**PENGARUH JENIS TEPUNG KECAMBAH KACANG – KACANGAN DAN PENAMBAHAN STPP (*Sodium Tripolyphosphate*) TERHADAP SIFATt FISIK, KIMIA DAN TINGKAT KESUKAAN MAKARONI GROWOL**

**Nia Agustina, Bayu Kanetro, Agus Setiyoko**

ABSTRAK

Makaroni sebagai salah satu sumber karbohidrat produk pangan ekstrusi. Usaha yang dapat dilakukan melalui diversifikasi pangan yaitu dengan memanfaatkan potensi lokal growol dan kecambah kacang-kacangan seperti kecambah kacang hijau, kedelai dan tunggak dalam bentuk tepung komposit sebagai pembuatan makaroni. Penelitian ini dilakukan dengan perlakuan penambahan tepung growol dan kecambah kacang-kacangan yaitu kecambah kacang hijau, kedelai dan tunggak (75%:25%) dengan penambahan STPP (*Sodium Tripolyphosphate)* (0,5%, 1%, 1,5%) untuk menghasilkan produk makaroni. Penelitian ini tujuan untuk meningkatan protein growol dengan tepung kecambah kacang-kacangan dan penambahan STPP dalam pembuatan makaroni. Serta dihasilkan tekstur yang sesuai makaroni kontrol. Pembuatan makaroni melalui tahap pencampuran adonan, pencetakan, pengukusan dengan suhu ±80℃ selama 15 menit, pengeringan 60℃ selama ±8 jam, pendinginan, dan pengemasan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung komposit berpengaruh nyata terhadap sifat fisik, kimia dan tingkat kesukaan makaroni. Penggunaan tepung komposit dan penambahan *Sodium Tripolyphosphate* berpengaruh nyata teksturmakaroni. Formulasi makaroni terbaik berdasarkan tingkat kesukaan yaitu dengan tepung growol 75%, Tepung kecambah kedelai 25% dengan penambahan *Sodium Tripolyphosphate* 1,5%memiliki kandungan kadar air 8,16%, abu 2,95% , protein 13,84%, lemak 7,57%, dan karbohidrat by differen 67,48%.

Kata Kunci:Tepung Komposit**,** *Sodium Tripolyphosphate,* Makaroni.

**PENDAHULUAN**

Diversifikasi pangan menjadi salah satu solusi dalam mempertahankan kedaulatan pangan yang pelaksanaannya di indonesia telah memiliki dasar hukum yang kuat melalui UU pangan No. 18 tahun 2012 ( revesi UU No.7 tahun 1996 tentang pangan dan Perpres No. 22 tahun 2009 tentang kebijakan percepatan penganekaragaman Konsumsi Pangan Berbasis Sumberdaya Lokal (Kementrian Pertanian, 2015). Usaha yang dapat dilakukan melalui diversifikasi pangan yaitu dengan memanfaatkan potensi lokal growol dan kecambah kacang kacangan dalam bentuk tepung komposit dalam pembuatan makaroni.

Perlakuan perkecambahan berfungsi untuk meningkatkan kandungan protein dan serat kasar ( Lopez dan Escobedo 1981). Dalam Kruger (1991) dalam Satyanti (2001), selama perkecambahan akan terjadi peningkatan jumlah enzim lipase dan amilase yang digunakan untuk mendegradasi lemak dan karbohidrat menjadi komponen metabolik yang diperlukan untuk pertumbuhan biji. Kacang-kacangan juga mempunyai banyak asam amino yang penting dalam pertumbuhan sel, asam amino antara lain Isoleusin, Leusin, Lisin, Metionin, Fenilalanin, Teronim, Valin (Prabhavat, 1987 dalam kanetro 2006). Dari penelitian tersebut dengan penambahan CMC digantikan dengan penambahan STPP guna untuk meningkatkan tekstur dan protein pada makaroni. STPP yang digunakan yaitu 0,5%, 1% dan 1,5% didapat dari penelitian Hasibuan (2015) menjelaskan bahwa penambahan *sodium tripolyphosphate* (STPP) 0,5%-1,5%. Menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan nomor HK.03.1.23.04.12.2205 Tahun 2012 tentang Pedoman Pemberian Sertifikat Produksi Pangan Industri Rumah Tangga, tepung dan hasil olahannya dikategorikan ke dalam produk Tepung dan Hasil Olahannya. Batas penggunaan maksimal STPP 26g/10 kg. Penelitian produk makaroni dari tepung komposit ini diharapkan dapat memiliki karakteristik yang disukai oleh panelis dan memiliki nilai gizi yang sesuai dengan SNI.

**METODE**

**Alat**

Alat yang digunakan dalam pembuatan Makaroni adalah alat ekstruder (Oxone)*, cabinet dryer,* *food processor*, oven (Memmert GmbH+Co type ULM 500), neraca analitik (Ohaus Triple Beam TJ2611, alat untuk analisia uji warna (Calorimeter), alat uji tekstur (Pil Hardness Tester 0219), botol timbang (Pyrex), oven (Memmert GmbH+Co type ULM 500), muffle furnace (Thermolyne 48000), krus porselin, labu Kjeldahl, labu destilasi, erlenmeyer (Pyrex), soxhlet extractor, spektrofotometer, desikator, gelas ukur, pipet ukur, dan pipet tetes.

**Bahan**

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah growol yang diperoleh dari pengrajin growol Desa Sangon Kulon Progo, kacang-kacangan yang diperoleh dari pasar Beringharjo

**Jalannya Penelitian**

**Pembuatan Tepung Growol**

Pengupasan

Pencucian

Pengecilan Ukuran (kasar) dan Penimbangan

Perendaman 96 jam

Air kotor, tanah

Ubi kayu : air

1:3 b/v

Air bersih

Ubi kayu

Kulit ubi kayu, bagian ubi kayu busuk, tangkai

Tepung Growol

Pencucian dan Penyaringan

Pengeringan *cabinet dryer* 50-60°C

Pengepresan dengan mesin press hidrolik

Serat kayu dan air

Air bersih

Air

Penggilingan

Gambar 1. Diagram alir pembuatan tepung growol

Sumber : Kartika D, 2019

 Kacang Kedelai, Kacang Hijau dan Kacang Tunggak

Kotoran

Sortasi

Perendaman selama 8 jam

Penirisan

Perkecambahan selama 48 jam

Kulit ari

Pengupasan

Pendinginan

Pengeringan (*cabinet dryer*) selama ±8 jam, suhu 60°C

Penggilingan

Pengayakan 60 mesh

Tepung Kecambah Kacang Kedelai, Tepung Kecambah Kacang Hijau, dan Tepung Kecambah Kacang Tunggak

Gambar 2. Diagram alir pembuatan tepung kecambah kacang kedelai, Hijau dan Tunggak.

 Sumber : Kartika D, 2019

Garam 0,25 g

STPP 0,5%; 1%; 1,5%

Margarin 5g

Pencampuran I

Pencampuran II

1.Tepung Kecambah Kacang Hijau (25%) dan Tepung Growol (75%)

2. Tepung Kecambah Kacang Kedelai (25%) dan Tepung Growol (75%)

3. Tepung Kecambah Kacang Tunggak (25%) dan Tepung Growol (75%)

Air 100-130 ml

Pencetakan

Pengukusan 80°C, ±15 menit

Gambar 3. Diagram alir pembuatan pasta makaroni

Sumber : Kartika D, 2019

Analisis:

1. Kadar air,
2. Kadar abu,
3. Protein,
4. Lemak,
5. Karbohidrat *by different*
6. Tekstur
7. Warna
8. Uji kesukaa

Pasta Makaroni

Pengeringan 60°C, ±8 jam

**Metode**

Pembuatan makaroni dimulai dari analisa pendahuluan yaitu penentuan formulasi 75% Tepung growol: 25% Tepung kecambah kacang-kacangan yang terdiri sebagai berikut 75% Tepung growol: 25% Tepung Kecambah Kacang Hijau, 75% Tepung growol : 25% Tepung Kecambah Kacang Kedelai, dan 75% Tepung growol : 25% Tepung Kecambah Tunggak. Kemudian dilakukan penambahan STPP. Penelitian dilakukan menggunakan Rancang Acak Lengkap (RAL) dengan pola 2 faktorial yaitu jenis kecambah kacang-kacangan meliputi tepung kecambah kacang hijau, tepung kecambah kedelai, dan tepung kecambah kacang tunggak dan konsentrasi STPP(0,5%, 1% dan 1,5%). Data yang diperoleh dihitung secara statistik dengan tingkat kepercayaan 95% dan apabila terdapat beda nyata antara perlakuan dilanjut dengan uji duncan multiple range test (DMRT).

**PEMBAHASAN**

1. **Sifat Fisik**
2. **Tekstur Makaroni**

Tekstur merupakan salah satu indikator tingkat kekerasan suatu bahan pangan. Uji tekstur dilakukan untuk mengetahui tingkat kekerasan dari makaroni, dimana memiliki tingkat konsentrasi substitusi tepung komposit growol, kecambah kacang-kacangan. Pengujian ini juga melihat pengaruh dari penambahan STPP sebesar 0,5%, 0,1% dan 1,5%. Hasil uji fisik tekstur makaroni dapat dilihat pada Tabel 1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Jenis Tepung Komposit | STPP % | Tekstur |
|  Kontrol | 0% | 15,25abc |
| Tepung Kecambah Kacang Hijau: Tepung Growol | 0,5% | 16,25cde |
| 1% | 16,00cd |
| 1,5% | 15,50bc |
| Tepung Kecambah Kacang Kedelai: Tepung Growol | 0,5% | 14,50ab |
| 1% | 16,25cde |
| 1,5% | 15,50bc |
| Tepung Kecambah Kacang Tunggak :Tepung Growol | 0,5% | 14,25a |
| 1% | 17,00de |
| 1,5% | 17,25e |

Tabel 1. Uji Fisik Tektur Makaroni Hardness (Kg)

Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata (P>0,05)

 Berdasarkan hasil analisa statistik yang didapat, diketahui bahwa presentase penambahan substitusi tepung komposit growol, kecambah kacang-kacangan dan STPP interaksi keduanya berpengaruh nyata atau sig.P<0,05 terhadap tekstur makaroni. Hal ini dapat diakibatkan oleh perbedaan dalam penggunaan konsentrasi STPP serta perbedaan amilosa dan amilopektin. Data dari hasil penelitian menunjukkan semakin banyak penambahan STPP akan semakin kokoh. Menurut Munarso et al., (2004). Semakin tinggi konsentrasi STPP yang ditambahkan, nilai rata-rata amilosa akan semakin meningkat hal ini disebabkan karena molekul amilopektin bersifat lebih mudah mengalami fosforilasi (ikatan silang) daripada molekul amilosa dan akan menyebabkan proporsi amilosa lebih tinggi daripada amilopektin yang akan memberikan tekstur yang mudah pecah. Menurut Surya (2010) dalam penelitian “Pengaruh formulasi dan perlakuan proses terhadap tekstur snack makaroni kering dari mocaf” faktor penting dalam pembuatan makaroni adalah gelatinisasi dan kandungan air. Tekstur makaroni yang dihasilkan, selain dipengaruhi kadar air dan konsentrasi tepung yang ditambahkan juga dapat di pengeruhi oleh adanya penambahan STPP yang dapat meningkatkan sifat kehalusan tekstur dan sifat kenyal dan membuat adonan pasta lebih stabil, hal ini sesuai dengan pendapat Imanningsih (2012), bahwa penambahan sodium karbonat dan sodium polypospat berfungsi untuk mempercepat pengikatan gluten, meningkatkan elastisitas dan fleksibilitas mie, meningkatkan kehalusan tekstur.

Sifat STPP yang higroskopis diduga berpengaruh terhadap perbedaan makaroni pada setiap perlakuan tepung kecambah. Semakin tinggi STPP yang diberikan maka semakin keras tekstur yang dihasilkan. Perbedaan jenis komposit dan STPP yang berbeda diduga berpengaruh terhadap optimalisasi gelatinisasi. Menurut Pomeranz (1978) dalam Fitriani (2013) dalam pembuatan produk dari tepung campuran diperlukan penyesuaian terhadap proses pengolahannya seperti dengan meningkatkan temperatur adonan.

 Tabel 2. Kadar Air Makaroni Tepung Growol-Kecambah Kacang-kacangan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Jenis Tepung Komposit | STPP % | Kadar air  |
| Kontrol | 0% | 11,67i |
| Tepung Kecambah Kacang Hijau: Tepung Growol | 0,5% | 9,86f |
| 1% | 10,12h |
| 1,5% | 9,94fg |
| Tepung Kecambah Kacang Kedelai: Tepung Growol | 0,5% | 8,96c |
| 1% | 8,27b |
| 1,5% | 8,00a |
| Tepung Kecambah Kacang Tunggak : Tepung Growol | 0,5% | 9,48e |
| 1% | 10,10gh |
| 1,5% | 9,19d |

 Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)

Kandungan air dalam makaroni juga berpengaruh terhadap tekstur atau dalam hal ini parameter yang digunakan pada makaroni adalah kekerasan. Menurut Winarno (1992), penambahan air dingin kedalam tepung akan menyebabkan pati menyerap dan membengkak. Namun kadar air yang terserap hanya dapat mencapai 30%. Pada saat granula pati dipanaskan dengan suhu yang lebih tinggi maka akan terjadi peningkatan volume air dan pembengkakan. Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa penambahan tepung komposit dan STPP berpengaruh nyata terhadap kadar air makaroni yang dihasilkan. Hasil data tersebut menunjukkan bahwa jumlah perbandingan macam-macam tepung komposit yang sama menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar air produk makaroni yang dihasilkan. Hal ini tidak sesuai dengan pendapat Safriani (2013) bahwa, tepung terigu mengandung protein dalam bentuk gluten, sehingga sifatnya mudah dicampur dan daya serap airnya tinggi dan elastis. Hal tersebut dikarena pengaruh penambahan STPP pada proses pengolahan makaroni. STPP berfungsi untuk meningkatkan daya serap air dan dapat memperbaiki tekstur adonan yang kadar glutennya rendah sehingga menjadi elastis.

1. **Warna Makaroni**

Warna merupakan faktor utama kesukaan terhadap bahan pangan yang tampak lebih awal daripada faktor lainnya, seperti rasa, aroma, tekstur dan nilai gizi. Warna pangan tergantungan kenampankan dan kemampuannya untuk memantulkan, menyebarkan, menyerap dan merusak sinak tampak. (Winarno, 2008).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Jenis Tepung Komposit | STPP % | LIGHT | RED | YELLOW |
| Kontrol | 0% | 70,27bcd | 4,96bc | 14,01b |
| Tepung Kecambah Kacang Hijau: Tepung Growol | 0,5% | 68,88bc | 6,31bcd | 15,75b |
| 1% | 68,30b | 6,59cd | 17,25cd |
| 1,5% | 69,68bc | 5,76bcd | 14,40b |
| Tepung Kecambah Kacang Kedelai : Tepung Growol | 0,5% | 75,97e | 5,74bc | 16,98cd |
| 1% | 70,87cd | 6,89d | 18,13d |
| 1,5% | 77,93e | 4,74b | 15,79bc |
| Tepung Kecambah Kacang Tunggak : Tepung Growol | 0,5% | 65,97a | 5,99bcd | 14,15b |
| 1% | 72,19d | 3,06a | 10,97a |
| 1,5% | 69,31bc | 6,74d | 15,92bc |

Tabel 3. Warna Makaroni

 Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0,05)

Berdasarkan data Tabel 4 hasil pengujian warna dengan menggunakan alat *colorimeter* dapat dilihat bahwa macam-macam tepung komposit growol, kecambah kacang- kacangan dengan penambahan STPP pada parameter warna mengalami berbeda nyata. Hal ini disebabkan kandungan protein yang lebih tinggi pada saat pemanasan akan mengalami proses denaturasi yang mempengaruhi reaksi pencoklatan. Menurut Suyanti (2008) penurunan tingkat kecerahan dari warna adonan putih terjadi karena kadar protein tinggi yang dapat meningkatkan reaksi *maillard*. Reaksi maillard merupakan reaksi yang terjadi karena adanya gugus amino yang bebas dari protein yang berikatan dengan gugus hidroksil dari gula reduksi sehingga menyebabkan warna produk menjadi coklat. Bahan tambahan juga mempengaruhi terjadinya perubahan warna akhir produk. Margarin memiliki pigmen karatenoid yang merefleksikan keemasan atau kuning, orange atau merah (Sahara 2011) dan perubahan menjadi kuning keemasan atau kuning kecoklatan setelah dipanaskan. Kecerahan pada makaroni dipengaruhi adanya bahan dasar dari growol yang berwarna putih dan adanya penambahan STPP yang berwarna putih.

Warna merah pada makaroni karena adanya reaksi maillard dan adanya proses pemanasan yang menggunakan *cabinet dryer* dan warna kuning disebabkan dari bahan dasar kacang-kacangan. Hal ini dikarenakan kandungan protein yang dihasilkan memiliki kandungan yang berbeda-beda.Hal ini sesuai dengan pendapat winarno (2008) reaksi maillard merupakan reaksi antara karbohidrat, khususnya gula preduksi dengan NH2 dari protein menghasilkan senyawa hidroksimetilfur yang kemudian berlanjut menjadi furfural.

Warna makaroni substitusi tepung komposit growol kecambah kacang-kacangan disajikan pada Gambar 4,5, dan 6.

Gambar 4. Warna Makaroni Tepung Growol- Kecambah Kacang Kedelai (75%:25%): STPP 0,5%(A); 1%(B);1,5%(C)



Gambar 5. Warna Makaroni Tepung Growol- Kecambah Kacang Hijau (75%:25%): STPP 0,5%(A), 1% (B), 1,5% (C)



Gambar 6. Warna Makaroni Tepung Growol - Kecambah Kacang Tunggak (75%;25%): STPP 0,5% (A), 1% (B), 1,5% (C)



1. **Uji Kesukaan**

Uji kesukaan dilakukan pada makaroni kering dan basah yang tersubstitusi macam- macam tepung komposit growol dan penambahan STPP bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan terhadap produk. Atribut mutu yang digunakan untuk mengukur makaroni kering adalah warna, aroma dan keseluruhan. Sedangkan atribut mutu yang digunakan untuk mengukur makaroni basah adalah warna, aroma, tekstur ditangan, tekstur dimulut, rasa, dan keseluruhan. Penilaian dilakukan dengan memberikan skor dari 1 hingga 5 (1= sangat suka, 2= suka, 3= agak suka, 4= tidak suka, 5= sangat tidak suka). Metode uji kesukaan menggunakan uji hedonik dengan 25 panelis semi terlatih. Hasil uji kesukaan makaroni kering dapat dilihat tabel 5. Sedangkan hasil uji sensoris makaroni basah disajikan pada Tabel 6.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Jenis Tepung Komposit | STPP(%) |  | Atribut |
|  | Warna | Aroma\* | Keseluruhan\* |
| Kontrol | 0% |  | 2,40bc | 2,08 | 2,36 |
| Tepung Kecambah Kacang Hijau : Tepung Growol | 0,5% |  | 2,28abc | 2,32 | 2,32 |
| 1% |  | 2,56cd | 2,40 | 2,52 |
| 1,5% |  | 1,96ab | 2,32 | 2,16 |
| Tepung Kecambah Kacang Kedelai : Tepung Growol | 0,5% |  | 2,04ab | 2,24 | 2,28 |
| 1% |  | 2,00ab | 2,40 | 2,32 |
| 1,5% |  | 1,88a | 2,20 | 2,16 |
| Tepung Kecambah Kacang Tunggak :Tepung Growol | 0,5% |  | 2,96d | 2,36 | 2,52 |
| 1% |  | 2,28abc | 2,28 | 2,24 |
| 1,5% | Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (p<0.05) \*) menunjukkan tidak ada beda nyata (p>0,05) | 2,32abc | 2,32 | 2,28 |

Tabel 5. Tingkat kesukaan Makaroni Kering

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Jenis Tepung Komposit | STPP (%) |   |  Atribut |
| Warna | Aroma | T.T\* | T.M | Rasa | Keseluruhan |
| Kontrol | 0% | 2,36ab | 2,16ab | 2,52 | 2,52bc | 2,36abc | 2,52ab |
| Kacang Hijau: Growol | 0,5% | 2,20ab | 2,32ab | 2,20 | 2,04ab | 2,32abc | 2,12a |
| 1% | 2,44ab | 2,16ab | 2,32 | 1,96a | 2,04a | 2,20a |
| 1,5% | 2,24ab | 1,96a | 2,32 | 2,20ab | 2,24ab | 2,40ab |
| Kacang Kedelai: Growol | 0,5% | 2,16ab | 2,12ab | 2,64 | 2,76c | 2,64bc | 2,64ab |
| 1% | 2,00a | 2,52b | 2,72 | 2,88c | 2,84c | 2,92b |
| 1,5% | 2,20ab | 2,20ab | 2,52 | 2,76c | 2,84c | 2.76b |
| Kacang Tunggak: Growol | 0,5% | 2,68b | 2,16ab | 2,32 | 2,16ab | 2,44abc | 2,44a |
| 1% | 2,40ab | 2,00a | 2,24 | 2,04ab | 2,64bc | 2,48ab |
| 1,5% | 2,12a | 2,16ab | 2,16 | 2,08ab | 2,32abc | 2,40ab |

Tabel 6. Tingkat Kesukaan Makaroni Basah

Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (p<0.05) \*) menunjukkan tidak ada beda nyata (p>0,05), T.T (Tekstur ditangan), T.M (Tekstur Dimulut)

 Tingkat kesukaan untuk makaroni yang sudah dimasak pada Tabel 6 menunjukkan adanya beda nyata pada macam-macam tepung kecambah komposit growol, dan penambahan STPP yang digunakan pada proses pembuatan makaroni yang sudah dimasak terhadap lima parameter tingkat kesukaan yang meliputi warna, aroma, tekstur dimulut, rasa, dan keseluruhan kecuali pada parameter tekstur di tangan. Penjelasan Tabel 5 dan Tabel 6 adalah sebagai berikut:

Hasil uji warna pada produk makaroni kering dan setelah dimasak menujukkan bahwa adannya pengaruh beda nyata pada kesukaan konsumen terhadap warna makaroni yang dihasilkan seiring dengan adanya penambahan tepung kacang kedelai dan penambahan tepung kacang tunggak. Berbedanya warna makaroni tiap perlakuan dikarenakan pada kacang kedelai memiliki kandungan karbohidrat dan protein dari bahan yang digunakan tinggi, sehingga akan mempengaruhi proses pencoklatan atau reaksi browning non enzimatis yang berbeda. Hal ini sependapat dengan Mugiarti (2000) bahwa tepung kedelai juga mengandung protein tinggi yang dapat memungkinkan terjadinya rekasi pencoklatan pada saat pemanasan. Sedangkan pada tepung kecambah tunggak memiliki warna yang berbeda karena pada kacang tunggak mengandung senyawa biokatif utama yaitu beta karoten.

 Berdasarkan hasil uji kesukaan dengan parameter tekstur ditangan menunjukaan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap makaroni basah tidak berbeda nyata. Dari hasil penelitian ini disimpulkan semakin banyak penambahan STPP tidak ada pengaruh terhadap makaroni basah, tetapi pada kenyataan yang sebenarnya terjadi semakin banyak penambahan STPP maka akan memiliki tektur yang berbeda-beda. Bahwa penambahan bahan tambahan pangan STPP dapat menurunkan kelengketan makaroni basah yang dihasilkan. Penyataan ini sependapat dengan (Thomas, 1997) karena STPP dapat menyerap, mengikat dan menahan air, meningkatka *Water Holding Capacity* (WHC) dan keempukan atau kekenyalan. Faktor lain yang mempengaruhi karena bahan yang digunakan pada pembuatan makaroni memiliki jumlah yang sama dan tekstur yang dihasilkan pada produk diterima oleh masing-masing panelis terhadap sampel satu dengan sampel lainnya tidak berbeda nyata.

Berdasarkan hasil uji kesukaan pada parameter tekstur dimulut menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap makaroni yang sudah dimasak berbeda nyata berdasarkan macam-macam tepung growol, kecambah kacang-kacangan dan penambahan STPP. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tekstur dari makaroni tepung komposit growol, kecambah kacang hijau dengan penambahan STPP 1% paling disukai panelis karena dapat dilihat dari nilai yang diberikan dari panelis. Berdasarkan hasil uji kesukaan pada parameter rasa menunjukkan bahwa ada beda nyata. Hal ini sesuai dengan Surawan (2007), rasa tidak hanya dipengaruhi rasa dari bumbu-bumbu yang ditambahkan. Garam ditambahkan pada proses pembuatan produk dengan tujuan menambah cita rasa. Rempah-rempah merupakan komponen aromatik nabati yang sebagian besar dimanfaatkan sebagai bumbu untuk meningkatkan cita rasa dari produk yang dihasilkan.

Penilaian secara keseluruhan makaroni kering dan makaroni basah menunjukkan hasil yang berbeda-beda, hal ini karena setiap orang memiliki penilian yang berbeda-beda terhadap produk satu degan yang lainnya. Hal tersebut sesuai pendapat Kartika,dkk (1988) dalam Hasnelly 2013 menyatakan bahwa, setiap orang memiliki pendapat yang berbeda dalam menilai suatu produk. Berdasarkan hasil analisa statistik yang didapatkan, diketahui bahwa presentase penambahan substitusi bahwa presentase penambahan tepung komposit growol-kecambah kacangan dan STPP interkasi keduannya berpengaruh nyata atau sig. P>0,05 terhadap tekstur.

1. **Sifat Kimia Makaroni**

Sifat kimia makaroni ditentukan dengan melakukan suatu pengujian kimiawi dengan menggunakan bahan kimia tertentu untuk mengetahui kandungan gizi makaroni. Hasil dari uji kesukaan didapatkan bahwa makaroni kering yang disukai panelis adalah makaroni dengan tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai dengan penambahan STPP sebanyak 1,5%. Berikut hasil analisis kimia disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Sifat Kimia Makaroni Produk Terbaik

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Sifat Kimia | Makaroni (%) | SNI Makaroni (%) |
| Air | 8,16 | Max. 12,5 |
| Abu | 2,95 | Max. 1 |
| Protein | 13,84 | Min. 10 |
| Lemak  | 7,57 | Max. 1,5 |
| Karbohidrat by differen | 67,48 | Min.70  |

Sumber: SNI 01-3777-1995

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa makanan. Kandungan air dalam bahan makanan menentukan penerimaan, kesegaran dan daya tahan bahan tersebut (Winarno, 2004). Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diperoleh kadar air pada makaroni dengan konsentrasi tepung growol, kecambah kacang kedelai 25% dengan penambahan STPP 1,5% adalah 8,16% lebih rendah dibandingkan dengan SNI kadar air pada makaroni maksimal 12,5%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar air makaroni sudah memenuhi syarat SNI makaroni yang telah ditetapkan.

Rendahnya kadar air pada makaroni dikarenakan adanya perlakuan perendam pada bahan, sehingga pada kacang kedelai memiliki pori-pori yang terbuka yang menyebabkan air menguap pada saat pengeringan dan dipengaruhi oleh penambahan STPP yang bersifat higroskopis, semakin banyak STPP yang ditambahkan maka semakin tinggi kemampuan mengikat air.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kadar abu makaroni hasil konsentrasi tepung growol, kecambah kacang kedelai dengan penambahan STPP terbaik yaitu sebesar 2,95%. Jika dibandingkan dengan SNI, kadar abu yang terkandung dalam makaroni lebih tinggi yaitu maksimal 1% maka, dalam penelitian ini memiliki kadar abu yang belum memenuhi syarat SNI. Hal ini dipengaruhi oleh kadar abu bahan dasar ( tepung kecambah kacang kedelai) besar yaitu 3,37% pada komposisi tepung kedelai per 100g (Napitupulu 2012). Tepung kacang kedelai berdasarkan penelitian Omadi (2002) memiliki kadar abu sebesar 3,37% maka semakin banyak penambahan tepung kacang kedelai maka semakin meningkat pula kadar abu.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diperoleh kadar protein pada makaroni terbaik sebesar 13,84% telah memenuhi standar SNI yang telah ditetapkan yaitu sebesar minimum 10%. Kandungan protein yang tinggi diakibatkan karena tingginya kadar protein bahan dasar (tepung kecambah kacang kedelai). Dalam penelitiannya Arif dan Ferry (2006), menyatakan bahwa kandungan protein pada kecambah mengalami peningkatan karena selama perkecambahan terjadi pengurangan kadar bahan kering akibat terserapnya sejumlah air oleh biji. Keadaan tersebut akan menyebabkan terlepasnya protein yang terikat bersamaan dengan karbohidrat dalam bentuk glikoprotein maupun senyawa-senyawa antinutrisi yang akan meningkatkan kandungan protein kecambah. Selama perkecambahan, biji kacang juga melakukan sintesa sejumlah protein untuk keperluan pertumbuhannya.

Berdasarkan hasil uji kimia menunjukkan bahwa kadar lemak pada makaroni sebesar 7,57%, kadar lemak yang diperoleh tidak memenuhi syarat SNI yaitu maksimal 1,5%. Kandungan lemak yang tinggi diakibatkan karena bahan campuran seperti margarin yang mengandung lemak. Faktor lain yang mempengaruhi tingginya kadar lemak makaroni adalah bahan dasar dari kacang kedelai yang memiliki kandungan lemak 18% serta tepung kacang kedelai yang memiliki kadar lemak 27,1% hal ini sesuai dari pustaka Aparicio et al (2008). dalam Winarsi (2010) pada kandungan gizi 100g biji kacang kedelai dan dari pustaka Napitupulu (2012) pada Komposisi Tepung Kedelai per 100g yang menyebabkan tingginya kadar lemak.

Berdasarkan hasil analisa karbohidrat *by different* yang telah dilakukan maka dapat diketahui bahwa kadar karbohidrat makaroni terbaik telah memenuhi syarat SNI. Tingginya karbohidrat makaroni dipengaruhi oleh kadar karbohidrat yang terkandung pada bahan dasar (tepung kecambah kacang kedelai) yaitu 23,3%. Selain itu, karena kandungan pati tepung growol yang lebih tinggi dari pati tepung terigu. Pati tepung growol sebesar 69,37%, sedangkan pati tepung terigu adalah sebessar 60% (Putri, dkk 2012).

**KESIMPULAN**

Secara umum dapat disimpulkan bahwa formulasi tepung growol-kecambah kacang kedelai terbaik dapat dilihat dari makaroni kering paling disukai panelis yaitu dengan tepung growol-kecambah kacang kedelai konsentrasi (75%:25%) dan STPP 1,5%.Dengan penambahan STPP 1,5% berpengaruh nyata pada tekstur makaroni, untuk pengujian tingkat kesukaan makaroni dengan konsentrasi tepung growol, kecambah kacang kedelai dengan penambahan STPP secara keseluruhan dapat diterima, dan pada pengujian sifat kimia makaroni dengan tepung growol-kecambah kacang kedelai dengan penambahan STPP 1,5% yang terbaik sudah sesuai dengan SNI kecuali kadar abu dan kadar lemak.Nilai gizi makaroni tepung komposit growol-kecambah kedelai yang terpilih dari uji kesukaan memiliki kadar air sebesar 8,16%, kadar abu 2,95%, protein 13,84%, lemak 7,57% dan karbohidrat 67,48%.

**DAFTAR PUSTAKA**

Anonim.1995. Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3777-1995. Syarat Mutu Makaroni. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

Aparicio et al. (2008). Kandungan Gizi Kedelai Per 100 Gram dalam penelitian Winarsi. 2010.

Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian. 2015. Data Statistik Ketahanan Pangan Tahun 2014. Jakarta

Fitriani. 2013.Pengembangan Produk Makaroni Dari Campuran Jewawut (Setaria Italic I.), Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas Varietas Ayamurasaki) Dan Terigu. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Hartoyo, Arif dan Ferry H Sunandar. 2006. Pemanfaatan Tepung Komposit Ubi Jalar Putih (Ipomea batatas L) Kecambah Kedelai (Glycine max Merr.) dan Kecambah Kacang Hijau (Virginia radiata L) sebagai Substituen Parsial Terigu dalam Produk Pangan Alternatif Biskuit Kaya Energi Protein. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, Vol. XVII No. 1 Th. 2006.

Hasnelly. 2013. Kajian Proses Pembuatan dan Karakteristik Beras Analog Ubi Jalar (Ipomea Batatas). Seminar Rekayasa Kimia dan Proses ISSN : 1411-4216. Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung. Bandung. 8 hlm

Imanningsih, N. 2012. Profil Gelatinisasi Beberapa Formulasi Tepung-Tepungan untuk Pendugaan Sifat Pemasakan. Jurnal Gizi Makanan.

Kanetro, B dan Hastuti, Setyo. 2006. Ragam Produk Olahan Kacang-kacangan. Unwama Press. Yogyakarta.

Kartikasari, D. 2019. Pengaruh substitusi tepung komposit growol-kecambah kacang hijau dan penambahan *Carboxymethyl cellulose* (CMC) terhadap sifat fisik, kimia, dan tingkat kesukaan makaroni. Skripsi. Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Yogyakarta

Lopez, O.P dan Escobedo, M. 1981. Germination of Amaranth seeds. Effect on nutrient composition and color. Journal of food Scince 54: 761-762

Mugiarti.2000.Pengaruh Penambahan Tepung Kedelai Terhadap Sifat FisikoKimia dan Daya Terima Mie Basah (Boiled Noodle). Skripsi. Institut Pertanian Bogor : Bogor.

Munarso, J.S; Muchtadi., D; Fardiaz dan R. Syarief. 2004. Perubahan Sifat Fisiko Kimia dan Fungsional Tepung Beras Akibat Proses Modifikasi Ikatan-Silang. Jurnal Pascapanen. 1 (1): 22-28

Napitupulu, D. S. 2012. Pembuatan Kue Bolu Dari Tepung Pisang Sebagai Substitusi Tepung Terigu Dengan Pengayaan Tepung Kedelai. Nasakah Skripsi S1. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara,Medan.

Omadi. 2002. Pengaruh Tambahan Pati Garut (Maranta Arundinacea, linn) Dengan Tepung Kacang Kedelai Terhadap Karakteristik Cookies. Skripsi. Fakultas Pertanian, Unpad : Jatinangor.

Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.03.1.23.04.12.2205 Tahun 2012 Tentang Pedoman Pemberian Sertifikat Produksi Pangan Industri Rumah Tangga.

Safitri, M. F dan Swarastuti, A. 2013. Kualitas Kefir Berdasarkan Konsentrasi Kefir Grain. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. Vol 2 (2): 87-92.

Sahara Emma dan Purawisata Suryana. 2011. Penyerapan Formalin oleh Beberapa Jenis Makanan serta Penghilangannya melalui Perendaman dalam Air Panas. Jurnal PGM.

Satyanti. 2001. Peningkatan kandungan tokoferol dan potensi antioksidatif mi instant dengan suplementasi menggunakan pasta kecambah kacang hijau. Thesis. Pascasarjana UGM. Yogyakarta

Surawan FED. 2007 . Penggunaan Tepung Terigu, Tepung Beras, Tepung Tapioka dan Tepung Maizena Terhadap Tekstur dan Sifat Sensoris Fisik Nugget Ikan Tuna. Jurnal Sain Peternakan Indonesia Vol 2, No.2 : 78-84.

Surya, B. 2010. Perkecambahan Biji.http://bayumuhammad.blogspot.com /2010/06/perkecambahan/biji.html. Diakses 4 Juni 2012

Suyanti. 2008. Membuat mie sehat Bergizi dan Bebas Pengawet. Penebar Swadaya. Bandung.Swadaya:Jakarta.

Thomas, W. R. 1997. Konjac Gum di dalam Thickening and Gelling Agents for Food. A. P. Imeson (ed.). Blackie Academic and Professional, London.

Winarno F. G. 1992. Pengantar Teknologi Pangan Jakarta: PT Gramedia : Jakarta.

Winarno, F. G. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. PT.Gramedia Pustaka : Jakarta.

Winarno,F. G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.