**PENGARUH JENIS KECAMBAH KACANG-KACANGAN DAN PENAMBAHAN CMC (*Carboxcyl Methyl Cellulose*) TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA DAN TINGKAT KESUKAAN MAKARONI GROWOL**

**Fiyan Eko Prabowo, Bayu Kanetro**

**ABSTRAK**

Makaroni merupakan salah satu makanan olahan sumber karbohidrat jenis produk pangan ekstruksi. Penggunaan tepung growol, tepung kecambah kacang-kacangan dan penambahan CMC *(Carboxcyl Methyl Cellulose)* untuk meningkatkan atribut mutu pada makaroni. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produk terbaik dari tepung growol, kecambah kacang-kacangan (Kacang Hijau, Kacang Tunggak dan Kacang Kedelai) dan penambahan CMC pada makaroni growol terhadap sifat fisik, kimia dan tingkat kesukaan. Rancangan percobaan penelitian ini dilakukan dengan membuat makaroni berbahan dasar tepung growol 75% dan tepung kecambah kacang-kacangan 25% yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor yaitu jenis tepung kecambah kacang-kacangan dan penambahan CMC (0,5%, 1% dan 1,5%). 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). Penggunaan tepung growol, tepung kecambah kacang-kacangan dan penambahan CMC berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan tingkat kesukaan makaroni. Penggunaan tepung growol, tepung kecambah kacang-kacangan dan penambahan CMC berpengaruh terhadap nilai tekstur dan warna makaroni. Makaroni terbaik berdasarkan uji kesukaan yaitu tepung growol,tepung kecambah kacang kedelai dan CMC 1% memiliki kandungan kadar air 6,82%; abu 1,55%; protein 11,96%; lemak 1,02% dan karbohidrat 78,65%.

**Kata Kunci:** Tepung growol; Tepung kacang-kacangan; CMC *(Carboxcyl Methyl Cellulose)*; 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 (revisi 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).

Pangan merupakan salah satu kebutuhan manusia terkait dengan keinginan konsumen untuk mendapatkan bahan pangan alternatif yang berkualitas baik dan bernilai gizi tinggi. Indonesia memiliki berbagai sumber karbohidrat dan protein yang belum dimanfaatkan secara optimal. Fakta lain menunjukkan bahwa Indonesia merupakan salah satu Negara berkembang yang penduduknya memiliki ketergantungan mengkonsumsi beras sebagai sumber energi. Hal tersebut tentunya dapat menjadi sumber ancaman terhadap ketahanan pangan dalam negeri. Oleh karena itu, penting diciptakannya suatu produk pangan yang dapat memenuhi kritera sebagai pangan alternatif yang kaya akan energi maupun protein yang berbasis pada potensi lokal dalam upaya penganekaragaman pangan, dan mengurangi ketergantungan impor (Ariwibowo, 2010).

Kacang hijau digunakan dengan tujuan suplementasi untuk memperkaya kandungan protein pada pasta makaroni yang dihasilkan. Kacang hijau juga mempunyai banyak asam amino yang penting dalam pertumbuhan sel, asam amino tersebut antara lain adalah Isoleusin, Leusin, Lisin, Metionin, Fenilalanin, Teronim, Triptofan, Valin.Tepung kacang hijau dapat digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan pasta makaroni yang kaya akan kandungan kalsium, magnesium dan fosfor.

Tepung kacang tunggak merupakan salah satu tepung bebas gluten Keunggulan kacang tunggak adalah memiliki kadar lemak yang lebih rendah sehingga dapat meminimalisasi efek negatif dari penggunaan produk pangan berlemak. 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). Kacang kedelai dapat diolah menjadi beragam makanan pelengkap maupun sebagai lauk seperti tempe, tahu, tauco, susu kedelai, dan kecap. Salah satu olahan dengan bahan baku kedelai yang dapat dijadikan produk setengah jadi yaitu tepung kedelai. Protein kedelai telah dikenal sebagai makanan fungsional untuk diabetes, karena yang tripsin inhibtior (Kanetro et al, 2005; Kanetro et al, 2007) dan spesifik asam amino yang dikenal sebagai stimulasi insulin untuk mengurangi glukosa darah.

**METODE PENELITIAN**

**Bahan**

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah growol yang diperoleh dari pengrajin growol Desa Sangon Kulon Progo, Kacang hijau, kacang kedelai dan kacang tunggak lokal. Bahan tambahan lain berupa CMC, tepung terigu cakra kembar, garam, margarin (blue band) dan air. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis yaitu aquades, alkohol (teknis), NaOH, HCl 0,02, H2SO4,  NaThio, katalisator Na2SO4, Seluruh bahan kimia untuk analisis kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan karbohidrat.

**Alat**

Alat yang digunakan dalam pembuatan Pasta Makaroni adalah alat ekstruder (Oxone), timbangan digital, nampan *stainless, cabinet dryer,* baskom, solet, pisau, kompor (Rinnai), gelas ukur, *food processor*, oven (Memmert GmbH+Co type ULM 500). Sedangakan peralatan yang digunakan untuk analisis kimia antara lain neraca analitik (Ohaus Triple Beam TJ2611, alat uji warna (Lovibond TintometerModel F), 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, spatula, penjepit, desikator, gelas ukur, pipet ukur, dan pipet tetes yang didapatkan dari Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta.

**Jalannya Peneliti**

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap meliputi pembuatan tepung growol, pembuatan tepung kecambah kacang-kacangan, pembuatan makaroni dan pengujian sifat fisik serta sensoris pada produk yang dihasilkan. Rancangan ini disajikan pada Gambar 1,2,dan 3.

Pengupasan

Pencucian

Pengecilan Ukuran (kasar) dan Penimbangan

Perendama 3 hari (aerob)

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 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

Kacang Hijau, Kcang Tunggak, Kacang Kedelai

Sortasi

Kotoran

Perendaman selama 8 jam

Penirisan

Perkecambahan selama 48 jam

Pengupasan

Kulit ari

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

Pendinginan

Pengayakan 60 mesh

Tepung Kecambah Kacang Hijau, Kacang Tunggak, Kacang Kedelai

Gambar 2. Diagram alir pembuatan tepung kacambah kacang hijau, kacang tunggak dan kacang kedelai.

Langkah-langkah pembuatan makaroni tepung growol kecambah kacang-kacangan adalah sebagai berikut:

1. Tahap Pencampuran Adonan

Pencampuran bahan adalah suatu proses penyatuan semua bahan menjadi satu adonan dengan tahap-tahap sebagai berikut :

1. Mencampurkan margarin sebanyak 5 g, garam 0,25 g, dan CMC 0,5%, 1%, 1,5%
2. Memasukkan tepung growol 75%, tepung komposit kacang-kacangan 25% yang sudah diayak terlebih dahulu, terakhir menambahkan air sebanyak 100-130 ml campur menggunakan *food processor* hingga homogen.
3. Pencetakan

Pembentukan adonan dilakukan dengan menggunakan mesin ekstruder, pilih bentuk yang sesuai dengan makaroni yang akan dihasilkan.

1. Pengukusan

Tahap pengukusan adonan bertujuan untuk proses gelatinisasi sehingga adonan makaroni menjadi lentur dan tidak mudah putus.

1. Pengeringan

Tahap pengeringan makaroni dengan menggunakan *cabinet dryer* dan oven pada suhu 60° selama ±8 jam. Sebelum dimasukkan ke dalam oven terlebih dahulu makaroni yang sudah dikukus di susun diatas loyang atau nampan agar tidak menyatu saat sudah kering.

1. Pendinginan

Setelah dikeluarkan dari oven, makaroni yang sudah kering diletakkan diatas loyang atau nampan. Biarkan makaroni dingin diatas loyang atau nampan sehingga uap air dapat menguap dengan sempurna.

Margarin 5 g

Pencampuran I

Pencampuran II

Pencetakan

Garam 0,25 g

CMC 0,5%; 1%; 1,5%

Pengukusan 80°C, ±15 menit

Tepung kecambah kacang hujau 25 g,

Tepung kecambah kacang tunggak 25 g,

Tepung kecambah kacang kedelai 25 g, dan Tepung Growol 75g

Air 100-130 ml

Analisis

1. Fisik dan Kesukaan

Analisis terbaik

1. Kimia makaroni terbaik (Kadar Air, Abu, Protein, Lemak, Karbohidrat *by different*).

Pengeringan 60°C, ±8 jam

Makaroni

Gambar 3. Diagram alir pembuatan makaroni

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Sifat Fisik**

**1. Warna**

Warna merupakan salah satu atribut mutu yang perlu dianalisa karena berkaitan dengan kenampakan produk. Warna mempunyai arti dan peranan penting dalam kondisi pangan menurut De Man (1997) menyatakan bahawa, warna dapat memberikan petunjuk mengenai perubahan kimia pada makanan seperti kecoklatan dan karamelisasi. Makaroni tepung growol dan tepung kecambah kacang-kacangan memiliki warna yang meliputi kecerahan (light), kemerahan (red) dan kekuningan (yellow). Hasil uji makaroni tepung growol dan tepung kecambah kacang-kacangan ditunjukan pada tabel 1.

Tabel 1. Warna Makaroni

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Warna | jenis tepung | CMC (%) | | |
| 0,5% | 1% | 1,5% |
| Light | Makaroni Tepung Kecambah Kacang Hijau | 70,77d | 71,02d | 63,85ab |
| Makaroni Tepung Kecambah Kacang Tunggak | 63,77ab | 63,65a | 65,11b |
| Makaroni Tepung Kecambah Kacang Kedelai | 63,85ab | 67,37c | 64,62ab |
| Red | Makaroni Tepung Kecambah Kacang Hijau | 4,00a | 5,65b | 6,91c |
| Makaroni Tepung Kecambah Kacang Tunggak | 6,68c | 6,89c | 7,01c |
| Makaroni Tepung Kecambah Kacang Kedelai | 6,12bc | 6,70c | 7,11c |
| Yellow | Makaroni Tepung Kecambah Kacang Hijau | 13,55b | 15,62c | 14,00b |
| Makaroni Tepung Kecambah Kacang Tunggak | 12,55a | 12,58a | 12,49a |
| Makaroni Tepung Kecambah Kacang Kedelai | 15,40c | 13,96b | 14,94c |

Keterangan : Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda nyata menunjukan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05) \*)menunjukan tidak ada beda nyata (p>0,05)

Pengujian warna pada makaroni tepung growol, kecambah kacang-kacangan ditambah dengan CMC 0,5%, 1%, 1,5% menggunakan metode calory meter. Berdasarkan data Tabel 1. hasil pengujian warna dengan menggunakan alat calory meter dapat dilihat bahwa tepung komposit growol, kecambah kacang-kacangan dan penambahan CMC pada parameter warna *red*  beda nyata. Menurut Fenema (1996), pembentukkan warna *“red”* disebabkan adanya proses reaksi maillard, yaitu adanya reaksi antara karbohidrat dengan asam amino. Selama pemanasan, gugus karboksil akan bereaksi dengan gugus amino atau peptide sehingga terbentuk glikosilamin. Komponen-komponen ini selanjutnya mengalami polimerisasi membentuk komponen berwarna gelap melanoidin yang menyebabkan perubahan warna produk, yaitu produk akan menjadi kecoklatan. Warna merah yang terbentuk juga disebabkan karena adanya penambahan tepung kecambah kacang tunggak.

Tepung growol, kecambah kacang-kacangan dan penambahan CMC yang ditambahkan beda nyata pada nilai warna *“yellow”.* Warna *yellow* yang terbentuk akibat adanya penambahan tepung kecambah kacang tunggak. Hal ini didukung oleh pernyataan Supriyono (2008), bahwa senyawa bioaktif utama kacang tunggak adalah karotenoid terutama beta karoten. Karoten adalah pigmen utama dalam membentuk warna merah, orange, kuning dan hijau pada bahan makanan.Warna makaroni tepung komposit growol, tepung kecambah kacang-kacangan dan penambahan CMC disajikan dalam gambar 4.

  

c. Makaroni tepung kacang kedelai CMC 0,5%, 1%, 1,5%

b. Makaroni tepung kacang tunggak CMC 0,5%, 1%, 1,5%

a. Makaroni tepung kacang hijau CMC 0,5%, 1%, 1,5%

Gambar 4. Kenampakan Makaroni tepung growol dan tepung kecambah kacang-kacangan penambahan CMC.

**2. Tekstur**

Hasil uji tekstur tepung growol dan tepung kecambah kacang-kacangan ditunjukan pada tabel 2.

Tabel 2. Tekstur makaroni menggunakan *Hardness* (kg)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  | Jenis Tepung | CMC | Tekstur |  |
|  |  |
|  | Makaroni  Tanpa Tepung |  | 14,25ab |  |
|  | Makaroni Tepung  Kecambah Kacang Hijau | 0,5% | 13,75a |  |
|  | 1% | 14,25ab |  |
|  | 1,5% | 15,25cd |  |
|  | Makaroni Tepung  Kecambah Kacang Tunggak | 0,5% | 14,80bc |  |
|  | 1% | 15,90d |  |
|  | 1,5% | 17,55e |  |
|  | Makaroni Tepung  Kecambah Kacang Kedelai | 0,5% | 14,75bc |  |
|  | 1% | 14,60ab |  |
|  | 1,5% | 14,60ab |  |

Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda nyata menunjukan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)\*)menunjukan tidak ada beda nyata (p>0,05)

Berdasarkan hasil analisa statistik yang didapat, diketahui bahwa presentasi tepung growol serta tepung kecambah kacang-kacangan dan penambahan CMC interaksi keduanya berpengaruh nyata atau sig.P<0,05 terhadap tekstur makaroni. “Pengaruh formulasi dan perlakuan proses terhadap tekstur makaroni kering dari mocaf” faktor penting dalam pembuatan makaroni adalah glatinisasi dan kandungan air. Tekstur makanan banyak ditentukan oleh kadar air dan juga kandungan lemak dan jumlah karbohidrat (selulosa, pati dan pectin) serta proteinnya. Perubahan tekstur disebabkan oleh hilangnya kandungan air atau lemak, pecahnya emulsi, hidrolisis karbohidrat dan koagulasi atau hidrolisis protein (Fellows, 1990).

Sifat CMC yang hidroskopis diduga berpengaruh terhadap perbedaan makaroni pda setiap perlakuannya. Semakin tinggi CMC maka semakin keras tekstur makaroni yang dihasilkan. Pengaruh tepung growol dan CMC yang berbeda diduga berpengaruh terhadap optimalisasi gelatinisasi. Dalam pembuatan produk pasta dari campuran perlu dilakukan penyesuaian terhadap proses pengolahannya seperti meningkatkan temperature adonan. Penambahan air 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 menjadi peningkatan volume air dan pembengkakan. Kandungan air dalam makaroni juga berpengaruh terhadap tekstur, parameter yang digunakan pada makaroni adalah kekerasan.

Kadar air suatu produk sangat penting untuk dikendalikan karena akan menentukan daya tahan atau keawetan produk sehingga pada waktu penyimpanan. Produk dengan kadar air rendah akan lebih awet di bandingkan dengan produk pangan yang memiliki kadar ari tinggi. Kadar air yang tinggi dalam produk pangan dapat memicu kerusakan bahan seperti terjadinya proses mikrobiologis, kimiawi, enzimatik atau kombinasi antar ketiganya. Penambahan CMC pada proses pengolahan makaroni dapat berfungsi untuk meningkatkan daya serap air dan dapat memberbaiki tekstur adonan yang kadar glutenya rendah sehingga menjadi elastis.

**B. Uji Sensoris**

Uji kesukaan dilakukan pada makaroni kering dan basah yang tepung growol, kecambah kacang-kacangan dan dengan penambahan CMC bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan terhadap produk. Atribut mutu yang digunakan untuk mengukur makaroni kering adalah aroma, warna, dan keseluruhan. Sedangkan 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 5 (1 = sangat suka, 2 = suka, 3 = agak suka, 4 = tidak suka, dan 5 = sangat tidak suka). Metode uji kesukaan menggunakan uji hedonik dengan 25 orang panelis semi terlatih. Hasil uji kesukaan makaroni kering dapat dilihat di tabel 3.

Tabel 3. Tingkat kesukaan makaroni kering

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Jenis Tepung | CMC % | Atribut | | |
| Warna | Aroma\* | Keseluruhan\* |
| Tanpa Tepung Growol (Terigu) |  | 2,60b | 2,48 | 2,36 |
| Makaroni Tepung Kecambah Kacang Hijau | 0,5% | 2,12ab | 2,32 | 2.12 |
| 1% | 2,12ab | 2.36 | 2.12 |
| 1,5% | 2,24ab | 2.28 | 2,20 |
| Makaroni Tepung Kecambah Kacang tunggak | 0,5% | 2,52ab | 2.36 | 2.40 |
| 1,% | 2,20ab | 2.16 | 2.16 |
| 1,5% | 2,28ab | 2.24 | 2.16 |
| Makaroni Tepung Kecambah Kacang Kedelai | 0,5% | 1,92a | 2.08 | 2.40 |
| 1% | 2,16ab | 2.28 | 2.20 |
| 1,5% | 2,12ab | 2.28 | 2.16 |

Keterangan : Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda nyata menunjukan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)\*)menunjukan tidak ada beda nyata (p>0,05)

Tabel 3. menunjukkan adanya beda nyata pada tepung growol, kecambah kacang-kacangan dan penambahan CMC yang digunakan pada proses pembuatan makaroni kering terhadap tiga parameter tingkat kesukaan yang meliputi warna, aroma, dan keseluruhan kecuali pada parameter aroma dan keseluruhan.

Hasil uji kesukaan makaroni yang dimasak tepung growol dan tepung kecambah kacang-kacangan ditunjukan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji kesukaan makaroni yang dimasak

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Jenis Tepung | CMC % | Atribut | | | | | |
| Warna | Aroma\* | Tekstur (ditangan)\* | Tekstur (dimulut) | Rasa | Keseluruhan |
| Tanpa Tepung Growol (Terigu) |  | 2.92c | 2.24 | 3.60 | 3.68c | 2.96c | 5.00b |
| Makaroni Tepung Kecambah Kacang Hijau | 0,5% | 2.16ab | 2.20 | 2.32 | 2,32ab | 2.56abc | 2.60a |
| 1% | 2.24ab | 2.36 | 2.36 | 2.36ab | 2.48abc | 4.36ab |
| 1,5% | 2.08ab | 2.20 | 2.28 | 2.64b | 2.64bc | 2.64a |
| Makaroni Tepung Kecambah Kacang Tunggak | 0,5% | 2.84c | 2.48 | 2.44 | 2.40ab | 2.64bc | 2.72a |
| 1,% | 2.32ab | 2.04 | 2.12 | 2.20ab | 2.28ab | 2.16a |
| 1,5% | 2,56bc | 2,16 | 2.24 | 2.28ab | 2.56abc | 2.56a |
| Makaroni Tepung Kecambah Kacang Kedelai | 0,5% | 2.16ab | 2.20 | 2.16 | 2.08a | 2.08a | 2.12a |
| 1% | 2.00a | 2.04 | 2.16 | 2.08a | 2.08a | 2.08a |
| 1,5% | 2.12ab | 2.16 | 2.32 | 2.52ab | 2.52abc | 2.36a |

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 4 menunjukkan adanya beda nyata pada tepung growol, kecambah kacang-kacangan dan penambahan CMC yang digunakan pada proses pembuatan makaroni yang sudah dimasak terhadap enam parameter tingkat kesukaan yang meliputi warna, aroma, tekstur (ditangan), dan tekstur (dimulut), rasa, dan keseluruhan kecuali pada parameter aroma menunjukan tidak ada beda nyata.

Berdasarkan uji sensoris terhadap makaroni dan yang dimasak menunjukan ada bedanyata tepung growol, tepung kecambah kacang-kacangan dan penambahan CMC.

uji kesukaan tertinggi parameter warna terdapat pada makaroni kering yang mendekati yaitu makaroni kering yang menggunakan tepung kecambah kacang kedelai dengan penambahan CMC 0,5% yaitu 1,92, sedangkan nilai hasil uji kesukaan terendah parameter warna terdapat pada makaroni kering yang menggunakan tepung kecambah kacang tunggak dengan penambhan CMC 0,5% yaitu sebesar 2,52 perbedaan warna timbul karena adanya kandungan senyawa bioaktif utama yaitu beta karoten.

Berdasarkan uji kesukaan parameter aroma terhadap makaroni kering dan yang sudah dimasak menunjukkan adanya beda nyata pada perlakuan tepung growol, kecambah kacan-kacangan dan penambahan CMC. Dengan kisaran 2,04-2,60 yang artinya disukai oleh panelis, parameter menunjukkan bahwa semakin kecil yang dihasilkan menunjukkan bahwa produk semakin disukai dan tidak dapat diterima oleh panelis.Aroma makaroni kering dan makaroni yang sudah dimasak dengan penambahan CMC dan tepung komposit growol, kecambah kacang-kacangan cenderung disukai karena adanya perlakuan perendaman dan perkecambahan pada kacang-kacangan yang dapat menghilangkan bau langu pada tepung yang dihasilkan sehingga dapat diterima oleh panelis.

Pengujian tekstur makanan merupakan upaya penemuan parameter tekstur yang tepat yang harus menjadi atribut mutu makanan yang bersangkutan (Hardiman, 1991). Parameter tekstur dibagi menjadi *finger feel* dan *mouth feel. Finger feel* adalah kesan kinestetik jari tangan, sedangkan *mouth feel* adalah kesan kinestetik pengunyahan makanan dalam mulut (Kramer, 2006).

Uji kesukaan dengan parameter tekstur menunjukan nilai kesukaan panelis terhadap makaroni yang dimasak dengan perbedaan penambahan CMC yang tercantum dalam tabel 4. berkisar antara 2,12-2,44 yang artinya disukai oleh panelis dengan makaroni yang dimasak memiliki tekstur yang kenyal. Tekstur kenyal dipengaruhi oleh kekuatan protein yang terbentuk selama proses pembuatan makaroni. Protein yang tidak larut akan cenderung menggumpal membentuk jaringan kuat yang dapat memerangkap pati. Hal ini dipengaruhi karena selain memiliki kadar amilosa yang cukup tinggi, pati kacang tunggak memiliki kadar amilosa yang cukup tinggi, yaitu ditandai dengan adanya puncak dan peningkatan viskositas yang konstan selama pengadukan dan pemanasan, sehingga cukup baik dijadikan salah satu bahan baku untuk pembuatan.

Tekstur dimulut makaroni tepung growol, kecambah kacang kedelai dan penambahan CMC 1% menunjukkan ada beda nyata antara berkisar antara 2,08-2,62 (suka). Pada umumnya Amilosa bersifat sangat hidrofilik, karena banyak mengandung gugus hidroksil. Maka, molekul amilosa cenderung membentuk susunan paralel melalui ikatan hidrogen. Kumpulan amilopektin dalam air sulit membentuk gel, meski konsentrasinya tinggi. Karena itu, molekul pati tidak mudah larut dalam air.

Rasa merupakan salah satu atribut mutu Berdasarkan hasil uji kesukaan berkisar 2,08-2,64 yang artinya penilaian panelis terhadap makaroni atribut rasa disukai. Berdasarkan penilaian mutu organoleptic rasa makaroni dipengaruhi oleh kecambah tepung kacang-kacangan yang memiliki sifat pengikat *flavor,*air dan lemak. Selain 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 kemungkinanjuga dipengaruhi rasa dari bumbu-bumbu yang ditambahkan. tu yang menetukan daya terima konsumen dan menentukan mutu produk yang dihasilkan.

Pengujian secara keseluruhan dilakukan karena hasil pengujian terhadap atribut mutu warna, aroma, tekstur (ditangan), tekstur (dimulut), dan rasa dapat menunjukkan nilai yang tidak seragam. Nilai kesukaan secara keseluruhan untuk makaroni kering didapatkan tidak ada beda nyata berkisar 2,16-2,40 yang artinya atribut mutu disukai oleh panelis, sedangkan untuk makaroni yang dimasak setelah di uji di dapatkan hasil beda nyata dengan tepung kecambah kacang kedelai dengan CMC 1% 2,08. Parameter menunjukkan bahwa semakin kecil yang dihasilkan menunjukkan bahwa produk semakin disukai dan tidak dapat diterima oleh panelis.

Berdasarkan hasil analisa statistikyang didapat, diketahui bahwa tepung komposit growol, tepung kecambanh kacang kedelai dan CMC 1% interaksi keduanya berpengaruh nyata atau sig. P>0,05 terhadap tekstur makaroni.

**C. Sifat Kimia**

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 untuk mengetahui pengaruh tepung komposit growol (75%), tepung kecambah kacang-kacangan (25%) dengan penambahan CMC (0,5%, 1%, 1,5%) menyebabkan perbedaan komposisi kimia produk yang dibandingkan dengan SNI. Hasil dari uji kesukaan didapatkan bahwa makaroni dengan tepung komposit growol, tepung kecambah kacang kedelai dan CMC 1%, hasil terbaik tersebut akan dilanjutkan dengan analisa kimia. Berikut hasil analisa kimia disajikan pada tabel 5.

Tabel 19. Sifat Kimia Makaroni Produk Terbaik

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| T |  |  |
|  |  |  | **Sifat Kimia** | **Makaroni (%)** | **SNI Makaroni (%)** |
|  |  |  | Air | 6,82 | Maksimal 12,5 |
|  |  |  | Abu | 1,55 | Maksimal 1 |
|  |  |  | Protein | 11,96 | Minimum 10 |
|  |  |  | Lemak | 6,07 | Minimum 1.5 |
|  |  |  | Karbohidrat | 73,6 | Minimum 70 |

Sumber: SNI 01-3777-1995.

Berdasarkan hasil uji analisa kimia, makroni memiliki kandungan kimia yang sudah sesuai dengan SNI yang ditetapkan. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diperoleh kadar air pada makaroni dengan tepung komposit growol, tepung kecambah kacang kedelai adalah penambahan CMC 1% adalah 6,82%. Kadar air tepung growol dan tepung kecambah kacang tunggak lebih rendah dibandingkan tepung terigu, kadar air tepung terigu adalah 12,5% dan kadar air tepung kecambah kcang kedelai adalah 6,36%. Penambahan CMC juga berpengaruh terhadap kadar air dikarenakan CMC bersifat hidroskopis, semakin banyak CMC yang ditambahkan maka makin tinggi kemampuannya dalam mengikat air.

Kadar abu yang tinggi dipengaruhi oleh kadar abu bahan dasar tepung kecambah kacang kedelai sebesar 1,55%. Jika dibandingkan dengan SNI, kadar abu yang terkandung dalam makaroni lebih tinggi yaitu maksimal 1% maka, makaroni 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.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diperoleh kadar protein pada makaroni terbaik sebesar 11,96% telah memenuhi standar SNI yang telah ditetapkan yaitu sebesar minimum 10%. Dalam kandungan protein pada kecambah mengalami peningkatan karena selama perkecambahan terjadi pengurangan kadar bahan kering akibat terserapnya sejumlah air oleh biji. Menurut Astawan (2009), 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 perkecambahn kacang hijau selama 12 jam sehingga meningkatkan kandungan mineral pada produk.

Lemak adalah senyawa ester dari gliserol dan asam lemak. Seperti halnya karbohidrat, lemak merupakan sumber energi bagi tubuh yang dapat memberikan nilai energi lebih besar daripada karbohidrat dan protein yaitu 9 kkal/g (Winarno, 2004). Hasil menunjukan bahawa kadar lemak pada makaroni sebesar 6,07%, kadar lemak yang diperoleh melebihi syarat SNI yaitu maksimal 1,5%. Dalam kandungan tepung kedelai memiliki kandungan lemak 27% sehingga berpengaruh terhadap hasil pengujiuan. Faktornya jika makaroni memmiliki kadar lemak rendah adalah saat perendaman dan perkecambahan kacang kedelai mengalami penghancuran zat gizi. Degradasi kadar lemak di pengaruhi oleh meningkatnya kadar protein (Moraes. 2006) hal ini dikarenkan lemak yang terkandung pada kacang kedelai telah diubah menjadi energi selama proses perkecambahan (Astawan, 2009).

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama disamping juga mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa. warna, tekstur dan lain-lain (Ketaren, 1986). Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan diperoleh kadar karbohidrat dengan metode by *defferent* pada produk makaroni dengan tepung komposit growol, tepung kecambah kacang kedelai dengan penambahan CMC 1% adalah 73,6%. Kadar karbohidrat dihitung dengan metode perhitungan *carbohydrate by difference*, yakni dengan mengurangkan 100% dengan jumlah presentase komponen lain (air, abu, lemak dan protein). Kadar karbohidrat yang terdapat pada kacang kedelai tidak terlalu tinggi yakitu 23,3% namun kandungan pati pada tepung growol mendukung tingginya kadar karbohidrat. Pati tepung growol sebesar 69,37% sedangkan pati tepung terigu adalah sebesar 60% (Putri, 2012).

**KESIMPULAN**

Dapat disimpulkan bahwa pembuatan makaroni dengan tepung growol, tepung kecambah kacang-kacangan terbaik dapat dilihat dari makaroni yang sudah dimasak paling disukai panelis yaitu tepung growol, tepung kecambah kacang kedelai dan CMC 1%. Pada pengujian sifat fisik tepung growol, tepung kecambah kacang kedelai dengan CMC 1% berpengaruh nyata pada warna dan tekstur makroni, untuk uji tingkat kesukaan makaroni dengan tepung growol, tepung kecambah kacang-kacangn dan penambahan CMC secara keseluruhan dapat diterima, pada pengujian sifat kimia makaroni tepung growol, tepung kecambah kacang kedelai dan penambahan 1% CMC yang terpilih sudah sesuai dengan SNI, kecuali kadar abu dan lemak. Ditinjau dari nilai gizinya makaroni tepung growol, tepung kecambah kacang kedelai dan penambahan 1% CMC dari uji kesukaan memiliki kadar air 6,82%, kadar abu 1,55%, protein 11,96%, lemak 6.07% dan karbohidrat 73,6%.

**DAFTAR PUSTAKA**

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

Anonim, 2015. Kementrian pertanian. UU Pangan No. 18 tahun 2012 (*revisi UU No. 7 tahun 1996) tentang pangan, dan Perpres No.22 tahun 2009 tentang kebijakan percepatan keanekaragaman Konsumsi Pangan Berbasis Sumberdaya Lokal*. Kementrian Pertanian.

Ariwibowo, A. A. 2010. ***Growol Mencegah Maag dan Kegemukan***. Diakses pada 17 Desember 2018.

Astawan, Made. 2009. ***Hidangan Kacang dan Biji-bijian***. Bogor: Penebar Swadaya.

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.

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

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

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

Hardiman. 1991. Kumpulan Handout: **Tekstur Pangan**. PAU Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Kateren, 1986. ***Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan***. UI Press : Jakarta

***Kebijakan Keamanan Pangan***. Makalah: Jakarta

Kanetro, B., Noor, Z., Sutardi dan Indrati, R. 2005. **Karakteristik tripsin inhibitor dan terdengar sebagai makanan fungsional untuk diabetes (IIDM)**. Agritech2502 Kanetro, B / IFRJ 25 (6): 2497-2502 25 (4): 186-194.

Kanetro, B., Noor, Z., Sutardi dan Indrati, R. 2007**. Trypsin aktivitas inhibitor dari berbagai varietas kedelai dan perubahan selama perkecambahan kedelai dari berbagai terbaik**. Biota 12 (1): 1- 9.

Kramer, A. and B.S. Twigg, 2006. ***Fundamental of Quality Control the Food Industry.*** The AVI Publishing Company Inc. Westport Connecticut.

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.

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.

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).

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.

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

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