

Pengaruh Substitusi Tepung Komposit Growol-Kecambah Kacang Hijau dan Penambahan Carboxymethyl Cellulose terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Tingkat Kesukaan Makaroni

By Bayu Kanetro,

2

Pengaruh Substitusi Tepung Komposit Growol-Kecambah Kacang Hijau dan Penambahan *Carboxymethyl Cellulose* terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Tingkat Kesukaan Makaroni

The Effect of Growol-Mungbean Sprouts Composite Stours Substitution and *Carboxymethyl Cellulose* Addition on The Physical, Chemical Properties and Preference Level of Macaroni

3

Dewi Kartika Sari, Bayu Kanetro

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

Email: bayu_kanetro@yahoo.co.id

ABSTRAK

2

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan tepung komposit growol-kecambah kacang hijau (0%, 50%, 100%) dan penambahan *Carboxymethyl Cellulose* (0%, 0,25%, 0,50%, 0,75%) untuk menghasilkan produk makaroni. Pembuatan makaroni melalui tahap pencampuran adonan, pencetakan, pengukusan dengan suhu $\pm 80^{\circ}\text{C}$ selama 15 menit, pengeringan 60°C selama ± 8 jam, pendinginan, dan pengemasan. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. 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 *Carboxymethyl Cellulose* 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 *Carboxymethyl Cellulose* 0,75% memiliki kandungan kadar air 9,11%; abu 2,02%; protein 10,66%; lemak 0,02%; dan karbohidrat 78,19%.

Kata Kunci: Tepung komposit, *Carboxymethyl Cellulose*, makaroni.

ABSTRACT

This study was conducted using growol-mungbean sprout composite flour (0%, 50%, 100%) and the addition of *Carboxymethyl Cellulose* (0%, 0.25%, 0.50%, 0.75%) to produce macaroni products. Making macaroni through dough mixing, printing, steaming with a temperature of $\pm 80^{\circ}\text{C}$ for 15 minutes, drying 60°C for ± 8 hours, cooling, and packaging. The experimental design used in this study was factorial Completely Randomized Design (RAL). The experiment was repeated twice. Every data obtained is calculated by statistical methods using variance analysis (ANOVA) at a confidence level of 95% and if there are significant differences each treatment is followed by the Duncan Multiple Range Test (DMRT) test. The results showed that composite flour had an effect on the physical, chemical and sensory analysis levels of macaroni pasta. The use of composite flour and the addition of *Carboxymethyl Cellulose*

affect the texture value and the color of pasta. The best paste formula based on sensory analysis test is composite stout type that has concentration of 50% stout, 50% composite stout and with the addition of 0,75% of CMC has 9,11% moisture content; 2,02% ash; 10,66% protein; 0,02% fat; and 78,19% carbohydrates.

Keywords: Composite stout, Carboxymethyl Cellulose, Macaroni.

PENDAHULUAN

Berbagai sumber zat gizi (karbohidrat, lemak, protein, vitamin, mineral dan air) menjadi bagian utama kebutuhan manusia untuk mencapai kesehatan dan kesejahteraan dalam menjalani siklus hidup. 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. Produk pangan sumber energi non beras yang selama ini sering dikonsumsi masyarakat adalah produk-produk berbasis terigu. Ironisnya, gandum sebagai bahan baku pembuatan tepung terigu merupakan salah satu komoditas impor yang hampir tidak dapat diproduksi di Negara Indonesia. Hal tersebut tentunya dapat menjadi sumber ancaman terhadap ketahanan pangan dalam negeri. Oleh karena itu, penting diciptakannya suatu produk pangan yang dapat memenuhi kriteria sebagai pangan alternatif yang kaya akan energi maupun protein yang berbasis pada potensi lokal dalam upaya penganekaragaman pangan, dan mengurangi ketergantungan impor.

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). Usaha yang dapat dilakukan melalui diversifikasi pangan yaitu dengan memanfaatkan potensi

ubi kayu, dan kacang hijau dalam bentuk tepung komposit sebagai bahan pengganti terigu dalam pembuatan pasta makaroni. Pasta sebagai salah satu sumber karbohidrat merupakan jenis produk pangan ekstruksi. Umumnya, pasta terbuat dari tepung terigu dan memiliki parameter kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan bahan lain seperti *cooking loss* rendah, tekstur produk kompak dan kelengketan rendah (Fernandez *et al.*, 2013).

Usaha yang dapat dilakukan melalui diversifikasi pangan yaitu dengan memanfaatkan potensi lokal growol, dan kecambah kacang hijau dalam bentuk tepung komposit sebagai bahan substitusi terigu dalam pembuatan pasta makaroni. Akan tetapi tepung campuran tersebut belum mampu sepenuhnya berperan dalam menggantikan tepung terigu karena tidak mengandung gluten, terutama untuk pengolahan produk roti-rotian, pasta dan mi, sehingga rata-rata baru mensubstitusi sekitar 30%. Sifat utama tepung terigu yaitu memiliki kandungan gluten yang tinggi. Salah satu faktor pembatas terigu sebagai bahan dasar pembuatan makaroni pasta adalah kandungan gluten (terdiri atas glutenin dan gliadin) yang tidak dapat dikonsumsi bagi penderita *gluten intolerance* tidak dapat menyerap zat-zat gizi dari produk yang mengandung gluten

akibat malfungsi sistem pencernaan. Keberadaan gluten pada bahan pangan menyebabkan sistem imun memproduksi antibodi untuk melawan gluten, hingga terjadi kerusakan sel epitelium pada usus halus (Mirhosseini *et al.*, 2015).

Penggunaan ubi kayu sebagai tepung growol karena merupakan tepung bebas gluten yang rendah protein.

Menurut Astawan (1999) sifat elastin pada adonan menyebabkan makaroni tidak mudah putus pada proses pencetakan dan 19 atinisasi. Tepung kecambah kacang hijau merupakan salah satu tepung bebas gluten yang berasal dari biji kacang hijau. Tepung kecambah kacang hijau dapat digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan pasta makaroni yang kaya akan kandungan kalsium, magnesium dan fosfor. Kandungan gluten yang rendah dalam tepung growol 9 dan tepung kecambah kacang hijau oleh karena itu dalam penelitian ini diperlukan suatu pengikat agar tepung growol dan tepung kecambah kacang hijau tidak rapuh dan mudah patah ketika melewati proses pencetakan. Pengikat yang digunakan di sini adalah CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*). Tepung lokal yang dihasilkan diharapkan dapat menggantikan sepenuhnya tepung terigu dengan tepung campuran.

Ubi kayu sebagai salah satu komoditas pangan sumber karbohidrat dan sumber bahan pangan lokal secara teknis mempunyai peluang sebagai komoditas komersial, khususnya untuk bahan baku produk-produk olahan pangan. Salah satu produk olahan pangan yang terbuat dari ubi kayu yaitu growol. Growol merupakan salah satu makanan khas Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Growol dibuat dari singkong yang direndam kemudian dikukus. Proses perendaman membuat growol memiliki karakteristik hambar, sedikit asam, dan memiliki bau yang menyengat (Natalia,

2014 dalam Kuswanto, 2015). Dalam penelitian ini digunakan growol mentah atau growol yang belum dikukus.

Kecambah 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 (P9 bhavat, 1987 dalam Kanetro, 2006).

Penelitian produk makaroni dari tepung substitusi ini diharapkan dapat diketahui formulasi pencampuran berbagai konsentrasi tepung komposit growol, kecambah hijau yang tepat dan CMC yang tepat sehingga dihasilkan produk makaroni yang memiliki karakteristik disukai oleh panelis dan memiliki nilai gizi 2 ng sesuai dengan SNI.

Growol adalah salah satu makanan khas dari Kulon Progo yang terbuat dari ubi kayu yang difermentasi. Ubi 2 ayu yang digunakan untuk pembuatan growol adalah ubi kayu varietas putih yang mengandung HCN yang rendah dan racun tersebut dihilangkan dengan proses pengolahan growol terutama proses perendaman dan fermentasi. Dalam penelitian ini digunakan growol mentah yang didapat dari pengrajin growol Desa Sangon Kulon Progo.

Ubi kayu yang telah mengalami fermentasi mengandung bakteri asam laktat (BAL). Salah satu makanan khas Indonesia berbasis *cassava* terfermentasi adalah growol. Berdasarkan penelitian Putri, dkk., (2012) uji mikrobiologis pada growol menunjukkan bahwa BAL yang tumbuh adalah jenis *Lactobacillus* yang bersifat homofrementatif, akan tetapi kemampuan amilolitik BAL belum diuji. BAL akan menghasilkan enzim amilolitik selama proses fermentasi.

Pembuatan kecambah dari kacang hijau merupakan cara pengolahan dengan teknologi yang sederhana, mudah, murah, dan kegunaannya cukup tinggi (Hartanti 1986). Tauge kacang hijau berasal dari biji kacang hijau yang dikecambahkan (Muchtadi 2000). Biji direndam, dikecambahkan, dan dibiarkan tumbuh di tempat gelap selama beberapa hari sebelum dikonsumsi. Satu gram biji kacang hijau menghasilkan 6-8 gram tauge segar. Hipokotil yang etiolasi, daun kotiledon, dan akar muda dapat dimakan, baik mentah maupun setelah dimasak. Akar tanaman kacang hijau yang membengkak juga penting karena kandungan proteinnya mendekati 15% (Rubatzky & Yamaguchi 1998).

Pasta sebagai salah satu sumber karbohidrat merupakan jenis produk pangan ekstruksi. Umumnya, pasta dibuat dari tepung terigu dan memiliki parameter kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan bahan lain seperti *cooking loss* rendah, tekstur produk kompak dan kelengketan rendah (Fernandez *et al.*, 2013).

Adapun definisi lain dari pasta adalah makanan olahan yang digunakan pada masakan Italia, dibuat dari campuran tepung, air, telur, dan garam yang membentuk adonan yang bisa dibentuk menjadi berbagai variasi ukuran dan bentuk. Pasta dijadikan hidangan setelah dimasak dengan cara direbus. Di Indonesia, jenis pasta yang populer misalnya *spaghetti*, *macaroni*, dan *lasagna* (Koeswara, 2007).

10 METODE PENELITIAN

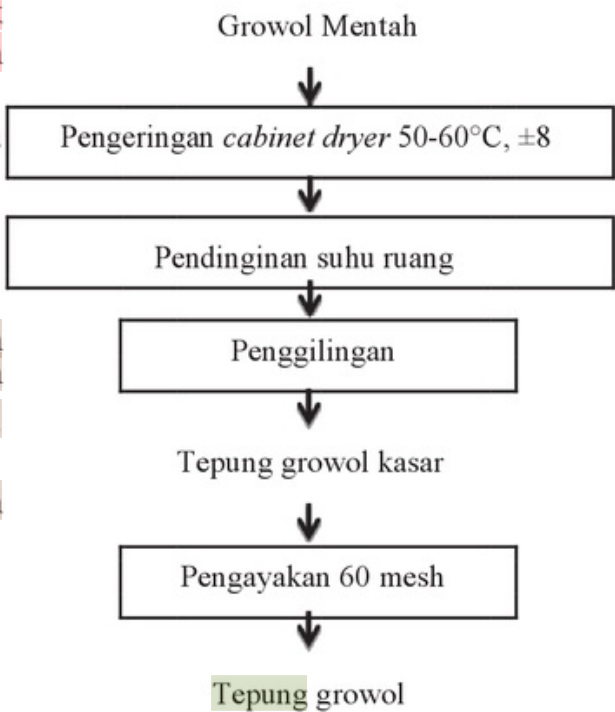
Bahan dan Alat

Bahan utama penelitian ini adalah growol dan kacang hijau. Bahan tambahan lain berupa CMC, tepung terigu, garam, margarin, dan air. Bahan-bahan kimia yang digunakan untuk analisa yaitu

aquades, alkohol (teknis), NaOH, HCl 0,02, H₂SO₄, Natrium Thiosulfat, katalisator Na₂SO₄. Seluruh bahan kimia untuk analisis kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan karbohidrat. Alat-alat yang digunakan meliputi alat ekstruder (Oxone), timbangan digital, nampan *stainless*, *cabinet dryer*, baskom, solet, pisau, kompor (Rinnai), gelas ukur, *food processor*, oven (Mommert GmbH+Co type ULM 500), dan peralatan untuk uji kimia.

Jalannya Penelitian

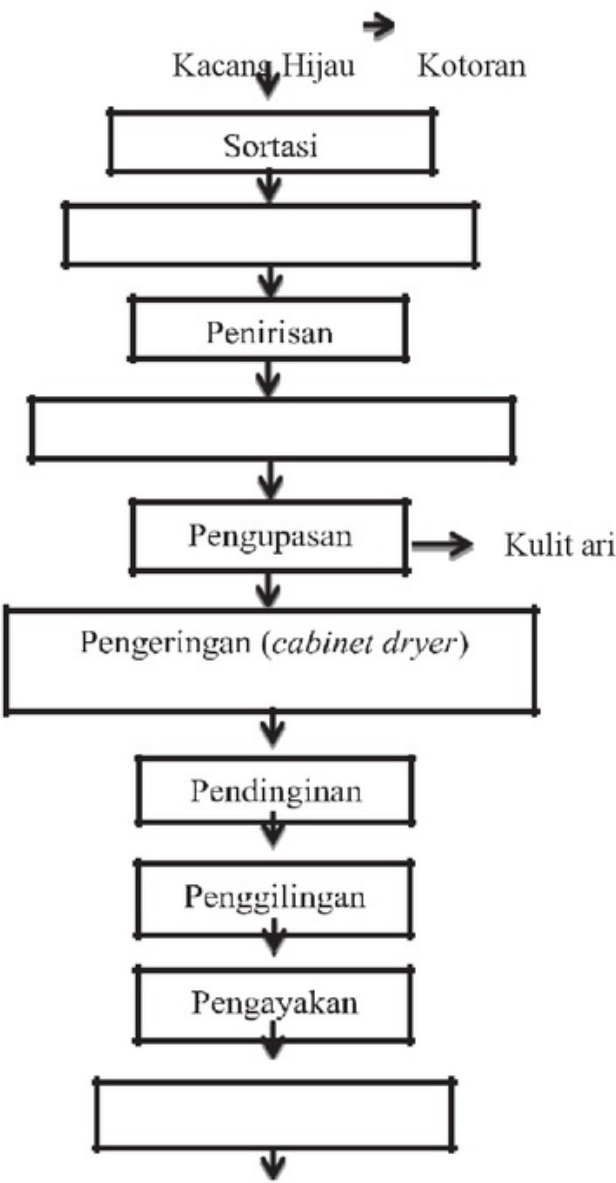
Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap meliputi pembuatan tepung growol, pembuatan tepung kecambah kacang hijau, pembuatan tepung komposit, pembuatan makaroni, dan pengujian sifat fisik, kimia serta sensoris pada produk 34 g dihasilkan. Rincian tahapan kegiatan disajikan pada Gambar 1, 2, 3, dan 4.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan tepung growol

Tahap pembuatan tepung komposit growol-kecambah kacang hijau adalah sebagai berikut:

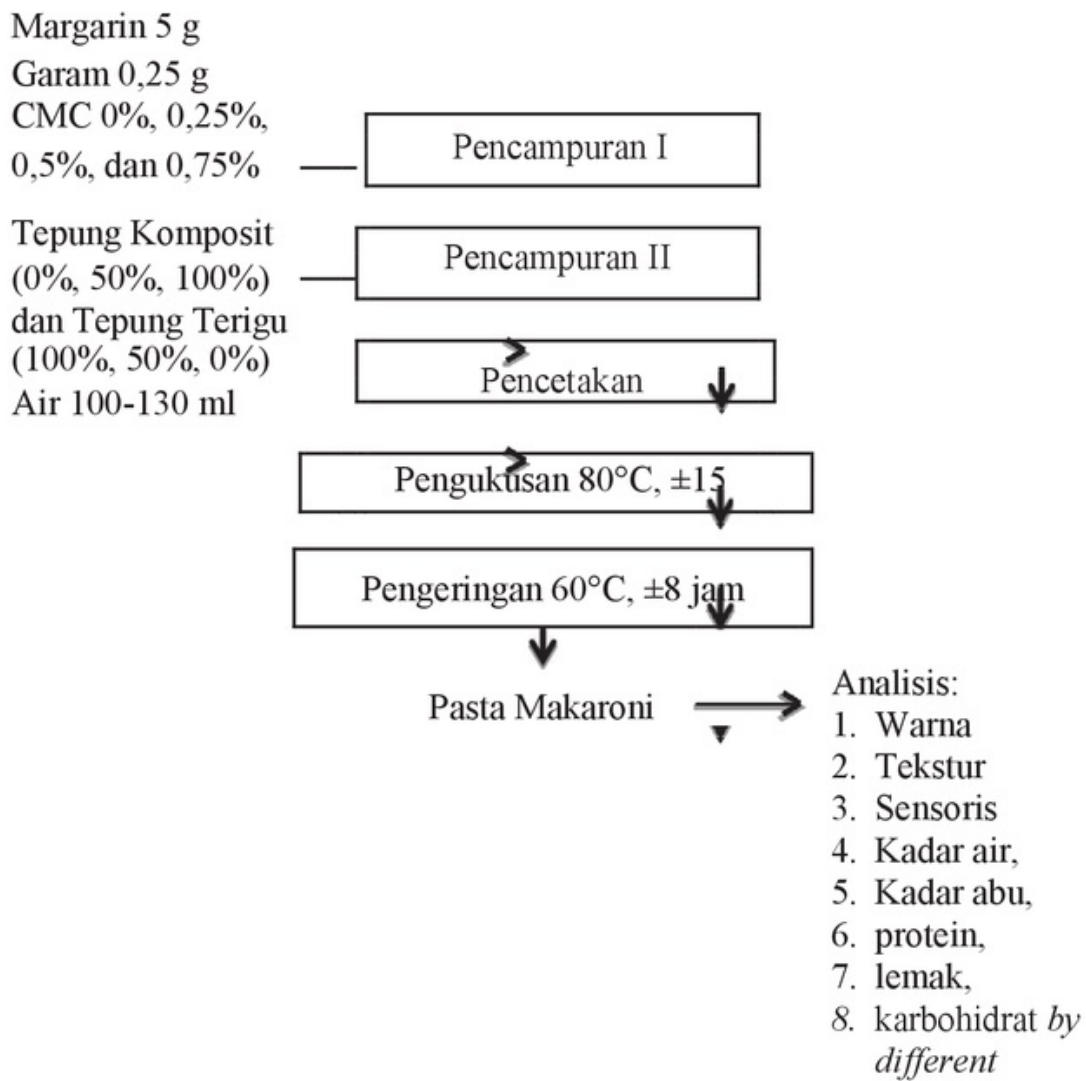
- 1) Persiapan
Menyiapkan tepung growol dan tepung kecambah kacang hijau yang telah mengalami proses pembuatan tepung .
- 2) Pencampuran
Pencampuran dilakukan agar tepung growol dan tepung kecambah kacang hijau dapat bersatu didalamnya dengan menghasilkan tepung komposit
- 3) Perbandingan
Perbandingan masing-masing dari tepung growol sebanyak 75%, sedangkan tepung kecambahkacang hijau 25%. Pemilihan perbandingan tepung komposit berdasarkan penelitian Kanetro., dkk (2018), bahwa tepung komposit growol, kecambah kacang hijau terbaik berdasarkan uji kesukaan yang disukai oleh panelis adalah dengan perbandingan tepung growol 75% dan tepung kecambah kacang hijau 25%. Hal tersebut diduga jika semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung kecambah hijau maka akan menyebabkan *after taste* pahit yang ditimbulkan oleh kandungan asam amino lisin yang terkandung dalam kecambah kacang hijau. Formulasi penambahan tepung komposit dalam pembuatan makaroni disajikan pada Tabel 1.



Gambar 2. Diagram alir pembuatan tepung kecambah kacang hijau

Tabel 1. Formulasi Penambahan Tepung Komposit Pasta Makaroni

Tepung Terigu (gram)	Tepung Komposit (gram)	CMC (gram)			
		0	0,5	1	1,5
200	0	A0B1	A0B2	A0B3	A0B4
100	100	A1B1	A1B2	A1B3	A1B4
0	200	A2B1	A2B2	A2B3	A2B4



Gambar 3. Diagram alir pembuatan makaroni

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sifat Fisik

1. Warna

Pengujian sifat fisik pasta makaroni tanpa dan dengan substitusi tepung komposit growol- kecambah kacang hijau dengan konsentrasi 0%, 50%, dan 100% serta penambahan CMC masing-masing 0%, 0,25%, 0,5% dan 0,75% meliputi uji warna. Warna merupakan salah satu faktor penting bagi konsumen dalam beda nyata. Menurut Fenema (1996),

menyatakan bahwa, warna dapat memberi petunjuk mengenai perubahan kimia pada makanan seperti pencoklatan dan karamelisasi.

Berdasarkan data Tabel 1 hasil pengujian warna dengan menggunakan alat *lovibond tintometer* dapat dilihat bahwa konsentrasi tepung komposit growol-kecambah kacang hijau dan CMC tidak terdapat interaksi pada parameter warna *red* sehingga tidak terdapat

memilih produk makanan. De Man pembentuk warna “*red*” disebabkan
(1997) adanya proses reaksi maillard, yaitu

Tabel 2. Warna Pasta Makaroni Tanpa dan Dengan Substitusi Tepung Komposit Growol, Kecambah Kacang Hijau

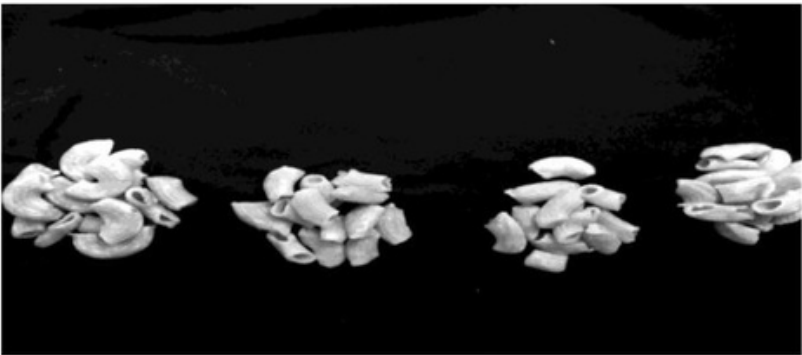
Warna	Tepung Komposit (%)	CMC (%)			
		0	0,25	0,5	0,75
Red*	0	0,47	0,97	0,42	0,62
	50	0,87	0,90	0,87	0,90
	100	0,70	0,90	0,90	0,90
Yellow	0	1,03 ^{abc}	0,40 ^a	1,45 ^{bc}	1,00 ^{ab}
	50	0,97 ^{ab}	1,20 ^{abc}	1,45 ^{bc}	1,75 ^{bc}
	100	0,95 ^{ab}	2,95 ^d	1,47 ^{bc}	1,97 ^c

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

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 hijau.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa konsentrasi tepung komposit growol-kecambah kacang hijau dan CMC yang

ditambahkan berpengaruh nyata pada nilai warna “yellow”. Warna yellow yang terbentuk akibat adanya penambahan tepung kecambah kacang hijau. Hal ini didukung oleh pernyataan Supriyono (2008), bahwa senyawa bioaktif utama kacang hijau adalah karotenoid terutama beta karoten. Karoten adalah pigmen utama dalam membentuk warna merah, orange, kuning dan hijau pada bahan makanan. Warna makaroni substitusi tepung komposit growol-kecambah kacang hijau disajikan pada Gambar 4, 5 dan 6.



Gambar 4. Warna Makaroni Tepung Komposit Growol-Kecambah Kacang Hijau 0% : CMC 0 % (A); 0,25% (B); 0,50% (C); 0,75% (D)



Gambar 5. Warna Makaroni Tepung Komposit Growol-Kecambah Kacang Hijau 50%: CMC 0 % (A); 0,25% (B); 0,50% (C); 0,75% (D)



Gambar 6. Warna Makaroni Tepung Komposit Growol-Kecambah Kacang Hijau 100% : CMC 0 % (A); 0,25% (B); 0,50% (C); 0,75% (D)

2. Tekstur

Tabel 3. Hasil Uji Fisik Tekstur Pasta Makaroni

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

4
Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Tabel 4. Kadar Air Makaroni Tepung Komposit Growol-
Kecambah Kacang Hijau

Konsentrasi Tepung Komposit (%)	CMC (%)			
	0	0,25	0,50	0,75
0	6,77 ^{abc}	6.33 ^{ab}	8.85 ^{de}	7.79 ^{bcd}
50	6,66 ^{abc}	9,88 ^e	5.58 ^a	9.11 ^{de}
100	8,43 ^{cde}	8,58 ^{cde}	7,80 ^{bcd}	8,06 ^{bcd}

Berdasarkan hasil analisa statistik yang didapat diketahui bahwa presentase penambahan substitusi tepung komposit growol-kecambah kacang hijau dan CMC interaksi keduanya berpengaruh nyata atau sig. $P < 0,05$ terhadap tekstur makaroni.

Menurut Surya (2010), dalam penelitiannya “Pengaruh formulasi dan perlakuan proses terhadap tekstur snack makaroni kerang dari mocaf” faktor penting dalam pembuatan makaroni adalah gelatinisasi, dan kandungan air.

Tekstur makanan banyak 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, hidrolisis karbohidrat dan koagulasi atau hidrolisis protein (Fellows, 1990).

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. Menurut Pomeranz (1978) dalam Fitriani (2013), dalam pembuatan produk pasta dari tepung campuran diperlukan penyesuaian terhadap proses pengolahannya seperti dengan meningkatkan temperatur adonan. Kadar

air makaroni tepung komposit growol-kecambah kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 4.

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.

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa penambahan tepung komposit dan CMC 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.

B. Uji Sensoris

Uji sensoris dilakukan pada makaroni kering dan basah yang tersubstitusi tepung komposit growol-kecambah kacang hijau dan dengan penambahan CMC yang sudah dimasak bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan terhadap produk. Atribut mutu yang digunakan untuk mengukur makaroni kering adalah aroma, warna, tekstur (ditangan), 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 7 (1 = sangat tidak suka sekali, 2 = sangat tidak suka, 3 = tidak suka, 4 = netral, 5 = suka, 6 = sangat suka, 7 = sangat suka sekali). Metode uji sensoris menggunakan uji hedonik dengan 20 orang panelis semi terlatih. Hasil uji sensoris makaroni kering dapat dilihat

pada Tabel 5. Sedangkan hasil uji sensoris makaroni basah disajikan pada Tabel 6. Berdasarkan hasil uji sensoris pada Tabel 5 dan 6 aroma makaroni kering dan yang sudah dimasak tidak ada beda nyata. Aroma makaroni kering dan yang sudah dimasak cenderung disukai panelis karena adanya perlakuan perendaman dan perkecambahan pada kacang hijau yang dapat menghilangkan bau langu. Bau langu disebabkan oleh adanya enzim lipoksigenase atau lipoksidase dalam kacang hijau yang diperlukan untuk perkecambahan. Berk (1992) menyatakan bahwa, enzim ini mengkatalis oksidasi asam lemak tidak jenuh oleh oksigen molekuler, sehingga menyebabkan timbulnya ketengikan dan bau langu atau *beany stavor*. Menurut Gsianturi (2003) timbulnya bau langu tersebut dapat dikurangi dengan cara seperti perendaman kacang-kacangan dalam air, perkecambahan dan fermentasi.

Tabel 5. Tingkat Kesukaan Makaroni Kering

Konsentrasi Tepung Komposit (%)	CMC (%)	Atribut Mutu			
		Bau*	Warna	Tekstur (ditangan)	Keseluruhan
0	0	4,60	5,00 ^b	4,50 ^{abcd}	4,85 ^{abc}
	0,5	4,70	4,70 ^{ab}	4,40 ^{abcd}	4,70 ^{abc}
	1	4,65	4,90 ^b	4,10 ^{abc}	4,25 ^{abc}
	1,5	4,95	4,85 ^b	3,80 ^a	2,30 ^{abc}
50	0	4,70	4,65 ^{ab}	4,30 ^{abcd}	4,65 ^{abc}
	0,5	4,55	4,40 ^{ab}	3,90 ^a	4,10 ^a
	1	4,45	4,40 ^{ab}	4,05 ^{ab}	4,20 ^{ab}
	1,5	4,75	5,05 ^b	4,40 ^{abcd}	4,85 ^{abc}
100	0	4,40	3,85 ^a	5,00 ^{cd}	5,00 ^c
	0,5	4,60	4,25 ^{ab}	5,20 ^d	4,55 ^{abc}
	1	4,35	4,65 ^{ab}	4,90 ^{bcd}	4,95 ^{bc}
	1,5	4,70	4,75 ^b	5,00 ^{cd}	4,80 ^{abc}

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 6. Tingkat Kesukaan Makaroni Sudah Dimasak

Konsentrasi Tepung Komposit (%)	CMC (%)	Atribut Mutu					
		Aroma*	Warna	Rasa	Tekstur Ditangan	Tekstur Dimulut	Keseluruhan
0	0	5,05	5,55 ^c	4,95 ^b	4,45 ^{bc}	4,80 ^{bcd}	5,05 ^{bc}
	0,5	4,90	3,75 ^a	4,25 ^{ab}	3,65 ^a	4,00 ^a	3,95 ^a
	1	4,75	4,85 ^{abc}	4,80 ^b	4,25 ^{ab}	4,35 ^{ab}	4,45 ^{ab}
	1,5	4,90	4,25 ^{ab}	4,65 ^b	3,65 ^a	3,75 ^a	4,10 ^a
50	0	5,00	5,15 ^{bc}	4,50 ^b	5,10 ^c	5,20 ^d	4,95 ^{bc}
	0,5	4,80	5,05 ^{bc}	4,80 ^b	5,05 ^c	5,20 ^d	4,95 ^{bc}
	1	5,30	4,75 ^{abc}	4,50 ^b	5,10 ^c	5,10 ^{cd}	4,95 ^{bc}
	1,5	5,10	5,20 ^{bc}	4,55 ^b	5,15 ^c	5,50 ^d	5,25 ^c
100	0	4,60	4,75 ^{abc}	4,15 ^{ab}	4,40 ^{bc}	4,45 ^{abc}	4,30 ^{ab}
	0,5	4,65	4,65 ^{abc}	3,70 ^a	3,95 ^{ab}	4,20 ^{ab}	4,40 ^{ab}
	1	4,75	4,95 ^{bc}	4,15 ^{ab}	4,65 ^{bc}	4,90 ^{bcd}	4,65 ^{abc}
	1,5	4,70	5,05 ^{bc}	4,40 ^{ab}	4,70 ^{bc}	4,90 ^{bcd}	4,85 ^{bc}

4 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)

Berdasarkan uji sensoris terhadap makaroni kering dan yang sudah dimasak menunjukkan adanya beda nyata pada perlakuan konsentrasi tepung komposit dan penambahan CMC. Perbedaan warna timbul karena adanya kandungan senyawa bioaktif utama yaitu beta karoten.

Berdasarkan Tabel 5 nilai kesukaan makaroni yang sudah dimasak menunjukkan adanya beda nyata. Perbedaan rasa yang timbul karena kacang hijau mengandung asam amino esensial lisin sebesar 69,62 mg/g dan valin sebesar 51,76 Mg/g yang tinggi sehingga mengakibatkan *after taste* pahit pada pasta makaroni basah 11 telah dimakan. Sesuai dengan pernyataan Johnson dan Peterson (1974) bahwa terdapat asam-asam amino yang menimbulkan rasa pahit seperti lisin, arginine, prolin, fenilalanin, dan valin. Pernyataan tersebut didukung dengan pendapat Kurniawati (11) (2012) yang menyatakan bahwa, asam amino lisin merupakan asam amino yang memiliki

rasa paling pahit dibandingkan asam amino 17 penyebab rasa pahit lainnya.

Pengujian tekstur makanan merupakan upaya penemuan parameter tekstur yang tepat yang harus menjadi atribut mutu makanan yang bersangkut 5n (Hardiman, 2001). Parameter tekstur dibagi menjadi *finger feel* dan *mouth feel*. *Finger feel* adalah kes 28 kinestetik jari tangan, sedangkan *mouth feel* adalah kesan kinestetik pengunyahan makanan dalam mulut (Kramer, 2006).

Hasil uji kesukaan dengan parameter tekstur (ditangan) berbeda antara makaroni keirng dan makaroni yang sudah dimasak. Makaroni kering terdapat beda nyata pada semua perlakuan, sedangkan makaroni basah tidak terdapat beda nyata pada perlakuan konsentrasi tepung komposit 50%. Tekstur kenyal dipengaruhi oleh kekuatan protein yang terbentuk selama proses pembuatan makaroni. 1 rotein yang tidak larut akan cenderung menggumpal membentuk jaringan kuat

yang dapat memerangkap pati. Semakin cepat terjadinya pembentukan jaringan protein, pembengkakan pati akan semakin kecil, sehingga konsistensi produk akan semakin baik dan pasta menjadi tidak lengket. Hal ini 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 Paggani, 2013).

Hasil pengujian tekstur dimulut makaroni tepung komposit growol-kecambah kacang hijau menunjukkan beda nyata antara makaroni tepung komposit growol-kecambah kacang hijau dengan makaroni tanpa tepung komposit. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tekstur dari makaroni tepung komposit growol-kecambah kacang hijau disukai panelis dibandingkan dengan makaroni tanpa penambahan tepung komposit.

Penilaian secara keseluruhan makaroni kering dan 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) dan Hasnelly (2013) menyatakan bahwa, setiap orang memiliki pendapat yang berbeda dalam menilai suatu produk.

Berdasarkan hasil analisa statistik yang didapat, diketahui bahwa presentase penambahan substitusi tepung komposit growol-kecambah kacang hijau dan CMC interaksi keduanya berpengaruh nyata atau sig. $P>0,05$ terhadap tekstur makaroni.

C. Uji Kimia

Sifat kimia makaroni ditentukan dengan melakukan suatu pengujian kimiawi dengan menggunakan bahan kimia tertentu untuk mengetahui kandungan gizi pasta makaroni. Analisa kimia yang dilakukan pada penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi substitusi tepung komposit growol, kecambah kacang hijau (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 pasta makaroni yang disukai panelis adalah pasta makaroni dengan konsentrasi substitusi tepung komposit growol, kecambah kacang hijau 50% dan dengan penambahan CMC sebanyak 1,5 gram, hasil terbaik tersebut akan dilanjutkan dengan analisis kimia. Berikut hasil analisis kimia disajikan pada tabel 7.

Tabel 7.Kandungan Kimia Makaroni Produk Terbaik

Sifat Kimia	Pasta Makaroni (% bb)	SNI Makaroni (%)
Air	9,11	Max. 12,5
Abu	2,02	Max. 1
Protein	10,66	Min. 10
Lemak	0,019588	Max. 1,5
Karbohidrat	78,19	Min. 70%

Sumber: SNI 01-3777-1995

Berdasarkan hasil uji analisa kimia, makaroni memiliki kandungan kimia yang sudah sesuai dengan SNI yang telah ditetapkan. Rendahnya kadar air pada makaroni dikarenakan tepung komposit yang digunakan memiliki kandungan protein yang rendah sehingga mampu menyerap air. Kadar air yang rendah pada makaroni juga dipengaruhi oleh penambahan CMC yang bersifat higroskopis, semakin banyak CMC yang ditambahkan maka semakin tinggi kemampuannya dalam mengikat air. Kadar abu yang tinggi dipengaruhi oleh kadar abu bahan dasar (tepung kecambah kacang hijau) besar yaitu 3,42%. Jika dibandingkan dengan SNI, kadar abu yang terkandung dalam pasta 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. Kandungan protein yang lebih tinggi dari SNI diakibatkan karena tingginya kandungan protein bahan dasar (tepung kecambah kacang hijau). 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. 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 mempengaruhi rendahnya kadar lemak makaroni adalah kadar lemak bahan dasar (tepung kecambah kacang hijau) yaitu 1,46%. Tingginya kandungan karbohidrat dipengaruhi oleh kadar karbohidrat tepung kecambah kacang hijau dan tepung growol. Pati tepung growol sebesar 69,37%, sedangkan pati tepung terigu adalah sebesar 60% (Putri, dkk 2012).

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa formulasi tepung komposit growol, kecambah kacang hijau terbaik dapat dilihat dari makaroni yang sudah dimasak paling disukai panelis yaitu dengan tepung komposit growol, kecambah kacang hijau konsentrasi 50% dan dengan penambahan CMC 0,75%. Pada pengujian sifat fisik konsentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang hijau dan penambahan CMC berpengaruh nyata pada warna dan tekstur pasta makaroni, untuk pengujian tingkat kesukaan pasta makaroni dengan konsentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang hijau dan dengan penambahan CMC secara keseluruhan dapat diterima, pada pengujian sifat kimia pasta makaroni dengan konsentrasi tepung komposit growol, kecambah

16

Anonim, 2015. Kementrian Pertanian.

23 *Sumberdaya Lokal*. Kementrian Pertanian.

Berk, Z., 1992. *Tofu, tempeh, soysauce and miso*. Di dalam Berk, Z. (Ed.), FAO Agricultural Services Bulletin: No 97, *Technology of Production of Edible Stours and Protein Products from*

De Man, J.M., 1997. Kimia Makanan.

Gsianturi. (2003). *Mari Ramai-ramai makan taoge!* [http:// www.kompas. com/kesehatan/news](http://www.kompas.com/kesehatan/news). Diakses

Johnson, A. H. dan M. S. Peterson. 1971. *Encyclopedia of Food Technology*. Westport Connecticut :

Kurniawati. 2012. *Pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung tempe dan tepung ubi jalar kuning terhadap kadar protein, β karoten dan mutu organoleptik roti manis*. Artikel Penelitian. Program

- Studi Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.
- Hardiman. 2001. *Tekstur Pangan PAU Pangan dan Gizi*. UGM Press. Yogyakarta.
- Kramer, A. dan B.S. Twigg. 2006. *Fundamental of Quality Control the Food Industry*. The AVI Publishing Company Inc. Westport Connecticut.
- Hartoyo, Arif dan Sunandar, Ferry H. 2006. Pemanfaatan Komposit Ubi Jalar Putih (Ipomoea Batatas L) Kecambah Kedelai (Clycine Max Merr) dan Kecambah Kacang Hijau (Virginia Radiata) Sebagai Substitusi Parsial Terigu Dalam Produk Pangan Alternative Biscuit Kaya Energi Protein. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 17(1):222-223.
- Marti A, Paggani MA. 2013. *What can play the role of gluten in gluten free pasta?*. *Trend Food Sci Technol* 31: 63-71. DOI: 10.1010/j.tlfs.2013.03.001.
- Kartika, B., Hastuti., dan Supartono. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. Proyek Penelitian Perguruan Tinggi*. UGM. Yogyakarta.
- Penema. 1996. *Food Chemistry*. 3th Edition. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Putri, W.D.R., Haryadi, Marseno, D. W., Cahyanto, M.N. 2012. *Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Amilolitik Selama Fermentasi Growol, Makanan Tradisional Indonesia*. *Jurnal Teknologi Pertanian* Vol.13 N0.1:52-60.

Pengaruh Substitusi Tepung Komposit Growol-Kecambah Kacang Hijau dan Penambahan Carboxymethyl Cellulose terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Tingkat Kesukaan Makaroni

ORIGINALITY REPORT

22%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	docplayer.info Internet	136 words — 3%
2	eprints.mercubuana-yogya.ac.id Internet	117 words — 2%
3	media.neliti.com Internet	102 words — 2%
4	ejurnal.mercubuana-yogya.ac.id Internet	69 words — 1%
5	www.scribd.com Internet	52 words — 1%
6	adoc.tips Internet	45 words — 1%
7	chef-agung.blogspot.com Internet	44 words — 1%
8	repository.wima.ac.id Internet	39 words — 1%
9	repository.unpas.ac.id Internet	39 words — 1%
10	es.scribd.com Internet	38 words — 1%
11	eprints.undip.ac.id Internet	36 words — 1%
12	docobook.com Internet	30 words — 1%
13	Bouasla, Abdallah, Agnieszka Wójtowicz, Mohammed Nasereddine Zidoune, Marta Olech, Renata Nowak, Marcin Mitrus, and Anna Oniszczyk. "Gluten-Free Precooked Rice-Yellow Pea Pasta: Effect of Extrusion-Cooking Conditions on	27 words — 1%

14	pt.scribd.com Internet	27 words — 1%
15	repository.unika.ac.id Internet	24 words — < 1%
16	zh.scribd.com Internet	22 words — < 1%
17	vdocuments.site Internet	20 words — < 1%
18	www.worldagroforestry.org Internet	18 words — < 1%
19	eprints.uny.ac.id Internet	18 words — < 1%
20	fapet.ub.ac.id Internet	17 words — < 1%
21	Niken Ayu Setyaputri, Theresa Dwi Kurnia. "Pengaruh Pelapisan Kitosan dan Perlakuan Pengemasan Terhadap Masa Simpan Brokoli (Brassica oleracea var. Italica)", AGROSAINSTEK: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian, 2019 Crossref	13 words — < 1%
22	lppm.mercubuana-yogya.ac.id Internet	13 words — < 1%
23	eprints.ums.ac.id Internet	12 words — < 1%
24	eprints.uns.ac.id Internet	12 words — < 1%
25	J.M. del Valle. "Revision: Extraccion con CO2 a alta presion. Fundamentos y aplicaciones en la industria de alimentos / Review: High pressure CO2 extraction. Fundamentals and applications in the food industry", Food Science and Technology International, 01/01/1999 Crossref	9 words — < 1%
26	jtp.ub.ac.id Internet	9 words — < 1%
27	hmjisp.wordpress.com Internet	9 words — < 1%

28

[digilib.unpas.ac.id](#)
Internet

9 words — < 1%

29

[Abdul Rakhfid, Wa Ode Halida, Rochmady Rochmady, Fendi Fendi. "Probiotic aplication for growth and survival rate of vaname shrimp Litopenaeus vannamei with different density", Akuatikisle: Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, 2018](#)
Crossref

9 words — < 1%

30

[www.geocities.ws](#)
Internet

8 words — < 1%

31

[eprints.umm.ac.id](#)
Internet

8 words — < 1%

32

[waluyogizi.blogspot.com](#)
Internet

8 words — < 1%

33

[Ajang Maruapey. "Pengaruh jenis media tanam terhadap pertumbuhan bibit salak \(Salacca edulis Reinw\)", Agrikan: Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan, 2012](#)
Crossref

8 words — < 1%

34

[ar.scribd.com](#)
Internet

8 words — < 1%

35

[Rizki Amalia, Ak Qoyum Finarifi. "PENGARUH FORMULASI PENAMBAHAN TEPUNG SUKUN DALAM PEMBUATAN MIE KERING", Jurnal Teknologi Agro-Industri, 2017](#)
Crossref

6 words — < 1%