Air TepungTalas

Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi kecambah kacang hijau yang ditambahkan, maka kadar air tepung talas semakin meningkat. Peningkatan kadar air pada tepung talas disebabkan karena tingginya penambahan kecambah kacang hijau, yang mana kecambah kacang hijau yang ditambahkan pada tepung talas tersebut mengandung kadar air yang tinggi yaitu 87,99% (Fahriyani, 2011).

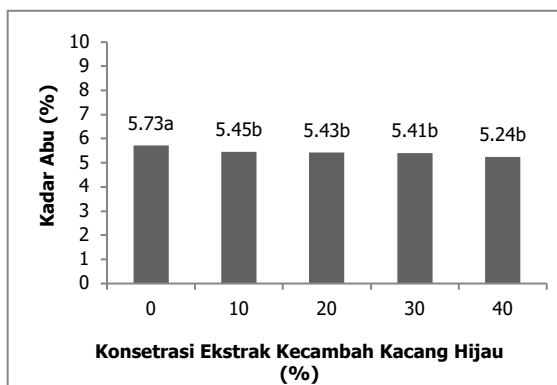
Selanjutnya kandungan air yang semakin tinggi juga diduga disebabkan karena semakin banyaknya ekstrak kecambah kacang hijau yang ditambahkan untuk memecahpati pada tepung talas. Berdasarkan hasil pengamatan aktivitas enzim alfa-amilase pada kecambah kacang hijau dengan masa pertumbuhan 3 hari yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan nilai aktivitas enzim alfa-amilase adalah 33,38 u/ml. Oleh karena itu, diduga semakin tinggi konsentrasi kecambah kacang hijau, maka semakin tinggi pula konsentrasi enzim alfa-amilase yang memecah rantai amilosa. Pati dengan kandungan amilosa yang rendah memiliki kemampuan untuk mengikat air yang tinggi, sebaliknya pati dengan kadar amilosa tinggi memiliki kemampuan untuk mengikat air yang rendah. Rendahnya kemampuan mengikat air disebabkan adanya interaksi antar rantai molekul polimer atau mudah mengalami ikatan

silang sehingga menghalangi masuknya molekul air (Garcia *et al.*, 1999 dalam Narsito, dkk 2007).

Kadar air sangat berpengaruh terhadap mutu bahan pangan karena dapat mempengaruhi cita rasa, tekstur, aroma dan keawetan dari bahan pangan tersebut (Safitri, 2014). Hasil uji kadar air tepung talas termodifikasi yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu 8,76%-10,53% memenuhi standar mutu kadar air produk tepung terigu berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 3751: 2009 yaitu kadar air maksimum 14,5% (b/b).

## 2. Kadar Abu

Perlakuan konsentrasi kecambah kacang hijau memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar abu. Hubungan konsentrasi kecambah kacang hijau dengan kadar abu tepung talas yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Pengaruh Konsentrasi Kecambah Kacang Hijau Terhadap Kadar Abu Tepung Talas

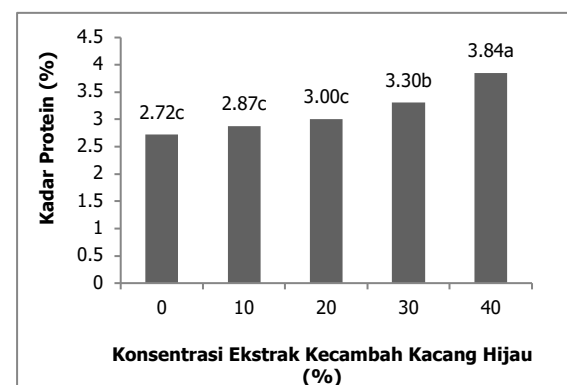
Berdasarkan Gambar 2, ditunjukkan bahwa penambahan ekstrak kecambah kacang hijau kedalam tepung talas menyebabkan kadar abu tepung semakin menurun. Keadaan ini kemungkinan disebabkan oleh adanya perombakan senyawa-senyawa kimia yang disebabkan karena adanya proses enzimatik selama proses pengolahan (Suarni, 2007). Penurunan kadar abu juga dipengaruhi oleh kandungan kadar air pada produk. Kandungan kadar air pada tepung talas termodifikasi cukup tinggi yaitu 8,76% sampai 10,53%.

Tingginya kadar air ini kemungkinan menyebabkan semakin tinggi kadar air pada produk maka tingkat kadar abu akan semakin menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat Suharsono (2008) dalam Khaerul (2017), yang menyatakan bahwa tingginya kandungan mineral di dalam bahan pangan dapat berinteraksi dengan unsur hidrogen sehingga daya kelarutan mineral pada bahan pangan tersebut akan meningkat.

Kadar abu tepung talas termodifikasi dengan perlakuan konsentrasi kecambah kacang hijau yang dihasilkan dalam penelitian ini yaitu berkisar dari 5,24% sampai 5,73% tidak memenuhi standar mutu produk tepung terigu yang digunakan sebagai acuan penelitian ini dengan SNI 3751:2009 yaitu kadar abu maksimum 0,7%.

## 3. Kadar Protein

Perlakuan konsentrasi kecambah kacang hijau memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar protein tepung talas. Hubungan konsentrasi kecambah kacang hijau dengan kadar protein tepung talas yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Pengaruh Konsentrasi Kecambah Kacang Hijau Terhadap Kadar Protein Tepung Talas

Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan kecambah kacang hijau maka kadar protein tepung talas semakin meningkat. Kadar protein tepung talas termodifikasi tanpa penambahan ekstrak kecambah kacang hijau yaitu 2,72%, sedangkan kadar protein tepung talas yang ditambahkan ekstrak kecambah kacang hijau meningkat pada semua perlakuan. Hal ini

diduga disebabkan karena ekstrak kecambah kacang hijau memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu 38,54% (PERSAGI, 2013). Pendapat ini sesuai dengan pernyataan Suarni (2007) yaitu proses enzimatis dengan  $\alpha$ -amilase kecambah kacang hijau dapat meningkatkan kadar protein tepung termodifikasi yang disebabkan oleh adanya penambahan kecambah kacang hijau yang juga mengandung protein tinggi. Selain itu protein merupakan juga komponen dari enzim, sehingga apabila jumlah enzim meningkat dengan meningkatnya jumlah kecambah yang ditambahkan maka kadar protein dalam tepung juga akan meningkat.

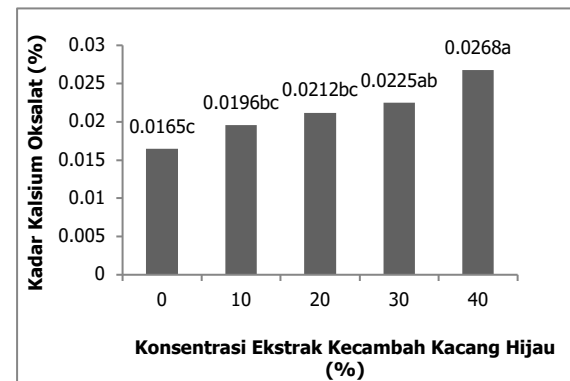
Kadar protein tepung talas yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu 2,72% sampai 3,84%. Kadar protein tepung dalam talas ini tergolong rendah dan tidak memenuhi syarat standar mutu produk tepung terigu dengan SNI 3751: 2009 yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini karena standar untuk kandungan protein tepung terigu minimum 7,0%.

#### 4. Kadar Kalsium Oksalat

Perlakuan konsentrasi kecambah kacang hijau memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar kalsium oksalat. Hubungan konsentrasi kecambah kacang hijau dengan kadar kalsium oksalat tepung talas yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 4.

Berdasarkan data pada Gambar 4, semakin tinggi konsentrasi kecambah kacang hijau yang ditambahkan maka kadar kalsium oksalat semakin meningkat. Hal ini kemungkinan berkaitan dengan adanya kandungan kalsium dalam kecambah kacang hijau yaitu 1729,17 mg/100 gram berat kering. Oksalat pada tepung talas akan mengikat kalsium yang ada pada kecambah kacang hijau. Hal ini sesuai dengan pendapat Agustin (2017) bahwa oksalat dapat bergabung (berikatan) dengan kalsium untuk membentuk senyawa kompleks yang lebih larut. Selain itu, jika jumlah kalsium dalam bahan mengalami kenaikan maka kadar kalsium oksalat juga cenderung akan mengalami kenaikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Ardhian dan Indriyani

(2013) bahwa kalsium oksalat adalah hasil dari pengikatan kalsium oleh sebagian oksalat tidak terlarut sehingga membentuk kalsium oksalat.



Gambar 4. Grafik Pengaruh Konsentrasi Kecambah Kacang Hijau Terhadap Kadar Kalsium Oksalat Tepung Talas

Berdasarkan hasil penelitian ini, kadar kalsium oksalat dalam tepung talas yang dihasilkan dengan penambahan ekstrak kecambah kacang hijau masih aman dan layak untuk dikonsumsi karena kadar kalsium oksalat tersebut kurang dari batas maksimum yang dipersyaratkan. Menurut pendapat Agyir-Sackey dan Sefa-Dedeh (2004), batas ambang kalsium oksalat dalam bahan pangan agar layak dan aman dikonsumsi adalah 710 ppm atau 0,071%.

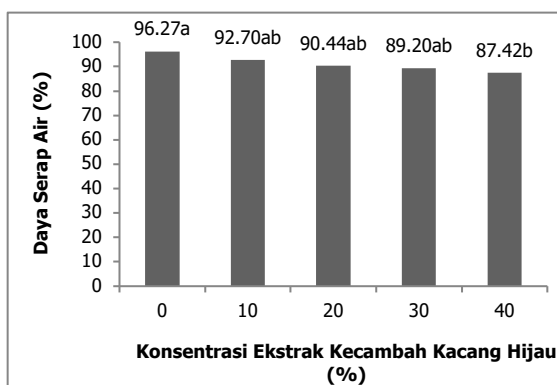
#### Mutu Fisik

##### 1. Daya Serap Air

Perlakuan konsentrasi kecambah kacang hijau memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap daya serap air. Hubungan konsentrasi kecambah kacang hijau dengan daya serap air tepung talas yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 5.

Daya serap air pada tepung berkaitan dengan kemampuan tepung untuk menyerap dan menahan sejumlah air sampai batas maksimal tanpa pencampuran (*mixing*) tambahan guna mengembangkan adonan. Daya serap air berkaitan dengan komposisi granula dan sifat fisik tepung setelah ditambahkan dengan air (Elliason, 2004). Gambar 5 menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi kecambah kacang hijau yang diberikan maka daya serap air

tepung talas semakin menurun. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya penurunan kemampuan tepung dalam mengikat air sehingga kapasitas air yang ditampung dalam tepung menurun. Turunnya kemampuan tepung dalam mengikat air disebabkan oleh ekstrak kecambah kacang hijau yang ditambahkan terlebih dahulu dalam tepung sehingga terjadi penurunan daya ikat tepung. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Manna (1995) yaitu tepung jagung yang diberi suplemen enzim amilase dapat menurunkan kapasitas ikat air dari pati bahan tersebut.



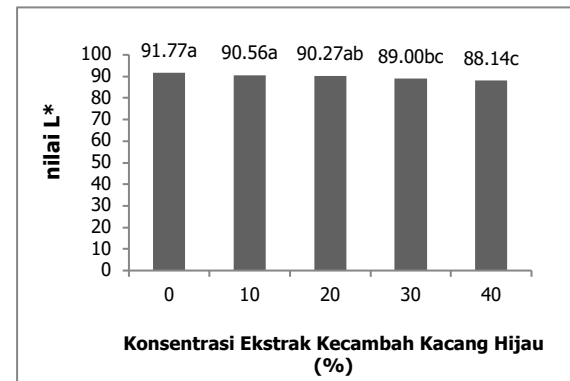
Gambar 5. Grafik Pengaruh Konsentrasi Kecambah Kacang Hijau Terhadap Daya Serap Air Tepung Talas

Nilai daya serap air tepung talas termodifikasi yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar 87,42% - 96,27%. Tingginya daya serap air ini dihubungkan dengan kemampuan produk untuk mempertahankan tingkat kadar air terhadap kelembaban lingkungan dan peranan gugus hidrofilik pada susunan molekulnya (Afrianti, 2004).

## 2. Nilai L (Lightning)

Penentuan mutu bahan termasuk tepung pada umumnya sangat bergantung pada beberapa faktor diantaranya tingkat kecerahan (Nilai L). Proses pengolahan akan mempengaruhi warna produk pangan yang dihasilkan (Winarno, 1986). Perlakuan konsentrasi kecambah kacang hijau memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai L. Hubungan konsentrasi kecambah kacang hijau dengan nilai L tepung

talas yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Pengaruh Konsentrasi Kecambah Kacang Hijau Terhadap Nilai L Tepung Talas

Gambar 6 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak kecambah kacang hijau yang ditambahkan ke dalam tepung talas maka tingkat kecerahan tepung (nilai L) semakin menurun. Menurunnya nilai L kemungkinan besar disebabkan oleh warna ekstrak kecambah kacang hijau yang ditambahkan kedalam tepung, karena warna ekstrak kecambah kacang hijau adalah putih keabu-abuan. Nilai L tertinggi diperoleh pada tepung dengan perlakuan tanpa penambahan ekstrak kecambah kacang hijau yaitu 91,77, sedangkan nilai L yang terendah diperoleh pada tepung dengan perlakuan dengan penambahan ekstrak kecambah kacang hijau 40%.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang terbatas pada ruang lingkup penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: (1) perlakuan penambahan ekstrak kecambah kacang hijau memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar kalsium oksalat, daya serap air, dan tingkat kecerahan (nilai L) tepung talas; (2) Semakin tinggi penambahan ekstrak kecambah kacang hijau maka kadar protein tepung talas semakin meningkat; (3) Kadar protein tepung talas tertinggi yaitu 3,84% didapatkan pada



perlakuan ekstrak kecambah kacang hijau 40%. (4) Rata-rata kadar air tepung talas pada semua perlakuan yaitu 8,76%-10,53% memenuhi standar kadar air tepung berdasarkan SNI tepung terigu No. 3751 : 2009 yaitu maksimum 14,5%; (5) Kadar kalsium oksalat pada semua perlakuan yaitu berkisar 0,0165%-0,0268% berada dibawah batas maksimum kadar kalsium oksalat dalam bahan yang layak dikonsumsi yaitu 0,071%; (6) Kadar abu tepung talas yaitu 2,72%-3,84% pada semua perlakuan tidak memenuhi dari SNI tepung terigu No. 3751:2009, dimana kadar abu tepung terigu maksimal yaitu 0,7%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, H. 2004. Pengertian Destilasi dari Hasil Fermentasi. Forum Sains: Jakarta.
- Agustin, R., Teti, E. dan Agustin, KW. 2017. Penurunan Oksalat pada Proses Perendaman Umbi Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) di Berbagai Konsentrasi Asam Asetat. *Jurnal Teknologi Pertanian* 18(3): 191-200.
- Agyr-Sackey, EK. and Sefa-Dedeh, S. 2004. Chemical Composition and the Effect of Processing an Oxalate Content of Cocoyam *Xanthosoma sagittifolium* and *Colocasia esculenta* L. *J. Food Chemistry* 85:479-487.
- AOAC. 1984. *Official Methods of Analysis*. Association of Official. Agricultural Chemists. Washington DC.
- Ardhian, D. dan Indriyani, S. 2013. Kandungan Oksalat Umbi Porang (*Amorphophallus Muelleri* Blume) Hasil Penanaman dengan Perlakuan Pupuk P dan K. Biotropika: *Journal of Tropical Biology Universitas Brawijaya* 1(2): 53-56.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2000. *Pemanfaatan tepung terigu pada berbagai produk olahan*. Jakarta: BPS.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2009. *SNI 3751:2009 Tepung Terigu sebagai Bahan Makanan*. BSN. Jakarta.
- Eliasson, C. 2004. *Starch in Food, Structure, Function, and Application*. Woodhead Publishing Limited Cambridge England.
- Fahriyani, I. 2011. Pemanfaatan Kecambah Kacang Hijau Dalam Formulasi Bubur Susu Instan Sebagai Alternatif Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI). IPB : Bogor.
- Hanafiah, KA. 2010. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. Edisi Ketiga. Jakarta: Rajawali Press.
- Hutching, JB. 1999. *Food Color and Appearance*. Aspen publisher Inc., Maryland.
- Ju, J. dan Mittal, GS. 1995. Physical Properties of Various Starch-based Fat Substitutes. *Journal of Processing and Preservation* 19: 361-383.
- Khaerul. 2017. Pengaruh Kombinasi Tepung Terigu dan Bubur Okra (*Abelmoschus esculentus* L) Terhadap Mutu dan Aktivitas Antioksidan Mie Basah. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pangan Dan Agroindustri. Universitas Mataram.
- Koswara, S. 2010. *Teknologi Pengolahan Umbi-Umbian Bagian 2: Pengolahan Umbi Porang*. Bogor: IPB.
- Ma'rufah, A., Ratnani, RD. dan Riwayat, I. 2016. Pengaruh Modifikasi Secara Enzimatis Menggunakan Enzim  $\alpha$ -Amilase Dari Kecambah Kacang Hijau Terhadap Karakteristik Tepung Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk). *Jurnal inovasi teknik kimia*, 1(2): 65-70.
- Magomya, AM., Kubmarawa, DN., dahi, JA. dan Yebpella, GG. 2014. Determination of plant proteins via the Kjeldahl method and amino acid analysis: A comparative study. *International journal of scientific & technology research* 3(4): 68-72.
- Manna, KM., Naing, KM. and Hia PE. 1995. Amylase Activity Of Some Roots And Sprouted Cereals And Beans. *Food and Nutrition Bulletin* 16 (2): 1-5
- Marliana, E. 2011. Karakterisasi Dan Pengaruh NaCl Terhadap Kandungan Oksalat Dalam Pembuatan Tepung Talas Banten. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Narsito, SW., Widyanngsih, TD. dan Ekasari D. 2007. *Modifikasi Pati Alami dan Pati Hasil Pemutusan Rantai Cabang dengan Perlakuan Fisik/ Kimia untuk Meningkatkan Kadar Pati Resisten pada Pati Beras*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

- Persatuan Ahli Gizi Indonesia (PERSAGI). 2009. *Kamus Ilmu Gizi*. Jakarta: PT. Kompas Media Nusantara.
- Purwono dan Hartono. R. 2005. *Kacang Hijau*. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ridal, S. 2003. Karakteristik sifat Fisiko-Kimia tepung dan pati talas (*Colocasia esculenta*) dan kimpul (*Xanthosoma sp.*) dan uji penerimaan  $\alpha$ -amilase terhadap patinya. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor. 60 hal.
- Rossi, AM., Villarreal, M., Juarez, MO. and Samman, NC. 2004. Nitrogen contents in food: A comparison between the Kjeldahl and hach methods. *The Journal of Argentine Chemical Society* 92(4/6): 99-108.
- Safitri, F. 2014. Substitusi Buah Sukun (*Artocarpus altilis* Forst) Dalam Pembuatan Mie Basah Berbahan Dasar Tepung Gapek Berprotein. *Skripsi*. Universitas Kristen Satya Wacana. Salatiga.
- Siener, RR., Honow, S., Voss, A. Seidler and Hesse, A. 2006. Oxalate content of cereals and cereals product. *J. Agric Food Chem*, 54(8): 3008-30011.
- Suarni, Harlim, T., Upe, A., dan Patong R. 2007. Pengaruh Modifikasi Enzimatik ( $\alpha$ -Amilase) terhadap Viskositas dan Komposisi Karbohidrat Tepung Jagung. *Indo. J. Chem* 7(1): 218-222.
- Suarni, Ubbe, U., Upe, A., dan Harlim, T. 2006. Modifikasi Tepung Jagung dengan Enzim ( $\alpha$  - Amilase) dari Kecambah Kacang Hijau. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen Untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian: 246-252*.
- Sudarmadji, B., Bambang H. dan Suhardi. 2007. *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sudarmadji, B., Haryono dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Sutrisno, K. 2010. *Teknologi Pengolahan Umbi-umbian Bagian 1: Pengolahan Umbi Talas*. Bogor Agricultural University, Bogor.
- Suwardi. 2011. *Analisa Kadar Oksalat Dalam Daun Bayam Yang Sudah Dimasak Dengan Metode Spektrofotometri UV*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Wibowo, D. 2012. *Tepung Menurut Djon Wibowo. Skripsi*. Universitas. BINUS Jakarta.
- Winarno, FG. 1986. *Enzim Pangan*. Ed. III. PT. Gramedia. Jakarta. hal. 18-59.

## POTENSI PIGMEN ALAMI DARI BAKTERI SIMBION KARANG *Mantipora* sp SEBAGAI PEWARNA MAKANAN

[Potential of Pigment from Symbion Coral Bacteria *Mantipora* sp As a Food Color]

Dhanang Puspita<sup>1\*</sup>, Jacob L.A Uktolseja<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Tekpang FKIK Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga

<sup>\*)</sup> Biologi, FB Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga

\*Email: [dhanang.puspita@uksw.edu](mailto:dhanang.puspita@uksw.edu)

Diterima 9 September 2019 / Disetujui 06 Juli 2020

### ABSTRACT

Color is very important in the food industry. The need for food coloring requires manufacturers to use synthetic dyes that have the potential to cause poisoning and cancer. One source of natural dyes comes from bacteria that are symbiotic with coral reefs. The purpose of this study is to isolate and characterize the bacterial pigment that has symbiosis with *Montipora* sp. The research method consisted of bacterial isolation and identification, pigment identification with UV-Vis spectrophotometer (200 – 800 nm) and TLC. The results of isolation and identification showed that *Rhodococcus* sp is dominant bacterial which produces carotenoids for self defense from UV rays. The pigment found in *Rhodococcus* sp has the potential as a natural pigment for food coloring.

**Keywords:** carotenoids, *Montipora*, pigment, *Rhodococcus* sp.

### ABSTRAK

Warna sangat penting dalam industri pangan. Kebutuhan pewarna makanan menuntut produsen memakai bahan pewarna sintetik yang berpotensi menyebabkan keracunan dan kanker. Salah satu sumber pewarna alami berasal dari bakteri yang bersimbiosis dengan terumbu karang. Tujuan dari penelitian ini adalah mengisolasi dan mengkarakterisasi pigmen bakteri yang bersimbiosis *Montipora* sp. Metode penelitian terdiri dari isolasi dan identifikasi bakteri, identifikasi pigmen dengan spektrofotometer UV-Vis (200 – 800 nm) dan KLT. Hasil isolasi dan identifikasi bakteri berjenis *Rhodococcus* sp dan pigmen yang dihasilkan adalah karotenoid yang digunakan sebagai pertahanan diri dari sinar UV. Pigmen yang terdapat pada *Rhodococcus* sp berpotensi sebagai pigmen alami untuk pewarna pangan.

**Kata kunci:** karotenoid, *Montipora*, pigmen, *Rhodococcus* sp.

### PENDAHULUAN

Warna adalah kesan yang diperoleh mata dari pantulan cahaya-cahaya yang mengenai benda-benda. Benda-benda tersebut memiliki zat warna yang akan menyerap atau memantulkan panjang gelombang tertentu. Warna-warna yang dipantulkan inilah yang akan memberikan kesan sehingga, warna teramatlah penting dalam kehidupan. Dalam industri makanan dan minuman, warna adalah elemen penting dalam sebuah produk. Warna akan memberikan informasi dasar sebuah produk dan menentukan konsumen dalam memilih produk (Winarno, 2004). Begitu pentingnya warna sebagai BTP (Bahan Tambahan Pangan) acapkali tidak mengindahkan

keamanan pangan. Pewarna-pewarna sintesis yang tidak layak untuk dikonsumsi dijadikan BTP. Efek samping pewarna sintesis yang tidak langsung terasa menjadikan pemanfaatan pewarna sintesis ini dianggap hal yang lumrah.

Pewarna sintetik memberikan efek samping yang buruk bagi kesehatan. Potensi keracunan hingga ancaman kanker bisa terjadi jika tubuh terus menerus terpapar pewarna ini. Alasan pemanfaatan pewarna sintetik dibanding pewarna alami adalah tingkat kepraktisan, nilai ekonomis, dan kekuatan warna. Pewarna sintetik lebih mudah di peroleh dan murah, mudah pemakaian, dan praktis, serta memiliki warna yang kuat dibanding pewarna alami. Munculnya kesadaran masyarakat akan

pentingnya kesehatan berkaitan potensi gangguan kesehatan karena pewarna makanan, maka digalakan kembali penggunaan pewarna alami. Pewarna alami merupakan sumber pewarna yang berasal dari tumbuhan, hewan, alga, jamur, dan mikroorganisme. Pewarna alami terbukti lebih aman dibanding dengan pewarna sintetis (Puspita *et al.*, 2018).

Salah satu sumber pewarna alami adalah dari bakteri yang berasal dari terumbu karang. Asosiasi antara bakteri dan karang merupakan faktor penting bagi koloni karang sebagai penyedia nutrient untuk proses konversi cahaya menjadi energi kimia oleh *zooxanthellae*. Arini (2013) mengatakan bahwa material organik yang ada dalam koloni karang tersedia dalam jumlah yang melimpah sehingga memerlukan dekomposer yaitu bakteri pengurai.

*Montipora* sp adalah salah satu karang keras bertipe hermatipik yang menghasilkan senyawa bioaktif (Speed dan Thamattoor, 2002), yakni menghasilkan warna seperti ungu, merah muda, kuning, dan coklat. Keberadaan warna pada *Mantiopora* menjadi indikator keberadaan pigmen. Warna-warna yang ada di *Mantiopora* adalah senyawa biokatif yang disintesis oleh karang itu sendiri atau simbiannya. Keberadaan bakteri pada karang sangatlah penting karena berperan dalam proses degradasi dan penyedia material organik bagi inangnya. Radjasa *et al* (2007) menyatakan, simbion karang memiliki kemampuan yang sama dengan inangnya dalam menghasilkan senyawa biokatif dan salah satunya adalah pigmen. Pigmen yang ada di *Mantiopora* sp diduga terdapat bakteri yang mampu mensintesis warna yang sama dengan inangnya.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Wusqy *et al* (2014) dikatakan bakteri yang bersimbiosis dengan karang *Acropora* sp mampu menghasilkan warna yakni pigmen  $\beta$ -carotene. Warna-warni terumbu karang adalah ekspresi dari pigmen-pigmen yang disintesis. Pigmen-pigmen yang terdapat pada terumbu karang seperti karotenoid akan diekspresikan ke dalam warna merah, merah muda, dan kuning. Tujuan penelitian

ini untuk mengisolasi dan mengkarakterisasi pigmen bakteri yang bersimbion *Montipora* sp.

## BAHAN DAN METODE

Sampel terumbu karang diperoleh dari Pulau Menjangan Kecil-Karimunjawa (koordinat;-5.8833, 110.4000) yang diambil di kedalaman 8 – 23 m pada 30 Agustus 2015 pukul 08.45. Kemudian sampel karang dihomogenisasi untuk proses pencuplikan bakteri. Bakteri yang sudah dicuplik kemudian diisolasi dan diidentifikasi DNA di PT. Genetika Science Indonesia. Pigmen pada bakteri dianalisis dengan spektrofotometer.

### Isolasi Bakteri (Radjasa et al., 2007)

Terumbu karang diambil dari kedalaman 8 – 23 m dengan penyelaman *scuba*. Sampel terumbu karang gerus dalam cawan porselin lalu diisolasi dalam medium zobell cair: ekstrak khamir (Oxoid) (0,5%) , pepton (Oxoid) (0,5%), glukosa (Merck) (1%) dan air laut steril (1.000 ml). Selama dalam perjalanan sampel karang dikondisikan dalam suhu dingin  $\pm 4^{\circ}\text{C}$ . Isolasi bakteri dilakukan dengan menggunakan medium zobell padat; 5 g pepton (Oxoid), 1 g ekstrak khamir (Oxoid), dan 15 g agar nutrien (Oxoid) dalam 1 liter air laut steril. Pencuplikan dilakukan alam inkass dengan menggunakan jarum ose yang ditempelkan pada sampel lalu digoreskan pada permukaan agar. Inkubasi isolat dilakukan dengan paparan dengan cahaya lampu putih dalam suhu ruang  $\pm 25^{\circ}\text{C}$  selama 3 – 7 hari. Bakteri pembentuk pigmen ditandai dengan koloni yang berwarna. Koloni yang berwarna kemudian dicuplik dan dilakukan penapisan dalam medium isolasi hingga didapatkan koloni tunggal. Isolat murni dipindahkan dalam medium zobell dalam agar miring.

### Identifikasi Bakteri (Geneaid, 2017)

Bakteri simbion diidentifikasi dengan cara sebagai berikut:

1. Ekstraksi DNA menggunakan Presto™ Mini gDNA Bacteria Kit (Geneaid);
2. Aplikasi PCR menggunakan MyTaq Red Mix (Bioline);
3. Pemurnian sampel PCR menggunakan Zymoclean™ Gel DNA Recovery Kit (Zymo Research);
4. Sekuensing dengan cara Bi-directional.

### **Identifikasi Morfologi Bakteri (Fardiaz, 1989)**

Pengamatan morfologi bakteri dilakukan dengan pengecatan gram. Pengetan gram dengan menggunakan Gram A (*crystal violet*), gram B (*Methyl Blue*), Gram C (alkohol 70%), dan gram D (*Safranin*). Setelah dilakukan pengecatan, kemudian diamati dengan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 1.600 ×.

### **Ekstraksi Pigmen (Amaya, 2005)**

Sebanyak 250 ml sampel bakteri yang ditumbuhkan pada media cair Zobell 2216E disentrifus dengan kecepatan 4000 rpm selama 15 menit pada suhu 4°C. Pellet yang mengendap dipindahkan ke tabung reaksi, kemudian ditambahkan larutan Acetone (Merck) : Methanol (Merck) dengan perbandingan 7 : 3 v/v. Sampel divorteks selama 1 menit. Cairan berwarna diambil kemudian dipindahkan ke tabung reaksi lainnya. Cairan berwarna disaring dengan menggunakan kertas whatman (Sartorius) dengan pori-pori 0,2 µm. Hasil saringan dikeringkan dengan menggunakan gas nitrogen. Sampel pigmen karotenoid yang sudah dikeringkan disimpan pada suhu -20°C hingga dilakukan analisis lanjutan.

### **Analisis Pigmen (Amaya, 2005)**

Sampel pigmen karotenoid dideteksi dengan spektrofotometer UV-Vis Varian Cary pada panjang gelombang 200–800 nm dengan menggunakan pelarut aseton (Merck).

### **KLT Pigmen (Amaya, 2005)**

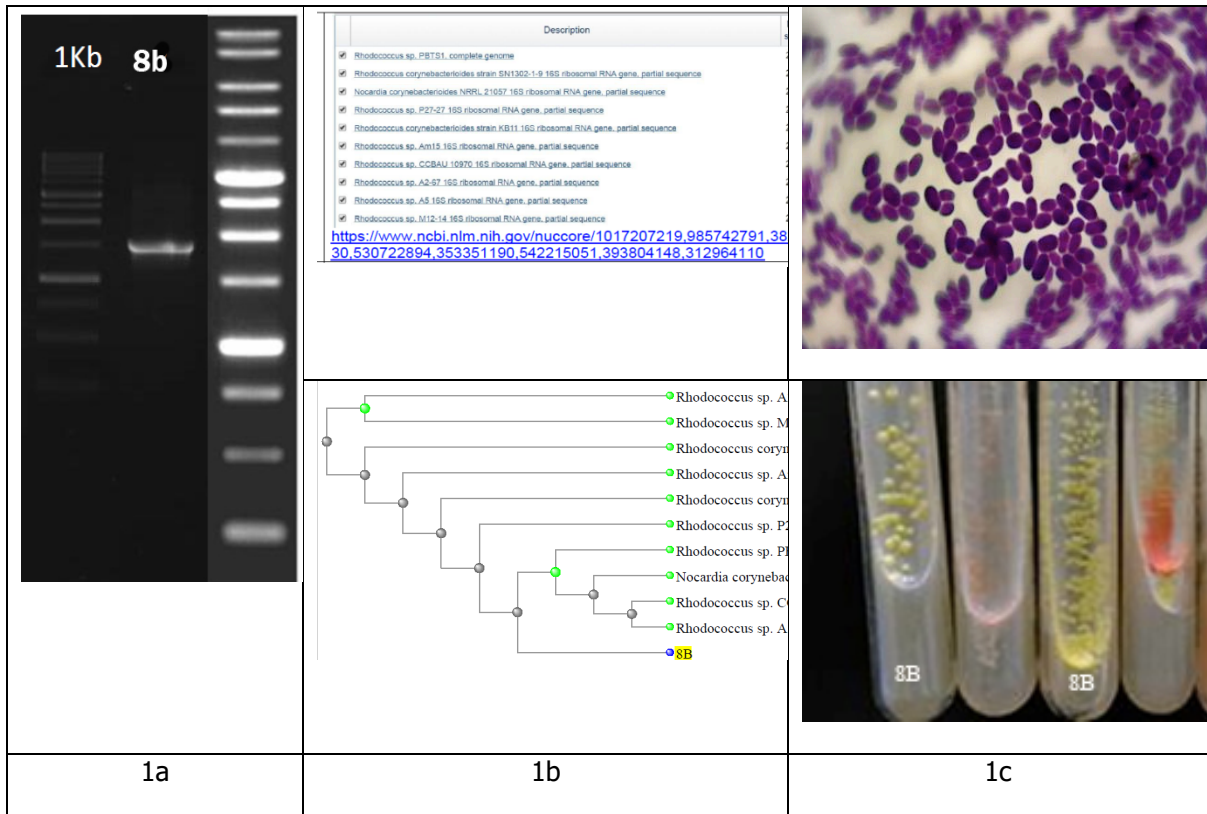
Sampel 8B digunakan perbandingan eluen (Metanol (Merck) : Aseton (Merck) : Hexane

(Merck), 1 : 1 : 1 v/v/v). Sampel ditotolkan pada plat KLT silika gel 60 ukuran 2 x10 cm yang sudah di plot dengan pensil (dan tangan tidak menyentuh permukaan plat yang mengandung silika gel). Sampel yang sudah ditotolkan dikering anginkan. Lalu, di masukkan ke dalam wadah pengembang (gelas chamber) yang berisi eluen dengan komposisi yang telah ditentukan. Dibiarkan noda mengembang sampai eluen berada pada batas yang sudah di garis dengan pensil. Kemudian diambil dan dikering anginkan dan di lihat spotnya dibawah sinar UV dan dihitung Rf-nya.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

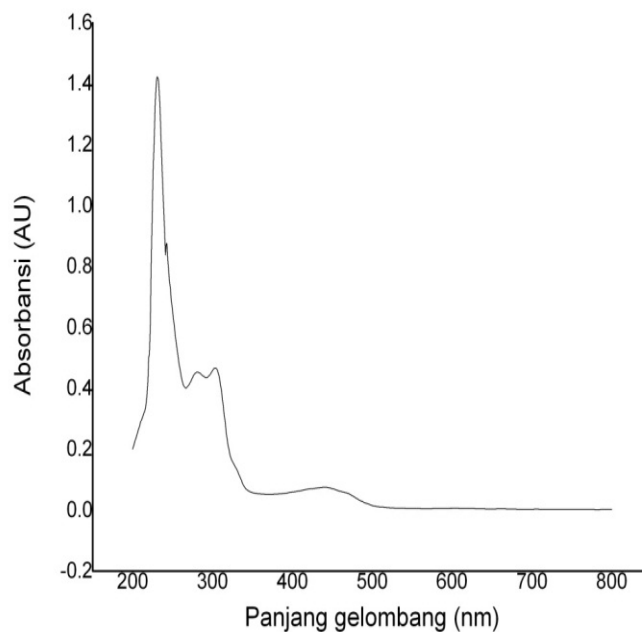
Karang melakukan hubungan simbiotik dengan berbagai bakteri, sehingga permukaan karang dikolonisasi oleh bakteri (DiSalvo, 1971). Dari jenis bakteri itu, ada bakteri yang dapat menghasilkan pigmen karotenoid (Johnson dan Schroeder, 1996). Manfaat pigmen dari bakteri adalah lebih aman digunakan untuk manusia dibandingkan pigmen buatan yang bisa mengandung bahan racun (Nelis dan Leenheer, 1991) Karang *Montipora* sp. juga bersimbiosis dengan bakteri berkarotenoid.

Berdasarkan hasil amplifikasi 16S rDNA menunjukkan bahwa isolat bakteri 8B menghasilkan pita basa 1400 bp sesuai dengan perbandingan menggunakan marker DNA. Hasil visualisasi DNA menggunakan elektroforesis disajikan pada Gambar 1a. Hasil analisis menggunakan BLAST menunjukkan bahwa isolat bakteri 8B memiliki kemiripan dengan spesies *Rhodococcus* sp. dengan homologi sekuen sebesar 99%. Analisis filogenetik menunjukkan bahwa *Rhodococcus* sp menggunakan *Bi-directional Sequencing* disajikan pada Gambar 1b dan hasil analisis menunjukkan bahwa isolat 8b memiliki hubungan kekerabatan dengan *Rhodococcus* sp.



Gambar 1. 1a) Visualisasi DNA menggunakan elektroforesis (kiri); 1b) Filogenetik *Rhodococcus* sp (sampel 8B) menggunakan *Bi-directional Sequencing* (kanan) 1c) gambar morfologi dan koloni (8b).

Hasil dari analisis pigmen dengan menggunakan spektrofotometer ditunjukkan pada Gambar 2 dengan panjang gelombang dari 200–800 nm, terlihat beberapa puncak gelombang.




Gambar 2. Pola spektra dari pigmen yang dihasilkan oleh bakteri *Rhodococcus* sp simbion *Motinpora* sp.



Dari hasil KLT Tabel 1, diperoleh 4 fraksi warna dan RF yang berbeda, yakni; kuning tua (0,41), kuning (0,54), merah muda (0,56), dan merah kecoklatan (0,60).

Tabel 1. Hasil KLT pigmen bakteri

Gambar	Warna	RF
	kuning tua	0,41
	kuning	0,54
	merah muda	0,56
	Merah	0,60
	kecoklatan	

*Mantipora* memiliki kandungan senyawa bioaktif *diacetylenic*. Senyawa *diacetylenic* terbukti memiliki sitotokisitas terhadap sejumlah sel tumor pada manusia (Speed dan Thamattoor, 2002). Ada kemungkinan, senyawa bioktif tersebut ikut dimiliki oleh salah satu simbiotiknya yakni *Rhodococcus*. Genus *Rhodococcus* terdiri dari *actinomyces* gram positif dengan koloni yang berpigmen merah atau merah muda (Hill *et al*, 1989). *Rhodococcus* sp yang ditemukan pada habitat laut, mayoritas adalah organisme halofilik, psikrotrofik, dan memiliki warna. Warna yang muncul dari genus *Rhodococcus* yang diisolasi dari lingkungan laut biasanya merah atau merah muda (Helmke dan Weyland, 1984). Osawa *et al* (2011) melaporkan, telah mengisolasi karotenoid (*OH-chlorobactene glucoside hexadecanoate*) dan karotenoid langka *OH-chlorobactene glucoside*, *OH--carotene glucoside* dan *OH-4-keto-carotene glucoside hexadecanoate* dari *Rhodococcus* sp.

Genus *Rhodococcus* adalah kelompok bakteri yang sangat beragam dan memiliki kemampuan untuk mereduksi sejumlah senyawa organik, termasuk beberapa senyawa yang paling sulit seperti *resalcital*. Beberapa strain milik genus *Rhodococcus*

telah diisolasi dari berbagai lingkungan yang terkontaminasi (Curragh, 1994; Haroune, 2004; Morii, 1998; Prince and Grossman, 2003), yang telah terbukti menjadi kandidat ideal untuk meningkatkan bioremediasi situs yang terkontaminasi dan berbagai biotransformasi, seperti modifikasi steroid, sintesis enantioselektif, dan produksi amida dari nitril (Kim dan Hyun, 2002). Sebagai contoh, *Rhodococcus* sp strain R04 diisolasi dari tanah yang terkontaminasi minyak di Cina utara mampu melakukan *biodegraining polychlorinated biphenyls* (PCBs) tidak hanya melalui ring *cleavage* tetapi juga melalui deklorinasi (Yang, 2007).

Genus *Rhodococcus* terdiri dari *actinomyces* gram positif dengan koloni yang berpigmen merah atau merah muda (Hill *et al*, 1989). Pada gambar (Gambar 1c), ditunjukkan warna koloni berwarna kuning. Warna kuning adalah pigmen yang dibentuk oleh bakteri tersebut dapat diindikasikan sebagai warna astaksantin, kantaksantin, dan Zeasantin (Amaya, 2005). Ketiga pigmen tersebut adalah turunan dari karotenoid.

Dengan ditemukannya *Rhodococcus* sp yang mampu memproduksi pigmen warna kuning dapat dijadikan sebagai sumber pigmen yang potensial. Penelitian selanjutnya diharapkan bisa mengetahui secara spesifik jenis pigmen dan besaran produktifitas dalam menghasilkan pigmen. Kedepannya *Rhodococcus* sp bisa dijadikan sebagai sumber agen hayati yang mampu memproduksi pigmen alami.

### **Pigmen *Rhodococcus* sp**

Puncak-puncak pola spektra (Gambar 2) pada beberapa panjang gelombang mengindikasikan adanya puncak serapan oleh pigmen-pigmen yang dihasilkan oleh *Rhodococcus* sp. Terlihat, ada 3 puncak pada panjang gelombang 200–300 nm yang merupakan rentangan cahaya UV-B.

Cahaya UV-B dapat merusak DNA dan protein jika terpapar terus-menerus. Beberapa mikroba seperti bakteri dan ragi memiliki karotenoid yang mampu menyerap UV-B (Hirabayashi *et al*, 2004; Kilian *et al*, 2007; Moline *et al*, 2009; Libkind *et al*,

2009) sebagai mekanisme perlindungan terhadap fotooksidasi dan stabilisasi membran sel pada suhu tinggi (Yamano *et al.*, 2002; Lutnaes *et al.*, 2004).

Chen *et al.* (2017) menemukan sekitar 14 senyawa karotenoid dan isoprenoid kuinon (*isoprenoid quinones*) yang diisolasi dari pigmen *Rhodococcus* sp. B7740, dengan puncak serapan antara 200 – 300 nm. (Ichiyama *et al.*, 1989) menemukan warna kuning oranye, merah muda salmon, dan merah tua dengan puncak serapan antara 400 – 500 nm.

Karotenoid yang diisolasi pada bakteri simbiosis karang pada penelitian ini, didominasi oleh pigmen warna kuning dengan serapan maksimum lebih rendah dari kebanyakan pigmen warna kuning cahaya tampak. Pigmen kuning cahaya tampak dengan panjang gelombang sekitar 400 – 500 nm tidak banyak terisolasi untuk dapat dideteksi oleh spektrofotometer. Amaya (2001) mengatakan, serapan maksimal pada panjang gelombang 400 – 500 nm dengan pelarut aseton akan menyerap beberapa spektrum warna/pigmen. Pada panjang gelombang 448 nm ( *$\alpha$ -carotenoid*), panjang gelombang 480 (*astaxanthin*), dan panjang gelombang 452 nm ( *$\beta$ -carotenoid* dan *zeaxanthin*).

Dari hasil analisis menggunakan KLT seperti ditunjukkan pada Tabel 1, menunjukkan ada empat fraksi warna yang terpisah. Empat fraksi warna tersebut terpisah berdasarkan berat molekulnya masing-masing dan sifat kelarutannya. Warna kuning tua, kuning muda, merah muda, dan merah kecoklatan adalah indikasi warna dari karotenoid.

### **Pemanfaatan Pigmen Alami**

Karotenoid tidak semata-mata bertanggung jawab atas pembentukan warna merah, merah muda, dan kuning tetapi ada manfaat lain. Di dalam dunia medis dan industri farmasi, dan industri pangan, karotenoid berfungsi sebagai; sumber vitamin A, anti kanker, sumber antioksidan, dan pewarna alami untuk makanan dan minuman.

Di dalam industri makanan dan minuman pemanfaatan pewarna sebagai BTP (bahan tambahan pangan) dapat digunakan untuk memberi nilai tambah pada produk. Penambahan BTP yang tidak baik dan benar akan memberikan potensi gangguan kesehatan. Dari permasalahan inilah yang memunculkan gagasan pemanfaatan pewarna alami sebagai BTP yang jauh lebih aman. Karotenoid dari bakteri (biopigmen) yang bersimbiosis dengan terumbu karang bisa menjadi alternatif sebagai BTP yang aman.

Kelebihan pemanfaatan pigmen alami dari bakteri adalah tidak diperlukannya lahan yang luas dan waktu yang lama saat memanen pigmen, jika dibandingkan dengan pigmen dari hewan atau tumbuhan. Dalam waktu singkat dapat dihasilkan pigmen dari bakteri yang ditumbuh kembangkan dalam bioreaktor. Untuk kedepannya, pigmen dari bakteri bisa menjadi penyuplai pigmen alami untuk pemenuhan kebutuhan pigmen dalam berbagai bidang industri. Dengan terpenuhinya kebutuhan pigmen alami maka akan menekan penggunaan pigmen sintetis, sehingga permasalahan berkaitan dengan efek samping pigmen sintetis bisa ditekan.

### **KESIMPULAN**

Bakteri simbiosis yang diisolasi dari *Motipora* sp adalah *Rhodococcus* yang menghasilkan pigmen warna kuning (karotenoid) Tiga puncak pd pnjng gel 200-300nm adalah rentangan cahaya uv-B dan dengan KLT terdpt 4 fraksi warna yakni; kuning tua, kuning muda, merah muda, dan merah kecoklatan. Pigmen tersebut dapat berpotensi digunakan sbg pewarna alami pangan.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Kami mengucapkan terimakasih pada lab CARC (Carotenoid and Antioxidant Research Center) UKSW yang telah menyediakan peralatan dan bahan-bahan kimia untuk penelitian dan analisis.



## DAFTAR PUSTAKA

- Amaya, D.B.R. 2005. A Guide To Carotenoid Analysis in Food. ILSI Press. Washington.
- Arini, D.I.D. 2013. Potensi Terumbu Karang Indonesia "Tantangan dan Upaya Konservasinya" *The Challenge and Conservation Efforts of Indonesian Coral Reefs*. INFO BPK Manado Vol.3 No.2.
- Chen, Y., Xie, B., Yang, J., Chen, J., Sun, Z.. 2017. Identification of microbial carotenoids and isoprenoid quinones from *Rhodococcus* sp. B7740 and its stability in the presence of iron in model gastric conditions. Food Chemistry doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.06.067>
- Curragh, H. 1994. Haloalkane degradation and assimilation by *Rhodococcus* rhodochrous NCIMB 13064. Microbiology 140:1433–1442
- DiSalvo, L.H. 1971. Regenerative function and microbial ecology of coral reefs: labeled bacteria in a coral reef microcosm. J Exp Mar Biol Ecol 7:123–136.
- Fardiaz, S. 1989. Penuntun Praktikum Mikrobiologi Pangan. IPB. Bogor.
- Geneaid. 2017. Instruction Manual Presto™ Mini RNA Bacteria Kit. Geneaid Biotech Ltd. <https://www.geneaid.com/sites/default/files/RBB21.pdf>
- Haroune, N. 2004. Metabolism of 2-mercaptobenzothiazole by *Rhodococcus* rhodochrous. Appl. Environ. Microbiol. 70:6315–6319
- Helmke, R., Weyland, H. 1984. *Rhodococcus* marinonascens sp. Nov., an Actinomycete from the Sea. International Journal of Systematic Bacteriology. 34(2):127-128.
- Hill, R., Hart S., Illing, N., Kirby, R., Wood, D.R. 1989. Cloning and Expression of *Rhodococcus* Genes Encoding Pigment Production in *Escherichia coli*. Journal of General Microbiology 13: 1507-1513.
- Hirabayashi, H., Ishii, T., Takaichi, S., Inoue, K., Uehara, K. 2004. The role of carotenoids in the photoadaptation of the brown-colored sulfur bacterium *Chlorobium phaeobacteroides*. Photochem Photobiol 79:280–285.  
<http://www.mdpi.com/20726643/6/2/546/html> (diakses 30 September 2019)
- Ichiyama, S., Shimakata, K., S., Tsukamura, M., 1989. Carotenoid pigments of genus *Rhodococcus*. Microbial Immunol 33:503-508.
- Johnson, E.A. and Schroeder, W.A. 1996. Microbial carotenoids. Advances in biochemical engineering/biotechnology 53:119–178.
- Kilian O., Steunou A.S., Fazeli F., Bailey S., Bhaya D., Grossman, A.R. 2007. Responses of a thermophilic *Synechococcus* isolate from the microbial mat of Octopus Spring to light. Appl Environ Microbiol 73:4268–4278
- Kim, B. Y., and H. H. Hyun. 2002. Production of acrylamide using immobilized cells of *Rhodococcus* rhodochrous M33. Biotechnol. Bioproc. Eng. 7:194–200
- Libkind, D., Moline, M., Sampaio, J.P., van Broock, M. 2009. Yeasts from high-altitude lakes: influence of UV radiation. FEMS Microbiol Ecol 69:353–362.
- Lutnaes, B.F., Strand, A., Petursdottir, S.K., Liaaen-Jensen, S. 2004. Carotenoids of thermophilic bacteria – *Rhodothermus marinus* from submarine Icelandic hot springs. Biochem Syst Ecol 32:455–468
- Moline, M., Libkind, D., Dieguez Mdel C., van Broock, M. 2009. Photoprotective role of carotenoids in yeasts: Response to UV-B of pigmented and naturally-occurring albino strains. J Photochem Photobiol B 95:156–161.
- Morij, S. 1998. 3-Ketosteroid-delta1-dehydrogenase of *Rhodococcus* rhodochrous: sequencing of the genomic DNA and hyperexpression, purification, and characterization of the recombinant enzyme. J. Biochem. 124: 1026–1032.
- Nelis, H.J., de Leenheer, A.P. 1991. Microbial sources of carotenoid pigments used in

- foods and feeds. *Journal of Applied Bacteriology* 70:181–191.
- Osawa, A., Kasahara, S., Mastuoka, S., Gassel, S., Sandmann, G., Shindo, K. 2011. Isolation of a Novel Carotenoid, OH-chlorobactene Glucoside Hexadecanoate, and Related Rare Carotenoids from *Rhodococcus* sp. CIP and Their Antioxidative Activities. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 75 (11), 2142–2147.
- Prince, R. C., and M. J. Grossman. 2003. Substrate preferences in biodesulfurization of diesel range fuels by *Rhodococcus* sp. strain ECRD-1. *Appl. Environ. Microbiol.* 69:5833–5838.
- Puspita, D., Tjahyono, Y.D., Samalukang, Y., Toy, B.A.I., Totoda, N.W. 2018. PRODUKSI ANTOSIANIN DARI DAUN MIANA (*Plectranthus scutellarioides*) SEBAGAI PEWARNA ALAMI. *Pro Food (Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan)*. 4(1):298-303.
- Radjasa, O.K., S.I.O. Salasia, A. Sabdono, J. Weise, J.F. Imhoff, C. Lammler, and M.J. Risk. 2007. Antibacterial activity of marine bacterium *Pseudomonas* sp associated with soft coral *Sinularia polydactyla* and against *Streptococcus equi* Subsp. *zoepidemicus*. *Int. J. of pharmacology*, 3(2):170-174
- Speed T.J, Thamattoor D.M. 2002. Synthesis of montiporynes A and B. *Tetrahedron Letters* 43. 367–369.2002
- Winarno F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wusqy, N.K. Limantara L, Karwur F.K. 2014. Exploration, Isolation and Quantification of  $\beta$ -carotene from Bacterial Symbion of *Acropora* sp. *Microbiology Indonesia*. Vol.8, No.2, June 2014 (58-64)
- Yang, X. Q., . 2007. Characterization and functional analysis of a new gene cluster involved in biphenyl/PCB degradation in *Rhodococcus* sp. strain R04. *J. Appl. Microbiol.* 103:2214–2224.
- Yamano, Y., Sakai, Y., Hara, M., Ito, M. 2002. Carotenoids and related polyenes. Part 9. Total synthesis of thermozeaxanthin and thermoerythroxanthin and the stabilizing effect of thermozeaxanthin on liposomes. *J Chem Soc Perk T* 1:2006–2013.