

**PENGARUH KONSENTRASI *CARBOXY METIL CELLULOSE* (CMC)
DAN GLISEROL TERHADAP KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM*
BEKATUL PADI (*Oryza sativa*)**

ARTIKEL

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Sarjana
Di Jurusan Teknologi Pangan*

Oleh :

IBNU HUFAIL
07.30.20040



**JURUSAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2012**

PENGARUH KONSENTRASI CARBOXY METIL CELLULOSE (CMC) DAN GLISEROL TERHADAP KARAKTERISTIK EDIBLE FILM BEKATUL PADI (*Oryza sativa*)

INFLUENCE OF CARBOXY METHYL CELLULOSE (CMC) CONCENTRATION AND GLYCEROL CONCENTRATION TO RICE BRAN EDIBLE FILM CHARACTERISTIC.

Ibnu Hufail¹, Hasnelly, Yusman Taufik²

¹Alumni Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung

²Dosen Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung

Email : hufailibnu@yahoo.com

ABSTRACT

The purpose of this research finding out the influence of Carboxy Methyl Cellulose (CMC) concentration, glycerol concentration and their interaction to rice bran edible film characteristic. The benefits of this research are giving alternatives on the use of rice bran, providing alternative on raw material used for edible films production, finding proper formulation between Carboxy Methyl Cellulose (CMC) and glycerol concentration for edible film product from rice bran, and provide information on how to product edible film with rice bran as raw material.

Experimental design used 3x3 factorial pattern with three replications in a randomized block design. The first factor is concentration of Carboxy Methyl Cellulose (CMC, that consist of p_1 (1%), p_2 (1.5%) and p_3 (2%). The second factor is concentration of glycerol that consists of g_1 (1%), g_2 (2%) and g_3 (3%).

The results from data analysis showed that the concentration of Carboxy Methyl Cellulose (CMC) affected water content, color, speed of soluble, and texture of rice bran edible films. Concentration of glycerol affected water content, speed of soluble, and texture of rice bran edible films but it does not affected the color of rice bran edible films. Interaction between Carboxy Methyl Cellulose concentration (CMC) and glycerol concentration affected the water content, speed of soluble, and the texture of the rice bran edible films, but it does not affected the color of rice bran edible films. Selected sample this research is p_{1g_1} (CMC 1% and 1% glycerol).

Key words: Edible films, Rice Bran, CMC, Glycerol

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Limbah pemanfaatannya sampai saat ini masih menjadi wacana hangat yang tengah diperbincangkan. Bekatul merupakan limbah yang pemanfaatannya cukup potensial karena masih memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi dengan produksi yang sangat besar per tahunnya, Indonesia merupakan negara dengan produksi padi yang melimpah. Menurut Badan Pusat Statistik (2009), bahwa produksi bekatul pada tahun 2009 adalah berkisar 64.398,89 ton. Potensi bahan baku yang berlimpah maka perlu dilakukan usaha untuk memanfaatkan bekatul.

Bekatul menurut Standar Nasional Indonesia (1998) adalah jenis dedak yang halus berwarna putih yang diperoleh dari hasil penggilingan beras. Bekatul secara umum mengandung protein, lemak, karbohidrat, serat serta berbagai mineral dan vitamin. Bekatul dapat dimanfaatkan dengan cara diolah menjadi berbagai macam produk. Salah satu alternatif pemanfaatan bekatul adalah dengan memanfaatkannya sebagai bahan baku utama dalam penelitian pembuatan *edible film*.

Edible film adalah suatu lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan. *Edible film* dibentuk melapisi makanan (*coating*) atau diletakkan diantara komponen makanan (*film*) yang

berfungsi sebagai penghalang terhadap kelembaban, oksigen, cahaya, lipid, zat terlarut). *Edible film* berfungsi sebagai pembawa aditif serta untuk meningkatkan penanganan produk pangan (Krochta, 1992).

Carboxy Methyl Cellulose dapat bereaksi dengan gula, pati, dan hidrokoloid lainnya. *Carboxy Methyl Cellulose* jarang digunakan sebagai bahan dasar tunggal dalam pembentukan pelapis “*edible*” tetapi kemampuannya untuk membentuk *film* yang kuat tahan minyak sangat baik untuk diaplikasikan. Beberapa “*plasticizer*” yang terbukti efektif digunakan untuk meningkatkan sifat plastis *film Carboxy Methyl Cellulose* adalah gliserol, poliglikol dan propilen glikol (Nisperos-Carriedo, 1992).

Gliserol merupakan salah satu *plasticizer* yang sering digunakan dalam pembuatan *edible film*. *Plasticizer* adalah bahan organik dengan bobot molekul rendah yang ditambahkan dengan maksud memperlemah kekakuan suatu *film* (Gennadios *et al* 1990).

Penambahan gliserol akan menghasilkan *film* yang lebih fleksibel dan halus, selain itu gliserol dapat meningkatkan permeabilitas *film* terhadap gas, uap air dan gas terlarut, apabila antara *plasticizer* dengan polimer tidak terjadi pencampuran koloid yang tidak mantap (polimer dengan *plasticizer* tidak kompatibel) menghasilkan sifat fisik polimer yang berkualitas rendah (Gontard *et al*, 1993).

Pengaruh konsentrasi *Carboxy Metil Cellulose* dan konsentrasi gliserol terhadap karakteristik *edible film* bekatul padi berdasarkan penjelasan di atas, perlu dilakukan penelitian.

Perumusan Masalah

Perumusan masalah untuk penelitian ini adalah bahwa konsentrasi *Carboxy Metil Cellulose* dan gliserol serta interaksi keduanya diduga berpengaruh terhadap karakteristik *edible film* bekatul padi,

Tujuan

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh dari konsentrasi *Carboxy Metil Cellulose* dan gliserol serta interaksi keduanya terhadap karakteristik *edible film* bekatul padi.

METODOLOGI

Bahan Penelitian

Bahan bahan yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah : Bekatul padi sebagai bahan utama yang didapat dari penggilingan beras di jln Tambakdahan KM.5 kec.Binong kab.Subang, akuades, *Carboxy Methyl Cellulose* dan Gliserol semua bahan kimia diperoleh dari Brata Chemical jalan terusan jakarta no.77 Bandung.

Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah : timbangan digital, otoklaf, blender, toples, kain saring, batang pengaduk, kaca pencetak, *stirer magnetic*, pH meter, *spreder*, *tunnel dryer*. *Gardner-Park Permeability Cup* untuk mengukur laju transmisi uap air, *Universal Testing Machine / tensilon* untuk mengukur kuat tarik dan persen elongasi yang dilakukan di lipi-Bandung.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan terdiri dari dua tahap : tahap pertama proses stabilisasi bekatul, tahap kedua menentukan perbandingan bekatul dan air.

2. Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan dengan menggunakan perbandingan bekatul dan air yang dipilih dalam penelitian pendahuluan. Penelitian utama terdiri dari rancangan perlakuan, rancang percobaan, dan rancang respon.

Rancangan Perlakuan

Perlakuan-perlakuan yang diterapkan pada tahap penelitian utama adalah sebagai berikut : Konsentrasi *Carboxy Methyl Cellulose* dengan variasi: 1% (b/v), 1,5% (b/v), dan 2% (b/v). Konsentrasi Gliserol dengan variasi: 1% (b/v), 2% (b/v), dan 3% (b/v).

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancang acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3 x 3 dengan 3 kali ulangan.

Rancangan Respon

Respon yang diujikan: kadar air, kecepatan larut, respon organoleptik meliputi warna dan penampakan tekstur dari *edible film* bekatul padi.

Satu sampel terpilih dilakukan respon fisik yaitu pengujian kuat tarik dan persen elongasi dengan metode ASTM D638 serta laju transmisi uap air dengan metode ASTM D1653-93.

Deskripsi penelitian

a. Penelitian pendahuluan

1. Proses Stabilisasi Bekatul

Stabilisasi bekatul dilakukan dengan cara bekatul diayak menggunakan ayakan 80 mesh, kemudian dikemas dalam botol jar, setelah itu dilakukan pemanasan dalam otoklaf pada suhu 121⁰ C selama 10 menit, bekatul hasil stabilisasi kemudian di keringkan pada suhu 50⁰C selama 3 jam, setelah di keringkan bekatul kemudian bekatul dikemas. Bekatul hasil stabilisasi di uji kadar air dan kadar abu, bekatul hasil proses stabilisasi akan digunakan pada proses selanjutnya.

2. Penentuan Perbandingan Bekatul dengan Air

Bekatul hasil proses stabilisasi halus ditimbang untuk mengetahui beratnya. Setelah ditimbang tepung bekatul hasil proses stabilisasi halus kemudian ditambahkan air, perbandingan bekatul dan air divariasikan menjadi tiga perlakuan yang terdiri dari a₁= bekatul :

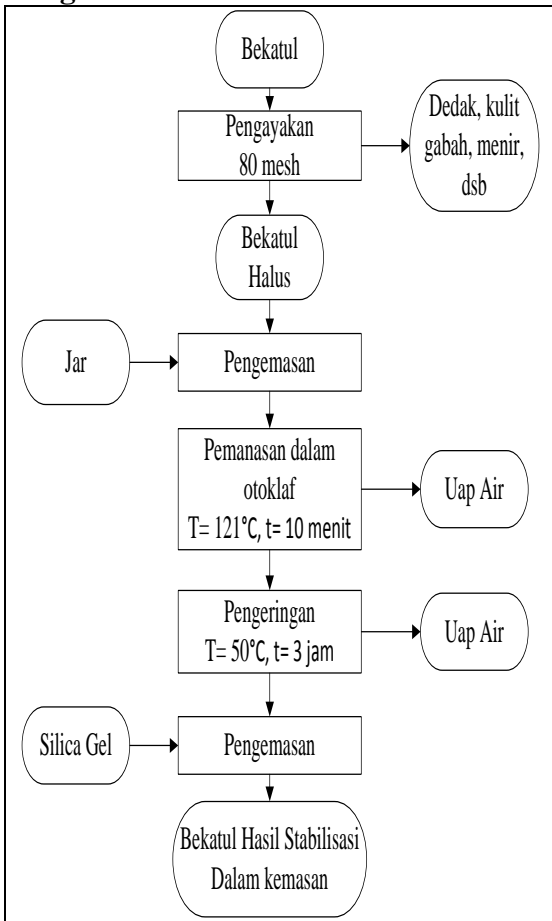
air (1:2), a₂= bekatul : air (1:3), dan a₃= bekatul : air (1:4). Campuran bekatul dan air kemudian disaring menggunakan kain saring sehingga di peroleh filtrat dan ampas. Filtrat akan digunakan untuk analisis sedangkan ampas akan dibuang. Filtrat kemudian dilakukan analisis kadar pati dengan metode luff school, dari hasil analisis yang tertinggi akan digunakan dalam penelitian utama.

b. Penelitian utama

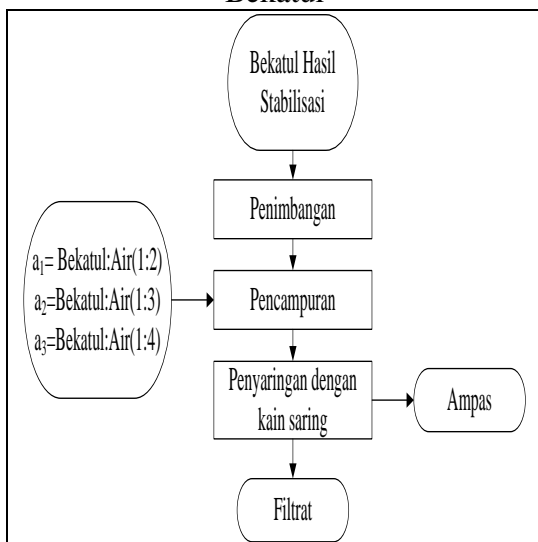
Bahan baku ditimbang beratnya, setelah ditimbang bekatul padi ditambahkan air perbandingan bekatul dan air berdasarkan perbandingan terpilih pada penelitian sebelumnya. Campuran bekatul dan air kemudian disaring menggunakan kain saring sehingga di peroleh filtrat dan ampas, filtrat digunakan sebagai bahan baku sedangkan ampasnya dibuang. Filtrat kemudian ditambahkan CMC, penambahan CMC divariasikan menjadi tiga perlakuan yaitu p₁= CMC 1%, p₂= CMC 1,5%, dan p₃= CMC 2% dengan. Bahan baku diaduk rata hingga tercampur menjadi larutan yang homogen kemudian dilakukan pengukuran pH jika dalam keadaan asam ditambahkan NaHCO₂ namun jika keadaan basa, dinetralkan dengan menambahkan asam sitrat. Setelah diukur pH kemudian dilakukan pemanasan menggunakan *magnetic stirrer* pada suhu 78⁰C selama 30 menit kemudian ditambahkan gliserol, penambahan gliserol divariasikan menjadi tiga perlakuan yaitu g₁= gliserol 1%, g₂= gliserol 2%, dan g₃= gliserol 3%. Larutan *edible film* kemudian dilakukan proses pendinginan sampai suhu 35⁰C-40⁰C. setelah dingin dilakukan pencetakan pada plat kaca menggunakan *spreder* dengan ukuran 1 mm. Larutan *edible film* yang sudah dicetak kemudian dilakukan pengeringan pada suhu 50⁰C selama 2 jam. Setelah dikeringkan *edible film* dilakukan penyimpanan selama 24 jam sebelum dilepaskan dari cetakan, proses ini bertujuan untuk mempermudah proses

pelepasan *edible film* dari cetakan. *Edible film* yang telah terbentuk tinggal memerlukan proses analisis kelayakan secara fisik, kimia dan organoleptik.

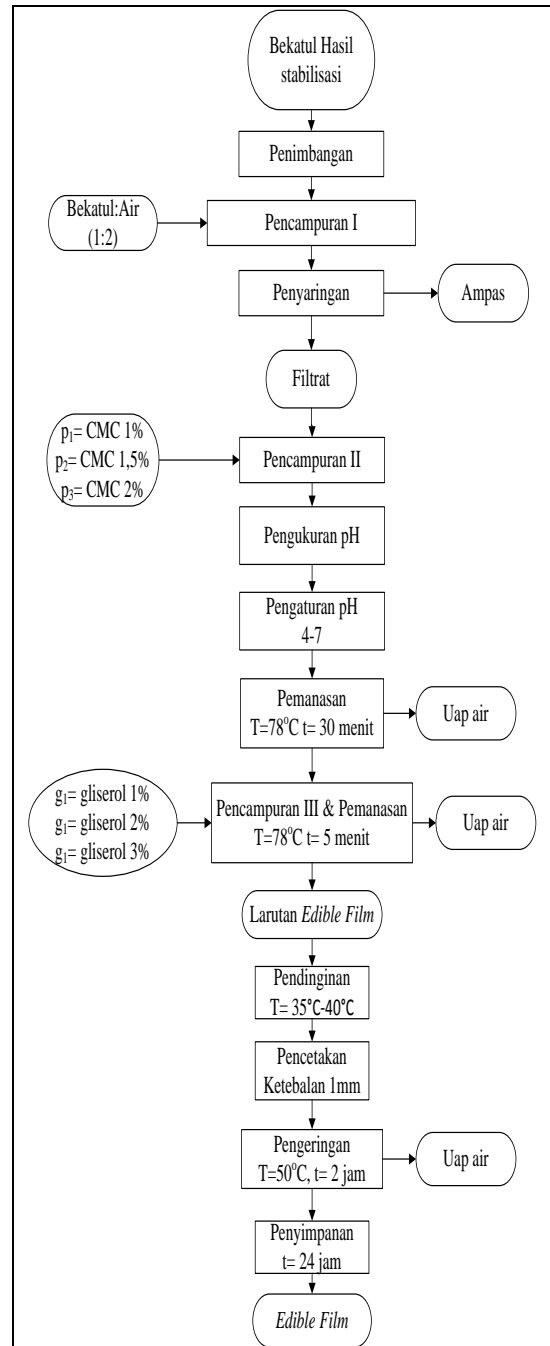
Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Stabilisasi Bekatul



Gambar 2. Diagram Alir Penentuan Perbandingan Bekatul dan Air



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian Utama Pembuatan *Edible Film* Bekatul Padi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian Pendahuluan

a. Stabilisasi Bekatul

Tabel 4. Hasil Analisis Kimia pada Bekatul Hasil Stabilisasi

Parameter	Kadar (%)
Kadar Air	7,52
Kadar Abu	8

Selama proses stabilisasi bekatul, pengeringan 50°C selama 3 jam akan menguapkan air bebas yang tidak terikat pada bekatul, namun tidak semua air bebas dapat teruapkan karena air tersebut harus berdifusi dari bagian dalam melalui komponen-komponen padat yang terlarut. Pengukuran kadar air dengan metode gravimetri (oven), akan menguapkan jumlah air total dalam bahan tanpa memperlihatkan kondisi atau derajat keterikatan air, jumlah air yang teruapkan diukur sebagai kadar air bekatul padi. SNI 01-4439-1998 mengenai syarat mutu bekatul mencantumkan bahwa kadar air maksimal pada bekatul adalah 12, dengan demikian kadar air bekatul hasil stabilisasi ini telah sesuai dengan SNI.

Kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan, secara umum bekatul mengandung mineral seperti : kalsium, magnesium, fosfor, fitin fosfor, silica dan seng sehingga kadar abu cukup besar yaitu 8%. SNI 01-4439-1998 mengenai mutu bekatul mencantumkan bahwa kadar abu maksimal pada bekatul adalah 10%, dengan demikian kadar air bekatul hasil stabilisasi ini telah sesuai dengan SNI.

b. Penetapan perbandingan bekatul dan air

Tabel 5 . Hasil Analisis Kadar Pati Filtrat Bekatul dengan Perbandingan Bekatul dan Air yang Berbeda

Bekatul : Air	Kadar Pati (%)
1:2	5,222
1:3	2,091
1:4	1,566

Sifat *edible film* yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh jenis dan sifat bahan yang digunakan. Semakin banyak pati akan mempengaruhi kerapatan molekul pati lebih rapat, sehingga dapat membentuk emulsi gel yang kuat (Wardana,2004).

Hasil analisis menunjukkan perbandingan bekatul dengan air (1:2) dapat membentuk *film* yang kuat dan digunakan pada penelitian utama.

Penelitian Utama

Respon yang dilakukan pada penelitian utama analisis kimia yaitu analisis kadar air, analisis fisika yaitu penentuan kecepatan larut dan analisis organoleptik meliputi warna dan penampakan tekstur. Produk terbaik dari hasil ketiga respon akan dilakukan analisis fisika yaitu uji kuat tarik dan laju transmisi uap air.

Kadar Air

Tabel 6. Pengaruh Interaksi Konsentrasi *Carboxy Methyl Cellulose* dan Konsentrasi Gliserol terhadap Kadar Air *Edible film* Bekatul Padi.

Konsentrasi <i>Carboxy Methyl Cellulose</i> (P)	Konsentrasi Gliserol (G)		
	1% (g ₁)	2% (g ₂)	3% (g ₃)
1% (p ₁)	A 12,369 a	A 16,347 b	A 21,485 c
1,5% (p ₂)	A 10,704 a	AB 19,093 b	B 27,137 c
2% (p ₃)	B 18,136 a	B 21,963 b	B 28,219 c

Keterangan :

- Huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertikal
- Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang berbeda nyata pada uji jarak ganda pada taraf 5%

Semakin tinggi konsentrasi gliserol yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar air *edible film*. Gliserol berfungsi sebagai penyerap air, pembentuk kristal, meningkatkan viskositas larutan, dan menurunkan a_w (Lindsay, 1985).

Gugus-gugus hidroksil pada *Carboxy Methyl Cellulose* mampu mengikat air bebas dari larutan, emulsi, atau suspensi sebagai air hidrat sehingga bila ditambahkan pada larutan, emulsi atau suspensi akan menjadi kental (Klose dan Glickman, 1968). Peningkatan konsentrasi *Carboxy Methyl Cellulose* meningkatkan kadar air dari *film* yang dihasilkan, karena dari sifat *Carboxy*

Methyl Cellulose yang mampu mengikat air bebas dari larutan.

Kadar air *edible film* bekatul padi pada konsentrasi CMC yang berbeda untuk konsentrasi gliserol 1%, perlakuan p_1g_1 dengan p_2g_1 memberikan nilai kadar air yang tidak berbeda nyata. Perlakuan p_1g_1 dan p_2g_1 memberikan kadar air yang tidak berbeda nyata karena dipengaruhi penambahan gliserol dengan konsentrasi yang rendah yaitu 1%. Konsentrasi gliserol yang rendah mengakibatkan air berdifusi dari bagian dalam melalui komponen-komponen padat yang terlarut kemudian teruapkan pada saat pengeringan sehingga kadar air pada *edible film* yang terbentuk memiliki nilai kadar air yang rendah.

Perlakuan c_1g_2 dan c_3g_2 dengan c_2g_2 memberikan nilai kadar air yang tidak berbeda nyata, hal ini dipengaruhi oleh banyaknya konsentrasi CMC dan gliserol yang ditambahkan. Gliserol mempunyai kemampuan untuk mengikat air sama halnya dengan CMC sehingga tidak berbeda nyata.

Perlakuan p_2g_3 dengan p_3g_3 memberikan nilai kadar air yang tidak berbeda nyata karena dipengaruhi penambahan gliserol dengan konsentrasi yang tinggi yaitu 3%. Gliserol mempunyai kemampuan untuk mengikat air sama halnya dengan *Carboxy Methyl Cellulose*, sehingga kadar air pada *edible film* yang terbentuk memiliki nilai kadar air yang tinggi karena tidak teruapkan pada saat pengeringan.

Selama proses pembuatan *edible film*, pengeringan 50°C selama 2 jam akan menguapkan air bebas yang tidak terikat oleh *Carboxy Methyl Cellulose*, namun tidak semua air bebas dapat teruapkan karena air tersebut harus berdifusi dari bagian dalam melalui komponen-komponen padat yang terlarut. Pengukuran kadar air dengan metode gravimetri (oven), akan menguapkan jumlah air total dalam bahan tanpa memperlihatkan kondisi atau derajat

keterikatan air, sehingga selain air bebas yang tersisa selama pengeringan, air terikat oleh *Carboxy Methyl Cellulose* juga akan teruapkan dan terukur sebagai kadar air *edible film*.

Kecepatan Larut

Tabel 7. Pengaruh Interaksi Konsentrasi *Carboxy Methyl Cellulose* dan Konsentrasi Gliserol terhadap Kecepatan Larut *Edible Film* Bekatul Padi.

Konsentrasi <i>Carboxy Methyl Cellulose</i> (P)	Konsentrasi Gliserol (G)		
	1% (g ₁)	2% (g ₂)	3% (g ₃)
1% (p ₁)	B 4,390 b	B 2,831 a	B 2,028 a
1,5% (p ₂)	A 2,927 b	B 2,412 b	A 1,308 a
2% (p ₃)	A 3,373 b	A 1,511 a	A 1,294 a

Keterangan :

- Huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertikal
- Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang berbeda nyata pada uji jarak ganda pada taraf 5%

Semakin panjang rantai hidrokarbon maka gugus hidroksil yang teradsorpsi dalam satu luas permukaan membran akan menjadi lebih sedikit. Semakin banyak konsentrasi gliserol yang ditambahkan, maka akan semakin rendah tingkat kelarutannya (Rosmawati, 2007).

Carboxy Methyl Cellulosa merupakan serbuk yang berwarna putih tidak berasa dan bila dilarutkan dalam air akan membentuk koloid dalam air. Sifat koloid dari zat ini berfungsi sebagai *stabilizer* atau dapat menstabilkan suspensi. *Carboxy Methyl Cellulose* merupakan material higroskopis, sehingga semakin banyak konsentrasi *Carboxy Methyl Cellulose* yang ditambahkan maka air pada bahan akan lebih terserap dan terikat. Hal ini lah yang mempengaruhi kecepatan larut *edible film* bekatul padi, semakin banyak

Carboxy Methyl Cellulose yang ditambahkan maka kadar air akan meningkat dan *edible film* yang terbentuk pun akan lebih mudah larut.

Perlakuan p_{1g_2} dengan p_{1g_3} , p_{2g_2} dengan p_{2g_3} , dan p_{3g_2} dengan p_{3g_3} memberikan kecepatan larut yang tidak berbeda nyata karena dipengaruhi konsentrasi *Carboxy Methyl Cellulose* yang ditambahkan. Hal ini disebabkan *Carboxy Methyl Cellulose* merupakan material yang higroskopis akan menyerap dan mengikat air sehingga mempengaruhi kecepatan larut *edible film* bekatul padi menjadi tidak berbeda nyata.

Perlakuan p_{2g_1} dengan p_{3g_1} , p_{1g_2} dengan p_{2g_2} , dan p_{2g_3} dengan p_{3g_3} memberikan kecepatan larut *edible film* yang tidak berbeda nyata karena dipengaruhi gliserol yang ditambahkan. Hal ini disebabkan sifat gliserol yang mampu mengikat air (higroskopis) sehingga mempengaruhi kecepatan larut *edible film* bekatul padi menjadi tidak berbeda nyata. Selisih atau jarak konsentrasi *Carboxy Methyl Cellulose* dan gliserol yang tidak terlalu jauh dapat mengakibatkan kecepatan larut *edible film* bekatul padi menjadi tidak berbeda nyata.

Respon Warna

Tabel 8. Pengaruh Konsentrasi *Carboxy Methyl Cellulose* (P) terhadap Warna *Edible Film* Bekatul Padi

Konsentrasi <i>Carboxy Methyl Cellulose</i> (P)	Nilai Rata-rata	Taraf Nyata
1% (p_1)	4,888	C
1,5% (p_2)	4,414	B
2% (p_3)	3,874	A

Keterangan :

-Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji jarak berlanjut Duncan.

Konsentrasi *Carboxy Methyl Cellulose* memberikan perbedaan terhadap warna *edible film* bekatul padi untuk konsentrasi *Carboxy Methyl Cellulose* 1% (p_1), *Carboxy Methyl Cellulose* 1,5% (p_2) dan *Carboxy Methyl*

Cellulose 2% (p_3). Hal ini dikarenakan semakin banyak konsentrasi *Carboxy Methyl Cellulose* yang ditambahkan maka air pada bahan akan lebih terserap dan terikat, gugus-gugus hidroksil pada *Carboxy Methyl Cellulose* mampu mengikat air bebas dari larutan, emulsi, atau suspensi sebagai air hidrat sehingga bila ditambahkan pada larutan, emulsi atau suspensi akan menjadi kental. Terserap dan terikatnya air pada bahan akan mempengaruhi ketebalan dari *edible film* bekatul padi, semakin tebal *edible film* mempengaruhi transparansi dari *edible film* sehingga menurunkan tingkat kesukaan konsumen terhadap warna *edible film* bekatul padi seiring meningkatnya konsentrasi *Carboxy Methyl Cellulose* yang ditambahkan.

Respon Penampakan Tekstur

Tabel 9. Pengaruh Interaksi Konsentrasi *Carboxy Methyl Cellulose* dan Konsentrasi Gliserol terhadap Penampakan Tekstur *Edible Film* Bekatul Padi

Konsentrasi <i>Carboxy Methyl Cellulose</i> (P)	Konsentrasi Gliserol (G)		
	1% (g_1)	2% (g_2)	3% (g_3)
1% (p_1)	B 4,889 a	C 5,111 a	B 5,264 a
1,5% (p_2)	A 3,933 a	B 4,178 Ab	A 4,356 b
2% (p_3)	A 4,134 b	A 3,667 a	A 4,178 b

Keterangan :

- Huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertikal

- Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang berbeda nyata pada uji jarak ganda pada taraf 5%

Penambahan gliserol sebagai *plasticizer* pada pembuatan *edible film* bekatul padi agar tidak kaku dan tidak mudah rapuh. *Plasticizer* ditambahkan untuk memperbaiki sifat mekanik yaitu memberikan fleksibilitas pada sebuah polimer *film* sehingga *film* lentur ketika dibengkokkan. Gliserol juga berfungsi

untuk menghaluskan tekstur *Edible film* bekatul padi.

Penambahan *Carboxy Methyl Cellulose* pada *edible film* bekatul padi agar dapat terbentuk tekstur *edible film* bekatul padi yang kuat dan halus. *Carboxy Methyl Cellulose* ditambahkan untuk memperbaiki sifat mekanik yaitu memberikan kuat tarik pada sebuah polimer *film* sehingga *film* tidak mudah putus ketika ditarik. *Carboxy Methyl Cellulose* juga berfungsi untuk menghaluskan tekstur *edible film* (Rio,2011).

Perlakuan p_1 (*Carboxy Methyl Cellulose* 1%) tidak berbeda nyata terhadap semua konsentrasi gliserol (g_1, g_2, g_3) begitu juga pada p_2g_1 dengan p_2g_2 , p_2g_2 dengan p_2g_3 , dan p_3g_1 dengan p_3g_3 memberikan penampakan tekstur yang tidak berbeda nyata karena dipengaruhi konsentrasi *Carboxy Methyl Cellulose* yang ditambahkan. Hal ini disebabkan *Carboxy Methyl Cellulose* merupakan material yang dapat menghaluskan tekstur *edible film* bekatul padi sama halnya dengan gliserol sehingga mempengaruhi penampakan tekstur *edible film* bekatul padi menjadi tidak berbeda nyata.

Perlakuan p_2g_1 dengan p_3g_1 , dan p_2g_3 dengan p_3g_3 memberikan penampakan tekstur *edible film* yang tidak berbeda nyata karena dipengaruhi gliserol yang ditambahkan. Hal ini disebabkan sifat gliserol yang akan mengurangi kerapatan dan gaya antar molekul pati dengan gliserol yang mengakibatkan *film* yang terbentuk lebih fleksibel dan halus sehingga mempengaruhi penampakan tekstur *edible film* bekatul padi menjadi tidak berbeda nyata. Selisih atau jarak konsentrasi *Carboxy Methyl Cellulose* dan gliserol yang tidak terlalu jauh dapat mengakibatkan penampakan tekstur *edible film* bekatul padi menjadi tidak berbeda nyata.

Penentuan Sampel Terpilih

Sampel terpilih adalah sampel p_1g_1 yaitu perlakuan konsentrasi *Carboxy Metil Cellulose* 1% dan konsentrasi gliserol 1%. Sampel p_1g_1 akan diujikan kuat tarik dan analisis laju transmisi uap air.

Pengujian Kuat Tarik

Hasil pengukuran kuat tarik dan persen elongasi yaitu sampel terpilih (p_1g_1) memiliki nilai kuat tarik 95,952 kPa dan persen elongasi 33,62 %.

Pengujian Laju transmisi uap air

Hasil pengujian laju transmisi uap air pada sampel terpilih yaitu *edible film* bekatul padi dengan penambahan *Carboxy Methyl Cellulose* 1% dan gliserol 1 % (p_1g_1) memiliki nilai laju transmisi uap air sebesar 823 g/m² per 24 jam.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terbukti bahwa konsentrasi *Carboxy Methyl Cellulose* dan konsentrasi gliserol serta interaksi keduanya pengaruh terhadap karakteristik *edible film* bekatul padi.

Saran

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap penelitian yang telah dilakukan, saran-saran yang dapat diberikan : Perlu dicoba membuat *edible film* bekatul padi dari varietas padi yang berbeda. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai jenis makanan yang cocok untuk dikemas dengan *edible film* bekatul padi. Perlu dicoba membuat *edible film* dengan ragam konsentrasi CMC dan gliserol di atas 3%, lalu jarak atau rentang yang diperlebar

DAFTAR PUSTAKA

- Banker, G. S., 1966, Film Coating Theory and Practice. Di dalam R Sothornvit dan J. M. Krochta., 2000, Plasticizer Effect of Oxygen Permeability of β - Lactoglobulin Film, Jurnal . Argic. Food Chem. 6298-6302.
- Champagne, E.T., Hron, R.J., 1994, Inhibition Of Lipase Activity and Oxidation in Brown Rice Product by Extraction white Etanol Containing Chelators/Acidulants. Cereal Chem. 71(5) : 483-488.
- Estika, Dwi.,(2011), Mengenal Bekatul Lebih Jauh, (<http://www.bekatul.net/bekatul-kesehatan/bekatulsumberprebiotik>), (akses 30-11-2011).
- Gennadios A. and C.L. Weller., 1990. Edible Film and Coatings from Wheat and Corn Protein. Jurnal. Food Technol. 44 (10) :63.
- Gontard, N., Guilbert, N., Cuq, J. L., 1993, Water and Glyserol as Plasticizer Affect Mechanical an Water Vapor Barrier Properties of an Edible Wheat Gluten Film, Jurnal. Food Science 58 (1) : 206-211.
- Hubeis, M., S. Koswara dan M. Labib.,1997. Mempelajari Pemanfaatan Bekatul Dalam Pembuatan Formula Roti Manis dan Biskuit berserat Tinggi, Buletin Teknologi dan Industri Pangan (8) (3) : 22-30.
- Klose, R.E., dan Glicksman, M., 1968, Gums, di dalam Jogiani, Mempelajari Pengaruh Beberapa Cara Ekstraksi Kedelai Dan Jenis Bahan Pengisi Terhadap Mutu Susu Kedelai Bubuk Yang Dihasilkan, Skripsi Fateta IPB, Bogor.
- Krochta J. M., 1992, Control of Mass Transfer In Food With *Edible* Coating and Film. in Sing, R. P dan M. A Wiranatakusumah (ed). Advances in Food, Engineering, CRP Press., Boca Raton.
- Krochta J. M, E.A Baldwin, and Nisperos-Carrideo.,1994, Edible Coating and Film to Improve Food Quality, Technomic Publ. Co. Inc, Landcaster Basel.
- Latief, R., 2001, Teknologi Kemasan Plastik Biodegradable, Makalah Falsafah Sains, Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Lindsay, R. C., 1985, Food Additives, dalam O.R., Fennema, Food chemistry, Marcel Dekker, Inc., New York.
- Nisperos-Carrideo, M. O., E.A. Baldwin., P. E. Shaw., 1992, Development of *Edible* Coating For Extending Postharvest Life of Selected Fruit and Vegetable, proc. Fla. State Hort.,Soc. In: Krochta J. M, E.A Baldwin, and Nisperos-Carrideo.,1994, Edible Coating and Film to Improve Food Quality, Technomic Publ. Co. Inc., Landcaster Basel.
- Rio, Yunus., 2011, Pengaruh Konsentrasi Penstabil CMC Dan Gliserol Terhadap Karakteristik *Edible Film* Bekatul padi (*Artocarpus Heterophyllus*), Tugas Akhir Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Teknik UNPAS, Bandung.
- Rosmawati, E., 2007, Kajian Karakteristik *Edible Film* Cingcau Hijau (*Cyclea Barbata L Miers*) Berdasarkan Suhu Pengerinan dan Konsentrasi Gliserol, Tugas Akhir Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.
- SNI 01-4439., 1998, Standar Mutu Bekatul, Pusat Standarisasi dan Akreditasi Badan Agribisnis, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Tranggono., 1989, Bahan Tambahan Pangan (*Food Addtives*), Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Wardana, Wisnu, Baruba.,2004, Pengaruh Konsentrasi Carboxy Methyl Cellulose (CMC) dan Gliserol Terhadap karakteristik *Edible Coating* Berbahan Dasar Pati yang Diaplikasikan pada Buah Durian (*Durio zibethinus*) Kultivar (*Sihepi*), Tugas Akhir Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Teknik UNPAS, Bandung.