**SIFAT FISIK, TINGKAT KESUKAAN DAN KOMPOSISI KIMIA MAKARONI DENGAN SUBTITUSI TEPUNG KOMPOSIT GROWOL-KECAMBAH KACANG KEDELAI DAN PENAMBAHAN *CARBOXYLMETHYL CELLULOSE***

PHYSICAL PROPERTIES, PREFERENCE LEVEL AND CHEMICAL COMPOSITION OF MACARONI WITH SUBTITUTED GROWOL - SOYBEAN SPROUTS COMPOSITE FLOUR AND *CARBOXYLMETHYL CELLULOSE* ADDITION

**Oktri Christina Berti, Bayu Kanetro**

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl. Wates Km 10, Yogyakarta 55753

Email : Christinaoktri@gmail.com

**ABSTRAK**

Pemanfaatan komoditas pangan sumber karbohidrat dari sumber bahan pangan lokal ubi kayu dan kacang kedelai dalam bentuk tepung komposit dimaksudkan untuk bahan substitusi tepung terigu dalam pembuatan makaroni. Makaroni merupakan salah satu makanan olahan sumber karbohidrat jenis produk pangan ekstruksi. Penggunaan tepung komposit dan penambahan CMC *(Carboxcylmethyl Cellulose)* dimaksudkan untuk meningkatkan atribut mutu pada makaroni. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh formulasi terbaik substitusi tepung komposit (growol, kecambah kacang kedelai) dan penambahan CMC *(Carboxcylmethyl Cellulose)* pada makaroni terhadap sifat fisik, kimia dan tingkat kesukaan. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor yaitu jenis tepung komposit (0%, 50%, 100%) dan CMC (0, 0,25, 0,50, dan 0,75 %). Percobaan diulang sebanyak dua kali. Setiap data yang diperoleh dihitung dengan metode statistik menggunakan analisa varian (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% dan apabila terdapat beda nyata masing-masing perlakuan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung komposit berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan tingkat kesukaan makaroni. Penggunaan tepung komposit dan penambahan CMC berpengaruh terhadap nilai tekstur dan warna makaroni. Formulasi makaroni terbaik berdasarkan uji kesukaan yaitu jenis tepung komposit dengan konsentrasi tepung terigu 0%, tepung komposit 100% dan dengan penambahan CMC 0,25% memiliki kandungan kadar air 9,96%; abu 2,40%; protein 11,27%; lemak 0,06%; dan karbohidrat 78,19%.

**Kata Kunci:** Growol, kecambah kacang kedelai, CMC, makaroni

**ABSTRACK**

The utilization of carbohydrate-based food commodity from local source (Cassava and Soybean) in the form of composite flour is meant to substitute wheat flour in the making of macaroni. Macaroni is both an extrusion food product and the source of carbohydrate. The use of CMC-added composite flour aims to increase quality attributes of Macaroni. The purpose of the study was to determine the best formulation of the composite flour-substituted macaroni incorporated with CMC on its physical and chemical characteristics as well as its preference level. The experiment utilized a two-factor completely-randomized design either composed of the content level of composite flour (0%, 50%, 100%) and CMC concentration level (0, 0,25, 0,50, and 0,75 %) or replicated two times. The observed data were all analyzed with ANOVA (α: 5%) followed by Duncan’s Multiple Range Test . The results show that the composite flour affects chemical characteristics, physical attributes and preference level of Macaroni. The use of composite flour and CMC, as food addictive, significantly influences the texture number and color of macaroni. The most preferred Macaroni according to sensory test is the combination of 100% composite flour and 0,25% CMC. This macaroni contains 9,9% water, 2,4% mineral ash, 11,27% protein and 0,06% fat, and 78,19% carbohydrate.

Keywords: Growol ,Soybean Sprouts, CMC, Macaroni.

**PENDAHULUAN**

 Protein merupakan salah satu yang dibutuhkan oleh tubuh. Protein berfungsi sebagai enzim, pertahanan tubuh, pengatur pergerakan, penunjang mekanis dan lain sebagainya (Winarno, 2004). Bahan baku pangan yang memiliki protein tinggi yaitu kedelai. Berdasarkan data BPS (2013). Di Indonesia kedelai merupakan salah satu komoditi pangan terbesar setelah padi dan jagung (Suprapto, 1992). Tepung kedelai merupakan bahan pangan setengah jadi yang dapat dijadikan sebagai tepung komposit dan sebagai bahan yang dapat memperkaya gizi dalam pangan berupa protein tinggi.

Makaroni sebagai salah satu sumber karbohidrat merupakan produk pangan ekstrusi. Umumnya pasta terbuat dari tepung terigu dan memiliki parameter kualitas yang lebih baik dibandingkan bahan lain seperti *cooking loss* rendah, tekstur produk kompak dan kelengketan rendah ( Fenandez dkk., 2013). Protein dalam produk-produk makaroni kandungannya bervariasi antara 10 – 18% dalam bentuk kering dan 2 – 8% setelah dimasak, tergantung pada jenisnya. Karbohidrat yang terkandung di dalam produk-produk makaroni adalah karbohidrat kompleks yang menyumbang sekitar 82% dari total kalorinya (Koswara, 2011).

Permintaan dan kebutuhan terigu di Indonesia semakin meningkat yang ditunjukkan dengan semakin meningkatnya konsumsi perkapita, dimana konsumsi perkapita tahun 2007 mencapai 17,1 kg perkapita atau naik sekitar 11% dari tahunn 2002 yang mencapai 15 kg perkapita. Ketergantungan masyarakat Indonesia terhadap terigu masih sangat tinggi karena Indonesia belum mampu memenuhi permintaan kebutuhan terigu, dan hal ini akan mempengaruhi stabilitas ketahanan pangan Indonesia. Gandum telah menjadi sumber makanan pokok kedua setelah beras di Indonesia (Rosmeri & Monica 2013). Potensi pangan lokal seperti umbi-umbian sangat dimanfaatkan untuk meningkatkan pangan lokal salah satunya yaitu tepung ubi dan tepung kacang kedelai yang dimana dilakukan komposit antara dua tepung tersebut untuk pembuatan makaroni pasta.

Usaha untuk mengurangi konsumsi tepung terigu terus dilakukan, disamping mencari alternatif pengganti dari bahan baku lain, juga dengan mengusahakan tepung lain sebagai tepung campuran (tepung komposit), yaitu suatu bentuk campuran antara tepung dengan beberapa jenis tepung dari bahan lain. Tepung komposit terbuat dari bahan sumber karbohidrat (serelia dan umbi-umbian) (Hidayat, 2000). Tujuan pembuatan tepung komposit antara lain untuk mendapatkan karakteristik bahan yang sesuai untuk produk olahan yang diinginkan atau untuk mendapatkan sifat fungsional tertentu (Tajudin, 2014).

Tepung kedelai biasa digunakan sebagai komponen utama dalam pembuatan makanan yang tinggi protein. Penggunaan tepung kedelai juga dapat dikatakan memperbaiki tekstur. Kedelai juga biasa digunakan sebagai bahan baku industry pangan. Salah satu bahan baku industri dari kedelai adalah isolat protein. Fungsi utama isolat protein kedelai dalam bahan adalah untuk memperbaiki kandungan gizi produk makanan yang diproduksi (Manley, 2000). Di dalam industri makanan campuran, tepung kedelai mempunyai peranan yang penting karena dapat dicampur dengan produk tepung lainnya. Tepung kedelai merupakan salah satu bahan pengikat yang dapat meningkatkan daya ikat air pada bahan makanan karena didalam tepung kedelai terdapat pati dan protein yang dapat mengikat air.

**METODE PENELITIAN**

**Bahan dan Alat**

Bahan utama penelitian ini adalah tepung terigu, tepung komposit dari tepung growol, tepung kedelai dengan berbagai konsentrasi dengan penambahan CMC. Bahan – bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini meliputi aquades, NaOH, HCL 0,02, H2SO4,  NaTiol, katalisator Na2SO4,. Alat yang digunakan meliputi alat ekstruder , timbangan digital, nampan *stainless, cabinet dryer,* baskom, solet, pisau, kompor , peralatan untuk uji kimia, alat uji warna (Lovibond TintometerModel F), alat uji tekstur (Pil Hardness Tester 0219), botol timbang (Pyrex),

**Jalannya Penelitian**

Penelitia ini menggunakan dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Tahan penelitian pendahuluan yaitu tahap dimana melakukan persiapan bahan dan alat serta pembuatan adonan makaroni dengan berbagai konsentrasi tepung komposit dan penambahan CMC(*Carboxymethyl cellulose*), tahap penelitian utama yaitu tahap melakukan analisis fisik dan kimia berupa analisa Proximat dan uji Organoleptik. Adapun diagram proses pembuatan tepung growol pada gambar 1, diagram alir pembuatan tepung kacang kedelai pada gambar 2, dan pembuatan makaroni pada gambar 3.

Gambar 1. Diagram alir pembuatan tepung growol

Pengeringan *cabinet dryer* 50-60°C, ± 8 jam

Pendinginan suhu ruang

Growol Mentah

Tepung Growol

Penggilingan

Tepung growol kasar

Pengayakan 60 mesh

Kacang Kedelai

Sortasi

Kotoran

Perendaman selama 8 jam

Penirisan

Perkecambahan selama 24 jam

Kulit ari

Pengupasan

Pendinginan

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

Penggilingan

Pengayakan 60 mesh

Tepung Kecambah Kacang Kedelai

Gambar 2. Diagram alir pembuatan tepung kecambah kacang kedelai

Garam 0,25 g

CMC 0%,0,25%; 0,50%; 0,75%

Margarin 5 g

Pencampuran I

Tepung Komposit (0%, 50%, 100%) dan Tepung Terigu (100%, 50%, 0%)

Air 100-130 ml

Pencampuran II

Pencetakan

Pengukusan 80°C, ±15 menit

Pengeringan 60°C, ±8 jam

Gambar 3. Diagram alir pembuatan makaroni

Analisis:

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

Makaroni

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Sifat Fisik**

Sifat fisik produk pangan merupakan salah satu faktor penting yang dinilai konsumen, sebab sifat fisik merupakan kesan pertama yang dilihat oleh konsumen sehingga pengolahan pangan disarankan untuk dapat menghasilkan sifat fisik produk yang baik. Tujuan uji sifat fisik ini adalah untuk mengetahui karakteristik pasta makaroni berdasarkan konsentrasi substitusi tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai dengan penambahan CMC yang ditambahkan terhadap warna dan tekstur pasta makaroni yang dihasilkan.

1. **Tekstur**

Berdasarkan hasil analisa statistik pada tabel 1, diketahuia bahwa presentase penambahan substitusi tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai dan CMC interaksi keduanya berpengaruh nyata atau sig.P>0,05 terhadap tekstur pasta makaroni.

Tabel 1. Hasil Uji Fisik Tekstur Pasta Makaroni

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Konsentrasi Tepung Komposit  | CMC (%) | *Hardness* (Kg) |
| Tepung Komposit 0% | 00,511,5 | 5,00abc 3,00a9,25d8,50cd |
| Tepung Komposit 50% | 00,511,5 | 5,50abc5,25abcd6,50bc8,25abcd |
| Tepung Komposit 100% | 00,511,5 | 4,75ab4,00a5,00abc4,75ab |

Keterangan : angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (p>0,05) Rerata dari 2 *batch* dan 2 kali ulangan.

Tekstur makanan yang ditentukan oleh kadar air dan juga kandungan lemak dan jumlah karbohidrat (selulosa, pati dan pektin) serta proteinnya. Perubahan tekstur dapat disebabkan oleh hilangnya kandungan air atau lemak, pecahnya emulsi hidrolis karbohidrat dan koagulasi atau hidrolis protein (Fellowa, 1990)

1. **Warna**

Tingkat kecerahan pasta makaroni tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai dipengaruhi oleh komposisi bahan yang digunakan dalam pembuatan pasta makaroni. Pengujian warna pada pasta makaroni dengan konsentrasi substitusi penambahan tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai menggunakan *lovibond tintometer*. Hasil pengujian warna pasta makaroni tanpa pencampuran tepung komposit dan substitusi tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai yang telah diuji disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Fisik Warna Pasta Makaroni

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Konsentrasi Tepung Komposit | Konsentrasi CMC (%) | Red | Yellow |
| Tepung Komposit 0% | 00,511,5 | 0,25a0,725b0,725b0,60ab | 1,50ab0,30a1,50ab1,25ab |
| Tepung Komposit 50% | 00,511,5 | 0,825b0,90a0,95b0,95b | 1,40ab1,50ab1,075ab1,125ab |
| Tepung Komposit 100% | 00,511,5 | 0,95b0,95b0,80b0,85b | 1,75b1,50ab1,875ab1,50ab |

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

Berdasarkan hasil analisa yang disajikan pada tabel 2, dapat dilihat bahwa warna yang dihasilkan atau timbul dari penambahan tepung komposit yang terjadi karena adanya tepung growol (*red*) yang berbeda nyata (P>0,05) sedangkan pada warna kekuningan *(yellow*) berbeda nyata (P<0,05). Berdasarkan hasil analisa yang disajikan pada tabel 2, menunjukkan bahwa pasta makaroni yang memiliki tingkat warna kekuningan (*yellow*) tertinggi dihasilkan oleh pasta makaroni dengan penggunaan konsentrasi tepung komposit 100% dengan penambahan CMC 1%. Kemudian dalam analisa warna pasta makaroni tersebut didapatkan juga warna kemerahan (yellow) yang kemungkinan dihasilkan oleh penambahan tepung kacang kedelai dimana tepung kacang kedelai sendiri memiliki warna tepung kekuningan, namun berdasarkan hasil analisa dengan menggunakan metode Lovibond didapatkan hasil analisa yang berbeda nyata atau signifikan (P<0,05). Menurut pernyataan Supriyono (2008), bahwa senyawa bioaktif utama kacang kedelai adalah karatenoid terutama beta karoten. Karoten adalah pigmen utama dalam membentuk warna merah, orange, kuning dan hijau pada bahan makanan.

**Tingkat Kesukaan**

Tingkat kesukaan untuk pasta makaroni kering dan sudah dimasak dengan konsentrasi tepung komposit dan penambahan CMC(*Carboxylmethyl Cellulose*) dapat dilihat pada tabel 3 dan tabel 4.

Tabel 3. Pasta Makaroni Kering

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Konsentrasi Tepung Komposit | Konsentrasi CMC (%) | Atribut Mutu |
| Aroma\* | Warna | Tekstur Ditangan | Keseluruhan |
| Tepung Komposit 0% | 00,511,5 | 5,004,854,805,00 | 4,60ab4,60ab4,65ab4,40a | 4,60abcd3,85a4,25abc4,15ab | 5,05bcd4,05a4,50ab4,65abc |
| Tepung Komposit 50% | 00,511,5 | 4,804,604,405,00 | 4,50a4,70abc4,90abcd4,95abcd | 4,40abc4,1ab4,80bcd4,25abc | 4,45ab4,55ab4,85bcd4,50ab |
| Tepung Komposit 100% | 00,511,5 | 4,804,755,054,70 | 5,75e5,25bcde5,35cde5,55de | 4,95cde5,50e5,15de5,15de | 5,25cd5,25cd5,30d5,20cd |

Keterangan : angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (p>0,05) Rerata dari 2 *batch* dan 2 kali ulangan.

\*)menunjukkan tidak ada beda nyata (p<0,05).

Tabel 4. Pasta Makaroni Sudah Dimasak

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Konsentrasi Tepung Komposit | Konsentrasi CMC (%) | Atribut Mutu |
| Aroma\* | Warna | Rasa\* | Tekstur Ditangan | Tekstur Dimulut | Keseluruhan |
| Tepung Komposit 0% | 00,511,5 | 4,404,704,454,55 | 4,10bc3,20a4,10bc3,75ab | 4,604,504,554,70 | 3,90ab3,65a3,55a3,60a | 4,00abc3,80ab3,80ab3,25a | 4,35abc3,95abc3,85ab3,70a |
| Tepung Komposit 50% | 00,511,5 | 4,504,454,705,00 | 4,60cd4,95de3,90b5,15de | 4,454,754,704,50 | 4,90c4,60bc4,60bc5,05c | 4,85cd5,05d4,30bcd4,95d | 4,60bcd5,00d4,55bcd5,00d |
| Tepung Komposit 100% | 00,511,5 | 4,654,654,904,40 | 5,10de5,40e5,10de5,35e | 4,304,854,204,40 | 4,90c4,50bc4,55bc4,50bc | 4,80cd4,40bcd4,65bcd4,90d | 4,90d5,05d4,70cd4,75d |

Keterangan : angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (p>0,05) Rerata dari 2 *batch* dan 2 kali ulangan.

\*)menunjukkan tidak ada beda nyata (p<0,05).

Berdasarkan analisis statistik pada pasta makaroni kering dan pasta makaroni sudah dimasak menunjukkan adanya beda nyata terhadap semua parameter kecuali pada parameter aroma dan rasa. Penjelasan Tabel 3 dan Tabel 4 adalah sebagai berikut:

1. **Aroma**

Berdasarkan hasil statistika pada uji kesukaan dengan parameter aroma terhadap pasta makaroni kering dan pasta makaroni setelah dimasak menunjukan bahwa nilai kesukaan panelis berdasarkan konsentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai dengan penambahan CMC yang tercantum pada tabel 3 dan 4 memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap kesukaan aroma.

Hal tersebut menunjukan bahwa panelis menilai semua sama pada parameter aroma pasta makaroni untuk setiap perlakuan, panelis rata-rata menganggap biasa/netral dan mengarah ke suka terhadap parameter aroma dengan nilai yang diberikan panelis pada makaroni kering yaitu 4,40-5,05 dan pada pasta makaroni makaroni setelah dimasak yaitu 4,40-5,05.

Aroma tepung kacang kedelai tidak berpengaruh terhadap aroma makaroni yang dihasilkan. Hal ini disebaabkan dalam proses pengolahan tepung kacang kedelai dengan perendaman dan proses perebusan bau langu (beany flavour) telah hilang. Bau langu pada kacang kedelai ditimbulkan oleh enzim lipoksigenase yang bereaksi dengan lemak kacang (hidrolisis lemak oleh enzim lipoksigenase), hasil reaksinya membentuk delapan senyawa volatil (mudah menguap) salah satunya yang paling memberikan rasa langu adalah etil fenil keton (Masitoh, 2006).

1. **Warna**

Dari hasil uji warna pada produk pasta makaroni kering dan setelah dimasak menunjukkan bahwa adanya pengaruh yang nyata pada kesukaan pasta makaroni pada parameter warna.

Berdasarkan Tabel 3, uji kesukaan dengan parameter warna menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap pasta makaroni kering berdasarkan konentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai dan dengan penambahan CMC berkisar antara 4,40-5,75 yang artinya penilaian panelis terhadap atribut mutu warna pada rentang netral hingga suka. Sedangkan pada tabel 4, uji kesukaan dengan parameter warna menunjukan nilai kesukaan panelis terhadap pasta makaroni setelah dimasak berdasarkan konsentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai dengan penambahan CMC berkisar 3,20-5,40 yang artinya penilaian panelis terhadap atribut mutu warna pada rentang tidak suka hingga suka.

Nilai hasil uji kesukaan tertinggi parameter warna terdapat pada pasta makaroni kering yaitu pasta yang menggunakan tepung komposit konsentrasi 100% dan penambahan CMC 0% dengan nilai 5,75 (suka), sedangkan nilai hasil uji kesukaan terendah parameter warna terdapat pada pasta makaroni kering yang menggunakan tepung komposit konsentrasi 0% dan penambahan CMC 1,5% dengan nilai 4,40 ( netral). sedangkan nilai hasil uji kesukaan tertinggi parameter warna terdapat pada pasta makaroni setelah dimasak yaitu pasta yang menggunakan tepung komposit konsentrasi 100% dan penambahan CMC 0,5% dengan nilai 5,40 (suka), sedangkan nilai hasil uji kesukaan terendah parameter warna terdapat pada pasta makaroni kering yang menggunakan tepung komposit konsentrasi 0% dan penambahan CMC 0,5% dengan nilai 3,20 ( tidak suka).

Berbedanya warna pasta makaroni tiap perlakuan dikarenakan kandungan karbohidrat dan protein dari bahan yang digunakan berbeda, sehingga akan mempengaruhi proses pencoklatan / reaksi browning non enzimatis yang berbeda. Warna kuning kecoklatan pada kedelai berasal dari pigmen flavonoid yang berwarna kuning sehingga menghasilkan warna yang lebih gelap. Selain itu tepung kedelai juga mengandung protein tinggi yang dapat memungkinkan terjadinya reaksi pencoklatan pada saat pemanasan (Mugiarti, 2000).

1. **Rasa**

Pada tabel 12 menunjukan bahwa parameter rasa pada pasta makaroni setalah dimasak tidak terdapat berbeda nyata terhadap kesukaan rasa. Hal tersebut menunjukan bahwa panelis menilai semua sama pada parameter rasa pasta makaroni untuk setiap perlakuan, panelis rata-rata menganggap biasa/netral dan mengarah ke suka terhadap parameter aroma dengan nilai yang diberikan panelis pada makaroni setelah dimasak yaitu 4,85-4,20 dan pada tingkat penilaian. Nilai tertinggi pada tingkat kesukaan pada parameter rasa terdapat pada pasta makaroni konsentrasi 100% dengan penambahan CMC 0,5% dan paling rendah pada pasta makaroni konsentrasi 100% dengan penambahan CMC 1%.

Hal ini karena dipengaruhi oleh penambahan rasio garam pada setiap perlakuan sama yaitu 2 gram. Berdasarkan penelitian mutu organoleptik rasa pasta makaroni dapat dipengaruhi oleh tepung kedelai yang memiliki sifat pengikatan *flavour*, air dan lemak. Selaian itu rasa juga dapat dipengaruhi bumbu-bumbu yang ditambahkan. Hal ini sesuai dengan Surawan (2007), rasa tidak hanya dipengaruhi oleh jumlah tepung yang digunakan, namun kemungkinan juga dipengaruhi rasa dari bumbu-bumbu yang ditambahkan.

1. **Tekstur ditangan**

Hasil analisa uji kesukaan pada parameter tekstur ditangan (*finger feel)* pada pasta makaroni kering dan setelah dimasak terdapatadanya beda nyata. Pasta makaroni kering menunjukan nilai tertinggi dengan konsentrasi tepung komposit 100% CMC 0,5 dengan nilai 5,50 dan nilai terendah dengan konsentrasi tepung komposit 0% CMC 0,5 dengan nilai 3,85, panelis menilai tinggak kesukaan pasta makaroni pada parameter tekstur dari tidak suka/netral hingga suka. Sedangkan pada pasta makaroni setelah dimasak menunjukan nilai tertinggi dengan konsentrasi tepung komposit 50% CMC 1,5% dengan nilai 5,05 dan nilai terendah dengan konsentrasi 0% CMC 1% dengan nilai 3,55, panelis menilai tinggkat kesukaan pasta makaroni pada parameter tekstur dari tidak suka higga suka.

Hal ini sesuai dengan teori dari Alamsyah (2011) bahwa bubuk kedelai bisa ditambahkan untuk menambahkan daya ikat pada adonan sehingga lebih konsisten karena sifatnya, protein tepung kedelai ikut berperan dalam pembentukan kerenyatahan pada produk kering dengan kadar air rendah selain dipengaruhi kadar lemak dan jumlah serta karbohidratnya, juga dipengaruhi oleh protein penyusunnya. Dan pada tekstur kenyal pada tekstur setelah dimask dipengaruhi karena selain memiliki kadar amilosa yang cukup tinggi, pati kacang hijau memiliki kadar amilosa yang cukup tinggi pula dengan profil *viscoamylogram pasting* tipe C, yaitu ditandai dengan adanya puncak dan peningkatan viskositas yang konstan selama pengadukan dan pemanasan, sehingga cukup baik dijadikan salah satu bahan baku untuk pembuatan pasta (Marti dan Pagani, 2013).

1. **Tekstur dimulut**

Hasil pengujian tekstur dimulut pasta makaroni tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai menunjukkan beda nyata antara pasta makaroni tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai dengan pasta makaroni tanpa tepung komposit.

Uji kesukaan pada parameter tekstur dimulut menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap pasta makaroni yang sudah dimasak berdasarkan konsentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai dan penambahan CMC yang disajikan pada Tabel 4 berkisar antara 3,25-5,05 yang artinya penilaian panelis terhadap atribut mutu tekstur dimulut pada rentang tidak suka hingga suka. Nilai hasil kesukaan tertinggi yang mendekati kontrol pada parameter tekstur dimulut terdapat pada pasta makaroni tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai konsentrasi 50% dan dengan penambahan CMC 0,5 gram yaitu sebesar 5,05 (suka), sedangkan nilai hasil uji kesukaan terendah parameter tekstur (dimlut) terdapat pada pasta makaroni tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai konsentrasi 0% dan dengan penambahan CMC 1,5 gram yaitu 3,25 (tidak suka).

Komposisi amilosa dan amilopektin dalam pati sangat berpengaruh terhadap sifat fungsional pati. Setelah mengalami gelatinisasi, pati dengan kandungan amilopektin tinggi akan membentuk gel lunak, sebaiknya bila amilosa tinggi akan membentuuk gel yang keras. (Winarno, 1992)

1. **keseluruhan**

Hasil uji sensoris pada Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis secara keseluruhan terhadap pasta makaroni kering berdasarkan berbagai konsentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai berkisar antara 4,05-5,30 yang artinya penilaian panelis secara kesuluruhan terhadap pasta makaroni kering pada rentang sangat netral hingga suka. Nilai kesukaan secara kesuluruhan tertinggi yang mendekati kontrol terdapat pada pasta makaroni kering dengan konsentrasi tepung komposit 100% dan penambahan CMC 1% yaitu 5,30 (suka), sedangkan nilai hasil kesukaan secara kesuluruhan terendah terdapat pada pasta makaroni dengan konsentrasi tepungn komposit 0% dan penambahan CMC 0,5 gram yaitu 4,05 (netral). Sedangkan pada tabel 4 menunjukan tingkat kesukaan panelis secara keseluruhan terhadap pasta makaroni setalah dimasak dengan berbagai konsentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai berkisar antara 3,70-5,05 yang artinya penilaian panelis secara keseluruhan terhadap pasta makaroni basah pada rentang tidak suka atau netral hingga suka. Nilai kesukaan secara keseluruhan tertinggi terhadap pasta makaroni basah yang mendekati kontrol terdapat pada pasta makaroni basah dengan konsentrasi tepung komposit 100% dan penambahan CMC 0,5% yaitu sebesar 5,05 (suka), sedangkan nilai kesukaan terendah terdapat pada pasta makaroni dengan konsentrasi tepung komposit 0% dan penambahan CMC 1,5 gram yaitu 3,95 (antara tidak suka dan netral).

Penilaian secara keseluruhan pasta makaroni kering dan pasta makaroni yang sudah dimasak menunjukkan hasil yang berbeda-beda, hal ini karena setiap orang memiliki penilaian yang berbeda-beda terhadap produk satu dengan yang lainnya. Hal tersebut didukung oleh pendapat Kartika, dkk (1988) dalam Hasnelly (2013) menyatakan bahwa, setiap orang memiliki pendapat yang berbeda dalam menilai suatu produk. Berdasarkan seluruh hasil uji kesukaan diatas, dapat ditentukan pasta makaroni tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai terbaik yaitu pasta makaroni yang sudah dimasak dengan konsentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai 100% dengan penambahan CMC 0,5%.

**Sifat Kimia**

 Sifat kimia pada pasta makaroni bertujuan untuk mengetahui apakah ada hubungan antara konsentrasi tepung komposit dengan penambhan CMC (*Carboxylmethyl Celullose*) terhadap sifat kimia pasta makaroni yang meliputi kadar air, kadar abu, protein, lemak dan karbohidrat dengan menggunakan bahan kimia tertentu serta dengan menggunakan metode analisa tertentu. Sifat kimia suatu bahan pangan akan berpengaruh terhadap karakteristik produk terutama dari aspek komposisi senyawa kimia dan zat-zat yang terkandung didalamnya. Hasil dari uji kesukaan didapatkan bahwa pasta makaroni yang disukai panelis adalah pasta makaroni dengan konsentrasi substitusi tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai 100% dan dengan penambahan CMC sebanyak 0,5%, hasil terbaik tersebut akan dilanjutkan dengan analisis kimia. Adapun pembanding serta acuan dalam komposisi kimia cheese stick growol ini mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI). Hasil analisa sifat kimia pasta makaroni terbaik disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Sifat kimia pasta makaroni terbaik (tepung komposit 100%, CMC 0,5%)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sifat Kimia** | **Pasta Makaroni (% bb)** | **SNI Pasta Makaroni (%)** |
| Air | 9,96 | Max. 12,5 |
| Abu | 2,40 | Max. 1 |
| Protein | 11,27 | Min. 10 |
| Lemak | 0,062285 | Max. 1,5 |
| Karbohidrat | 76,31 | Min. 70 |

Sumber: SNI 01-3777-1995

1. **Kadar Air**

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diperoleh kadar air pada pasta makaroni dengan konsentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai 100% dan dengan penambahan CMC 0,5% adalah 9,96 lebih rendah dibandingkan dengan SNI kadar air pada pasta makaroni maksimal 12,5%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar air pasta makaroni sudah memenuhi syarat SNI pasta makaroni yang telah ditetapkan.

Rendahnya kadar air pasta makaroni dapat diakibatkan karena kandungan air dari bentuk tepungnya. Kadar air tepung growol dan tepung kecambah kacang hijau lebih rendah dibandingkan tepung terigu, kadar air tepung growol adalah 10,44% dan kadar air tepung kecambah kacang kedelai adalah 6,6% sedangkan kadar air tepung terigu adalah 12%. Hal ini dikarenakan semakin tinggi suhu yang digunakan pada proses pengeringan, maka lapisan panas yang diterima oleh lapisan padat semakin besar yang menyebabkan laju penguapan air per-luas permukaan tiap waktunya semakin besar (Banadib, 2009).

1. **Kadar Abu**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kadar abu pasta makaroni, hasil konsentrasi tepung growol, kecambah kacang kedelai dan dengan penambahan CMC terbaik yaitu sebesar 2,40%. Jika dibandingkan dengan SNI pasta makaroni, kadar abu yang terkandung dalam pasta makaroni lebih tinggi yaitu maksimal 1%.

Hal ini dipengaruhi oleh kadar abu bahan dasar (tepung kecambah kacang hijau) besar yaitu 3,37%. terjadinya peningkatan zat-zat gizi pada kecambah mulai tampak sekitar 24-48 jam saat perkecambahan. Hal tersebut didukung dengan penelitian yang telah dilakukan bahwa pembuatan tepung kecambah kacang kedelai melalui tahap perkecambahan kacang selama 48 jam sehingga meningkatkan kandungan mineral pada produk.

1. **Protein**

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diperoleh kadar protein pada pasta makaroni terbaik sebesar 11,27% 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) menurut Mugiarti (2000) dalam penelitiannya melaporkan tepung kedelai yang dibuat melalui proses penggilingan dan pengayakan, memiliki kandungan protein yang tergolong tinggi, yakni sebesar 38,9%.

1. **Lemak**

Berdasarkan hasil uji kimia menunjukkan bahwa kadar lemak pada pasta makaroni sebesar 0,06%, kadar lemak yang diperoleh telah memenuhi syarat SNI yaitu maksimal 1,5%. Kandungan lemak yang rendah diakibatkan karena bahan campuran seperti CMC, garam dan margarin tidak mengandung banyak lemak, serta penggunaan margarin yang hanya sedikit tidak berpengaruh pada kandungan lemak produk. Faktor lain yang yang mempengaruhi rendahnya kadar lemak pasta makaroni adalah pada saat perendaman dan perkecambahan kacang kedelai mengalami penghancuran zat gizi. Degradasi kadar lemak di pengaruhi oleh meningkatnya kadar protein (Moraes., *et al*. 2006)

1. **Karbohidrat**

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan diperoleh kadar karbohidrat dengan metode *by different* pada produk pasta makaroni dengan konsentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai 100% dan dengan penambahan CMC 0,5% adalah 76,31% sedangkan pada nilai SNI minimal 70% jadi dapat disimpulkan nilai karbohidrat pasta makaroni melebihi minimal SNI dan telah sesuai. Kadar karbohidrat yang terdapat pada kacang kedelai tidak terlalu tinggi yaitu 23,3% namun kandungan pati pada tepung growol mendukung tingginya kadar karbohidrat. Pati tepung growol sebesar 69,37%, sedangkan pati tepung terigu adalah sebessar 60% (Putri, dkk 2012).

**KESIMPULAN**

Secara umum dapat disimpulkan bahwa pasta makaroni yang disukai dapat dilihat dari pasta makaroni yang sudah dimasak dengan tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai konsentrasi 100% dan dengan penambahan CMC 0,5%. Secara umum dapat disimpulkan bahwa pasta makaroni yang disukai dapat dilihat dari pasta makaroni yang sudah dimasak dengan tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai konsentrasi 100% dan dengan penambahan CMC 0,5%. Pada pengujian sifat fisik konsentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai dan penambahan CMC berpengaruh nyata pada warna dan tekstur pasta makaroni, untuk pengujian tingkat kesukaan pasta makaroni dengan konsentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai dan dengan penambahan CMC secara keseluruhan dapat diterima, pada pengujian sifat kimia pasta makaroni dengan konsentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai dan penambahan CMC yang terpilih sudah sesuai dengan SNI. Ditinjau dari nilai gizinya pasta makaroni tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai yang terpilih dari uji kesukaan memiliki kadar air sebesar 9,96%, kadar abu 2,40%, kadar protein 11,27%, kadar lemak 0,062%, dan kadar karbohidrat sebesar 76,31%.

**DAFTAR PUSTAKA**

Banadib A, Khoiruman. 2009. Optimasi Pengeringan Pada Pembuatan Karagenan

Dengan Proses Ekstraksi Rumput Laut Jenis Eucheuma cottonii. UNDIP: Semarang

Fellows, P. 1990, Food Processing Technology Principles and Practice,Ellis Howood Limited, a Division of Simon & Shcuster International Group, Chichester,England.

Fernandez MS, Sehn GA, Leoro MGV, Chang YK, Steel CJ. 2013.Effect of adding

 unconventiional raw material on the technologies properties of rice fresh pasta. Food Sci Tecnol 33: 257-264. DOI: 10.1590/S0101- 206 120130050 00041

Kartika, B., Hastuti., dan Supartono. 1988. Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. *Proyek Peningkatan Perguruan Tinggi* .UGM: Yogyakarta.

Koswara, 2011. Produk pasta Beraneka Bentuk dan Rupa. Ebookpangan.com

Hidayat, 2000. Optimasi Kosentrasi Ragi dan Lama Inkubasi pada Fermentasi

Tape. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya, http://digilib.brawijaya.ac.id/virtuallibrary, diakses : 18 Mei 2015.

Manley, 2000. Technology of Biscuits, Crackers and Cookies.Third Edition.Woodhead Publishing Limited: England

Marti A, Pagani MA. 2013. What can play the role of gluten in gluten free pasta. Review. Trend in Food Science and Technology 31:63-71.

Masitoh, S. 2006. Pengaruh Suhu Pengeringan dan Pemanasan awal (Blancing) terhadap mutu Tepung Kacang koro (Dolichos Lablab). Artikel Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan: Bandung.

Mugiarti. 2000. Pengaruh penambahan tepung kedelai terhadap sifat fisiko-kimia dan daya terima mie basah. Skripsi. Fakultas Pertanian. IPB: Bogor.

Moraes, R. M. A., Jose I. C., Ramos F. G., Barros E. G., Moreira MA. 2006.

Biochemical Characteristics Of Soybean’s Protein.Penquisa Agropecuaria Brasiliera. Vol 41: 725-729

Rosmeri, Vinsensia Iva, dan Bella Nina Monica. 2013. Pemanfaatan Tepung Umbi

Gadung (Dioscorea hispida Dennst) dan Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) sebagai Bahan Substitui dalam Pembuatan Mie Basah, Mie Kering, dan Mie Instan. Jurnal Teknologi Kimia dan Industri. Vol. 2, No. 2: 246-256.

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

Putri, W.D.R, Haryadi, Marseno, D.W, Cahyanto, M.N. 2012. Isolasi Dan Karakteristik Bakteri Asam Laktat Amilolitik Selama Fermentasi Growol, Makanan Tradisional Indonesia. Jurnal Teknologi Pertanian Vol.13 No. 1 P: 52-60.

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