**PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG KOMPOSIT GROWOL-KECAMBAH KACANG TUNGGAK DAN CMC (*Carboxcyl Methyl Cellulose*) TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA DAN TINGKAT KESUKAAN MAKARONI**

Nur Kholifah1, Bayu Kanetro2, Siti Tamaroh3

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Email : nkholifah578@gmail.com

ABSTRAK

Pemanfaatan komoditas pangan sumber karbohidrat dan sumber bahan pangan lokal ubi kayu dan kacang tunggak 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 *(Carboxcyl Methyl Cellulose)* dimaksudkan untuk meningkatkan atribut mutu pada makaroni. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh formulasi terbaik substitusi tepung komposit (growol, kecambah kacang tunggak) dan penambahan CMC *(Carboxcyl Methyl Cellulose)* pada makaroni terhadap sifat fisik, kimia dan tingkat kesukaan.

Rancangan percobaan penelitian ini dilakukan dengan membuat makaroni bebahan dasar tepung komposit growol 75% dan tepung kecambah kacang tolo 25% 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%, 0,5% 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 50%, tepung komposit 50% dan dengan penambahan CMC 0,75% memiliki kandungan kadar air 6,52%; abu 2,05%; protein 10,95%; lemak 0,06%; dan karbohidrat 80,42%.

**Kata Kunci:** Tepung komposit, CMC *(Carboxcyl Methyl Cellulose)*, macaroni

***ABSTRACT***

The utilization of food commodities from carbohydrates sources and local food sources that were cassava and cowpea beans in the form of composite flour for substitution of wheat flour in making macaroni. Macaroni is one of the processed food sources of extrusion carbohydrates type. The use of composite flour and addition CMC *(Carboxyl Methyl Cellulose)* was aimed to enhance attributes quality of the macaroni. This research aims to gain the best formulation of composite flour substitutions (Growol and cowpea beans sprouts) and addition of the CMC *(Carboxyl Methyl Cellulose)* on macaroni to physical, chemical, and preference level.

The experimental design was done by making macaroni based on 75% growol composite flour and 25% cowpea bean sprouts that using a complete randomized design factorial with two factors, namely the type of composite flour (0%, 50%, and 100%) and CMC (0%, 0.25%, 0.5%, and 0.75%). The experiment was repeated twice. Every data obtained was calculated by the statistical method using variance analysis (ANOVA) at 95% confidence level. When there was a real difference of each treatment, it continued with the Duncan Multiple Range Test (DMRT).

The results showed that the composite flour affects physical, chemical, and preference level of macaroni. The use of composite flour and addition CMC took effect on texture value and macaroni color. The best macaroni formulation based on the favorite test was the composite flour type with the concentration of 50% wheat flour, 50%flour composite, and 0.75% addition of the CMC. It has 6.52% moisture content, 2.05% ash, 10.95% protein, 0.06% fat, and 80.42% carbohydrates.

**Keywords**: *Growol* Flour, Cowpea Beans Sprouts Flour, CMC *(Carboxyl Methyl Cellulose)*, Macaroni

**PENDAHULUAN**

Pemenuhan kebutuhan gandum apabila keadaan ini dibiarkan akan mengakibatkan ketergantungan pangan dari luar negeri. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka diperlukan adanya diversifikasi pangan yaitu pengembangan dan penggunaan sumber daya lokal sebagai pensubstitusi terigu.Salah satunya yaitu pemanfaatan singkong atau ubi kayu. Ubi kayu (*Manihot esculenta Crantz*) termasuk dalam Famili *Euphorbiaceae* yang memiliki beberapa sifat menguntungkan untuk digunakan sebagai bahan makanan, kandungan pati yang relatif tinggi dan penggunaannya yang luas, yaitu untuk membuat berbagai macam bahan makanan, bahan pengental, saus, dan lain-lain (Wargiono, 1987).

Konsumsi growol dipercaya dapat menurunkan berat badan mencegah maag, dan baik untuk penderita diabetes (Ariwibowo, 2010; Natalia, 2014; Nadzifah, 2015).Penelitian pada hewan uji menunjukkan hasil positif bahwa growol dapat mencegah diare (Prasetia dan Kesetyaningsih, 2014).Penelitian Rahayuningsih et al. (2010) juga menunjukkan bahwa growol mampu mencegah diare pada anak-anak.

Kacang tunggak memiliki kandungan vitamin B1 lebih tinggi dibandingkan kacang hijau. Asam amino yang penting dari protein kacang tunggak adalah kandungan asam amino lisin, asam aspartat dan glutamate (Hardiyanti,2011).

Tepung kacang tunggak merupakan salah satu tepung bebas gluten yang berasal dari biji kacang tunggak. Keunggulan kacang tunggak adalah memiliki kadar lemak yang lebih rendah sehingga dapat meminimalisasi efek negatif dari penggunaan produk pangan berlemak. Kacang tunggak juga memiliki kandungan vitamin B1 lebih tinggi dibandingkan kacang hijau.Asam amino yang penting dari protein kacang tunggak adalah kandungan asam amino lisin, asam aspartat dan glutamat (Chavan dkk (1989) dalam Rosida et al. 2013). Kandungan gluten yang rendah dalam tepung kacang tunggak untuk mengantisipasi tidak dapat terbentuknya makaroni maka dapat dikombinasikan dengan tepung growol.

**METODE**

**Bahan**

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah growol yang diperoleh dari pengrajin growol Desa Sangon Kulon Progo, kacang tunggak yang diperoleh dari pasar Beringharjo. Bahan tambahan lain berupa CMC, tepung terigu cakra kembar dari alfamart, garam, margarin (blue band) dan air. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis yaitu aquades, larutan petroleum eter, indikator pp, K2SO4, CUSO4, H3BO3, NaOH, HCl, H2SO4, Seluruh bahan kimia untuk analisis kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan karbohidrat.

**Alat**

Alat yang digunakan dalam pembuatan makaroni adalah alat ekstruder (Oxone), timbangan analitik, nampan *stainless, cabinet dryer,* baskom, solet, pisau, kompor (rinnai), gelas ukur, *food processor,* oven (Memmert GmbH+Co type ULM 500). Sedangkan peralatan yang digunakan untuk analisis kimia antara lain neraca analitik (Ohaus triple beam TJ2611), alat uji warna (Lovibond tintometer Model F), alat uji tekstur (hardness tester 0219), botol timbang (pyrex), oven (Memmert GmbH+Co type ULM 500), muffle furnace (Thermolyne 48000), krusporselin, labu Kjeldahl, seperangkat alat destilasi, erlenmeyer (Pyrex), soxhlet extractor, spatula, penjepit, desikator, gelas ukur, pipet ukur, dan pipet tetes.

**Tempat dan Waktu Penelitian**

 Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta pada bulan September-Oktober 2018.

**Cara Penelitian**

**Pembuatan Tepung Growol**

Proses pembuatan tepung growol diawali dengan preparasi pengeringan growol mentah. Growol mentah yang didapat dari Desa Sangon, Kulon Progo diletakkan diatas loyang dan diratakan dengan ketebalan ± 1,5 cm. Tahap selanjutnya adalah pengeringan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 50-60°C dengan waktu ± 8 jam, proses ini dilakukan untuk mengurangi kadar air pada tepung yang dihasilkan. Growol mentah yang sudah kering kemudian didinginkan pada suhu ruang, selanjutnya dilakukan penggilingan. Proses penggilingan dengan tujuan untuk menghancurkan growol mentah kering sehingga diperoleh tepung growol kasar. Proses terakhir yaitu pengayakan menggunakan ayakan 60 mesh dengan tujuan untuk memisahkan serat pada growol mentah dan untuk mendapatkan tepung growol yang lebih halus. Tepung growol hasil pengayakan kemudian di kemas.

**Pembuatan Tepung Kacang Tunggak**

Dalam pembuatan tepung kacang tunggak bahan baku yang digunakan adalah biji kacang tunggak. Kacang tunggak yang digunakan adalah kacang tunggak yang masih memiliki kulit ari dan sudah disortasi terlebih dahulu. Selanjutnya dilakukan perendaman selama 8 jam. Pada proses perendaman akan terjadi penyerapan air oleh biji yang kemudian akan meningkatkan respirasi biji dan penguraian kandungan zat gizi (karbohidrat, protein, dan lemak). Sehingga terjadi pembelahan dan pembesaran sel-sel pada titik tumbuh. Kemudian dilakukan proses perkecambahan selama 12 jam. Kemudian kecambah dikupas untuk menghilangkan kulit ari. Setelah dilakukan pengupasan, kecambah dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* selama ± 8 jam pada suhu 60°C. Kecambah yang telah kering kemudian ditepungkan dan diayak dengan ayakan sebesar 60 mesh.

**Pembuatan tepung komposit**

Siapkan tepung growol dan tepung kacang tunggak yang telah mengalami proses pembuatan tepung. Pencampuran dilakukan agar tepung growol dan tepung kacang tunggak dapat bersatu didalamnya dengan menghasilkan tepung komposit. Perbandingan masing-masing dari growol sebanyak 75%, sedangkan tepung kacang tunggak 25%.

**Pembuatan Makaroni**

Menyiapkan bahan baku yang digunakan untuk membuat produk makaroni disiapkan terlebih dahulu. Tepung komposit (tepung growol, tepung kecambah kacang tunggak) 75:25%, tepung terigu (100%, 50%, 0%), garam 0,25 g, mentega 5 g, air 100-130 ml dan CMC 0%, 0,25%, 0,50%, dan 0,75%. Mencampurkan jenis tepung sesuai dengan formulasi yang telah ditetapkan, ditambahkan dengan 0%, 0,25%, 0,50%, dan 0,75% CMC, 5 g mentega, 0,25 g garam, dan air 100-130 ml. Seluruh bahan akan tercampur dan membentuk adonan, setelah adonan terbentuk dilanjutkan dengan proses pencetakan menngunakan alat cetakan makaroni. Makaroni yang telah terbentuk kemudian dikukus dimana waktu pengukusan adonan adalah 15 menit. Waktu pengukusan ditentukan dari saat adonan makaroni dimasukkan kedalam alat pengukus dengan suhu pengukusan yaitu 80oC. Makaroni yang dihasilkan dikeringkan dengan *Cabinet dryer* pada suhu 60oC selama kurang lebih 8 jam hingga dihasilkan produk makaroni kering dan selanjutnya dikemas.

**Rancangan Percobaan**

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) factorial dengan dua faktor yaitu berbagai komposisi tepung terigu, tepung komposit dalam formulasi makaroni dan penambahan 0%, 0,25%, 0,5%, 0,75% CMC. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak dua kali. Hasil yang diperoleh dilakukan analisa varian (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95%. Apabila beda nyata masing-masing perlakuan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test.*

**Analisa**

Analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut : Analisis tekstur menggunakan hardness tester 0219, analisa warna menggunakan Lovibond Tintometer Model F, analisis tingkat kesukaan metode *hedonic test,* analisa kadar air, analisa kadar abu, analisa kadar protein, analisa kadar lemak metode soxhlet, analisa karbohidrat *by difference.*

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Tekstur**

Uji tekstur dilakukan untuk mengetahui tingkat kekerasan dari makaroni, dimana memiliki tingkat konsentrasi substitusi tepung komposit tepung growol, kecambah kacang tunggak yaitu (0, 50, dan 100%). Pengujian ini juga melihat pengaruh dari penambahan CMC sebesar 0%, 0,25%, 0,5%, dan 0,75%. Hasil uji fisik tekstur makaroni dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tekstur Makaroni *Hardness* (Kg)

|  |  |
| --- | --- |
| Tepung Komposit (%) | CMC (%) |
| 0% | 0,25% | 0,5% | 0,75% |
| 0 | 5,00ab | 3,00a | 9,25c | 8,50c |
| 50 | 6,75bc | 8,00c | 7,00bc | 5,25ab |
| 100 | 5,00ab | 3,50a | 4,95ab | 5,25ab |

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 tunggak dan CMC interaksi keduanya berpengaruh nyata atau sig.P<0,05 terhadap tekstur makaroni.

Sifat CMC yang higroskopis diduga berpengaruh terhadap perbedaan makaroni pada setiap perlakuan. Semakin tinggi CMC maka semakin keras tekstur yang dihasilkan. Konsentrasi tepung komposit dan CMC yang berbeda namun dengan perlakuan suhu yang sama diduga berpengaruh terhadap optimalisasi gelatinisasi.

**Warna**

Warna mempunyai arti dan peran penting pada komoditas pangan, peran ini sangat nyata pada tiga hal, yaitu daya tarik, tanda pengenal, dan parameter mutu (Soekarto, 1985). De Man (1997) menyatakan bahwa, warna dapat memberi petunjuk mengenai perubahan kimia pada makanan seperti pencoklatan dan karamelisai. Hasil pengujian warna makaroni tanpa dan dengan substitusi tepung komposit growol, kecambah kacang tunggak yang telah diuji disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Warna Makaroni

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Warna | Tepung Komposit (%) | CMC (%) |
| 0% | 0,25% | 0,5% | 0,75% |
| *Red\** | 0 | 0,48 | 0,98 | 0,43 | 0,63 |
| 50 | 0,88 | 0,90 | 0,88 | 0,90 |
| 100 | 0,70 | 0,90 | 0,90 | 0,90 |
| *Yellow* | 0 | 1,03abc | 0,40a | 1,45bc | 1,00ab |
| 50 | 0,98ab | 1,20abc | 1,45bc | 1,75bc |
| 100 | 0,95ab | 2,95d | 1,48bc | 1,98c |

Keterangan: angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata (P<0,05)

Tingkat kecerahan makaroni tepung komposit growol, kecambah kacang tunggak dipengaruhi oleh komposisi bahan yang digunakan dalam pembuatan makaroni. Pengujian warna pada makaroni tanpa dan dengan substitusi penambahan tepung komposit growol, kecambah kacang tunggak menggunakan *lovibond tintometer*.

Berdasarkan data Tabel 2 hasil pengujian warna dengan menggunakan alat *lovibond tintometer* dapat dilihat bahwa konsentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang tunggak dan CMC pada parameter warna *red*  tidak beda nyata. Menurut Fenema (1996), pembentukkan warna *“red”* disebabkan adanya proses reaksi maillard, yaitu adanya reaksi antara karbohidrat dengan asam amino. Warna merah yang terbentuk juga disebabkan karena adanya penambahan tepung kecambah kacang tunggak.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa konsentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang tunggak dan CMC yang ditambahkan tidak beda nyata pada nilai warna *“yellow”.* Warna *yellow* yang terbentuk akibat adanya penambahan tepung kecambah kacang tunggak.

**Kadar Air**

 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 air dan membengkak. Namun jumlah air yang terserap tersebut hanya dapat mencapai kadar 30%. Pada saat granula pati dipanaskan dengan suhu yang lebih tinggi maka akan terjadi peningkatan volume air dan pembengkakan. Hasil analisis kadar air semua produk makaroni tepung komposit dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar Air Makaroni Tepung Komposit

|  |  |
| --- | --- |
| Konsentrasi Tepung Komposit (%) | CMC (%) |
| 0% | 0,25% | 0,5% | 0,75% |
| 0 | 6,78abc | 6,33ab | 8,86de | 7,80bcd |
| 50 | 6,67abc | 9,89e | 5,58a | 9,12de |
| 100 | 8,44cde | 8,59cde | 7,80bcd | 8,07bcde |

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

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa penambahan tepung komposit dan CMC ada interaksi sehingga berpengaruh nyata terhadap kadar air makaroni yang dihasilkan. Hasil data tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi jumlah perbandingan tepung komposit semakin tinggi kadar air produk makaroni yang dihasilkan. Hal ini tidak sesuai dengan pernyataan Safriani (2013) bahwa, tepung terigu mengandung protein dalam bentuk gluten, sehingga sifatnya mudah dicampur, dan daya serap airnya tinggi dan elastis. Hal tersebut dikarenakan pengaruh penambahan CMC pada proses pengolahan makaroni. CMC dapat berfungsi untuk meningkatkan daya serap air dan dapat memperbaiki tekstur adonan yang kadar glutennya rendah sehingga menjadi elastis.

.

**Tingkat Kesukaan**

Atribut mutu yang digunakan untuk mengukur makaroni basah adalah aroma, warna, rasa, tekstur (ditangan), tekstur (dimulut) dan keseluruhan. Penilaian dilakukan dengan memberikan skor dari 1 hingga 7, 1 menyatakan sangat suka dan 7 menyatakan sangat tidak suka. Metode uji kesukaan menggunakan uji hedonik dengan 20 orang panelis semi terlatih. Hasil uji kesukaan makaroni kering dapat dilihat 4.

Tabel 4. Tingkat Kesukaan Makaroni Kering

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tepung Komposit (%) | CMC (%) | Atribut Mutu |
| Aroma\* | Warna | Tekstur (ditangan) | Keseluruhan |
| 0 | 00,250,50,75 | 4,604,704,654,95 | 5,00b4,70ab4,90b4,85b | 4,50abcd4,40abcd4,10abc3,80a | 4,85abc4,70abc4,25abc4,30abc |
| 50 | 00,250,50,75 | 4,704,554,454,75 | 4,65ab4,40ab4,40ab5,05b | 4,30abcd3,90a4.05ab4,40abcd | 4,65abc4,10a4,20ab4,85abc |
| 100 | 00,250,50,75 | 4,404,604,354,55 | 3,85a4,25ab4,65ab4,75b | 5,00cd5,20d4,90bcd5,00cd | 5,00c4,55abc4,95bc4,80abc |

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)

Tabel 4 menunjukkan adanya beda nyata pada konsentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang tunggak dan penambahan CMC yang digunakan pada proses pembuatan makaroni kering terhadap empat parameter tingkat kesukaan yang meliputi warna, tekstur (ditangan), dan keseluruhan kecuali pada parameter aroma.

Tabel 5. Tingkat Kesukaan Makaroni Sudah Dimasak

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tepung Komposit (%) | CMC (%) | Atribut Mutu |
| Aroma\* | Warna | Rasa | Tekstur Ditangan  | Tekstur Dimulut  | Keseluruhan |
| 0 | 00,250,50,75 | 5,054,904,754,90 | 5,55c3,75a4,85abc4,25ab | 4,95b4,25ab4,80b4,65b | 4,45bc3,65a4,25ab3,65a | 4,80bc4,00a4,35ab3,75a | 5,05bc3,95a4,45ab4,10a |
| 50 | 00,250,50,75 |  5,004,805,305,10 | 5,15bc5,05bc4,75abc5,20bc | 4,50b4,80b4,50b4,55b | 5,10b5,05b5,10b5,15b | 5,20d5,20d5,10d5,50d | 4,95bc4,95bc4,95bc5,25c |
| 100 | 00,250,50,75 |  4,604,654,754,70 | 4,75abc4,65abc4,95bc5,05bc | 4,15ab3,70a4,15ab4,40ab |  4,40bc3,95ab4,65bc4,70bc | 4,45abc4,20ab4,90bcd4,90bcd |  4,30ab4,40ab4,65abc4,85bc |

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)

Tingkat kesukaan untuk makaroni yang sudah dimasak pada Tabel 5 menunjukkan adanya beda nyata pada konsentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang tunggak dan penambahan CMC yang digunakan pada proses pembuatan makaroni yang sudah dimasak terhadap empat parameter tingkat kesukaan yang meliputi warna, rasa, tekstur (ditangan), dan tekstur (dimulut) dan keseluruhan kecuali pada parameter aroma. Berdasarkan analisis statistik pada makaroni kering dan makaroni basah menunjukkan adanya beda nyata terhadap semua parameter kecuali pada parameter aroma. Penjelasan Tabel 4 dan Tabel 5 adalah sebagai berikut:

**Aroma**

Nilai hasil uji kesukaan tertinggi parameter aroma yang mendekati kontrol pada makaroni kering yang menggunkanan tepung komposit dengan konsentrasi 100% adalah penambahan CMC 0,5% yaitu memiliki nilai 4,35 (netral), sedangkan nilai hasil uji kesukaan terendah parameter aroma terdapat pada makaroni kering dengan konsentrasi tepung komposit 0% adalah penambahan CMC 0,75% yaitu memiliki nilai 4,95 (agak tidak suka).

Nilai hasil uji kesukaan aroma makaroni yang sudah dimasak tertinggi yang mendekati kontrol yaitu pada makaroni dengan konsentrasi tepung komposit 100% adalah penambahan CMC 0% sebesar 4,60 (agak tidak suka), sedangkan nilai hasil uji kesukaan terendah parameter aroma terdapat pada makaroni dengan konsentrasi tepung komposit 50% adalah CMC 0,5% yaitu 5,30 (agak tidak suka).

Aroma makaroni kering dan makaroni yang sudah dimasak dengan berbagai perlakuan jenis konsentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang tunggak dan dengan penambahan CMC cenderung disukai karena adanya subtitusi dari tepung kecambah kacang tunggak dengan perlakuan perendaman dan perkecambahan pada kacang tunggak yang dapat menghilangkan bau langu pada tepung yang dihasilkan sehingga dapat diterima oleh panelis.

**Warna**

Nilai hasil uji kesukaan tertinggi parameter warna terdapat pada makaroni kering yang mendekati kontrol yaitu makaroni kering yang menggunakan tepung komposit konsentrasi 100% adalah penambahan CMC 0% dan 0,25% yaitu sebesar 3,85 (netral), sedangkan nilai hasil uji kesukaan terendah parameter warna terdapat pada makaroni kering yang menggunakan tepung komposit konsentrasi 50% adalah penambahan CMC 0,75% yaitu sebesar 5,05 (agak tidak suka).

Nilai kesukaan warna makaroni yang sudah dimasak tertinggi yang mendekati kontrol terdapat pada makaroni dengan konsentrasi tepung komposit 0% adalah penambahan CMC 0,25% yaitu sebesar 3,75 (netral). Nilai kesukaan warna makaroni yang sudah dimasak terendah terdapat pada makaroni dengan formulasi tepung komposit 0% adalah penambahan CMC 0% sebesar 5,55 (tidak suka).

**Rasa**

Nilai hasil uji kesukaan parameter rasa tertinggi terhadap makaroni yang sudah dimasak yang mendekati kontrol terdapat pada makaroni dengan formulasi tepung komposit 100% adalah penambahan CMC 0,25% sebesar 3,70 (netral). Nilai kesukaan rasa terendah terdapat pada makaroni dengan formulasi tepung komposit 0% adalah penambahan CMC 0% sebesar 4,95 (agak tidak suka). Berdasarkan penelitian mutu organoleptik rasa makaroni dapat dipengaruhi oleh tepung tunggak yang memiliki sifat pengikatan *flavour*, air dan lemak.Selain itu rasa juga dapat dipengaruhi bumbu-bumbu yang ditambahkan.

**Tekstur Ditangan**

Nilai hasil uji kesukaan tertinggi makaroni kering yang mendekati kontrol terdapat pada makaroni kering dengan konsentrasi tepung komposit 0% adalah penambahan CMC 0,75% sebesar 3,80 (netral), sedangkan nilai hasil uji kesukaan terendah parameter tekstur (ditangan) terdapat pada makaroni dengan konsentrasi tepung komposit 100% adalah penambahan CMC 0,25% sebesar 5,20 (agak tidak suka).

 Nilai kesukaan tertinggi parameter tekstur (ditangan) terdapat pada makaroni dengan konsentrasi tepung komposit 0% adalah penambahan CMC 0,25 dan 0,75% sebesar 3,65 (netral), sedangkan nilai kesukaan terendah parameter tekstur (ditangan) terdapat pada makaroni dengan konsentrasi tepung komposit 50% adalah penambahan CMC 0,75% yaitu 5,15 (agak tidak suka). Tekstur kenyal dipengaruhi oleh kekuatan protein yang terbentuk selama proses pembuatan makaroni.

**Tekstur Dimulut**

Nilai hasil kesukaan tertinggi yang mendekati kontrol pada parameter tekstur (dimulut) terdapat pada makaroni tepung komposit growol, kecambah kacang hijau konsentrasi 0% adalah penambahan CMC 0,75% sebesar 3,75 (netral), sedangkan nilai hasil uji kesukaan terendah parameter tekstur (dimulut) terdapat pada makaroni tepung komposit growol, kecambah kacang tunggak konsentrasi 50% adalah penambahan CMC 0,75% yaitu 5,50 (tidak suka). Hasil pengujian tekstur dimulut makaroni tepung komposit growol, kecambah kacang tunggak menunjukkan ada beda nyata antara makaroni tepung komposit growol, kecambah kacang tunggak dengan makaroni tanpa tepung komposit.

**Keseluruhan**

Nilai kesukaan secara kesuluruhan tertinggi yang mendekati kontrol terdapat pada makaroni kering dengan konsentrasi tepung komposit 50% adalah penambahan CMC 0,25% yaitu 4,10 (netral), sedangkan nilai hasil kesukaan secara kesuluruhan terendah terdapat pada makaroni dengan konsentrasi tepung komposit 100% adalah penambahan CMC 0% sebesar 5,00 (agak tidak suka). Nilai kesukaan secara keseluruhan tertinggi terhadap makaroni basah yang mendekati kontrol terdapat pada makaroni basah dengan konsentrasi tepung komposit 0% adalah penambahan CMC 0,25% sebesar 3,95 (netral), sedangkan nilai kesukaan terendah terdapat pada makaroni dengan konsentrasi tepung komposit 50% adalah penambahan CMC 0,75% yaitu 5,25 (agak tidak suka). Penerimaan secara keseluruhan berbeda antara makaroni kering dan makaroni yang sudah dimasak. makaroni kering yang disukai panelis yaitu makaroni dengan konsentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang tunggak 50% adalah penambahan CMC 0,25%, sedangkan untuk makaroni yang sudah dimasak yang paling disukai yaitu makaroni dengan konsentrasi tepung komposit 0% adalah penambahan CMC 0,25%.

Beradasarkan seluruh hasil uji kesukaan diatas, dapat ditentukan makaroni tepung komposit growol, kecambah kacang tunggak terbaik yang mendekati kontrol yaitu makaroni yang sudah dimasak dengan konsentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang tunggak 100% dan penambahan CMC 0%. Hal ini didukung oleh lima atribut mutu kesukaan yang lain yaitu aroma, rasa, tekstur ditangan, tekstur dimulut dan keseluruhan yang memiliki nilai paling tinggi.

**Sifat Kimia Makaroni**

Sifat kimia makaroni ditentukan dengan melakukan suatu pengujian kimiawi dengan menggunakan bahan kimia tertentu untuk mengetahui kandungan gizi makaroni. Analisa kimia yang dilakukan pada penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi substitusi tepung komposit growol, kecambah kacang tunggak (0%, 50%, dan 100%) dengan penambahan CMC (0%, 0,25%, 0,5% dan 0,75%) dalam menyebabkan perbedaan komposisi kimia produk yang dibandingkan dengan SNI. Hasil dari uji kesukaan didapatkan bahwa makaroni yang disukai panelis adalah makaroni dengan konsentrasi substitusi tepung komposit growol, kecambah kacang tunggak 100% dan dengan penambahan CMC sebanyak 0%, hasil terbaik tersebut akan dilanjutkan dengan analisis kimia. Berikut hsail analisis kimia disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Sifat Kimia Makaroni Produk Terbaik

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sifat Kimia** |  **Makaroni (%)** | **SNI Makaroni (%)** |
| Air | 6,52  | Max. 12,5 |
| Abu | 2,05  | Max. 1 |
| Protein | 10,95  | Min. 10 |
| Lemak | 0,06  | Max. 1,5 |
| Karbohidrat |  80,42 | Min. 70% |

Sumber: SNI 01-3777-1995

**Kadar Air**

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diperoleh kadar air pada makaroni dengan konsentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang tunggak 50% adalah penambahan CMC 0,50% adalah 6,52%. Hasil tersebut lebih rendah jika 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 makaroni dapat diakibatkan karena kandungan air dari bentuk tepungnya. Kadar air tepung growol dan tepung kecambah kacang tunggak lebih rendah dibandingkan tepung terigu, kadar air tepung growol adalah 10,44% dan kadar air tepung kecambah kacang tunggak adalah 6,77% sedangkan kadar air tepung terigu adalah 12%. Hal ini disebabkan kadar protein tepung growol lebih rendah dan pati lebih tinggi dari tepung terigu sehingga kemampuan menahan air rendah dimana protein mampu menyerap 200% dari beratnya sedangkan pati hanya 30% (Lowe, 1943) sehingga jika kandungan protein rendah, maka air banyak menguap selama proses pengeringan.

**Kadar Abu**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kadar abu makaroni hasil konsentrasi tepung growol, kecambah kacang tunggak dan dengan penambahan CMC terbaik yaitu sebesar 2,05%. Jika dibandingkan dengan SNI, kadar abu yang terkandung dalam makaroni lebih tinggi yaitu maksimal 1% maka, makaroni tepung komposit dalam penelitian ini memiliki kadar abu yang belum memenuhi syarat SNI. Hal ini dipengaruhi oleh penambahan CMC pada proses pembuatan makaroni. Kadar abu erat kaitannya dengan mineral yang terkandung oleh suatu bahan tersebut. Winarno (2004) menyatakan bahwa unsur mineral tersebut terdapat dalam bentuk organik, garam anorganik, atau sebagai bentuk senyawa kompleks yang bersifat organik dan penentuan kadar abu sering kali dilakukan untuk mengendalikan garam-garam anorganik seperti garam kalsium. Dalam proses pembakaran, bahan organik terbakar tetapi zat anorganiknya tidak, karena itulah disebut abu.

**Protein**

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diperoleh kadar protein pada makaroni terbaik sebesar 10,95% 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 tunggak) yaitu sebesar 22,32%. 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.

**Lemak**

Berdasarkan hasil uji kimia menunjukkan bahwa kadar lemak pada 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 makaroni adalah kadar lemak bahan dasar (tepung kecambah kacang tunggak) yaitu 1,46%.

**Karbohidrat**

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan diperoleh kadar karbohidrat dengan metode *by different* pada produk makaroni dengan konsentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang tunggak 50% dan dengan penambahan CMC 0,50% adalah 80,42% . Berdasarkan hasil anllisa 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 tunggak) yaitu 73,99%. 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**

**Kesimpulan**

Kesimpulan umum dari penelitian ini adalah :

Secara umum dapat disimpulkan bahwa makaroni dapat dibuat dengan formulasi tepung komposit growol, kecambah kacang tunggak terbaik dapat dilihat dari makaroni yang sudah dimasak paling disukai panelis yaitu dengan tepung komposit growol, kecambah kacang tunggak substitusi 100% dan CMC 0%.

Kesimpulan khusus dari penelitian ini adalah :

1. Pada pengujian sifat fisik substitusi tepung komposit growol, kecambah kacang tunggak dan penambahan CMC berpengaruh nyata pada warna dan tekstur makaroni, untuk pengujian tingkat kesukaan makaroni dengan konsentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang tunggak dan dengan penambahan CMC secara keseluruhan dapat diterima, pada pengujian sifat kimia makaroni dengan konsentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang tunggak dan penambahan CMC yang terbaik sudah sesuai dengan SNI kecuali kadar abu.
2. Ditinjau dari nilai gizinya makaroni tepung komposit growol, kecambah kacang tunggak yang terpilih dari uji kesukaan memiliki kadar air sebesar 6,52%, kadar abu 2,05%, kadar protein 10,95%, kadar lemak 0,06%, dan kadar karbohidrat sebesar 80,42%.

**DAFTAR PUSTAKA**

Chavan, J.K, Kadam, S.S. dan Salunkhe, D.K 1989. *Cowpea dalam Salunkhe, D.K dan Kadam, S.S. (ed) CRC Handbook of World Food Legumes: Nutritional Chemistry, Processing Technology and Utilization, vol 2*. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida : 1-22.

De Man. J. M. 1997, *Kimia Makanan*, Penerjemah Kosasih Padmawinata, Edisi Kedua, Institut Teknologi Bandung: Bandung.

Fennema, O.R., 1996. *Food Chemistry. 3rd ed/ Revised and Expanded, Dept*. Food Science, University of Wincosin, Madison, Wincosin.

Hardiyanti, Q. 2011. *Kajian kualitas tahu dari kacang tunggak dan kedelai*. Skripsi. Fakultas Teknologi Industri. Universitas Pembanguan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Surabaya.J. Wargiono, dan Diane, M. Barret. 1987. *Budi Daya Ubi Kayu*. Gramedia. Jakarta.

Nadzifah, A. 2015a. *Growol: Solusi Pangan Kita*. Diakses pada 24 Agustus 2015.

2015b. *Growol, Warisan Leluhur yang Bisa Menjadi Solusi Pangan*. Diakses pada 17 Desember 2018.

Natalia, M. D. 2014. *Growol Makanan Khas Kulon Progo yang Mulai Sulit Dicari*.Edisi: 21 September 2015. Diakses pada 17 Desember 2018.

Prasetia, K.D. dan Kesetyaningsih, T.W., 2014. *Effectiveness of Growol to Prevent Diarrhea Infected by Enteropathogenic Eschericia coli*. International Journal of Chem Tech Research Vol. 7 (6): 2606-2611.

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.

Rahayuningsih., A. E., Lestari, L. A. dan Juffrie, M., 2010. *Frekuensi Konsumsi Growol Berhubungan dengan Angka Kejadian Diare di Puskesmas Galur II Kecamatan Galur, Kabupaten Kulon Progo, DIY.* The Indonesian Journalof Clinical Nutrition,7(1):------

Rosida, Dedin dkk.2013. *Kajian Dampak Substitusi Kacang Tunggak pada Kualitas Fisik dan Kimia Tahu*. Jurnal UPN Veteran. Program Studi Teknologi Pangan. FTI UPN Veterab : Jawa Timur.

SNI 01-3777-1995. *Makaroni.* Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

Soekarto, E. 1985. *Penilaian Organoleptik untuk Pangandan Hasil Pertanian*. Bhratara Karya Aksara: Jakarta.

Wargiono. 1987. *Ubi kayu Inovasi Teknologi dan Kebijakan Pengembangan Bab Fisiologi, Morfologi, dan Pemuliaan Tanaman Ubi kayu.* Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 49-93

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

Winarno, F. G. 2004. *Kimia pangan dan gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta