**PENGARUH JENIS TEPUNG UMBI-UMBIAN DAN KONSENTRASI TEPUNG IKAN LELE TERHADAP KARAKTERISTIK BERAS ANALOG**

[The influence of tubers flour variety and catfish flour concentration to characteristic of analog rice.]

**Wisnu Cahyadi, Neneng Suliasih dan Zahra Khairun Nisa**

Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.

***Abstrack***

*The purpose of the research is to food diversification system of optimally utilization local tubers and catfish to improve the housing consumption pattern based on non-rice food with rice-making analogue tuber flour and flour-based catfish. The utility of this research is to give the new information of cassava flour, sweet potato, taro and catfish flour in use as the main ingredient of manufacture analog rice, the diversification of products processed from tubers and can determine the characteristics of analog-based rice flour and starchy tubers catfish.*

*The research used preliminary research and primary research. Preliminary research includes the manufacture of flour starchy tubers and catfish, as well as the electoral formula electoral process method. Variable used is the type of flour tubers (A) with 3 levels is a1 (cassava flour), a2 (sweet potato flour), and a3 (taro flour). While the second variable is the concentration of catfish meal (B) with 3 levels is b1 (7.5%), b2 (10%), and b3 (12.5%). The experimental design used in this study is a randomized block design (RBD) with 3 x 3 factorial 3 times repeated, followed by Duncan's test.*

*A panel test results and the chemical analysis of the best analog rice samples from the entire response is a1b2 (cassava flour and starch concentration catfish 10%), with a water content of 10,89%, 44,78% protein content and carbohydrate content
(total sugar ) 17,93%.*

**I PENDAHULUAN**

* 1. **Latar Belakang Penelitian**

Kebutuhan akan pangan semakin meningkat dengan bertambahnya jumlah penduduk. Berbagai jenis pangan diproduksi dengan meningkatkan kuantitas serta kualitasnya untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Selain dengan meningkatkan jumlahnya, pemenuhan kebutuhan pangan juga dapat dilakukan dengan mengoptimalkan penggunaan sumber bahan pangan yang beraneka ragam. Hal ini dilakukan sebagai upaya diversifikasi pangan dengan

memanfaatkan sumber daya pangan lokal (Kurnia, 2006).

Beras merupakan bahan makanan pokok masyarakat Indonesia. Harga beras yang semakin membumbung tinggi membuat negara kita terancam kerawanan pangan. Sementara itu daya beli masyarakat tak kunjung meningkat. Tingginya harga pangan terutama bahan makanan pokok mendorong pemerintah melakukan percepatan diversifikasi konsumsi pangan masyarakat
(Haryadi, 2006).

Upaya pengembangan pangan alternatif yang berbasis umbi-umbian seperti ubi kayu, ubi jalar dan talas diharapkan dapat dimanfaatkan dalam pembuatan beras analog. Ubi kayu atau singkong (*Manihot esculenta* *Crantz*) saat ini sudah dianggap sebagai komoditas agroindustri, seperti produk tepung tapioka, industri fermentasi, dan berbagai industri makanan. Ubi kayu berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan pengikat karena menggandung amilopektin yang sangat tinggi. Amilopektin dapat diperoleh dari pati ubi kayu. Ubi kayu memiliki kandungan energi 146,0 kkal, protein 1,20 gram, lemak 0,3 gram, karbohidrat 34,70 gram, fosfor 40,0 mg dan zat besi 0,70 mg. Pembuatan beras analog ini merupakan salah satu alternatif diversifikasi untuk pemanfaatan ubi kayu, ubi jalar dan talas dengan kandungan gizi yang baik (Rukmana, 1997 ; Lingga, 1992).

Ubi jalar *(Ipomoea batatas)* merupakan salah satu tanaman yang mempunyai potensi besar di Indonesia karena dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan penghasil karbohidrat juga sebagai bahan industri, selain itu juga merupakan sumber vitamin dan mineral. Ubi jalar memiliki kandungan energi 123,00 kkal, protein 1,80 gram, lemak 0,70 gram dan karbohidrat 27,90 gram. Tepung ubi jalar berpotensi sebagai pengganti tepung terigu dalam pembuatan beras analog terutama karena bahan bakunya banyak terdapat di Indonesia.

Talas (*Colocasia esculenta* L. Schoott) atau talas Bogor merupakan sumber pangan yang penting karena selain merupakan sumber karbohidrat, protein dan lemak, talas juga mengandung beberapa unsur mineral dan vitamin sehingga dapat dijadikan bahan obat-obatan. Talas memiliki kandungan energi 98,0 kkal, protein 1,90 gram, lemak 0,1 gram, karbohidrat 23,70 gram, kalsium 28 mg, fosfor 61,0 mg dan zat besi 1 mg.

Mengkonsumsi produk olahan ikan merupakan upaya untuk meningkatkan nilai gizi masyarakat melalui protein yang terdapat pada ikan yang akan diolah. Hasil perikanan yang akan digunakan dalam pembuatan beras analog ini adalah ikan lele yang mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi dan dapat diolah menjadi tepung melalui berbagai proses pengolahan yang hasilnya dapat digunakan sebagai bahan utama pembuatan beras analog berprotein tinggi dan bergizi.

Beras analog berbasis tepung diharapkan dapat menjadi solusi keterbatasan penyediaan beras. Produk ini dibuat dari tepung ubi kayu, tepung
ubi jalar, tepung talas dan tepung ikan lele tanpa penambahan terigu.

* 1. **Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian dalam latar belakang penelitian, maka dapat dilakukan identifikasi masalah, yaitu :

1. Bagaimana pengaruh jenis tepung umbi-umbian terhadap karakteristik beras analog?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi tepung ikan lele terhadap karakteristik beras analog?
3. Bagaimana interaksi antara jenis tepung umbi-umbian dan konsentrasi tepung ikan lele terhadap karakteristik beras analog?
	1. **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah diversifikasi pangan dengan pemanfaatan bahan pangan lokal umbi-umbian dan ikan lele secara optimal, dan meningkatkan pola konsumsi masyarakat terhadap pangan non beras dengan pembuatan beras analog berbasis tepung umbi dan tepung ikan lele.

* 1. **Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat memberikan informasi baru dalam penggunaan tepung ubi kayu,
ubi jalar, talas dan tepung ikan lele sebagai bahan utama pada pembuatan beras analog.
2. Penganekaragaman produk hasil olahan dari umbi-umbian.
3. Dapat mengetahui karakteristik beras analog berbasis tepung
umbi-umbian dan tepung ikan lele.
	1. **Kerangka Pemikiran**

Beras analog adalah pangan pokok berbentuk seperti butiran beras padi yang bahan bakunya dapat berasal dari kombinasi tepung pangan lokal atau padi. Beras analog atau beras tiruan adalah salah satu sumber karbohidrat yang terbuat dari bahan berbasis karbohidrat yang diolah sedemikian rupa sehingga bentuk dan rasanya menyerupai beras dengan kandungan gizi hampir sama dengan beras.

Menurut Maulana (2010), beras analog merupakan beras tiruan yang terbuat dari bahan-bahan seperti
umbi-umbian dan serealia yang bentuk maupun komposisi gizinya mirip seperti beras. Khusus untuk komposisi gizinya, beras analog bahkan dapat melebih apa yang dimiliki beras biasa. Bahan baku beras analog tersebut dapat terbuat dari beberapa umbi-umbian seperti singkong, garut dan ganyong, serta serealia seperti jagung dan kedelai.

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian juga mencoba membuat beras tiruan dengan bahan baku tepung sagu dan tepung ubi kayu. Beras tiruan yang telah dibuat oleh Balai Pengkajian Teknologi Pertanian tersebut memiliki komposisi bahan kimia yang mirip dengan beras, yaitu kandungan karbohidrat sebesar 81,3 - 83,9%, protein 1,3 - 2,4% dan lemak
0,21 - 0,45%, sedangkan kandungan karbohidrat, protein dan lemak pada beras adalah 77,9%, 6,9% dan 0,7%. Dari hasil penelitian Balai Pengkajian Teknologi Pertanian tersebut maka dapat dilihat bahwa kandungan karbohidrat beras tiruan jauh lebih tinggi dibandingkan dengan beras biasa. Hal ini yang menyebabkan masyarakat setempat mengaku lebih kenyang mengkonsumsi sagu daripada makanan pokok lain seperti beras. Beras tiruan juga mempunyai daya simpan dalam kondisi sudah dimasak mencapai 18 jam (lebih tahan lama dibandingkan dengan beras). Namun, dalam penyimpanan dalam bentuk mentah beras tiruan ini lebih cepat rusak.

Menurut Romli (2009) dalam penelitiannya yaitu pengaruh jenis tepung kacang-kacangan dan lama pengeringan terhadap karakteristik beras singkong (*Manihot esculenta crantz*), formulasi terbaik yang digunakan adalah tepung singkong 45%, campuran tepung kacang kedelai : tepung kacang hijau (1:1) 10%, air 40%, tapioka 5% dan lama pengeringan selama 3 jam, yang mempunyai kadar air 12,82 %, kadar protein 5,42 %, kadar pati 56,24 %.

Menurut Ropiq (1988) bahwa kandungan karbohidrat ubi jalar cukup tinggi, setara dengan umbi-umbi yang lain sehingga cocok dijadikan sebagai sumber energi. Karbohidrat ubi jalar berkisar antara 22,6% - 24,6%, namun lebih rendah dibandingkan dengan ubi kayu. Menurut Djariah (1995) untuk campuran makanan tepung ikan dapat digunakan sebesar 5-15%. Menurut Rahmawati (2006) konsentrasi tapioka (pati ubi kayu) yang biasa digunakan sebagai pengikat adalah 10%-15%.

Menurut Rashmi dan Urooj (2003) gelatinisasi merupakan mekanisme penting yang akan mempengaruhi kualitas beras tiruan yang dihasilkan. Pati merupakan bagian terbesar dalam ubi jalar dan amilopektin merupakan bagian terbesar dari pati ubi jalar. Langlois and Wagoner (1967) menyatakan bahwa kandungan amilosa pati ubi jalar sebesar 17,8 %.

### Menurut Departemen Kesehatan RI batas maksimum penggunaan Na-metabisulfit yang dapat digunakan dalam pengolahan bahan makanan adalah 2 g/kg berat bahan, sedangkan menurut Food and Drugs Administration (FDA) Batas maksimum penggunaannya dalam bahan makanan yang dikeringkan yaitu 200 ppm sampai 3000 ppm. Menurut penelitian mengenai Pengaruh Natrium Metabisulfit Sebagai Larutan Blansing Pada Pengolahan Irisan Ubi Jalar Kering, natrium metabisulfit yang digunakan dalam perendaman irisan umbi ubi jalar adalah sebanyak 0,02% selama 15 menit. Hal tersebut dilakukan untuk mencegah terjadinya reaksi pencoklatan/browning yang dapat menyebabkan warna bahan kering menjadi gelap dan tidak menarik.

Menurut Andalusia, dkk (2006) pengeringan beras ubi jalar dengan menggunakan kabinet *dryer* dengan suhu 60-70oC membutuhkan waktu lebih dari 12 jam, sedangkan menurut Ida (2001) pengeringan beras singkong dengan menggunakan *tunnel* *dryer* dapat dilakukan pada suhu 50-70oC dan waktu yang dibutuhkan untuk pengeringan berkisar antara 1-2 jam.

* 1. **Hipotesa Penelitian**

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka dapat diambil suatu hipotesa yaitu jenis tepung
umbi-umbian, konsentrasi tepung ikan lele dan interaksi keduanya berpengaruh terhadap karakteristik beras analog.

* 1. **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan mulai dari bulan Mei sampai dengan selesai, tempat yang digunakan dalam penelitian ini adalah di Laboratorium Jurusan Teknologi Pangan Universitas Pasundan.

**II BAHAN, ALAT DAN**

**METODE PENELITIAN**

**2.1. Bahan dan Alat Penelitian**

2.1.1. Bahan-bahan yang Digunakan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi kayu putih (*Manihot esculenta Crantz*) varietas adira, ubi jalar putih (*Ipomoea batatas* L) varietas kalasan, talas Bogor (*Colocasia esculenta* L. Schoott), ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*), tapioka dan air.

Bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah aquadest, alkohol 95%, NH2SO4 anhidrat, HgO, selenium black, batu didih, NaOH 30%, Na2S2O3 5%, granul Zn, HCl 0,1 N, indikator PP (Fenolftalein), larutan *Luff Schoorl*, H2SO4 6 N, garam KI, larutan amilum, Na2S2O3 0,1 N dan HCl pekat.

2.1.2. Alat-Alat yang Digunakan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu timbangan, pisau, baskom, parutan, kain saring, talenan, *tunnel dryer*, ayakan, blender tepung, ayakan 80 mesh, sendok dan cetakan pembentuk untaian adonan.

Alat yang digunakan untuk analisis kimia yaitu labu Erlenmeyer 250 ml, labu kjedahl, labu takar, gelas kimia, gelas ukur, pipet tetes, pipet volume, biuret, klem, statif, labu ukur, timbangan digital, botol semprot, kaca arloji dan eksikator.

**2.2. Metode Penelitian**

Metode penelitian dilakukan dalam dua tahap meliputi penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

2.2.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan perlakuan-perlakuan yang akan digunakan pada penelitian utama, yang dilakukan pada penelitian pendahuluan, yaitu :

1. Pembuatan Tepung Umbi-Umbian (Ubi Kayu, Ubi Jalar, Talas) dan Ikan Lele.

Tepung umbi-umbian (ubi kayu,
ubi jalar, talas) dan tepung ikan lele yang dihasilkan akan digunakan sebagai bahan dasar utama dalam pembuatan beras analog. Penelitian pendahuluan ini akan dilakukan respon pengamatan secara uji organoleptik dengan menggunakan metode hedonik oleh 15 orang panelis, untuk beras analog sebelum dimasak terhadap warna, aroma dan tekstur yang paling disukai, sedangkan setelah dimasak terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur yang paling disukai.

2. Pemilihan Formula.

Formula yang digunakan dalam proses pembuatan beras analog terdiri dari tepung singkong atau ubi kayu, tepung ubi jalar, tepung talas sebagai bahan baku utama, tepung ikan lele sebagai bahan pengisi, air dan tapioka sebagai bahan tambahan. Berikut adalah formulasi pembuatan beras analog :

Tabel 5. Formula Pembuatan Beras Analog

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bahan** |  **F1** | **F2** | **F3** |
| Tepung Ubi Kayu | 40%  | 45%  | 50%  |
| Tepung Ikan Lele | 5% | 10% | 15% |
| Air | 50% | 40% | 30% |
| Tapioka | 5% | 5% | 5% |

untuk memilih formula yang terbaik respon yang digunakan adalah uji organoleptik dengan menggunakan metode uji hedonik dengan menggunakan 15 orang panelis, yang dilihat hanya terhadap tekstur beras analog yang telah dimasak saja. Hasil dari pengujian organoleptik yang dilakukan pada penelitian pendahuluan ini kemudian ditetapkan formula terbaik yang akan digunakan untuk penelitian utama.

3. Pemilihan Metode Proses

Pemilihan metode proses dilakukan dengan dua variasi, metode pertama proses pembuatan beras analog yaitu pencampuran, pengukusan, pembentukan lembaran, pembentukan untaian, pemotongan adonan, perebusan dan pengeringan. Metode kedua proses yang dilakukan yaitu pencampuran, pengukusan, pembentukan lembaran, pembentukan untaian, pemotongan adonan dan pengeringan. Untuk memilih metode yang terbaik respon yang digunakan adalah uji organoleptik dengan menggunakan metode uji hedonik dengan menggunakan 15 orang panelis, yang dilihat hanya terhadap tekstur beras analog yang telah dimasak saja.

2.2.2. Penelitian Utama

Penelitian ini terdiri dari rancangan perlakuan, rancangan percobaan, rancangan respon dan deskripsi.

2.2.2.1. Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan pada penelitian utama terdiri dari 2 faktor yaitu jenis tepung umbi-umbian (A) yang terdiri dari 3 taraf dan konsentrasi tepung ikan lele (B) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu :

1. Jenis tepung umbi (A) yang terdiri
dari 3 taraf, yaitu :

a1 =Tepung Ubi Kayu

a2 = Tepung Ubi Jalar

a3 = Tepung Talas

1. Konsentrasi tepung ikan Lele (B) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu :

b1 = Konsentrasi tepung ikan lele 7,5%

b2 = Konsentrasi tepung ikan lele 10%

b3 = Konsentrasi tepung ikan lele 12,5%

2.2.2.2. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pola faktorial 3 x 3 dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh sebanyak 27 satuan percobaan ulangan. Model percobaan yang digunakan untuk interaksi dalam penelitian ini adalah :

Yijk = µ + Kk + Ai + Bj + (AB)ij + εijk

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Yijk μKkAiBj(AB)ijεijkij | ========= | Nilai respon pada pengamatan ke-k dari perlakuan jenis tepung umbi ke-a dan perlakuan konsentrasi tepung ikan lele ke-bNilai rata-rata respon yang sesungguhnya/nilai tengah populasi Pengaruh dari taraf kelompok ke-kPengaruh dari jenis Tepung umbi (A) pada taraf ke-iPengaruh dari konsentrasi Tepung ikan lele (B) pada taraf ke-jPengaruh interaksi antaraperlakuan ke-i dari faktor jenis tepung umbi (A) dengan taraf ke-j dari faktor konsentrasi tepungikan (B)Pengaruh galat dari petak ke-k dengan perlakuanjenis tepung umbi ke-i dan perlakuan konsentrasitepung ikan lele ke-j 1, 2, 3 jenis tepung umbi-umbian (a1, a2, a3) 1, 2, 3 konsentrasi tepung ikan lele (b1, b2, b3 ) |

Model rancangan pola faktorial
3x3 dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dapat dilihat pada Tabel 6 dibawah ini :

Tabel 6. Model Rancangan Percobaan Pola Faktorial 3 x 3 dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 Kali Ulangan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Jenis Tepung Umbi (A)** | **Konsentrasi Tepung Ikan Lele (B)** | **Ulangan** |
| **1** | **2** | **3** |
| (a1) T. Ubi Kayu | (b1)7,5% | a1b1 | a1b1 | a1b1 |
| (b2)10% | a1b2 | a1b2 | a1b2 |
| (b3)12,5% | a1b3 | a1b3 | a1b3 |
| (a2) T. Ubi Jalar | (b1) 7,5% | a2b1 | a2b1 | a2b1 |
| (b2)10% | a2b2 | a2b2 | a2b2 |
| (b3)12,5% | a2b3 | a2b3 | a2b3 |
| (a3) T. Talas | (b1)7,5% | a3b1 | a3b1 | a3b1 |
| (b2)10% | a3b2 | a3b2 | a3b2 |
| (b3)12,5% | a3b3 | a3b3 | a3b3 |

Berdasarkan rancangan faktorial diatas dapat dibuat tabel angka acak dalam *lay out*  percobaan faktorial 3 x 3 dengan RAK pada Tabel 7 dibawah ini :

Tabel 7. Denah (*Layout*) Rancangan Acak Kelompok dengan Pola Faktorial
3 x 3

|  |
| --- |
| **Kelompok Ulangan Pertama** |
| a1b2 | a1b3 | a2b1 | a2b3 | a3b2 | a3b1 | a1b1 | a2b2 | a3b3 |

|  |
| --- |
| **Kelompok Ulangan Kedua** |
| a2b1 | a1b2 | a2b2 | a2b3 | a1b1 | a3b1 | a3b3 | a3b2 | a1b3 |

|  |
| --- |
| **Kelompok Ulangan Ketiga** |
| a3b3 | a3b1 | a2b3 | a2b2 | a1b3 | a1b2 | a1b1 | a3b2 | a2b1 |

* + - 1. Rancangan Analisis

Berdasarkan rancangan tersebut diatas, maka dapat dibuat analisis variansi (ANAVA), yang dapat dilihat pada Tabel 8 dibawah ini :

Tabel 8. Analisis Variansi (ANAVA)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Variasi | Derajat Bebas(DB) | Jumlah Kuadrat (JK) | Kuadrat Tengah (KT) | F hitung | F tabel 5 % |
| Kelom-pok | (r-1) | JKK | JKK/(r-1) | - | - |
| Faktor (A) | (a-1) | JKA | JKA/(a-1) | KTA/KTG | - |
| Faktor (B) | (b-1) | JKB | JKB/(b-1) | KTB/KTG | - |
| Interak-si (AB) | (a-1)(b-1) | JK AB | JKAB/(A-1)(B-1) | KTAB/KTG | - |
| Galat | (r-1)(ab-1) | JKG | JKG/DBG |
| Total | r.ab-1 | JKT |

Data diatas dapat dibuat tabel analisis variansi (ANAVA), selanjutnya ditentukan daerah penolakan hipotesis, yaitu :

1. H0 diterima, jika Fhitung > Ftabel 5%, maka perlakuan jenis tepung
umbi-umbian dengan konsentrasi tepung ikan lele serta interaksinya berpengaruh terhadap karakteristik beras analog yang dihasilkan. Dengan demikian hipotesis diterima, kemudian akan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan untuk mengetahui perbedaan sampel.
2. H0 ditolak, jika Fhitung ≤ Ftabel 5%, maka perlakuan jenis tepung
umbi-umbian dengan konsentrasi tepung ikan lele serta interaksinya tidak berpengaruh terhadap karakteristik beras analog yang dihasilkan. Dengan demikian hipotesis penelitian ditolak (Gaspersz, 1995).

2.2.2.4. Rancangan Respon

Analisa produk akhir yang dilakukan pada penelitian ini meliputi : respon kimia dan respon organoleptik.

1. Respon Kimia

Analisa terhadap beras analog meliputi :

1. Kadar air dengan metode Gravimetri (AOAC, 2005).
2. Kadar protein dengan metode Kjedahl (AOAC, 2005).
3. Kadar karbohidrat (gula total) dengan metode Luff Schrool (AOAC, 2005).
4. Respon Organoleptik

Uji organoleptik yang dilakukan terhadap beras analog sebelum dimasak meliputi warna, aroma dan tekstur yang paling disukai, sedangkan setelah dimasak meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur yang paling disukai. Metode yang digunakan adalah uji hedonik, dengan menggunakan metode ini kriteria penilaian ditentukan berdasarkan kesan yang didapat oleh panelis terhadap sampel yang disajikan pada 15 orang panelis. Penilaian tingkat kesukaan panelis berdasarkan skala hedonik dapat dilihat pada Tabel 9 berikut ini:

Tabel 9. Kriteria Skala Hedonik Uji Organoleptik Beras Analog

|  |  |
| --- | --- |
| **Skala Hedonik** | **Skala Numerik** |
| Sangat Tidak Suka | 1 |
| Tidak Suka | 2 |
| Agak Tidak Suka | 3 |
| Agak Suka | 4 |
| Suka | 5 |
| Sangat Suka | 6 |

* 1. **Deskripsi Penelitian**

Prosedur pembuatan beras analog terdiri dari dua tahap yaitu deskripsi penelitian pendahuluan dan penelitian utama sebagai berikut:

2.3.1. Deskripsi Penelitian Pendahuluan

* Pembuatan Tepung Ubi Kayu, Tepung Ubi Jalar dan Tepung Talas
1. Pengupasan

Pengupasan dilakukan dengan menggunakan pisau, pengupasan ini dimaksudkan untuk menghilangkan kulit dari daging buah, sehingga diperoleh daging berwarna putih dan bersih.

1. Pencucian

Pencucian dilakukan untuk menghilangkan sisa kotoran yang masih menempel dan getah (racun) pada permukaan daging ubi kayu, ubi jalar dan talas, pencucian ini dilakukan dengan menggunakan air bersih.

1. Pemotongan

Pemotongan dilakukan untuk memperkecil ukuran bahan sehingga dapat mempermudah pada saat proses pengeringan. Pemotongan dilakukan dengan ketebalan ± 2 mm.

1. Perendaman

Perendaman (*bleaching*) dilakukan agar tepung ubi kayu, ubi jalar dan talas yang dihasilkan berwarna putih bersih. Perendaman singkong menggunakan larutan sodium metabisulfit 0,05% selama 30 menit.

1. Penirisan I

Proses penirisan I dilakukan untuk meniriskan air yang digunakan setelah proses perendaman.

1. Pencucian

Pencucian dilakukan untuk menghilangkan sisa larutan sodium metabisulfityang masih menempel pada ubi kayu, ubi jalar dan talas, pencucian ini dilakukan dengan menggunakan air bersih.

1. Penirisan II

Proses penirisan II dilakukan untuk meniriskan air yang terkandung dalam ubi kayu, ubi jalar dan talas setelah proses pencucian.

1. Pengeringan

Pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air yang terkandung didalam ubi kayu, ubi jalar dan talas sehingga mempermudah dalam proses penggilingan untuk pembuatan tepung. Pengeringan dilakukan dalam *tunnel dryer* pada suhu 70°C selama 6 jam.

1. Penggilingan

Proses penggilingan dilakukan untuk memperkecil ukuran ubi kayu,
ubi jalar dan talas yang telah dilakukan proses pengeringan sehingga seragam dengan ukuran tepung ubi kayu, ubi jalar dan talas.

1. Pengayakan

Proses pengayakan dilakukan untuk menyeragamkan ukuran suatu bahan. Proses pengayakan terhadap tepung ubi kayu, ubi jalar dan talas dilakukan dengan menggunakan ayakan ukuran 80 mesh.

* Pembuatan Tepung Ikan Lele
1. Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan menggunakan pisau, penyiangan ini dimaksudkan untuk membersihkan isi perut dan jeroan, sehingga diperoleh daging ikan yang bersih.

1. Pencucian

Pencucian dilakukan untuk menghilangkan sisa kotoran yang masih menempel pada daging ikan setelah dilakukan pembersihan isi perut dan jeroan, pencucian ini dilakukan dengan menggunakan air bersih.

1. Pemasakan (Perebusan)

Pemasakan (Perebusan) ini bertujuan untuk menggumpalkan otot-otot ikan, sehingga daya ikat airnya berkurang. Lama perebusan sangat menentukan proses selanjutnya. Karena jika kurang matang, proses pengepresan akan sulit dilakukan. Pemasakan dilakukan pada suhu ±121°C selama 30 menit.

1. *Trimming*

Proses *trimming* ini bertujuan untuk memisahkan atau menghilangkan bagian kepala, tulang, kulit, buntut dan duri yang masih menempel pada daging ikan lele setelah mengalami proses pengukusan untuk diambil bagian daging ikannya saja.

1. Pengeringan

 Pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air yang terkandung didalam ikan lele sehingga mempermudah dalam proses penggilingan untuk pembuatan tepung. Pengeringan dilakukan dalam *tunnel dryer* pada suhu 80°C selama 2 jam.

1. Penggilingan

Proses penggilingan dilakukan untuk memperkecil ukuran ikan lele yang telah dilakukan proses pengeringan sehingga seragam dengan ukuran tepung ikan.

1. Pengayakan

Proses pengayakan dilakukan untuk menyeragamkan ukuran suatu bahan. Proses pengayakan terhadap tepung talas dilakukan dengan menggunakan ayakan biasa.

2.3.2. Deskripsi Penelitian Utama

* Pembuatan Beras Analog

 Prosedur pembuatan beras analog yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi beberapa tahap, yaitu :

1. Pencampuran

Pencampuran dilakukan untuk mencampurkan tepung ubi kayu, tepung
ubi jalar, tepung talas dan tepung ikan lele. Pencampuran dilakukan dengan cara tepung ikan lele dicampurkan terlebih dahulu, kemudian campurkan tepung ubi kayu, tepung ubi jalar dan tepung talas sesuai dengan tingkat perbandingan yang telah ditentukan, lalu campurkan kembali dengan tapioka dan air yang sebelumnya sudah dipanaskan sehingga terbentuk menjadi gel lalu diaduk secara perlahan sampai adonan menjadi kalis.

1. Pengukusan

Pengukusan yang dilakukan adalah pengukusan adonan beras analog setelah semua bahan dicampurkan. Tujuan dari proses ini adalah untuk memasak adonan mentah menjadi setengah masak dengan sifat fisik yang solid. Dalam proses ini akan terjadi proses gelatinisasi pati dan koagulasi yang akan menyebabkan adonan menjadi solid atau tetap. Gelatinisasi yang sempurna akan menghasilkan tekstur adonan yang baik yaitu lembut, dan elastis. Selain itu, dengan gelatinisasi yang baik akan memudahkan proses berikutnya.

1. Pembentukan lembaran adonan (pemipihan)

Pemipihan adalah proses pembentukan lembar adonan dengan ketebalan tertentu, sehingga memudahkan proses berikutnya, yaitu pembentukan untaian seperti mie.

1. Pembentukan untaian adonan

Pembentukan untaian ini dilakukan untuk membentuk adonan menjadi untaian-untaian yang menyerupai untaian mie. Untaian adonan ini memiliki ketebalan 2 mm.

1. Pemotongan adonan

Pemotongan dilakukan untuk memotong untaian adonan dan menyeragamkan ukuran adonan. Untaian adonan dipotong dengan panjang 1 cm sehingga menyerupai ukuran beras.

1. Perebusan

 Perebusan ini dilakukan untuk memasak adonan mentah menjadi masak dengan diberi sedikit campuran minyak. Dalam proses ini akan terjadi proses gelatinisasi pati dan koagulasi yang akan menyebabkan adonan menjadi solid atau tetap dan tidak menempel satu dengan yang lain. Suhu yang digunakan
T = 95 - 100°C selama 1 - 2 menit.

1. Pengeringan

Pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam beras analog berbasis tepung ubi kayu, tepung ubi jalar, tepung talas dan tepung ikan lele dengan suhu pengeringan 80oC selama 2 jam, sehingga diperoleh beras analog berbasis tepung ubi kayu, tepung ubi jalar, tepung talas dan tepung ikan lele.

1. Pengamatan Produk

Pengamatan yang dilakukan pada produk dilakukan secara organoleptik terhadap beras analog sebelum dimasak meliputi warna, aroma, tekstur dan penampakan yang paling disukai, sedangkan setelah dimasak meliputi warna, aroma, rasa, tekstur dan penampakan yang paling disukai dengan metode uji hedonik terhadap 15 orang panelis dengan menentukan tingkat kesenangan terhadap produk. Diagram alir penelitian pendahuluan dan penelitian utama dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 5. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pembuatan Tepung
Umbi-Umbian



Gambar 6. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pembuatan Tepung Ikan Lele



Gambar 7. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pembuatan Beras Analog
Metode I

 

Gambar 8. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pembuatan Beras Analog Metode II



Gambar 9. Diagram Alir Penelitian Utama Pembuatan Beras Analog

**III HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1. Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menetapkan perlakukan yang akan digunakan pada penelitian utama, yaitu pembuatan tepung umbi yang terdiri dari ubi kayu, ubi jalar dan talas, untuk menentukan metode proses terbaik dalam pembuatan beras analog serta menentukan formulasi yaitu konsentrasi tepung ikan lele yang terbaik untuk digunakan pada penelitian utama.

3.1.1 Pembuatan Tepung Ubi Kayu, Ubi Jalar, Talas dan Ikan Lele

Tepung ubi kayu, ubi jalar, talas dan ikan lele yang dihasilkan akan digunakan sebagai bahan dasar utama dalam pembuatan beras analog pada penelitian utama. Proses pembuatan tepung ubi kayu, ubi jalar dan talas dilakukan dengan cara pengupasan, pencucian, pemotongan, perendaman dengan natrium bisulfit, pencucian, penirisan, pengeringan, penggilingan, kemudian dilakukan pengayakan dengan ukuran 80 mesh. Sedangkan proses pembuatan tepung ikan lele dilakukan dengan cara penyiangan isi perut dan jeroan, pencucian, pengukusan, *trimming*, pengeringan, penggilingan, kemudian dilakukan pengayakan. Tepung ubi kayu, tepung ubi jalar, tepung talas dan tepung ikan lele hasil pendahuluan dapat dilihat pada
Tabel 10.

Tabel 10. Tepung Ubi Kayu, Tepung Ubi Jalar, Tepung Talas dan Tepung Ikan Lele Hasil Pendahuluan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Jenis Tepung** | **Warna** | **Rendemen** |
| Tepung Ubi Kayu | Putih | 20% |
| Tepung Ubi Jalar | Putih Kecoklatan | 23,3% |
| Tepung Talas | Putih Kekuning-kuningan | 18,8% |
| Tepung Ikan Lele | Putih Kecoklatan | 15% |

Berdasarkan hasil pengamatan tepung (Tabel 10), tepung yang dihasilkan dari setiap umbi yang digunakan memiliki karakteristik warna yang berbeda satu sama lain begitu pula dengan tepung ikan lele. Berdasarkan hasil perhitungan rendemen (Tabel 10), terjadi perbedaan rendemen pada tepung ubi kayu, tepung ubi jalar, tepung talas dan tepung ikan lele, hal ini terjadi karena adanya perbedaan komponen penyusun yang ada di dalam bahan. Tepung ubi kayu memiliki rendemen sebesar 20%, tepung ubi jalar sebesar 23,3%, tepung talas sebesar 18,8% dan tepung ikan lele sebesar 15%. Menurut Direktorat Gizi Depkes (1995), ubi kayu memiliki kadar air sebesar 62,5%, ubi jalar sebesar 68,5%, talas sebesar 73% dan ikan lele sebesar 78,5%. Kadar air pada bahan berpengaruh terhadap rendemen, semakin tinggi kadar air maka semakin kecil rendemennya dan sebaliknya semakin rendah kadar air maka rendemen yang dihasilkan akan semakin besar, karena pada saat proses pengeringan berlangsung menye-babkan air yang terkandung dalam bahan tersebut menguap, akibatnya bobot dalam bahan menjadi berkurang (Winarno, 1997).

* + 1. Penentuan Metode Proses dan Pemilihan Formula.

Penentuan metode proses dilakukan dengan dua variasi, metode pertama proses yang dilakukan yaitu pencampuran, pengukusan, pemben-tukan lembaran, pembentukan untaian, pemotongan adonan, perebusan dan pengeringan. Metode kedua proses yang dilakukan yaitu pencampuran, pengukusan, pembentukan lembaran, pembentukan untaian, pemotongan adonan dan pengeringan.

Berdasarkan hasil perhitungan ANAVA pada Lampiran 7 menunjukkan bahwa metode proses (A), formula (B) dan interaksi keduanya (AB) berpengaruh nyata terhadap tekstur beras analog yang dihasilkan, pengaruh interaksi metode proses dan formula terhadap tekstur beras analog dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Pengaruh Interaksi Metode Proses dan Formula terhadap Tekstur Beras Analog Setelah Dimasak

|  |  |
| --- | --- |
| **Metode (A)** | **Formula Beras Analog (B)** |
| **F1 (b1)** | **F2 (b2)** | **F3 (b3)** |
| **1 (a1)** | 3.28 A | 3.33 A | 2.81 A |
| b | b | a |
| **2 (a2)** | 3.65 B | 4.35 B | 3.48 B |
| a | b | a |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai notasi huruf yang sama menunjukan tidak berbeda nyata terhadap tekstur menurut uji lanjut Duncan pada taraf nyata 5%. Notasi huruf besar dibaca vertikal, sedangkan notasi huruf kecil dibaca horizontal.

Berdasarkan Tabel 11, menunjukkan bahwa tekstur yang paling disukai oleh panelis adalah beras analog dengan perlakuan a2b2 dengan nilai
rata-rata 4,35. Hal ini disebabkan karena tekstur beras analog yang dihasilkan adalah pulen, tekstur pulen tersebut disebabkan karena perbedaan formula dan metode proses pemasakan yang digunakan, salah satunya penambahan konsentrasi tepung ubi kayu yang bervariasi terhadap setiap perlakuan, ubi kayu merupakan salah satu hasil perkebunan yang mengandung amilopektin yang sangat tinggi, pati yang terkandung dalam ubi kayu adalah amilosa dan amilopektin. Kandungan amilosa pada ubi kayu adalah
12,28%-27,38%, sedangkan kandungan amilopektinnya adalah 72,61%-87,71%. Perbandingan antara amilosa dan amilopektin dapat menentukan tekstur, pera atau lengketnya nasi, dan cepat atau tidaknya nasi mengeras. Semakin tinggi kadar amilosa dalam beras, semakin keras dan pera nasi yang dihasilkan, sebaliknya semakin tinggi kadar amilopektin beras, semakin pulen dan lengket nasi yang dihasilkan
(Rosalini, 2012).

* 1. **Penelitian Utama**

Rancangan respon yang dilakukan pada penelitian utama terdiri dari dua respon yaitu respon kimia dan respon organoleptik. Respon kimia yaitu terhadap kadar air, kadar protein dan kadar karbohidrat (gula total). Respon organoleptik terhadap beras analog sebelum dimasak yaitu warna, aroma, dan tekstur, setelah dimasak yaitu warna, aroma, rasa dan tekstur.

3.2.1. Analisis Kimia3.2.1.1. Kadar Air

Data hasil perhitungan ANAVA pada Lampiran 9 menunjukkan bahwa jenis tepung umbi-umbian (A) berpengaruh nyata terhadap kadar air beras analog sebelum dimasak, sedangkan konsentrasi tepung ikan lele (B) dan interaksi keduanya (AB) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air beras analog sebelum dimasak, untuk mengetahui perbedaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Pengaruh Jenis Tepung
Umbi-Umbian (A) Terhadap Rata-Rata Kadar Air (%) Beras Analog

|  |  |
| --- | --- |
| **Jenis Tepung Umbi-Umbian (A)** | **Kadar Air (%)** |
|
| a3 (Talas) |  9,17 a |
| a2 (Ubi Jalar) |  10,50 ab |
| a1 (Ubi Kayu) |  10,89 b |

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Duncan.

Berdasarkan Tabel 12, menunjukan bahwa jenis tepung
umbi-umbian memberikan perbedaan yang nyata terhadap nilai rata-rata kadar air beras analog. Kadar air pada tepung ubi kayu lebih besar dibandingkan dengan tepung talas dan tepung ubi jalar hal ini disebabkan karena jumlah kadar air yang terkandung dalam setiap bahan baku berbeda.

Ubi kayu memiliki kadar air sebesar 62,5%, ubi jalar sebesar 72,8% dan talas sebesar 73%, sedangkan tepung ubi kayu memiliki kadar air sebesar 9,1%, tepung ubi jalar sebesar 6,47 - 8,0% dan tepung talas sebesar 5,72%. Selain jumlah kandungan air yang terkandung dalam setiap bahan baku berbeda, jumlah kandungan kadar amilosa pada setiap jenis tepung yang ditambahkan juga mempengaruhi terhadap jumlah kadar air bahan. Ubi kayu memiliki kandungan amilosa sebesar 12,28% - 27,38% dan amilopektin sebesar 72,61% - 87,71%, ubi jalar memiliki kandungan amilosa sebesar 30% - 40% dan amilopektin sebesar 60% - 70% serta talas memiliki kandungan amilosa sebesar 17% - 28% dan amilopektin sebesar 72% - 83%, dimana amilosa bersifat lebih mudah menyerap air dibandingkan amilopektin, sehingga penambahan berbagai jenis tepung yang memiliki kandungan amilosa yang tinggi dengan jumlah banyak menghasilkan produk yang memiliki kadar air lebih tinggi (Gunawan, 2010 ; Richana, 2012).

3.2.1.2. Kadar Protein

Data hasil perhitungan ANAVA pada Lampiran 9 menunjukkan bahwa jenis tepung umbi-umbian (A), konsentrasi tepung ikan lele (B) berpengaruh nyata terhadap kadar protein beras analog sebelum dimasak, sedangkan interaksinya keduanya (AB) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein beras analog sebelum dimasak, untuk mengetahui perbedaan tersebut dilakukan uji lanjut Duncan, dan dapat dilihat pada Tabel 13 dan 14.

Tabel 13. Pengaruh Jenis Tepung
Umbi-Umbian (A) Terhadap Rata-Rata
Kadar Protein (%) Beras Analog

|  |  |
| --- | --- |
| **Jenis Tepung Umbi-Umbian (A)** | **Kadar Protein (%)** |
|
| a2 (Ubi Jalar) | 14,05 a |
| a1 (Ubi Kayu) | 14,21 a |
| a3 (Talas) | 15,03 b |

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Duncan.

Berdasarkan Tabel 13, menunjukan bahwa jenis tepung
umbi-umbian memberikan perbedaan yang nyata terhadap nilai rata-rata kadar protein beras analog. Kadar protein pada tepung talas lebih besar dibandingkan dengan tepung ubi kayu dan tepung ubi jalar hal ini disebabkan karena kadar protein pada beras analog dipengaruhi oleh kandungan protein yang terdapat pada setiap jenis tepung umbi-umbian, kandungan protein pada setiap jenis tepung umbi-umbian jumlahnya tidak terlalu besar sehingga tidak terlalu berpengaruh terhadap beras analog yang dihasilkan. Ubi kayu memiliki kadar protein sebesar 0,8 - 1,2%, ubi jalar sebesar 1,43% dan talas sebesar
1,9 - 3,0%, sedangkan tepung ubi kayu memiliki kadar protein sebesar 1,1%, tepung ubi jalar sebesar 0,18 - 0,22% dan tepung talas sebesar 5,87%. Semakin sedikit kadar protein yang terkandung pada jenis tepung
umbi-umbian maka kadar protein beras analog yang dihasilkan semakin kecil.

Tabel 14. Pengaruh Konsentrasi Tepung Ikan Lele (B) Terhadap Rata-Rata Kadar Protein (%) Beras Analog

|  |  |
| --- | --- |
| **Konsentrasi Tepung Ikan Lele (B)** | **Kadar Protein (%)** |
|
| b1 (7.5%) | 41,28 a |
| b2 (10%) | 43,82 b |
| b3 (12.5%) | 44,78 b |

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Duncan.

Berdasarkan Tabel 14, menunjukan bahwa konsentrasi tepung ikan lele memberikan perbedaan yang nyata terhadap nilai rata-rata kadar protein beras analog. Hal ini disebabkan karena konsentrasi tepung ikan lele yang digunakan dalam pembuatan beras analog berbeda. Ikan lele memiliki kadar protein sebesar 18,7%, sedangkan tepung ikan lele memiliki kadar protein sebesar 45 - 65%, semakin tinggi konsentrasi tepung ikan lele yang digunakan dalam pembuatan beras analog maka akan semakin besar pula kadar protein pada beras analog yang dihasilkan. Kandungan protein ikan erat kaitannya dengan kandungan lemak dan airnya, ikan yang mengandung lemak rendah rata-rata memiliki protein dalam jumlah besar, sedangkan pada ikan gemuk sebaliknya. Kandungan protein ikan umumnya lebih tinggi dibandingkan dengan hewan darat yang akan menghasilkan kalori lebih tinggi (Winarno, 1997).

3.2.1.3. Kadar Karbohidrat
(Gula Total)

Data hasil perhitungan ANAVA pada Lampiran 9 menunjukkan bahwa jenis tepung umbi-umbian (A), konsentrasi tepung ikan lele (B) dan interaksi keduanya (AB) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat (gula total) beras analog sebelum dimasak, untuk mengetahuinya dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Rata-Rata Kadar Karbohidrat (Gula Total) Beras Analog

|  |  |
| --- | --- |
| **Sampel** | **Kadar Karbohidrat Gula Total (%)** |
|
| a1b1 | 18.02 |
| a1b2 | 18.84 |
| a1b3 | 16.91 |
| a2b1 | 20.51 |
| a2b2 | 21.57 |
| a2b3 | 20.46 |
| a3b1 | 16.00 |
| a3b2 | 17.79 |
| a3b3 | 16.34 |

Berdasarkan Tabel 15, menunjukan bahwa rata-rata kadar karbohidrat (gula total) yang paling besar yaitu 21,57 serta sampel beras analog dalam hal kadar karbohidrat (gula total) tidak berpengaruh nyata pada setiap perlakuannya. Hal ini disebabkan karena didalam beras analog sebenarnya tidak memiliki kandungan gula yang pasti tetapi karena didalam pembuatan beras analog ini terdapat bahan utama lainnya seperti tepung umbi, maka didalam beras analog ini memiliki kandungan gula yang rendah sehingga tidak begitu berpengaruh terhadap kadar karbohidrat (gula total). Menurut Direktorat Gizi Depkes (1995), ubi jalar mengandung kadar gula sebesar 0,4%, gula pada ubi jalar memiliki kandungan karbohidrat dalam bentuk  Disakarida, disakarida terdiri atas sukrosa, laktosa dan maltosa. Sukrosa banyak terdapat pada makanan dan dapat kita temukan pada gula, yang dapat kita peroleh dari gula tebu atau gula ubi jalar. Sukrosa terbentuk dari glukosa dan fruktosa.

Gula total meliputi semua gula yang terdapat dalam senyawa karbohidrat termasuk glukosa, sukrosa dan fruktosa. Dalam pangan terdapat 6 jenis gula yaitu glukosa, sukrosa, fruktosa, laktosa, maltose dan galaktosa. Gula adalah suatu karbohidrat sederhana yang menjadi sumber energi. Gula sebagai sukrosa diperoleh dari nira tebu, ubi jalar gula, atau aren. Meskipun demikian, terdapat sumber gula minor lainnya, seperti kelapa, sumber-sumber pemanis lain, seperti jagung dan umbi, juga menghasilkan semacam gula atau pemanis namun bukan tersusun dari sukrosa (Fakhrudin, 2011).

3.2.2. Uji Organoleptik

Uji organoleptik pada produk beras analog ini dilakukan dengan beberapa atribut, diantaranya terhadap atribut warna, aroma, rasa dan tekstur.

3.2.2.1. Warna Beras Analog Sebelum Dimasak

Warna merupakan suatu sifat bahan yang dianggap berasal dari penyebaran spektrum sinar, begitu juga sifat kilap dari bahan dipengaruhi oleh sinar terutama sinar pantul. Warna bukan merupakan suatu zat atau benda melainkan suatu sensasi seseorang oleh karena adanya rangsangan dari seberkas energi radiasi yang jatuh ke indera atau retina mata.

Berdasarkan perhitungan ANAVA pada Lampiran 8 menunjukkan bahwa jenis tepung umbi-umbian (A), konsentrasi tepung ikan lele (B) dan interaksi keduanya (AB) berpengaruh nyata terhadap warna beras analog sebelum dimasak, pengaruh interaksi jenis tepung umbi-umbian dan konsentrasi tepung ikan lele terhadap warna beras analog sebelum dimasak dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Pengaruh Interaksi Jenis Tepung Umbi-Umbian dan Konsentrasi Tepung Ikan Lele Terhadap Warna Beras Analog Sebelum Dimasak

|  |  |
| --- | --- |
| **Jenis Tepung** **Umbi-Umbian (A)**  | **Konsentrasi Tepung Ikan Lele (B)** |
| **7.5 % (b1)** | **10 % (b2)** | **12.5 % (b3)** |
| **Ubi Kayu (a1)** | 4.84 C | 5.40 C | 4.07 C |
| b | c | a |
| **Ubi Jalar (a2)** | 2.60 A | 2.69 A | 2.22 A |
| b | b | a |
| **Talas** **(a3)** | 3.67 B | 3.60 B | 3.13 B |
| b | b | a |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai notasi huruf yang sama menunjukan tidak berbeda nyata terhadap warna menurut uji lanjut Duncan pada taraf nyata 5%. Notasi huruf besar dibaca vertikal, sedangkan notasi huruf kecil dibaca horizontal.

Berdasarkan Tabel 16, menunjukkan bahwa warna yang paling disukai oleh panelis adalah beras analog dengan perlakuan a1b2 dengan nilai
rata-rata 5,40. Hal ini disebabkan karena warna beras analog yang dihasilkan

 adalah putih cerah. Warna putih cerah tersebut disebabkan karena bahan baku yang digunakan seperti ubi kayu sendiri sudah berwarna putih, ubi jalar berwarna putih kecoklatan, dan talas berwarna putih kekuningan, sehingga warna yang dihasilkan pada setiap variasi beras analog berbeda, dibandingkan dengan warna beras analog yang lainnya memiliki warna beras lebih gelap. Dalam pengolahan yang melibatkan pemanasan yang tinggi, karbohidrat terutama gula akan mengalami pencoklatan khususnya pada ubi jalar sehingga beras yang dihasilkan mempunyai warna lebih gelap dibandingkan dengan ubi kayu dan talas. Kadar gula yang tinggi pada ubi jalar akan menurunkan kualitas beras analog yang dihasilkan, terutama warnanya karena akan mempercepat terjadinya reaksi pencoklatan *Maillard*. Selain itu disebabkan karena tepung ikan lele sendiri sudah berwarna kecoklatan, sehingga semakin banyak konsentrasi tepung ikan lele yang digunakan semakin gelap warna dari beras analog yang dihasilkan. Pencoklatan terjadi karena reaksi antara protein peptide dan asam amino dengan hasil dekomposisi lemak. Selain itu, pemanasan juga menyebabkan terjadinya reaksi *Maillard* antara senyawa amino dengan gula pereduksi yang membentuk melanoidin, suatu polimer berwarna coklat yang menurunkan nilai kenampakan produk. Reaksi ini dapat menurunkan nilai gizi protein ikan dengan menurunkan nilai cerna (Herawati, 2002).

Grafik pengaruh jenis tepung umbi dan konsentrasi tepung ikan lele terhadap warna beras analog sebelum dimasak dapat dilihat pada Gambar 15 dibawah ini :

Gambar 10. Grafik Pengaruh Jenis Tepung Umbi-Umbian dan Konsentrasi Tepung Ikan Lele Terhadap Warna Beras Analog Sebelum Dimasak

3.2.2.2. Warna Beras Analog Setelah Dimasak

Berdasarkan perhitungan ANAVA pada Lampiran 8 menunjukkan bahwa jenis tepung umbi-umbian (A), konsentrasi tepung ikan lele (B) dan interaksi keduanya (AB) berpengaruh nyata terhadap warna beras analog setelah dimasak, pengaruh interaksi jenis tepung umbi-umbian dan konsentrasi tepung ikan lele terhadap warna beras analog setelah dimasak dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Pengaruh Interaksi Jenis Tepung Umbi-Umbian dan Konsentrasi Tepung Ikan Lele Terhadap Warna Beras Analog Setelah Dimasak

|  |  |
| --- | --- |
| **Jenis Tepung** **Umbi-Umbian (A)**  | **Konsentrasi Tepung Ikan Lele (B)** |
| **7.5 % (b1)** | **10 % (b2)** | **12.5 % (b3)** |
| **Ubi Kayu (a1)** | 5.00 C | 5.16 C | 3.96 C |
| b | b | a |
| **Ubi Jalar (a2)** | 2.00 A | 1.84 A | 2.13 A |
| a | a | a |
| **Talas** **(a3)** | 3.09 B | 3.89 B | 3.31 B |
| a | b | a |

Berdasarkan Tabel 17, menunjukkan bahwa warna yang paling disukai oleh panelis adalah beras analog dengan perlakuan a1b2 dengan nilai rata-rata 5,16. Hal ini disebabkan karena warna beras analog yang dihasilkan adalah putih kekuningan. Warna putih kekuningan tersebut disebabkan karena warna bahan baku yang digunakan memiliki pigmen warna yang berbeda, ubi kayu dan ubi jalar memiliki pigmen karotenoid, yaitu pigmen yang memiliki kisaran warna dari kuning sampai merah, sedangkan talas memiliki pigmen antosianin, yaitu pigmen berwarna merah, antosianin tergolong pigmen yang disebut flavonoid yang pada umumnya larut dalam air. Selain karena pigmen warna pada bahan baku yang kuat, proses pemasakan juga berpengaruh terhadap karakteristik warna, hal ini dikarenakan pada saat proses pemasakan pigmen warna yang terkandung sebagian terurai dan tercampur dengan air sehingga warna yang dihasilkan tidak menunjukan perbedaan yang nyata. Selain itu warna beras analog yang dihasilkan bisa saja dipengaruhi oleh proses pengolahan khususnya proses pengukusan, pengeringan dan bahan campuran penyusun dalam pembuatan beras analog. Semakin lama pengeringan menyebabkan partikel-partikel dari suatu senyawa dan komponen pembentuk warna dapat terkonsentrasi sehingga menimbulkan ekspresi warna yang semakin kuat (Rosalini, 2012).

Grafik pengaruh jenis tepung umbi-umbian dan konsentrasi tepung ikan lele terhadap warna beras analog setelah dimasak dapat dilihat pada Gambar 16 dibawah ini :

Gambar 11. Grafik Pengaruh Jenis Tepung Umbi-Umbian dan Konsentrasi Tepung Ikan Lele Terhadap Warna Beras Analog Setelah Dimasak

3.2.2.3. Aroma Beras Analog Sebelum Dimasak

Aroma merupakan salah satu parameter dalam penentuan kualitas suatu produk makanan. Aroma yang khas dapat dirasakan oleh indera penciuman tergantung dari bahan penyusun dan bahan yang ditambahkan pada makanan tersebut (Kartika, dkk., 1987).

Berdasarkan perhitungan ANAVA pada Lampiran 8 menunjukkan bahwa jenis tepung umbi-umbian (A), konsentrasi tepung ikan lele (B) dan interaksi keduanya (AB) berpengaruh nyata terhadap aroma beras analog sebelum dimasak, pengaruh interaksi jenis tepung umbi-umbian dan konsentrasi tepung ikan lele terhadap aroma beras analog sebelum dimasak dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Pengaruh Interaksi Jenis Tepung Umbi-Umbian dan Konsentrasi Tepung Ikan Lele Terhadap Aroma Beras Analog Sebelum Dimasak

|  |  |
| --- | --- |
| **Jenis Tepung** **Umbi-Umbian (A)**  | **Konsentrasi Tepung Ikan Lele (B)** |
| **7.5 % (b1)** | **10 % (b2)** | **12.5 % (b3)** |
| **Ubi Kayu (a1)** | 3.56 B | 3.89 C | 2.76 B |
| b | c | a |
| **Ubi Jalar (a2)** | 2.82 A | 2.78 A | 2.29 A |
| b | b | a |
| **Talas** **(a3)** | 3.38 B | 3.13 B | 2.89 B |
| b | b | a |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai notasi huruf yang sama menunjukan tidak berbeda nyata terhadap aroma menurut uji lanjut Duncan pada taraf nyata 5%. Notasi huruf besar dibaca vertikal, sedangkan notasi huruf kecil dibaca horizontal.

Berdasarkan Tabel 18, menunjukkan bahwa aroma yang paling disukai oleh panelis adalah beras analog dengan perlakuan a1b2 dengan nilai
rata-rata 3,89. Hal ini disebabkan karena aroma beras analog yang dihasilkan adalah memiliki aroma khas ubi kayu yang kuat dan aroma ikan lele yang tidak terlalu menyengat. Aroma tersebut disebabkan karena jumlah tepung
umbi-umbian dan tepung ikan lele yang digunakan berbeda, sehingga kandungan protein yang terdapat pada tepung ikan lele dan karbohidrat pada tepung
umbi-umbian juga berbeda. Adanya perbedaan protein dan karbohidrat menyebabkan terjadinya reaksi *Maillard*, pada saat proses pengeringan menghasilkan senyawa-senyawa volatil, sehingga menghasilkan aroma yang khas pada beras analog yang dihasilkan
(Winarno, 1997).

Beras analog dengan konsentrasi tepung ikan lele yang tinggi dapat menyebabkan aroma amis yang relatif tajam. Bau amis ikan berasal dari hasil penguraian (dekomposisi) terutama amonia, berbagai senyawa belerang dan bahan kimia bernama amina yang berasal dari hasil penguraian asam amino, selain itu daging ikan dan otot ikan terbuat dari jenis protein yang berbeda dibandingkan dengan daging sapi dan ayam, misalnya daging ini mengurai lebih cepat tidak hanya karena dimasak tetapi juga karena aksi
enzim-enzim dan bakteri, oleh karena itu semakin banyak konsentrasi tepung ikan lele yang digunakan semakin kuat aroma dari beras analog yang dihasilkan (Rahman, 2007).

Grafik pengaruh jenis tepung umbi-umbian dan konsentrasi tepung ikan lele terhadap aroma beras analog sebelum dimasak dapat dilihat pada Gambar 17 dibawah ini :

Gambar 12. Grafik Pengaruh Jenis Tepung Umbi-Umbian dan Konsentrasi Tepung Ikan Lele Terhadap Aroma Beras Analog Sebelum Dimasak

3.2.2.4. Aroma Beras Analog Setelah Dimasak

Berdasarkan perhitungan ANAVA pada Lampiran 8 menunjukkan bahwa jenis tepung umbi-umbian (A), konsentrasi tepung ikan lele (B) dan interaksi keduanya (AB) berpengaruh nyata terhadap aroma beras analog setelah dimasak, pengaruh interaksi jenis tepung umbi-umbian dan konsentrasi tepung ikan lele terhadap aroma beras analog setelah dimasak dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Pengaruh Interaksi Jenis Tepung Umbi-Umbian dan Konsentrasi Tepung Ikan Lele Terhadap Aroma Beras Analog Setelah Dimasak

|  |  |
| --- | --- |
| **Jenis Tepung Umbi-Umbian (A)**  | **Konsentrasi Tepung Ikan Lele (B)** |
| **7.5 % (b1)** | **10 % (b2)** | **12.5 % (b3)** |
| **Ubi Kayu (a1)** | 4.07 B | 3.69 B | 2.53 A |
| c | b | a |
| **Ubi Jalar (a2)** | 3.11 A | 2.73 A | 2.64 A |
| b | a | a |
| **Talas**  **(a3)** | 3.91 B | 3.69 B | 3.09 B |
| b | b | a |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai notasi huruf yang sama menunjukan tidak berbeda nyata terhadap aroma menurut uji lanjut Duncan pada taraf nyata 5%. Notasi huruf besar dibaca vertikal, sedangkan notasi huruf kecil dibaca horizontal.

Berdasarkan Tabel 19, menunjukkan bahwa aroma yang paling disukai oleh panelis adalah beras analog dengan perlakuan a1b1 dengan nilai
rata-rata 4,07. Hal ini disebabkan karena aroma beras analog yang dihasilkan adalah memiliki aroma khas ubi kayu yang kuat dan aroma ikan lele yang tidak terlalu tercium. Aroma tersebut disebabkan karena pada saat proses pemasakan senyawa volatilyang terdapat pada bahan lebih cepat menguap karena adanya proses pemanasan dan proses pengeringan. Aroma merupakan penentu kualitas produk terhadap diterima atau tidaknya produk tersebut, timbulnya aroma disebabkan oleh zat yang bersifat volatil(menguap). Sedangkan aroma pada ubi jalar dan talas kurang begitu disukai karena menimbulkan sedikit bau langu, aroma langu pada ubi jalar berasal dari oksidasi pada lemak, sehingga menyebabkan timbulnya hidro-peroksida saat proses pemanasan, sedangkan aroma talas pada saat perebusan, pati dalam umbi talas akan mengalami proses gelatinisasi sehingga rasa dan aromanya berubah dari mentah menjadi matang. Kemungkinan ada senyawa volatil hasil proses pemasakan pati yang tercium sehingga menimbulkan bau wangi pati masak yang khas. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh konsentrasi senyawa volatil yang terkandung dalam umbi talas lebih banyak sehingga lebih mudah ditangkap oleh indra penciuman panelis sebagai suatu bentuk wangi yang khas (Widarso, 2009).

Aroma sangat dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan dalam proses pembuatan beras analog, aroma tepung ikan lele paling mendominasi aroma beras analog karena memiliki proporsi tepung yang berbeda-beda. Aroma amis dalam tepung ikan lele pada dasarnya telah dimiliki oleh ikan lele itu sendiri, selain itu proses pemanasan dalam pengolahan dapat menyebabkan senyawa-senyawa volatilyang mudah menguap sehingga meningkatkan aroma amis pada tepung ikan lele. Semakin banyak penggunaan tepung ikan lele maka aroma yang dihasilkan lebih khas ikan lele, sedangkan tepung ubi kayu, ubi jalar dan talas cenderung tidak memiliki aroma yang tajam, namun setelah melalui proses pencampuran dan pemasakan dapat terjadi interaksi bahan yang menimbulkan aroma yang khas.

Grafik pengaruh jenis tepung umbi-umbian dan konsentrasi tepung ikan lele terhadap aroma beras analog setelah dimasak dapat dilihat pada Gambar 18 dibawah ini :

Gambar 13. Grafik Pengaruh Jenis Tepung Umbi-Umbian dan Konsentrasi Tepung Ikan Lele Terhadap Aroma Beras Analog Setelah Dimasak

3.2.2.5. Rasa Beras Analog Setelah Dimasak

Rasa merupakan faktor yang cukup penting dari suatu produk makanan selain penampakan dan warna, penilain terhadap cita rasa menunjukkan penerimaan konsumen terhadap suatu bahan makanan. Pada umumnya bahan pangan atau produk pangan tidak hanya terdiri dari satu rasa, tetapi merupakan gabungan dari berbagai macam rasa secara terpadu sehingga menimbulkan cita rasa yang utuh (Kartika, dkk., 1987).

Berdasarkan hasil perhitungan ANAVA pada Lampiran 8 menunjukkan bahwa jenis tepung umbi-umbian (A), konsentrasi tepung ikan lele (B) dan interaksi keduanya (AB) berpengaruh nyata terhadap rasa beras analog setelah dimasak, pengaruh interaksi jenis tepung umbi-umbian dan konsentrasi tepung ikan lele terhadap rasa beras analog setelah dimasak dapat dilihat pada
Tabel 20.

Tabel 20. Pengaruh Interaksi Jenis Tepung Umbi-Umbian dan Konsentrasi Tepung Ikan Lele Terhadap Rasa Beras Analog Setelah Dimasak

|  |  |
| --- | --- |
| **Jenis Tepung** **Umbi-Umbian (A)**  | **Konsentrasi Tepung Ikan Lele (B)** |
| **7.5 % (b1)** | **10 % (b2)** | **12.5 % (b3)** |
| **Ubi Kayu (a1)** | 3.80 B | 3.71 B | 2.76 A |
| b | b | a |
| **Ubi Jalar (a2)** | 2.89 A | 2.58 A | 2.58 A |
| a | a | a |
| **Talas**  **(a3)** | 3.47 B | 3.29 B | 2.53 A |
| b | b | a |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai notasi huruf yang sama menunjukan tidak berbeda nyata terhadap rasa menurut uji lanjut Duncan pada taraf nyata 5%. Notasi huruf besar dibaca vertikal, sedangkan notasi huruf kecil dibaca horizontal.

Berdasarkan Tabel 20, menun-jukkan bahwa rasa yang paling disukai oleh panelis adalah beras analog dengan perlakuan a1b1 dengan nilai rata-rata 3,80. Hal ini disebabkan karena rasa beras analog yang dihasilkan adalah memiliki rasa beras khas ubi kayu dengan rasa ikan yang tidak terlalu kuat. Hal tersebut disebabkan karena pada dasarnya rasa pada beras analog dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat yang terdapat pada umbi-umbian, semakin besar kandungan karbohidrat maka rasa beras analog semakin disukai. Menurut Winarno (1997), karbohidrat mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, dan tekstur. Sedangkan rasa dari beras dengan menggunakan ubi jalar kurang disukai karena meninggalkan rasa
*after taste* pahit. *After taste* pahit pada ubi jalar dapat disebabkan oleh hidrolisis asam-asam amino yang terjadi padasaat pembuatan tepung dan pengeringan beras analog, selain itu tepung ubi jalar juga memberikan pengaruh rasa pahit pada beras, rasa pahit pada tepung ubi jalar biasanya disebabkan oleh beberapa senyawa kimia seperti fenolik dan alkaloid.

Perbedaan nyata yang terjadi terhadap rasa pada beras analog setelah dimasak disebabkan karena terdapat perbedaan jenis tepung umbi-umbian dan konsentrasi tepung ikan lele yang digunakan serta komposisi senyawa nutrisi atau kandungan nutrisi dari masing-masing bahan baku yang berbeda tidak berpengaruh terhadap karakteristik rasa. Selain itu pada saat pengujian organoleptik setiap panelis mempunyai sensitifitas yang berbeda pada atribut rasa karena tidak adanya rasa khas beras analog sebagai acuan untuk membedakan pada setiap variasi atau perlakuan sehingga tidak terdapat perbedaan yang nyata antara setiap perlakuan.

Grafik pengaruh jenis tepung umbi-umbian dan konsentrasi tepung ikan lele terhadap rasa beras analog setelah dimasak dapat dilihat pada Gambar 17 dibawah ini:

Gambar 14. Grafik Pengaruh Jenis Tepung Umbi-Umbian Dan Konsentrasi Tepung Ikan Lele Terhadap Rasa Beras Analog Setelah Dimasak

3.2.2.6. Tekstur Beras Analog Sebelum Dimasak

 Tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut (pada waktu digigit, dikunyah dan ditelan) ataupun perabaan dengan jari. Pengamatan dengan jari akan menimbulkan kesan apakah sesuatu bahan kenyal ataupun lembek. Tekstur merupakan segi penting dari mutu makanan, ciri yang paling penting yang sering digunakan sebagai acuan untuk penilaian tekstur suatu makanan adalah kekerasan dan kandungan air (Kartika, dkk., 1987).

Berdasarkan hasil perhitungan ANAVA pada Lampiran 8 menunjukkan bahwa jenis tepung umbi-umbian (A) dan konsentrasi tepung ikan lele (B) berpengaruh nyata terhadap tekstur beras analog sebelum dimasak, sedangkan interaksinya keduanya (AB) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tekstur beras analog sebelum dimasak. Untuk mengetahui perbedaan tersebut dilakukan uji lanjut Duncan dan dapat dilihat pada Tabel 21 dan 22.

Tabel 21. Hasil Uji Organoleptik Pengaruh Jenis Tepung Umbi-Umbian Terhadap Tekstur Beras Analog Sebelum Dimasak

|  |  |
| --- | --- |
| **Jenis Tepung Umbi-Umbian (A)**  | **Nilai** **Rata-Rata**  |
|
| a2 (Ubi Jalar)  | 3,17 a |
| a3 (Talas) | 3,64 b |
| a1 (Ubi Kayu) | 4,16 c |

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Duncan.

Berdasarkan Tabel 21, menunjukan bahwa jenis tepung
umbi-umbian memberikan perbedaan yang nyata terhadap tekstur beras analog sebelum dimasak. Nilai rata-rata terhadap tekstur beras analog pada ubi kayu (a1) lebih besar dibandingkan dengan ubi jalar (a2) dan talas (a3). Hal tersebut disebabkan karena tekstur pada beras analog dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat terutama pati yang terdapat pada setiap jenis
umbi-umbian dan pada
masing-masing tepung terdapat perbedaan kandungan pati, dimana kandungan pati dapat mempengaruhi tekstur suatu bahan pangan. Pati yang terkandung dalam umbi-umbian terdiri dari amilosa dan amilopektin yang berbeda, ubi kayu memiliki kandungan pati sebesar 83,47%, ubi jalar memiliki kandungan pati sebesar 64,63% dan talas memiliki kandungan pati sebesar 80%, semakin tinggi kadar pati yang terkandung maka tekstur beras analog yang dihasilkan akan semakin keras (Richana, 2012).

Tabel 22. Hasil Uji Organoleptik Pengaruh Konsentrasi Tepung Ikan Lele Terhadap Tekstur Beras Analog Sebelum Dimasak

|  |  |
| --- | --- |
| **Konsentrasi Tepung Ikan Lele (B)**  | **Nilai** **Rata-Rata**  |
|
| b3 (12.5%) | 10,60 a |
| b1 (7.5%) | 10,76 b |
| b2 (10%) | 11,58 c |

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Duncan.

Berdasarkan Tabel 22, menunjukan bahwa konsentrasi tepung ikan lele memberikan perbedaan yang nyata terhadap tekstur beras analog sebelum dimasak. Hal ini terjadi karena beras analog pada konsentrasi tepung ikan lele 10% (b2) memiliki tekstur beras tidak begitu kasar dibandingkan dengan konsentrasi tepung ikan lele 12,5% (b3) dan 7,5% (b1) memiliki tekstur beras yang kasar. Hal tersebut juga disebabkan karena adanya penambahan tepung ikan lele yang berbeda pada setiap perlakuan, semakin banyak konsentrasi tepung ikan lele yang digunakan semakin kasar beras analog yang dihasilkan, karena tepung ikan lele sendiri mempunyai tekstur yang agak kasar.

4.2.2.7. Tekstur Beras Analog Setelah Dimasak

Berdasarkan hasil perhitungan ANAVA pada Lampiran 8 menunjukkan bahwa jenis tepung umbi-umbian (A) dan konsentrasi tepung ikan lele (B) berpengaruh nyata terhadap tekstur beras analog setelah dimasak, sedangkan interaksinya keduanya (AB) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tekstur beras analog setelah dimasak. Untuk mengetahui perbedaan tersebut dilakukan uji lanjut Duncan dan dapat dilihat pada Tabel 23 dan 24.

Tabel 23. Hasil Uji Organoleptik Pengaruh Jenis Tepung Umbi-Umbian Terhadap Tekstur Beras Analog Setelah Dimasak

|  |  |
| --- | --- |
| **Jenis Tepung Umbi-Umbian (A)**  | **Nilai** **Rata-Rata**  |
|
| a2 (Ubi Jalar)  | 2,33 a |
| a1 (Ubi Kayu) | 3,58 b |
| a3 (Talas) | 3,79 c |

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Duncan.

Berdasarkan Tabel 23, menunjukan bahwa jenis tepung
umbi-umbian memberikan perbedaan yang nyata terhadap tekstur beras analog setelah dimasak. Nilai rata-rata terhadap tekstur beras analog pada tepung talas (a3) lebih besar dibandingkan dengan tepung ubi kayu (a1) dan tepung ubi jalar (a2) hal ini terjadi karena beras analog pada tepung talas (a3) memiliki tekstur beras yang pulen dibandingkan dengan tepung ubi jalar (a2) memiliki tekstur beras yang lembek, begitu pula dengan tepung ubi kayu (a1). Hal ini disebabkan juga karena tekstur pada beras analog dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat terutama pati yang terdapat pada setiap jenis umbi-umbian. Pati yang terkandung terdiri dari amilosa dan amilopektin dimana keduanya memiliki peran penting terhadap tekstur suatu beras setelah dimasak, karena akan mempengaruhi gelatinisasi yang terjadi pada saat proses pemasakan. Ubi kayu memiliki kandungan amilosa sebesar
17-20% dan amilopektin sebesar
80-83%, ubi jalar memiliki kandungan amilosa sebesar 30-40% dan amilopektin sebesar 60-70% sedangkan talas memiliki kandungan amilosa sebesar 17-28% dan amilopektinnya sebesar 72-83%, tepung yang patinya mengandung amilosa dalam jumlah tinggi, mempunyai suhu gelatinisasi yang tinggi. Kecenderungan bahwa semakin tinggi kadar amilosa maka semakin tinggi suhu gelatinisasi, sehingga tekstur beras yang dihasilkan setelah dimasak akan menjadi pera sebaliknya jika kadar amilopektin tinggi maka tekstur beras yang dihasilkan akan semakin pulen (Richana, 2012).

Tabel 24. Hasil Uji Organoleptik Pengaruh Konsentrasi Tepung Ikan Lele Terhadap Tekstur Beras Analog Setelah Dimasak

|  |  |
| --- | --- |
| **Konsentrasi Tepung Ikan Lele (B)**  | **Nilai** **Rata-Rata**  |
|
| b1 (7.5%) | 9,11 a |
| b3 (12.5%) | 9,36 b |
| b2 (10%) | 10,64 c |

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Duncan.

Berdasakan Tabel 24, menunjukan bahwa konsentrasi tepung ikan lele memberikan perbedaan yang nyata terhadap tekstur beras analog setelah dimasak. Hal ini disebabkan karena tekstur beras analog dipengaruhi oleh tingkat kehalusan tepung ikan lele sendiri, pengayakan tepung ikan lele dilakukan dengan menggunakan ayakan biasa karena tepung ikan lele yang telah dihaluskan sedikit menggumpal sehingga tidak dapat diayak menggunakan ayakan 80 *mesh.* Pada pembuatan tepung ikan lele ini tidak ada proses pengepresan untuk mengeluarkan sebagian besar air dan minyak sehingga proses pengeringan menjadi lebih lama dan apabila kandungan lemaknya relatif tinggi, maka tepung ikan yang dihasilkan memiliki kualitas yang kurang baik, sehingga tepung ikan lele yang dihasilkan mempunyai tekstur yang agak kasar (Imandira, 2013)

**IV KESIMPULAN DAN SARAN**

**4.1. Kesimpulan**

Dari Penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil penelitian pendahuluan yang terpilih untuk dilakukan pada penelitian utama adalah formula 2 yaitu tepung umbi-umbian 45%, tepung ikan lele 10%, air 40% dan tapioka 5% dengan metode proses kedua yaitu perebusan tanpa menggunakan minyak.
2. Perlakuan jenis tepung
umbi-umbian (A) memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air, kadar protein, warna, aroma, tekstur beras sebelum dan setelah dimasak serta rasa beras setelah dimasak
3. Perlakuan konsentrasi tepung ikan lele (B) memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar protein, warna, aroma, tekstur beras sebelum dan setelah dimasak serta rasa beras setelah dimasak
4. Interaksi jenis tepung umbi-umbian (A) dan konsentrasi tepung ikan lele (B) memberikan pengaruh yang nyata terhadap warna, aroma beras sebelum dan setelah dimasak serta rasa beras setelah dimasak, akan tetapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap respon kimia.
5. Produk beras analog yang terbaik dari keseluruhan respon adalah a1b2 (tepung ubi kayu dan konsentrasi tepung ikan lele 10%), dengan kadar air 10,89%, kadar protein 44,78% dan kadar karbohidrat (gula total) 17,93%.

**4.2. Saran**

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap penelitian yang telah dilakukan, saran-saran yang dapat diberikan :

1. Perlu adanya teknologi dalam pencetakan beras analog agar produk yang dihasilkan lebih seragam dan berbentuk seperti beras.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap fortifikasi gizi lain beras analog, misalnya kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar vitamin, kadar serat dan lain-lain.

**DAFTAR PUSTAKA**

Adi, P., (2009), **Perbaikan Mutu Beras Ubi dengan Penggunaan Pati Ubi Jalar (*ipomoea batatas* l.) Termodifikasi dengan *Heat Moisture Treatment* (hmt)**,Sekolah Pascasarjana, IPB, Bogor.

Anas, A., (2010), **Budidaya Tanaman** **Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott),** <http://azwaryanas.blogspot.com>, Akses 18/01/2012.

Andalusia, D.A., Rika, A., Satwika, E., (2006) **Studi Tentang Pembuatan Nasi Ubi Jalar Instan (*Ipomoea batatas L.)* Sebagai Alternatif Pengganti Beras,** Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.

Anonim, (2011), **Beras,** <http://id.wikipedia.org>, Akses 18/01/2012.

Anwar, (2004), **Rasi Pengganti Beras**, Buletin Teknologi dan Industri Pangan,IPB, Bogor.

Aryafatta, (2008), **Kemana Hilangnya Lumbung Beras Itu?** <http://aryafatta.wordpress.com/2008/03/27/>, Akses 18/01/2012.

Brotoadji, S., (2011), **Pembibitan Lele, Gurame dan Nila**, Cetakan Pertama, Penerbit Araska, Yogyakarta.

Darmawati, I., (1998), **Diversifikasi Pangan Non Beras**, <http://www.google.com/html>, Akses 18/01/2012.

Desrosier, N.W., (1977), **Teknologi Pengawetan Pangan**, Cetakan Pertama, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.

Direktorat Gizi Dep.Kes. RI., (1995), **Komposisi Kimia Ubi Kayu atau Singkong**, PT. Bhatara Karya Aksara, Jakarta.

Direktorat Gizi Dep.Kes. RI., (1981), **Komposisi Kimia Talas**, PT. Bhatara Karya Aksara, Jakarta.

Djariah, A.B., (1995). **Pakan Ikan Alami**, Penerbit Kanisius, Jakarta.

Effendi, H.M. Supli, (2009), **Teknologi Pengawetan** **Pangan**, Lemlit UNPAS, Bandung.

Fakhrudin, Rizal., (2011), **Pemanfaatan Ubi Jalar Sebagai Pengganti Gula Tebu dan Gula Jagung**, http://www.poltekkes-malang.ac.id, Akses 20/02/2013.

Gafar, S., (2010), **Diversifikasi Pangan Berbasis Tepung : Belajar Dari Pengelolaan Kebijakan Terigu**, <http://www.majalahpangan.com>, Akses 16/11/2011.

Gaspersz, V., (1995), **Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan,** Penerbit Tarsito, Bandung.

Gunawan, F., (2010), **Beras dan Nasi**, http://www.fandig.blogspot.com, Akses 20/05/2012.

Haryadi, (2006), **Teknologi Pengolahan Beras**, Penerbit Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

Herawati, E.S, (2002), **Pengolahan Ikan Secara Tradisional : Prospek dan Peluang Pengembangan**, Jakarta, Pusat Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan.

Imandira, (2013), **Teknologi Proses Pengolahan Tepung Ikan**, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Juniawati, (2003), **Optimasi Proses Pengolahan Mi Jagung Instan Berdasarkan Kajian Preferensi Konsumen**. Skripsi. Departemen Teknologi Pertanian dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.

Kartika B., Pudji H., dan Wahyu S, (1987), **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan,** Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Kurnia, A., (2006), **Saatnya Indonesia Menerapkan Budidaya Ikan Ramah Lingkungan (I)**, Artikel Iptek : Bidang Biologi, Pangan dan Kesehatan, <http://beritaiptek.co.id>, Akses 20/11/2011.

Lia, (2006), **Info Bahan, Macam-Macam Tepung**, <http://www.dapurgue.com>, Akses 16/11/2011.

Lingga, P., (1992), **Bertanam Ubi - Ubian**, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bandung.

Maulana, (2010), **Kekurangan Beras ??? Tidak Masalah,** http://blog.beswandjarum.com, Akses 18/01/2012.

Muchtadi, Tien, R., dan Sugiyono., (1992)**, Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan**, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Penerbit Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Muhajir, A., (2007), **Peningkatan Gizi Mie Instan Dari Campuran Tepung Terigu dan Tepung Ubi Jalar Melalui Penambahan Tepung Tempe dan Tepung Ikan**, Skripsi, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.

Murtidjo, B., (2001), **Beberapa Metode Pengolahan Tepung Ikan**, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Nurmala, T., (1998), **Serealia Sumber Karbohidrat Utama**, PT Rineka Cipta, Jakarta.

Purwadi, D., (2012), **IPB Ciptakan “Beras” Mirip Beras**, <http://www.republika.co.id>, Akses 20/05/2012.

Rahardjo, A., (2010), **Ikan Lele Memiliki Kandungan Gizi Yang Tinggi Sehingga Bagus Untuk Dikonsumsi**, <http://benihikan.net>, Akses 20/11/2011.

Rahman, A., (2011), **Beras Analog Dari Tepung Umbi Garut dan Tepung Rumput Laut Sebagai Pangan Pokok Alternatif Penderita Penyakit Degeneratif**, Fakultas Teknik Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Rahmawati, F., (2006), **Pengembangan Industri Kreatif Melalui Pemanfaatan Pangan Lokal Singkong**, Fakultas Teknik Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Rashmi, S., dan Urooj A., (2003), ***Effect of Processing on Nutrionally Important Strach Fraction in Ricew Varietes, International Journal of Food Science and Nutritions***, Vol 54, No.

Richana, Nur., (2012)**, Ubi Kayu dan Ubi Jalar : Botani, Budidaya, Teknologi Proses, Teknologi Pasca Panen**, Penerbit NUANSA, Bandung.

Romli, N., (2009), **Pengaruh Jenis Tepung Kacang-Kacangan dan Lama Pengeringan Terhadap Karakteristik Beras Singkong (Rasi)**, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.

Ropiq, S., (1988), **Ekstraksi dan Karakteristik Pati Ganyong
(*Canna Edulis Kerr*)***,* Skripsi, Jurusan Teknologi Industri Pertanian, IPB, Bogor.

Rosalini, Vega., (2012), **Aplikasi Modifikasi Pati (MOCAF) dan Tepung Porang Dalam Pembuatan Beras Tiruan**, http://ketahananpangannunukan.blogspot.com, Akses 20/02/2013.

Rubatzky, Vincent E., Mas Yamaguchi, (1998), **Sayuran Dunia I Prinsip, Produksi, dan Gizi**, Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Rukmana, R., (1997), **Ubi Kayu Budidaya dan Pascapanen**, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Rukmana, R., (2007), **Ubi Jalar Budidaya Dan Pascapanen**, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Salsabila, (2011), **Kebijakan Impor Beras di Indonesia**, http://www. ekonomi.kompasiana.com/agrobisnis/wakadiv penelitian kanopi, Akses 15/05/2012.

Samad, Y., (2003), **Pembuatan Beras Tiruan (*Artificial Rice*) dengan Bahan Baku Ubi Kayu Dan Sagu**, Jurnal Saint dan Teknologi, Vol. II, Hal 36-40, Jakarta.

Sudarmadji, S., (1989), **Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian,** Penerbit Liberty, Yogyakarta.

Suryawijayanti, (2009), **Nasi Singkong Cirendeu Warisan Leluhur Turun Temurun**, http://www.greenradio.fm, Akses 20/05/2012.

Susanto dan Saneto, (1994), **Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian**, Bina Ilmu, Surabaya.

Utami, (2011), **Pembuatan Beras Tiruan Berbasis Tepung Ubi Jalar Putih Dan Tepung Beras (Kajian Proporsi Tepung Komposit Dan Konsentrasi Tepung Porang),** [http://elibrary.ub.ac.id](http://elibrary.ub.ac.id/handle/123456789/32589), Akses 8/06/2013.

Waspodo, P., Supriyati, Rt., (1983), **Penelitian Pembuatan Beras Instan di dalam Laporan Hasil Penelitian dan Pengembangan**, DIP tahun 1982/1983, Balai besar Industri Hasil Pertanian, hal
64-67.

Widarso, D.T., (2009), **Pengembangan Produk Talas Sebagai Pangan Siap Saji**, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Widowati, (2003), **Prospek Tepung Sukun Untuk Berbagai Produk Makanan Olahan Dalam Upaya Menunjang Diversifikasi Pangan**, http://www.republika.co.id, Akses 16/11/2011.

Widowati, (2009), **Tepung Aneka Umbi Sebuah Solusi Ketahanan Pangan**, Sinar Tani Edisi 6 - 12 Mei 2009, No.3302 Tahun XXXIX.

Wikipedia, (2011), **Ikan Lele Dumbo**, <http://id.wikipedia.org>, Akses 16/11/2011.

Wikipedia, (2012), **Mengapa Ikan Menebarkan Bau Amis ?** , <http://id.wikipedia.org>, Akses 20/02/2013.

Winarno, F.G., (1997), **Kimia Pangan dan Gizi,** Cetakan Kedelapan, Penerbit
PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.