

OPTIMALISASI KARAKTERISTIK ORGANOLEPTIK NUGGET JAMUR JENIS TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus*) HASIL F0 MEDIA TOMAT AGAR DEKSTROSA DAN SHIMEJI PUTIH (*Hypsizygos marmoreus*)

Optimizing Organoleptic Characteristic Of Mushrooms *Nugget* Types Of Oyster (*Pleurotus Ostreatus*) The Pure Cultivation Of Dextrose Jelly Tomato (TAD) And White Shimeji (*Hypsizygos Marmoreus*).

¹Riza Trihaditia, ST., MT ²Mega Siti Manisha

Mahasiswa Fakultas Sains Terapan, Universitas Suryakencana Cianjur
Jl. Pasir Gede Raya, Cianjur, Jawa Barat. Telp (0263) 283579

Abstrak

Nugget merupakan salah satu makanan cepat saji dan makanan beku yang dapat diterima oleh masyarakat karena lebih praktis, ekonomis dan cepat untuk dikonsumsi. Selain rasanya yang cukup lezat, *nugget* mengandung tinggi lemak dan rendah serat. Jamur tiram dan shimeji merupakan sumber pangan yang rendah lemak namun tinggi protein dan serat. Pada penelitian ini, jamur tiram dan shimeji digunakan sebagai bahan baku pembuatan *nugget*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik organoleptik *nugget* jamur jenis tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) hasil F0 media Tomat Agar Dekstrosa (TAD) dan shimeji Putih (*Hypsizygos marmoreus*). Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan yaitu dari bulan Juni sampai dengan bulan Agustus 2016 bertempat di Laboratorium Pangan Fakultas Sains Terapan Universitas Suryakencana Cianjur. Penelitian ini menggunakan variasi persentase penggunaan jamur tiram dan shimeji sebanyak 6 perlakuan yaitu F0 (*Nugget* Ayam), F1 (100% Jamur tiram putih), F2 (75% Jamur tiram putih + 25% shimeji), F3 (50% Jamur tiram putih + 50% shimeji), F4 (25% jamur tiram putih + 75% shimeji) dan F5 (100% Shimeji). Pelaksanaan uji organoleptik dilakukan oleh 30 orang panelis dengan parameter tekstur, rasa, warna dan aroma, setelah itu data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan Excel dan RSM (*Reponse Surface Method*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa warna, tekstur, rasa dan aroma *nugget* yang paling optimal terdapat pada formulasi 2 (75% jamur tiram + 25% shimeji) karena memiliki nilai optimasi yang tinggi dibandingkan dengan formulasi yang lain. Oleh karena itu, *nugget* jamur bisa menjadi salah satu produk diversifikasi jamur juga sebagai makanan alternatif yang sehat dan siap saji karena *nugget* jamur memiliki daya terima yang baik dari panelis. Formulasi 2 juga dipilih karena harganya yang relatif terjangkau dan ekonomis.

Kata kunci: Jamur Tiram Putih, Shimeji, *Nugget*, Optimalisasi Karakteristik Organoleptik.

Riza Trihaditia & Mega Manisha

Optimalisasi Karakteristik Organoleptik *Nugget* Jamur
Jenis Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Hasil F0 Media
Tomat Agar Dekstrosa Dan Shimeji Putih (*Hypsizygos*
marmoreus)

Abstrack

*Nugget is one of the fast food and frozen food that can be accepted by the public because it is more practical, economical, ready to consume and delicious as well. Nugget contains high of fat and low fiber. Mushrooms, such as shimeji and oyster mushroom are food stuffs which low in fat but high in protein and fiber. In this study, those kind of mushrooms are used as raw material for making nuggets. This study aims to determine the organoleptic characteristics of nugget made from white oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) and shimeji white mushroom (*Hypsizygus marmoreus*), cultivated in F0 media Tomato order Dextrose (TAD). The Research was conducted for 3 months started from June until August 2016 at the Laboratory of Food Science, Faculty of Applied Sciences, Suryakencana University. This study used a variation of the percentage of oyster mushrooms and shimeji as treatments, those are: F0 (Chicken Nugget), F1 (100% oyster white mushroom), F2 (75% of oyster mushroom white + 25% of shimeji), F3 (50% of white oyster mushroom + 50% of shimeji), F4 (25% of white oyster mushroom + 75% of shimeji) and F5 (100% shimeji). The implementation of the organoleptic tests carried out by 30 panelists to evaluate parameters of texture, flavor, color and aroma. Then the data obtained were analyzed using Excel and RSM (Reponse Surface Method). The results indicated that the treatment F2 (the combination of 75% of oyster mushroom + 25% of shimeji) give the most optimal characteristics for color, texture, flavor and aroma. Therefore, mushroom nuggets can be used as product diversification as well as healthy alternative of foods. Formulation F2 was also performed the most affordable price.*

Keywords: White Oyster Mushroom, Shimeji, Nugget, Optimization of Characteristics Appearance.

PENDAHULUAN

Saat ini pola konsumsi masyarakat telah banyak mengalami perubahan. Hal ini dapat diamati dari kecenderungan mereka yang menginginkan makanan yang praktis, ekonomis dan cepat tersedia untuk dapat dikonsumsi. Suatu studi pada remaja di Amerika Serikat oleh French tahun 2001 menunjukkan bahwa makanan cepat saji meningkat hingga 200 % antara tahun 1997 dan 1995. Makanan cepat saji atau yang lebih dikenal dengan *fast food* adalah makanan yang dapat disajikan dalam waktu yang singkat dan dapat dikonsumsi secara cepat. Selain itu, di daerah perkotaan makanan cepat saji lebih mudah diterima oleh masyarakat daripada pola makanan yang sehat. Salah satu makanan cepat saji yang banyak digemari oleh masyarakat adalah *nugget* dari daging ayam.

Nugget ayam sangat disukai karena rasanya yang lezat, akan tetapi *nugget* ayam tinggi lemak dan rendah serat. Makanan yang tinggi lemak dan rendah serat dapat meningkatkan resiko kelebihan berat badan, sulit buang air besar, kolestrol yang tinggi dan berbagai

penyakit degeneratif lainnya. Produk yang berasal dari hewani biasanya mengandung tinggi lemak dan rendah serat disamping tinggi akan protein. Menurut Nurmalia (2011), *nugget* ayam memiliki kandungan lemak sebesar 18.82g/100g, protein sebesar 30g/100g dan serat sebesar 0.9g/100g. Oleh karena itu sebaiknya dilakukan penggantian bahan baku pembuatan *nugget* yang berasal dari bahan baku hewani menjadi bahan nabati yang rendah lemak dan tinggi serat yaitu jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*). Di Indonesia jamur tiram merupakan komoditi yang mempunyai prospek sangat baik untuk dikembangkan, baik untuk mencukupi pasaran dalam negeri yang terus meningkat maupun untuk ekspor. Kabupaten Cianjur termasuk 5 daerah produsen utama jamur di Provinsi Jawa Barat setelah Bogor dan Subang. Jamur tiram mudah sekali rusak setelah dipanen. Hal ini disebabkan jamur tiram memiliki kadar air cukup tinggi yaitu 86.6% (Nurmalia, 2011). Untuk mengatasi masalah daya tahan jamur yang rendah terhadap kerusakan, maka perlu dilakukan pengolahan segera setelah dipanen. Salah satu pengolahan yang dapat dilakukan

Riza Trihaditia & Mega Manisha

adalah dengan dibuat *nugget*. Penambahan serat jamur tiram putih pada makanan merupakan salah satu alternatif untuk memenuhi kekurangan serat dari konsumsi. Jamur tiram putih dapat digunakan sebagai alternatif bahan baku pembuatan *nugget* karena tekstur jamur tiram yang mirip dengan daging ayam.

Dalam proses pembuatan F0 jamur tiram putih ada beberapa sistem yang biasanya digunakan diantaranya pembuatan formula dasar dengan sistem cair, sistem batang, cetak, PDA (*Potato Dekstrosa Agar*), PDY (*Potatos Dextrose Yeast*), BAD (*Banana Agar Dekstrosa*), dan TAD (*Tomat Agar Dekstrosa*). Semua sistem tujuannya sama yaitu untuk menghasilkan nilai buah yang tinggi dan miselium yang sesuai dengan yang kita inginkan. Proses pembuatan biakan murni atau formula dasar jamur tiram putih dilaksanakan melalui dua tahap yakni pembuatan media dan proses isolasi spora.

Selain menggunakan jamur tiram putih dalam proses pembuatan *nugget*, jamur shimeji juga dapat digunakan untuk menggantikan ayam karena jamur shimeji mempunyai karakteristik yang hampir mirip dengan jamur tiram putih. Jamur shimeji dapat bermanfaat sebagai penghambat tumor dan sel kanker (Ikekawa, *et al.*, 1992). Studi di Jepang menunjukkan bahwa seekor tikus yang mengkonsumsi jamur shimeji dengan kadar airnya dikurangi terlebih dahulu sampai 5% maka akan mempunyai pencegahan yang kuat akan sel kanker (Ikekawa, *et al.*, 1992). Dalam 94 g penyajian, jamur shimeji memiliki kandungan protein sebanyak 3.3 g, karbohidrat 6.5 g, dan serat sebanyak 4.8 g atau 19% (Ikekawa, *et al.*, 1992). Saat ini jamur shimeji mudah didapatkan di supermarket atau swalayan makanan dengan harga yang relatif terjangkau.

Formulasi pembuatan *nugget* jamur masih sangat bervariasi sehingga belum mencapai standar mutu yang bisa diterima khalayak konsumen. Hal ini terbukti bahwa *nugget* jamur belum diproduksi secara komersial dan sangat jarang

ditemui di pasaran, termasuk kota Cianjur. Peneliti ingin menjajaki dan melakukan modifikasi dalam proses pembuatan *nugget* jamur, yakni dengan adanya penggunaan 2 jenis jamur yang berbeda yaitu jamur tiram putih dan shimeji. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mendapatkan optimalisasi karakteristik organoleptik *nugget* jamur jenis tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) hasil F0 media TAD (*Tomat Agar Dekstrosa*) dan shimeji putih (*Hypsizygus marmoreus*).

Tepung maizena digunakan sebagai bahan pengisi *nugget*. Bahan pengisi adalah bahan yang ditambahkan dalam proses pembuatan produk olahan daging yang memiliki kemampuan untuk memerangkap sejumlah air dan memiliki sifat membentuk *gel* (Soeparno, 1998). Bahan pengisi yang biasa digunakan dalam pembuatan *nugget* adalah bahan yang memiliki kadar pati tinggi, yang akan berperan dalam pembentukan matriks gel pati-protein dalam pembuatan *nugget* sehingga dapat menghasilkan tekstur *nugget* yang kompak. Fungsi utama penambahan roti pada pembuatan *nugget* karena roti mengandung banyak zat-zat gizi seperti karbohidrat, protein, dan vitamin. Roti mempunyai daya ikat yang tinggi terhadap air sehingga adonan lebih padat, lembut dan mudah dibentuk juga menghasilkan tekstur yang baik. Dengan penambahan tepung maizena dan roti tawar diharapkan dapat memberikan pengaruh terhadap tekstur, rasa, dan aroma *nugget* jamur.

Optimalisasi karakteristik *nugget* jamur ini menggunakan metode RSM (*Response Surface Method*) karena dengan adanya RSM meniadakan adanya ulangan oleh karena itu metode ini lebih efektif dan efisien. Metode permukaan respon adalah himpunan metode-metode matematika dan statistika yang digunakan untuk melihat hubungan antara satu atau lebih variabel perlakuan berbentuk kuantitatif dengan sebuah variabel respon yang bertujuan untuk mengoptimalkan respon tersebut dalam suatu percobaan (Montgomery, 2009 dalam Trihaditia, 2015).

Riza Trihaditia & Mega Manisha

Metode RSM ini bermanfaat untuk mengembangkan, meningkatkan, dan mengoptimasi proses. Penerapannya sangat penting terutama di bidang rancangan, pengembangan dan perumusan produk baru, serta pada peningkatan rancangan produk yang sudah ada. Selain itu, metode permukaan respons merupakan suatu strategi percobaan yang berguna jika respons dipengaruhi beberapa faktor dan tujuan percobaan adalah untuk mencari respons optimum. RSM mencakup masalah: pemilihan rancangan percobaan yang cocok untuk optimasi dan metode penelusuran ruang faktor untuk mencapai daerah optimum dengan cepat (Trihaditia, 2015).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di CV. Pondok Jamur Tiram Richky dan di Laboratorium Pangan Fakultas Sains Terapan Universitas Suryakencana dari bulan Februari hingga April 2016.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pembuatan *nugget* jamur adalah: Wajan, Spatula, Pisau, *Blender*, Timbangan, Nampan, Loyang, Plastik warp, Sendok, *Freezer*. Bahan yang digunakan dalam produksi *nugget* jamur adalah: 250 g jamur tiram putih hasil biakan murni media TAD (Tomat Agar Dekstrosa), 250 g jamur shimeji putih, 2 butir telur, 40 g tepung terigu, 30% tepung maizena, 35% roti tawar, Tepung panir, 100 ml kaldu ayam, 6 g kaldu ayam (dalam bentuk blok), 3 siung bawang putih, 1,8 g merica bubuk, 0,1 g pala bubuk, 1 g garam, 7 g tepung agar-agar, mentega, minyak goreng.

Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimental dengan menguji

penggunaan 2 jenis jamur yang berbeda untuk diolah menjadi *nugget*. Penggunaan roti tawar 35% (Hartati, 2011) dan tepung maizena 30% (Aryani, 2012) dan tepung agar-agar diperlukan sebagai bahan pengisi. Parameter uji yang dilakukan adalah meliputi tekstur, warna, aroma, dan rasa, dimana akan dinilai dengan melibatkan 30 orang panelis.

Proses Pembuatan F0 Jamur Tiram Putih Menggunakan Media TAD (Tomat Agar Dekstrosa)

Dalam proses pembuatan F0 jamur tiram putih terdiri dari 2 tahap yaitu proses pembuatan media dan isolasi spora (Manisha, 2015). Pembuatan media TAD (Tomat Agar Dekstrosa) dilakukan sebagai berikut: sebanyak satu kilogram tomat dipotong dadu lalu dimasukkan ke dalam panci yang sudah diisi air sebanyak tiga liter lalu dipanaskan diatas kompor selama 50 menit. Setelah tekstur buah berubah menjadi halus kemudian dilakukan empat kali penyaringan dengan menggunakan kain saring supaya hasil yang didapatkan maksimal. Langkah selanjutnya adalah sebanyak 35 g agar putih, 2 ml cuka dan 84 g dekstrosa ditambahkan dalam larutan tomat yang telah disaring lalu dipanaskan kembali sambil diaduk rata. Selanjutnya air rebusan tersebut dimasukkan ke dalam botol berkapasitas 250 ml tetinggi 2 cm dengan menggunakan corong plastik kemudian ditutup dengan menggunakan plastik dan karet gelang. Setelah semua botol terisi kemudian dilakukan sterilisasi dengan *autoclave* selama 30 menit dengan suhu 120°C. Setelah media matang kemudian didiamkan selama satu hari dengan posisi terbaring.

Tahapan selanjutnya dalam proses isolasi spora. Jamur tiram putih yang dipilih harus dengan kriteria sehat atau terbebas dari hama dan bibit penyakit batangnya berukuran besar, dan berdaging tebal. Jamur tiram kemudian dijemur dibawah sinar matahari selama 10 menit untuk mengurangi kadar airnya. Setelah dijemur kemudian dilakukan proses

Riza Trihaditia & Mega Manisha

pemotongan diantara bilah dan batang, kemudian potongan tersebut dipanaskan sebentar dengan api *bunsen* lalu dikupas dan dipotong dengan ukuran 2 cm kemudian dijepit dengan menggunakan pinset lalu dipanaskan kembali dengan api *bunsen* dan dimasukkan ke dalam botol media TAD lalu ditutup dengan menggunakan majun atau benang bekas dan kertas buram lalu diikat dengan menggunakan karet dan diberikan label sebagai tanda waktu inokulasi.

Proses Pembuatan *Nugget* Jamur

Proses pembuatan *nugget* jamur mengikuti tahapan berikut ini:

1. Sebanyak 250 g jamur dicuci dengan air yang mengalir kemudian dipotong bagian akarnya apabila masih terdapat sisa log.
2. Jamur kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender selama 10 menit, sambil menunggu jamur halus kemudian kita siapkan loyang untuk diolesi dengan menggunakan mentega.
3. Setelah jamur halus kemudian bawang, garam, kuning telur, lada, pala, kaldu ayam dan roti lalu dicampurkan selama 5 menit.
4. Setelah itu kemudian sebanyak 40 g terigu, tepung maizena dan tepung agar-agar dicampurkan ke dalam adonan lalu di aduk hingga merata selama 1 menit.
5. Adonan *nugget* kemudian dimasukkan ke dalam loyang lalu dikukus selama 50 menit.
6. Setelah 50 menit dikukus, kemudian adonan diangkat lalu didiamkan di dalam suhu ruang selama 30 menit.
7. Adonan kemudian dipotong-potong lalu dimasukkan ke dalam *freezer* selama 2 jam.
8. Setelah 2 jam, kemudian potongan *nugget* dikeluarkan dari dalam *freezer* lalu didiamkan didalam suhu ruang selama 5 menit.
9. Potongan *nugget* kemudian dicelupkan ke dalam putih telur dan

digulingkan ke dalam tepung terigu untuk pelapisan pertama kemudian dicelupkan lagi ke dalam putih telur dan tepung panir sebagai tahap akhir proses pelapisan.

10. *Nugget* kemudian digoreng hingga bewarna keemasan kemudian siap untuk disajikan.

Rancangan Eksperimen.

Pada penelitian ini terdapat 6 perlakuan (Formula) yaitu:

- F0: Kontrol (*nugget* ayam)
 F1: Jamur tiram putih 100%
 F2: Jamur tiram putih 75%+ himeji 25%
 F3: Jamur tiram putih 50%+Shimeji 50%
 F4: Jamur tiram putih 25%+Shimeji 75%
 F5: Shimeji 100%

Variabel Penelitian

Variabel penelitian dalam hal ini adalah preferensi terhadap tekstur, rasa, warna dan aroma. Menurut Kartika, *et al.*, (1988) dalam Trihaditia (2015) tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut (pada waktu digigit, dikunyah dan ditelan) ataupun perabaan dengan jari. Macam-macam penginderaan tekstur tersebut antara lain meliputi kebasahan (*juiciness*), kering, keras, halus, kasar dan berminyak (Soekarto, 1985 dalam Trihaditia 2015). Menurut Kartika, *et al.*, (1988) dalam Trihaditia (2015) bau atau aroma dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat diamati dengan indera pembau. Pengamatan terhadap aroma sensorik berdasarkan sensasi bau atau aroma ketika dicium dengan indra pembau. Sedangkan rasa adalah tanggapan atas adanya rangsangan kimiawi yang sampai di indera pengecap lidah, khususnya jenis rasa dasar yaitu manis, asin, asam, dan pahit. Pada konsumsi tinggi, indera pengecap akan mudah mengenal rasa-rasa dasar tersebut.

Beberapa komponen yang berperan dalam penentuan rasa makanan adalah aroma makanan, bumbu masakan dan bahan makanan, keempukan atau kekenyalan makanan, kerenyahan

Riza Trihaditia & Mega Manisha

makanan, tingkat kematangan dan temperatur makanan (Rejeki *et al.*, 2012). Variabel selanjutnya adalah warna yang dalam hal ini adalah warna *nugget* saat dibelah. Warna biasanya merupakan tanda kemasakan atau kerusakan dari makanan, seperti perlakuan penyimpanan yang memungkinkan adanya perubahan warna, meskipun makanan tersebut lezat, tetapi bila penampilan tidak menarik waktu disajikan akan mengakibatkan selera orang yang akan memakannya menjadi hilang (Rejeki *et al.*, 2012). Pengujian mutu organoleptik dilakukan dengan metode Hedonic Test menurut (Watts, 1993) yaitu dilakukan uji sifat organoleptik dengan metode *preference test* (uji kesukaan) terhadap aroma, rasa, tekstur, warna dengan 30 orang panelis.

Analisis Data

Data uji mutu organoleptik akan diolah menggunakan Excel, kemudian akan diketahui perlakuan yang optimal dengan menggunakan RSM (*Response Surface Method*). Metode permukaan respon merupakan suatu strategi percobaan yang berguna jika respons dipengaruhi beberapa faktor dan tujuan percobaan adalah untuk mencari respons optimum dengan cara mencari tempuhan titik tengah dan tempuhan lengan bintang (*star arm runs*). Metode permukaan respon adalah himpunan metode-metode matematika dan statistika yang digunakan untuk melihat hubungan antara satu atau lebih variabel perlakuan berbentuk kuantitatif dengan sebuah variabel respon yang bertujuan untuk mengoptimalkan

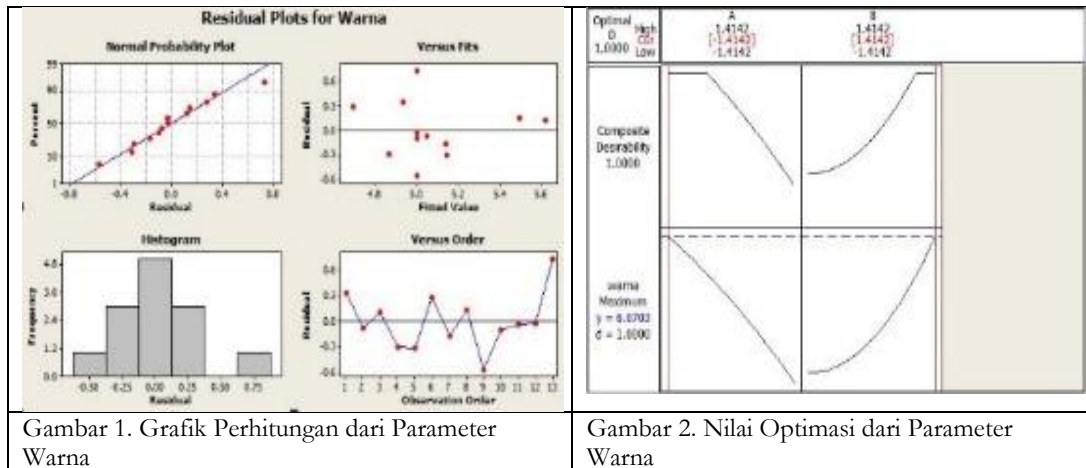
respon tersebut dalam suatu percobaan (Montgomery, 2009 *dalam* Trihaditia 2015). Metode ini bermanfaat untuk mengembangkan, meningkatkan, dan mengoptimasi proses. Penerapannya sangat penting terutama di bidang rancangan, pengembangan dan perumusan produk baru, serta pada peningkatan rancangan produk yang sudah ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan nilai optimasi dari karakteristik organoleptik *nugget* jamur.

Warna

Penentuan mutu bahan pangan sebelum faktor lain (seperti rasa dan sebagainya) dijadikan bahan pertimbangan faktor warna tampil lebih dahulu, kadang-kadang sangat menentukan, suatu bahan pangan yang bernilai gizi, enak dan teksturnya sangat baik, kurang dinikmati bila memiliki warna yang tidak sedap dipandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya (Winarno, 1992). Indera penglihatan merupakan panca indera yang digunakan dalam penilaian terhadap warna. Meskipun warna paling cepat dan mudah memberi kesan, tetapi paling sulit diberi deskripsi dan sulit cara pengukurannya. Itulah sebabnya penilaian secara subyektif dengan penglihatan masih sangat menentukan dalam penilaian komoditi (Soekarto, 1985 *dalam* Trihaditia 2015).



Gambar 1. Grafik Perhitungan dari Parameter Warna

Gambar 2. Nilai Optimasi dari Parameter Warna

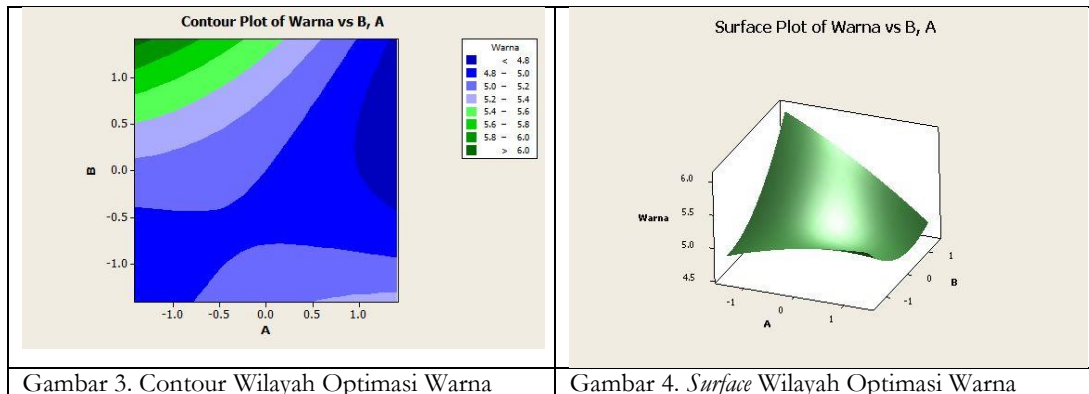
Hal ini sejalan dengan apa yang diungkapkan oleh Fellows (1992) bahwa warna penerimaan suatu bahan pangan, karena umumnya penerimaan bahan yang pertama kali dilihat adalah warna. Warna yang menarik akan meningkatkan penerimaan produk. Warna yang kompak dan seragam merupakan tanda bahwa bahan pangan tersebut segar dan matang. Pada pengamatan warna *nugget* jamur dilakukan saat *nugget* dibelah karena apabila pengamatan dilakukan saat *nugget* matang warna *nugget* cenderung seragam.

Warna yang kompak dan seragam merupakan tanda bahwa bahan pangan tersebut segar dan matang. Pada pengamatan warna *nugget* jamur dilakukan saat *nugget* dibelah karena apabila pengamatan dilakukan saat *nugget* matang warna *nugget* cenderung seragam. Perhitungan *Central Composite Design* akan didapatkan grafik hasil pada Gambar 1 dan Gambar 2.

Berdasarkan gambar 1 dapat diketahui bahwa sebaran data untuk

warna tersebar dengan rata, serta mempunyai *normal probability* yang baik, dimana titik-titik data tersebut mendekati ke garis *normal probability*, untuk itu data-data tersebut dapat dilakukan perhitungan selanjutnya untuk mengetahui nilai optimasi

Perhitungan untuk nilai optimasi didapatkan bahwa nilai warna akan optimal pada nilai 6.0703. Selain memiliki nilai optimal, nilai fungsi *desirability* berada pada skala nilai 1 dimana menurut Deringer dan Suich (2002) dalam Sunaryo (2008) skala 1.00 -0.80 menunjukkan angka yang sangat baik artinya parameter warna ideal dan bisa diterima oleh panelis. Nilai optimal dari warna adalah 6.0703, dimana akan membentuk suatu parabola yang terbuka ke bawah dan mencirikan bahwa nilai warna tersebut mempunyai nilai optimal. Penentuan daerah optimasi yang menggunakan grafik secara *countour* dan *surface*, setelah itu didapatkan hasil seperti pada Gambar 3 dan 4:



Gambar 3. Contour Wilayah Optimasi Warna

Gambar 4. Surface Wilayah Optimasi Warna

Berdasarkan gambar *countour* dan *surface plot* warna maka dapat diketahui bahwa batasan wilayah nilai optimasi adalah diantara 4.8 – 6.0. Dari gambar *countour* wilayah optimasi, akan didapatkan optimasi berdasarkan nilai rata-rata sampel. Untuk batasan wilayahnya dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Untuk mendapatkan nilai optimasi dari berbagai jenis sampel yang digunakan maka nilai rata-rata sampel tersebut akan dimasukkan dalam plot wilayah optimasi. Dapat dilihat pada tabel nilai optimasi untuk parameter warna

Dari tabel 3.2 diketahui bahwa sampel dengan formulasi 3 (50% jamur tiram putih + 50% shimeji) berada pada wilayah optimasi 8 karena nilai rata-rata sampel tersebut berada pada wilayah optimasi 8. Selanjutnya untuk sampel formulasi 1 (100% jamur tiram putih), formulasi 4 (25% jamur tiram + 75%

shimeji) dan formulasi 5 (100% shimeji) mempunyai wilayah optimasi 7 karena rata-rata sampel tersebut berada di wilayah dengan nilai optimasi 7. Sedangkan untuk sampel formulasi 2 (75% jamur tiram putih + 25% shimeji) berada pada wilayah optimasi yang lebih tinggi yaitu 3. Sampel terbaik untuk nilai optimasi warna adalah sampel formulasi 2 (75% jamur tiram putih + 25% shimeji) dikarenakan sampel tersebut berada di wilayah yang lebih tinggi yaitu wilayah optimasi 3. Hal ini disebabkan pada saat pengujian organoleptik terhadap parameter warna, panelis tidak bisa membedakan warna *nugget* secara signifikan. Oleh karena itu, angka rata-rata nilai optimasi berdekatan tetapi pengkelasan wilayah optimasi terlalu jauh seperti pada nilai optimasi 2 dan 5 selisihnya hanya 0.73 namun wilayah optimasinya cukup jauh dengan selisih 4.

Tabel 3.1. Wilayah Optimasi Warna		Tabel 3.2. Nilai Optimasi Untuk Parameter Warna		
Wilayah Optimasi	Rata-rata Warna	Sampel	Rata-Rata	Wilayah Optimasi
1	>6.0	Kontrol	5.27	5
2	5.8 – 6.0	Formulasi 1	4.97	7
3	5.6 – 5.8	Formulasi 2	5.70	3
4	5.4 – 5.6	Formulasi 3	4.50	8
5	5.2 – 5.4	Formulasi 4	4.87	7
6	5.0 – 5.2	Formulasi 5	4.97	7
7	4.8 – 5.0			
8	<4.8			

Sumber: Data Primer diolah

Hal ini juga terjadi pada formulasi 1 dan 2 dengan hanya selisih 0.73 namun

wilayah optimasi cukup jauh. Intensitas warna *nugget* tergantung dari lama

Riza Trihaditia & Mega Manisha

penggorengan, suhu, komposisi kimia pada permukaan luar dari bahan pangan (Nurmalia, 2011). Hal ini juga sejalan dengan yang diungkapkan oleh Bintoro (2008) yang mengatakan bahwa proses penggorengan kemungkinan menyebabkan warna *nugget* menjadi agak coklat karena adanya reaksi pencoklatan non enzimatis dari gula pereduksi yang dikandungnya.

Aroma

Aroma atau bau-bauan dapat didefinisikan sebagai suatu bahan yang dapat diamati dengan indera pembau. Untuk dapat menghasilkan bau, zat-zat bau harus dapat sedikit larut dalam air dan sedikit dapat larut dalam lemak. Di dalam industri pangan, pengujian terhadap aroma dianggap penting karena dengan cepat dapat memberikan hasil penilaian terhadap produk tentang diterima atau tidaknya suatu produk (Kartika, *et.al.*, 1988 dalam Trihaditia 2015).

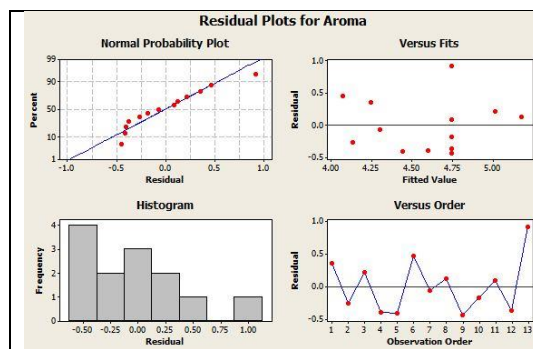
Aroma adalah bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh syaraf-syaraf olfaktori dalam rongga hidung. Aroma sangat menentukan lezatnya makanan dan mempengaruhi penerimaannya. Makanan yang tidak disertai aroma akan

mengurangi penerimaannya (Winarno, 2002).

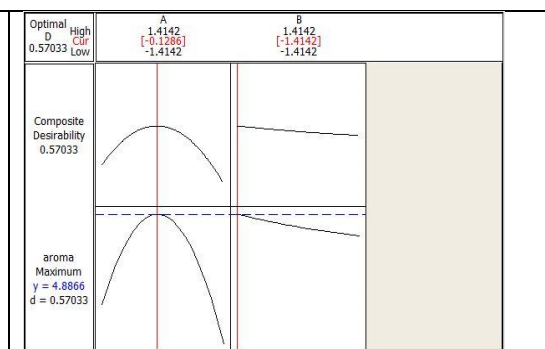
Pada pengujian kesukaan terhadap aroma, kepekaan sangat mempengaruhi penilaian. Salah satu faktor fisiologik yang mempengaruhi kepekaan yaitu kondisi kenyang dan lapar. Terlalu kenyang mengurangi kepekaan, dan terlalu lapar dapat menyebabkan penilaian yang berlebihan (Soekarto, 1985 dalam Trihaditia 2015). Perhitungan *Central Composite Desain* dan didapatkan grafik hasil seperti pada gambar 5.

Sebaran data untuk aroma sudah tersebar dengan rata, serta mempunyai *normal probability* yang baik, dimana titik-titik data tersebut mendekati ke garis *normal probability*, untuk itu data-data tersebut dapat dilakukan perhitungan selanjutnya, dikarenakan data tersebut normal dan sebarannya merata.

Pada gambar 6 dapat dilihat bahwa nilai optimal dari aroma adalah 4.8866, dimana akan membentuk suatu parabola yang terbuka kebawah dan mencirikan bahwa nilai aroma tersebut mempunyai nilai optimal. Fungsi *desirability* menunjukkan angka 0.57 artinya nilai optimasi parameter warna cukup baik. Penentuan daerah optimasi dapat digunakan grafik secara *contour* dan *Surface*.



Gambar 5. Grafik Perhitungan ANOVA dari Parameter Aroma



Gambar 6. Nilai Optimasi dari Parameter Aroma

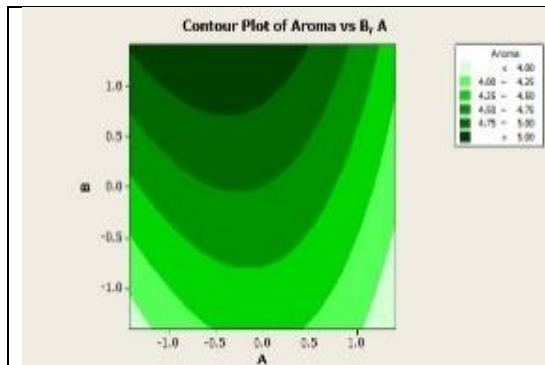
Wilayah untuk nilai optimasi aroma diantara 4.00 – 5.00. Berdasarkan *contour* wilayah optimasi, akan didapatkan penentuan wilayah optimasi berdasarkan nilai rata-rata sampel. Untuk batasan wilayahnya dapat dilihat pada tabel 3.3. Untuk mendapatkan nilai optimasi dari

berbagai jenis sampel yang digunakan maka nilai rata-rata sampel tersebut akan dimasukan dalam plot wilayah optimasi sehingga akan didapatkan nilai optimasi dari berbagai sampel tersebut. Dari tabel 3.4 diketahui bahwa sampel dengan formulasi 1 (100% jamur tiram putih),

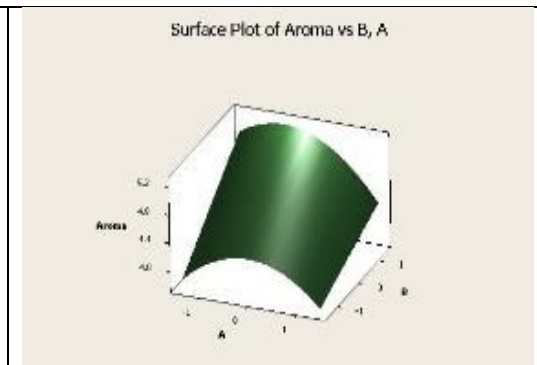
Riza Trihaditia & Mega Manisha

sampel formulasi 3 (50% jamur tiram putih + 50% shimeji), formulasi 4 (25% jamur tiram + 75% shimeji) dan formulasi 5 (100% shimeji) berada pada wilayah

optimasi yang sama yaitu wilayah optimasi 4 karena nilai rata-rata sampel tersebut berada pada wilayah optimasi 4.



Gambar 7. Contour Wilayah dari parameter aroma



Gambar 8. Surface Plot dari Parameter Aroma

Tabel 3.3. Wilayah Optimasi Aroma			Tabel 3.4. Nilai Optimasi Aroma	
Sampel	Rata-Rata	Wilayah Optimasi	Wilayah Optimasi	Rata-rata Aroma
Kontrol	4.6	3	1	>5.00
Formulasi 1	4.5	4	2	4.75 – 5.00
Formulasi 2	5	2	3	4.50 - 4.75
Formulasi 3	4.38	4	4	4.25 – 4.50
Formulasi 4	4.43	4	5	4.00 – 4.25
Formulasi 5	4.38	4	6	< 4.00

Sumber: Data Primer diolah

Sedangkan untuk sampel formulasi 2 (75% wilayah optimasi yang lebih tinggi yaitu wilayah optimasi 2. Sampel terbaik untuk nilai optimasi aroma adalah sampel formulasi 2 (75% jamur tiram putih + 25% shimeji) dikarenakan sampel tersebut berada pada wilayah optimasi 2.

Hal ini disebabkan karena jamur tiram memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu 30.4% (Djarajah, 2001) dibandingkan dengan jamur shimeji dengan kadar protein 3.5% (Ikekawa, *et al.*, 1992). Kadar protein yang tinggi menyebabkan aroma langu semakin menyengat. Hal ini sejalan dengan apa yang diungkapkan oleh Nurmalia (2011) bahwa aroma pada *nugget* jamur dipengaruhi oleh adanya senyawa volatil

pada jamur tiram serta uap air yang terlepas selama proses pemasakan. Selain itu, aroma langu pada jamur tiram disebabkan karena adanya asam lemak tidak jenuh yang dikatalisa oleh enzim lipoksigenase (Endy, *et al.*, 2010).

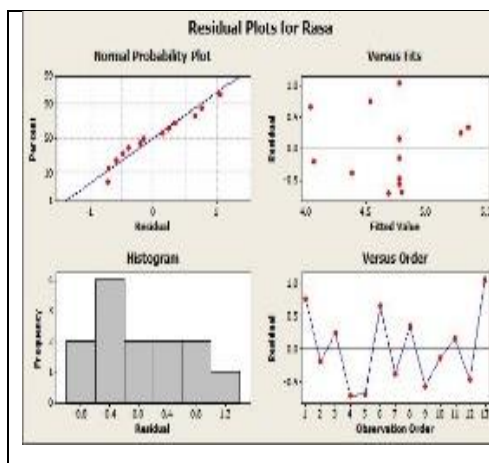
Rasa

Rasa yang timbul dalam makanan disebabkan oleh karena adanya komponen-komponen kimia seperti protein, lemak dan karbohidrat. Selain itu karena adanya bahan lain yang sengaja ditambahkan ke dalam bahan makanan tersebut seperti gula dan garam. Rasa merupakan faktor yang sangat penting dalam menentukan penerimaan panelis terhadap produk yang dihasilkan. Ada tiga rasa yang dikenal, yaitu rasa manis, asam

Riza Trihaditia & Mega Manisha

dan pahit (Soekarto, 1985 dalam Trihaditia 2015).

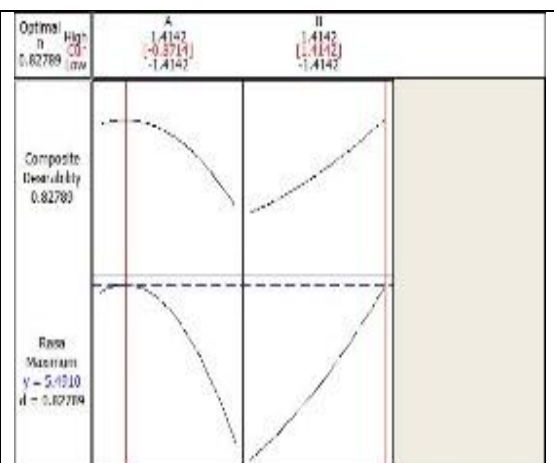
Cita rasa *flavour* yang dapat memberikan rangsangan pada indera penerima pada saat mengecap dan kesan yang ditinggalkan pada indera perasa setelah seseorang menelan produk tersebut (Winarno, 2002). Setelah membuat desain penelitian parameter rasa, tahapan selanjutnya yaitu melakukan Perhitungan *Central Composite Design* dan didapatkan grafik hasil sebagai berikut:



Gambar 9. Perhitungan ANOVA Dari Parameter Rasa

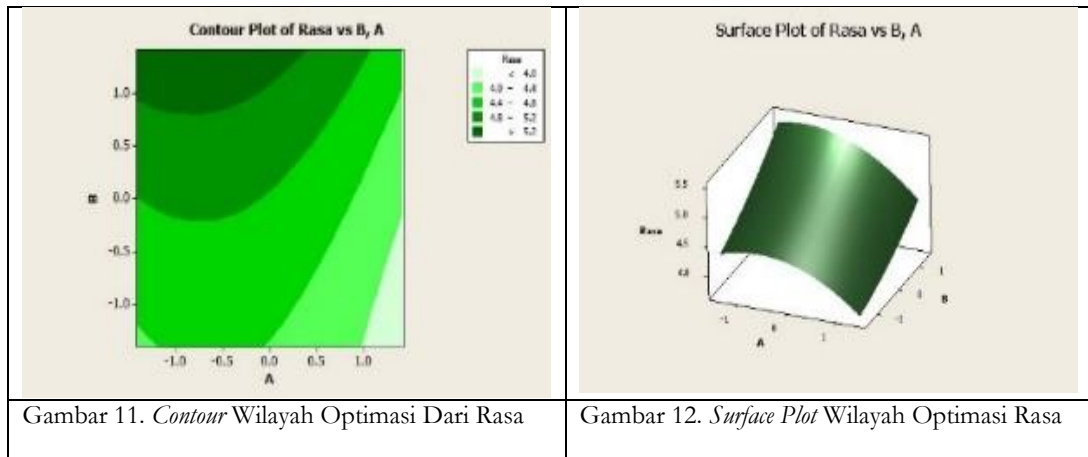
Perhitungan untuk optimasi akan didapatkan bahwa nilai rasa akan optimal pada nilai 5.4910 dan nilai optimal dari rasa adalah 5.4910, dimana akan membentuk suatu parabola yang terbuka kebawah dan mencirikan bahwa nilai aroma tersebut mempunyai nilai optimal. Nilai fungsi *desirability* menunjukkan angka 0.82 artinya nilai optimasi untuk parameter rasa sangat baik dan bisa diterima oleh panelis. Penentuan daerah optimasi dapat digunakan grafik secara *contour* dan *Surface*, didapatkan hasil seperti pada gambar 11.

Berdasarkan gambar 9 dapat diketahui bahwa sebaran data untuk rasa sudah tersebar dengan rata, serta mempunyai *normal probability* yang baik, dimana titik-titik data tersebut mendekati ke garis *normal probability*, untuk itu data-data tersebut dapat dilakukan perhitungan selanjutnya, dikarenakan data tersebut normal dan sebarannya merata.



Gambar 10. Nilai Optimasi Dari Parameter Rasa

Dari gambar 11 dan 12 dapat diketahui bahwa batasan wilayah untuk nilai optimasi adalah diantara 4.0 – 5.2. Berdasarkan gambar *contour* wilayah optimasi, akan didapatkan penentuan wilayah optimasi berdasarkan nilai rata-rata sampel. Untuk batasan wilayahnya dapat dilihat pada tabel 3.5. Untuk mendapatkan nilai optimal dari berbagai jenis sampel yang digunakan, maka nilai rata-rata sampel tersebut akan dimasukkan ke dalam plot wilayah optimasi, sehingga akan didapatkan nilai optimasi dari berbagai sampel tersebut dapat dilihat pada tabel 3.6.

Gambar 11. *Contour* Wilayah Optimasi Dari RasaGambar 12. *Surface Plot* Wilayah Optimasi Rasa

Tabel 3.5. Wilayah Optimasi Rasa		Tabel 3.6. Nilai Optimasi Untuk Parameter Rasa		
Wilayah Optimasi	Rata-rata Rasa	Sampel	Rata-Rata	Wilayah Optimasi
1	> 5.2	Kontrol	5.30	1
2	4.8 - 5.2	Formulasi 1	4.05	4
3	4.4 - 4.8	Formulasi 2	5.68	1
4	4.0 - 4.4	Formulasi 3	4.08	4
5	< 4.0	Formulasi 4	4.36	4
		Formulasi 5	4.81	2

Sumber: Data Primer diolah

Dari tabel 3.6 diketahui bahwa sampel dengan formulasi 1 (100% jamur tiram putih), sampel formulasi 3 (50% jamur tiram putih + 50% shimeji), formulasi 4 (25% jamur tiram + 75% shimeji) berada pada wilayah optimasi yang sama yaitu wilayah optimasi 4 karena nilai rata-rata sampel tersebut berada pada wilayah optimasi 4. Sedangkan untuk sampel formulasi 5 (100% Shimeji) berada pada wilayah optimasi yang lebih baik yaitu wilayah optimasi 2 karena nilai rata-rata sampel tersebut berada pada wilayah optimasi 2. Sedangkan untuk sampel formulasi 2 (75% Jamur tiram putih + 25% shimeji) berada pada wilayah optimasi terbaik yaitu wilayah optimasi 1. Sampel terbaik untuk nilai optimasi rasa adalah sampel formulasi 2 (75% Jamur tiram putih + 25% shimeji) dikarenakan sampel tersebut berada pada wilayah optimasi 1 dan berada di wilayah puncak dari kubah nilai optimasi.

Hal ini disebabkan karena kadar protein yang dimiliki oleh jamur tiram lebih tinggi kadar protein yang terkandung

dalam shimeji. Kadar protein yang lebih tinggi mengakibatkan rasa langu semakin tinggi mengakibatkan rasa langu semakin menyengat. Oleh karena itu panelis banyak menyukai formulasi 2 dan formulasi 5. Rasa nugget jamur juga dapat dipengaruhi oleh adanya asam glutamat yang menyebabkan rasa nugget menjadi gurih. Menurut Widyastuti dan Sri (2004) bahwa jamur memiliki kandungan asam glutamat sebanyak 0.94%.

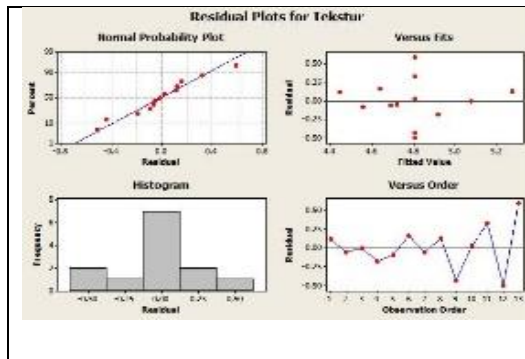
Rasa makanan yang digoreng terbentuk akibat pemanasan komponen protein, karbohidrat, lemak dan komponen minor lainnya yang ada di dalam bahan pangan (Saragih, 2015). Selain itu, bumbu-bumbu juga memberikan pengaruh untuk meningkatkan cita rasa nugget dan hal ini juga diperkuat dengan pendapat dari Tarwodjo (1998) bahwa bumbu dapat memberikan rasa pada makanan, dengan penggunaan bumbu yang tepat akan menghasilkan makanan yang baik, enak dan menggugah selera.

Tekstur

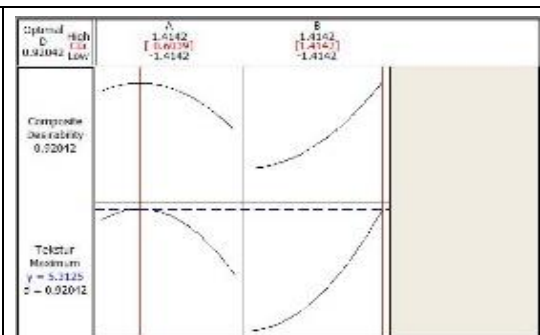
Riza Trihaditia & Mega Manisha

Pengamatan tekstur dilakukan sesuai dengan penilaian yang diinginkan oleh para panelis sesuai dengan tingkat kesukaan. Tekstur makanan dapat

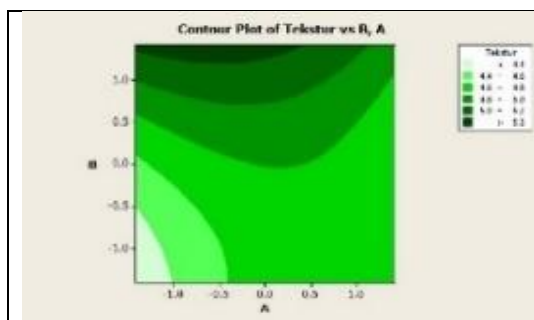
dievaluasi dengan uji mekanika atau dengan analisis secara pengindraan.



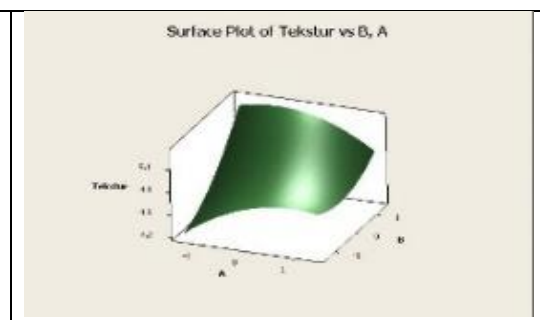
Gambar 13. Grafik Perhitungan ANOVA dari Parameter Tekstur



Gambar 14. Nilai Optimalisasi dari Parameter Tekstur



Gambar 15. Contour Wilayah Optimasi Tekstur



Gambar 16. Surface Plot Optimasi Tekstur

Dari gambar 13 dapat diketahui bahwa, sebaran data untuk tekstur sudah tersebar dengan rata, serta mempunyai *normal probability* yang baik, dimana titik-titik data tersebut mendekati ke garis *normal probability*, untuk itu data-data tersebut dapat dilakukan perhitungan selanjutnya, dikarenakan data tersebut normal dan sebarannya merata.

Nilai optimal dari rasa adalah 5.3125, dimana akan membentuk suatu parabola yang terbuka ke bawah dan mencirikan bahwa nilai rasa tersebut mempunyai nilai optimal. Nilai fungsi *desirability* menunjukkan angka 0.92 artinya nilai optimalisasi untuk parameter tekstur sangat baik dan bisa di terima oleh panelis.

Dari gambar 15 dan 16 dapat diketahui bahwa batasan wilayah untuk nilai optimalisasi tekstur diantara 4.4 – 5.2. Dari gambar *countur* wilayah optimasi,

akan didapatkan penentuan wilayah optimasi berdasarkan nilai rata-rata sampel. Untuk batasan wilayahnya dapat dilihat pada tabel 3.7.

Untuk mendapatkan nilai optimal dari berbagai jenis sampel yang digunakan, maka nilai rata-rata sampel tersebut akan dimasukkan ke dalam plot wilayah optimasi, sehingga akan didapatkan nilai optimalisasi dari berbagai sampel tersebut dapat dilihat pada tabel 3.8 dibawah ini.

Dari tabel 3.8 diketahui bahwa sampel dengan formulasi 1 (100% jamur tiram putih) dan sampel formulasi 3 (50% jamur tiram putih + 50% shimeji), berada pada wilayah optimasi yang sama yaitu wilayah optimasi 5 karena nilai rata-rata sampel tersebut berada pada wilayah optimasi 5. Sampel formulasi 4 (25% jamur tiram + 75% shimeji) berada pada wilayah optimasi 4 karena nilai rata-rata sampel tersebut berada pada wilayah

Riza Trihaditia & Mega Manisha

optimasi 4. Sedangkan untuk sampel formulasi 5 (100% shimeji) berada pada wilayah optimasi yang lebih baik yaitu wilayah optimasi 3 karena nilai rata-rata sampel tersebut berada pada wilayah optimasi 3. Selanjutnya untuk sampel formulasi 5 (75% jamur tiram putih + 25% shimeji) berada pada wilayah

optimasi terbaik yaitu wilayah optimasi 1. Sampel terbaik untuk nilai optimasi tekstur adalah sampel formulasi 2 (75% jamur tiram putih + 25% shimeji) dikarenakan sampel tersebut berada pada wilayah optimasi 1 dan berada diwilayah puncak dari kubah nilai optimasi.

Tabel 3.7. Wilayah Optimasi Tekstur		Tabel 3.8. Nilai Optimasi Untuk Parameter Tekstur		
Wilayah Optimasi	Rata-rata Tekstur	Sampel	Rata-Rata	Wilayah Optimasi
1	> 5.2	Kontrol	4.56	5
2	5.0 - 5.2	Formulasi 1	4.53	5
3	4.8 - 5.0	Formulasi 2	5.28	1
4	4.6 - 4.8	Formulasi 3	4.54	5
5	4.4 - 4.6	Formulasi 4	4.65	4
6	< 4.4	Formulasi 5	4.96	3

Sumber: Data Primer diolah

Hal ini diakibatkan oleh adanya kandungan serat yang lebih tinggi dari jamur tiram sebanyak 24.6 % (Djarjah, 2001) dibandingkan dengan jamur shimeji 19%. Selain itu diduga juga bahwa kadar air shimeji lebih sedikit dibandingkan dengan jamur tiram. Hal ini juga sejalan dengan apa yang diungkapkan oleh Martawijaya dan Nurjayadi (2010) bahwa kandungan serat yang dimiliki jamur tiram putih dan karbohidrat yang cukup tinggi yaitu 58% sehingga tekstur nugget menjadi lebih kompak.

Penentuan Sampel Terbaik

Sampel dengan berbagai formulasi perbandingan jamur tiram putih dan shimeji mempunyai nilai optimasi yang berbeda-beda dari karakteristik organoleptiknya, nilai optimasi dari berbagai sampel formulasi tersebut ditunjukkan dengan nilai optimasi, dimana nilai tersebut menunjukkan sampel formulasi tersebut berada diwilayah mana pada grafik *countur*. Semakin kecil nilai optimasi maka optimasi dari sampel formulasi tersebut semakin baik. Sampel formulasi 2 (75% jamur tiram putih + 25% shimeji) merupakan sampel formulasi terbaik dibandingkan dengan

sampel formulasi yang lain, hal ini ditunjukkan dengan nilai optimasi yang paling baik untuk warna, aroma, tekstur dan rasa. Oleh karena itu, nugget jamur bisa menjadi salah satu produk diversifikasi jamur juga sebagai makanan alternatif yang siap saji karena nugget jamur memiliki daya terima yang baik dari panelis. Formulasi 2 juga dipilih karena harganya yang relatif terjangkau dan ekonomis.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Optimalisasi dari karakteristik organoleptik nugget jenis jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) hasil F0 media TAD (Tomat Agar Dekstrosa) dan shimeji putih (*Hypsizygus marmoreus*) meliputi warna, tekstur, rasa, dan aroma nugget. Warna, tekstur, rasa dan aroma nugget yang paling optimal terdapat pada formulasi 2 (75% jamur tiram dan 25% shimeji).

Saran

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang kadar air jamur shimeji yang

Riza Trihaditia & Mega Manisha

akan berpengaruh terhadap tekstur *nugget* jamur.

2. Diperlukan kajian penelitian - penelitian tentang penentuan kandungan nutrisi *nugget* jamur.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang optimalisasi dari karakteristik organoleptik *nugget* jenis jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) hasil F0 media TAD (Tomat Agar Dekstrosa) dan shimeji putih (*Hypsizygus marmoreus*) dengan metode perebusan dan bahan pengikat (binder) menggunakan jenis tepung lain seperti tepung tapioka.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryani, 2012. Kajian Penambahan Tepung Jagung (*Zea mays*) Dengan Konsentrasi Yang Berbeda Terhadap Mutu Nugget Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) Yang Diolah Dengan Menggunakan Bahan Dasar Tepung Tapioka (*Cassava sp.*). J. Of Tropical Fisheries, Vol. (7) 1: 558-600.
- Bintoro. 2008. Teknologi Pengolahan Daging dan Analisis Produk. Universitas Diponegoro. Semarang
- Djarajah, N.M 2001. Budidaya Jamur Tiram, Kanisius. Yogyakarta.
- Endy, M.Y, Dwi. H, Fahmi. A, Indah. H, Erlangga, Ndaru. O, Fiqih. P.J. 2010. Studi Awal Proses Inaktivasi Enzim Lipoksigenase Untuk Produksi Tepung Biji Kecipir Sebagai Bahan Baku Tepung Komposit. UNIMUS. Semarang.
- French, S.A, Story M, Sztainer D.N, Fulkerson J.A. 2001. Fast food restaurant use among adolescent: associations with nutrient intake, food choices and behavioral and psychosocial variables, international journal of obesity Vol. (25): 1823-1833.
- Hartati, M.E, 2011. Pengaruh Penggunaan Roti Tawar Pada Kualitas Nugget Rumput Laut, (46): 56-63.
- Ikekawa T, Saitoh H, Feng W, Zhang H, Li L, Matsuzawa T. 1992. Antitumour activity of *Hypsizygus marmoreus*. Antitumour activity of extracts and polysaccharides. Chem Pharm Bull.
- Manisha, M.S. 2015. Budidaya dan Pengolahan Pasca Panen Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Menggunakan Media TAD (Tomat Agar Dekstrosa) di CV. Pondok jamur Tiram Richky. PKP. Faperta UNSUR. Cianjur.
- Nurmalia. 2011. Nugget jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) sebagai alternatif makanan siap saji yang rendah lemak dan protein dan tinggi serat. Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.
- Rejeki, MSW, Astri. P, Dennis. A, Pratiwi. RU, Ndaru. K, Dian. W, Aisya. M. 2012. Penentuan kualitas pangan dan uji organoleptik. Undip Semarang.
- Saragih, R. 2015. Nugget Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) Sebagai Alternatif Pangan Sehat Vegetarian. (1) 1.
- Sunaryo, S. Optimasi Multi Respon Dengan Pendekatan Fungsi Desirability Untuk Rancangan Gabungan Mixture Design Dan Orthogonal Array Dari Taguchi Pada Proses Pembuatan Lem di PT XYZ. J. Ilmiah Sains Dan Teknologi. Vol. (7). 2:106 – 113.
- Tarwodjo, C. S. 1998. Dasar-dasar Gizi Kuliner. Jakarta: Grasindo.
- Trihaditia, R. 2015. Penentuan Formulasi Optimum Pada Pembuatan Minuman Fungsional Rambut Jagung Dengan Penambahan Madu Dan Jeruk Nipis Menggunakan Metode RSM (Response Surface Method). Tesis. Fakultas Teknologi Pangan UNPAS. Bandung.
- Watts, B.M., Ylimaki, G.L., Jefry, L.E and Elins, L.G. 1993. Dasar-dasar Metode Sensori Untuk Evaluasi Pangan. Diterjemahkan oleh Purwadi. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Widyastuti, N, Sri, I. 2004. Optimasi Proses Pengeringan Tepung Jamur tiram Putih (*Pleurotus osreatus*). Forum penelitian. Vol. (2) 1.
- Winarno, F.G. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.