

Pengaruh Konsentrasi Pati Jagung (*Zea mays L.*) dan Jenis Pengental terhadap Karakteristik Edible Film

Disusun oleh:
Vandha Nita Ardiyanti

Dosen Pembimbing:
Lukman Hudi, S.TP., M.MT

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO
2024

PENDAHULUAN

Edible film adalah *edible packaging* yang berbentuk lembaran tipis (*film*) yang digunakan sebagai pengemas produk pangan. digunakan untuk menjaga kesegaran dan kualitas barang yang dikemas dengan bertindak sebagai penghalang perpindahan massa (termasuk kelembaban udara, oksigen, karbon dioksida, lipid, dan zat terlarut) dan memperlambat pertumbuhan mikroorganisme (Budi. 2020)

Bahan biopolimer yang digunakan untuk membuat film yang dapat dimakan, dapat dibagi menjadi tiga kelas: hidrokoloid, lipid, dan komposit. (Budi. 2020)



Edible Film

dimanfaatkan

Struktur film kurang baik

Permasalahan

Film yang mudah patah



Solusi

Solusi



Konsentrasi pati yang tepat

Jenis pengental yang tepat

Sehingga konsentrasi pati jagung dan jenis pengental berperan penting terhadap karakteristik *edible film* yang dihasilkan. Diharapkan melalui penelitian ini dapat dihasilkan *edible film* yang berkualitas baik, memiliki tampilan fisik yang disukai konsumen, dan memberikan informasi ilmiah yang bermanfaat bagi masyarakat.

RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana pengaruh interaksi antara konsentrasi pati jagung dan jenis pengental berpengaruh terhadap karakteristik *edible film*?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi pati jagung terhadap karakteristik *edible film* yang dihasilkan?
3. Bagaimana pengaruh jenis pengental terhadap karakteristik *edible film* yang dihasilkan?
4. Perlakuan apa yang memberikan hasil *edible film* terbaik?

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Oktober 2023 sampai Januari 2024. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengembangan Produk, Laboratorium Analisa Pangan, dan Laboratorium Analisa Sensori Progam Studi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain oven, beaker glass, spatula, kaca arloji, neraca analitik, pipet ukur, pipet tetes, kompor listrik, tabung reaksi, pengaduk, kain saring, lumpang dan alu, tabung reaksi, rak tabung reaksi, alumunium foil, spektrofotometer dan kuvet.

Pati jagung, gliserin, pektin, CMC, dan karagenan yang digunakan dalam penelitian ini semuanya tersedia secara komersial dengan nama masing-masing (Maizena, Maizenaku, gliserol, dan US). Aquades, DNS, larutan NaOH 2 M, kalium tartrat, dan glukosa adalah beberapa bahan kimia yang digunakan dalam analisis kimia.

METODE

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan **Rancangan Acak Kelompok (RAK)** yang disusun secara faktorial dengan dua faktor.

1. Faktor pertama adalah **Konsentrasi Pati Jagung (A)** terdiri dari tiga taraf yaitu konsentrasi 2% (A1), konsentrasi 4% (A2), dan konsentrasi 6% (A3).
2. Faktor kedua adalah **Jenis Pengental (B)** terdiri dari tiga jenis yaitu pektin (B1), CMC (*Carbox Methyl Cellulose*) (B2), dan karagenan (B3).

Kombinasi dua faktor yang diuji diperoleh **sembilan** perlakuan, masing-masing perlakuan diulang sebanyak **tiga** kali sehingga diperoleh **27** unit percobaan.

METODE

Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini, antara lain :

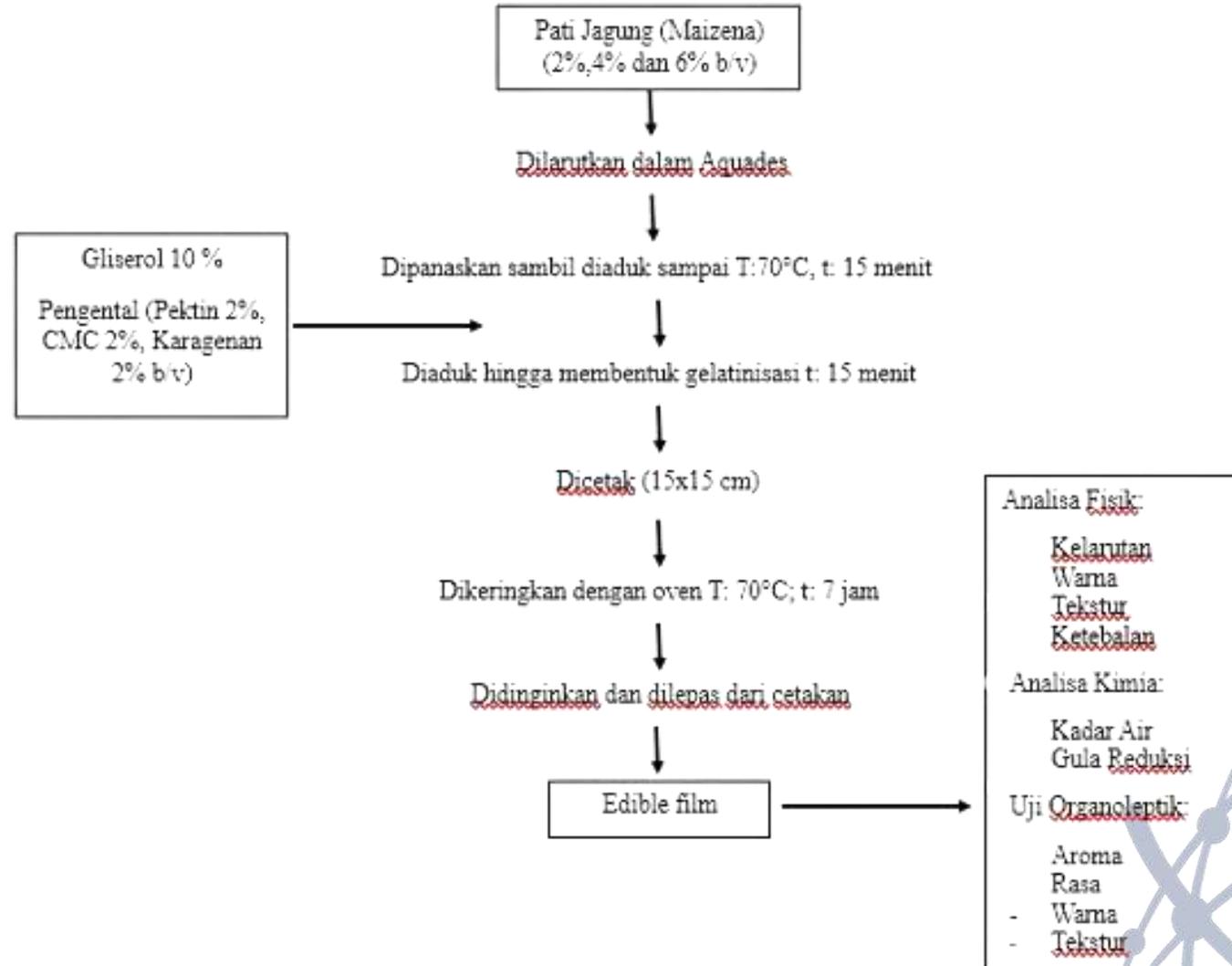
1. Uji fisik meliputi **kelarutan, profil warna** metode *colour reader*, **tekstur kekerasan (*hardness*)** metode *teksture profile analysis* (TPA) dan **ketebalan**.
2. Uji kimia meliputi **kadar air** metode oven kering, gula reduksi metode asam 3,5 dinitrosalisilat (DNS).
3. Uji organoleptik meliputi **warna, tekstur, rasa, dan aroma**.

Analisa Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan metode **analisa ragam (ANOVA/*analysis of variance*)** yang dilanjutkan dengan **uji BNJ (Beda Nyata Jujur)** dengan tingkat kepercayaan 5% apabila menunjukkan pengaruh nyata. Data organoleptik dianalisis dengan statistika non parametrik metode **Friedman** sedangkan penentuan perlakuan terbaik diuji dengan metode **De Garmo**.

PROSEDUR PENELITIAN

Diagram alir proses pembuatan *edible film*



HASIL

Kelarutan

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi pati jagung dan jenis pengental **tidak berpengaruh nyata** terhadap nilai kelarutan *edible film*.

Tabel 1. Rata-rata nilai ketebalan *edible film* akibat pengaruh faktor konsentrasi pati jagung dan jenis pengental

Perlakuan	Kelarutan (%)
A1B1 (Pati Jagung 2% : Pektin)	12,47
A1B2 (Pati Jagung 2% : CMC)	6,99
A1B3 (Pati Jagung 2% : Karagenan)	9,20
A2B1 (Pati Jagung 4% : Pektin)	10,41
A2B2 (Pati Jagung 4% : CMC)	8,55
A2B3 (Pati Jagung 4% : Karagenan)	7,30
A3B1 (Pati Jagung 6% : Pektin)	8,53
A3B2 (Pati Jagung 6% : CMC)	16,96
A3B3 (Pati Jagung 6% : Karagenan)	7,58
BNJ 5%	tn

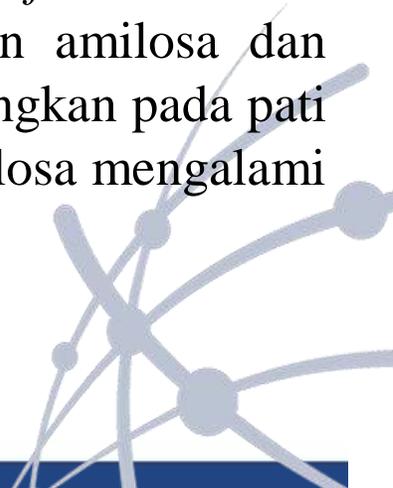
Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

PEMBAHASAN

Kelarutan

Dari tabel menunjukkan pengaruh antara konsentrasi pati jagung dan jenis pengental tidak berpengaruh nyata terhadap kelarutan *edible film* dikarenakan tidak berbedanya konsentrasi komponen yang memiliki sifat hidrofilik (larut terhadap air). Kelarutan dipengaruhi oleh komponen hidrofilik dan hidrofobik, dalam penelitian ini gliserol dan pati adalah komponen hidrofilik yang larut dalam air (Zulferiyanni *et al.*, 2014). Kelarutan *edible film* ditentukan oleh sumber bahan dasar pembuatan film. *Edible film* dengan daya larut tinggi menunjukkan *film* tersebut mudah dikonsumsi sedangkan kelarutan *edible film* yang rendah adalah salah satu syarat penting *edible film* sebagai kemasan pangan yang bersentuhan dengan air dan berfungsi sebagai pelindung produk pangan. Hal ini sejalan dengan penelitian (Yudiandani *et al.*, 2016).

Hasil dari penelitian tidak berpengaruh nyata terhadap kelarutan yang dihasilkan. Kelarutan yang didapatkan tidak beda nyata dengan semua perlakuan. Penelitian lain menunjukkan kelarutan *edible film* dalam air akan menurun dengan meningkatnya konsentrasi pati jagung (Lismawati. 2017). Kandungan amilosa dan amilopektin dalam sumber pati yang berbeda-beda. Amilosa pada jagung biasa sebesar 23% sedangkan pada pati singkong sebesar 17%. Saat amilosa dipanaskan, terbentuk endapan. Proses ini terjadi karena amilosa mengalami gelatinisasi atau penggumpalan saat dipanaskan dalam air (Chen *et al.*, 2021).



HASIL

Profil Warna

Nilai L* (*Lightness*)

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi pati jagung dan jenis pengental **tidak berpengaruh nyata** terhadap nilai L* (*Lightness*) edible film.

Tabel 2. Rata-rata nilai L* (*Lightness*) edible film akibat pengaruh faktor konsentrasi pati jagung dan jenis pengental

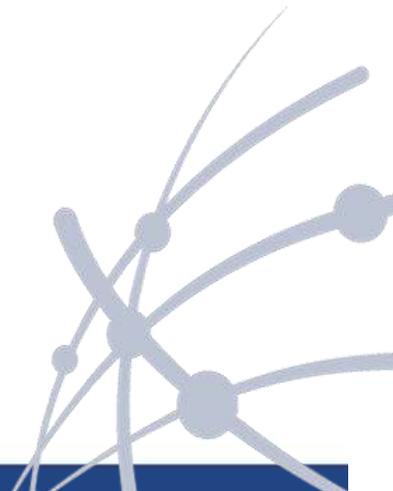
Perlakuan	Warna L* (<i>Lightness</i>)
A1B1 (Pati Jagung 2% : Pektin)	79,04
A1B2 (Pati Jagung 2% : CMC)	79,64
A1B3 (Pati Jagung 2% : Karagenan)	76,73
A2B1 (Pati Jagung 4% : Pektin)	72,79
A2B2 (Pati Jagung 4% : CMC)	78,99
A2B3 (Pati Jagung 4% : Karagenan)	77,95
A3B1 (Pati Jagung 6% : Pektin)	77,41
A3B2 (Pati Jagung 6% : CMC)	78,22
A3B3 (Pati Jagung 6% : Karagenan)	75,62
BNJ 5%	tn

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

PEMBAHASAN

Nilai L^* (*lightness*)

Dari tabel menunjukkan pengaruh faktor konsentrasi pati jagung dan jenis pengental tidak berpengaruh nyata terhadap kelarutan *edible film* dikarenakan tidak berbedanya konsentrasi komponen yang memiliki sifat hidrofilik (larut terhadap air). Kenampakan *edible film* dapat memberikan warna bening atau kusam. Semakin tinggi nilai L^* maka *edible film* akan semakin bening, sebaliknya semakin rendah nilai L^* maka *edible film* akan semakin kusam (Ulfayanti *et al.*, 2020).



HASIL

Profil Warna

Nilai a* (*redness*) dan b* (*yellowness*)

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa **tidak terdapat interaksi** antara konsentrasi pati jagung dan jenis pengental terhadap warna a* (*redness*) dan warna b* (*yellowness*) *edible film*, namun pada perlakuan jenis pengental **berpengaruh nyata** terhadap warna a* dan perlakuan konsentrasi pati jagung dan jenis pengental **berpengaruh nyata** terhadap warna b* *edible film*.

Tabel 3. Rata-rata nilai a* (*redness*) dan b* (*yellowness*) *edible film* akibat pengaruh faktor konsentrasi pati jagung dan jenis pengental

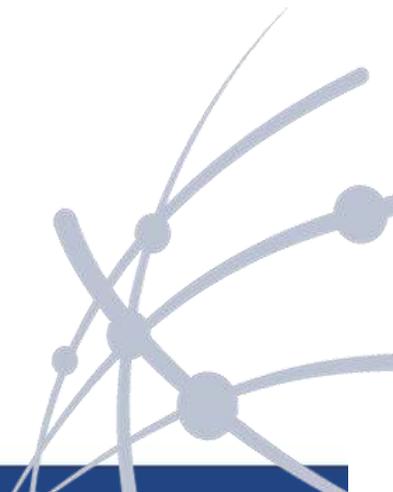
Perlakuan	Warna	
	a* (<i>redness</i>)	b* (<i>yellowness</i>)
A1 (Pati Jagung 2%)	2,00	1,75 a
A2 (Pati Jagung 4%)	1,93	3,26 a
A3 (Pati Jagung 6%)	2,51	5,22 b
BNJ 5%	tn	1,62
B1 (Pektin)	1,94 ab	3,18 ab
B2 (CMC)	1,80 a	2,60 a
B3(Karagenan)	2,71 b	4,45 b
BNJ 5%	0,80	1,62

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

PEMBAHASAN

Nilai a^* (*redness*) dan b^* (*yellowness*)

Dari tabel menunjukkan pengaruh jenis pengental terhadap nilai warna *redness* dalam film edible dapat bervariasi tergantung pada sifat-sifat kimia dan fisika dari pengental yang digunakan. Beberapa jenis pengental, seperti karagenan atau CMC, memiliki efek yang berbeda terhadap nilai warna *redness* dibandingkan dengan pengental lainnya seperti pektin, gum atau gelatin (Yanti. 2022). Peningkatan konsentrasi pati menyebabkan peningkatan warna *yellowness* dalam film, terutama jika pati yang digunakan adalah pati yang sudah mengandung pigmen alami seperti β -karoten (Karolina *et al.*, 2022). Jenis pengental yang digunakan juga dapat memengaruhi nilai warna *yellowness*. Pengental seperti karagenan atau CMC, yang memiliki warna yang lebih netral, tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap nilai warna *yellowness* dibandingkan dengan pengental lain yang memiliki warna yang lebih terlihat (Yanti. 2022).



HASIL

Tekstur

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi pati jagung dan jenis pengental berpengaruh **tidak nyata** terhadap nilai tekstur *edible film*.

Tabel 5. Rata-rata nilai tekstur *edible film* akibat pengaruh faktor konsentrasi pati jagung dan jenis pengental

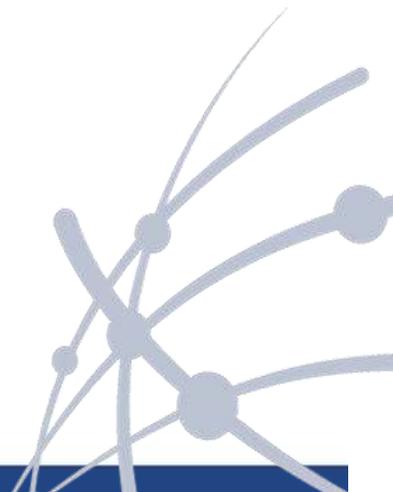
Perlakuan	Tekstur (N)
A1B1 (Pati Jagung 2% : Pektin)	50,18
A1B2 (Pati Jagung 2% : CMC)	50,66
A1B3 (Pati Jagung 2% : Karagenan)	52,12
A2B1 (Pati Jagung 4% : Pektin)	51,07
A2B2 (Pati Jagung 4% : CMC)	51,03
A2B3 (Pati Jagung 4% : Karagenan)	51,21
A3B1 (Pati Jagung 6% : Pektin)	49,93
A3B2 (Pati Jagung 6% : CMC)	50,57
A3B3 (Pati Jagung 6% : Karagenan)	51,92
BNJ 5%	tn

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

PEMBAHASAN

Tekstur

Dari tabel menunjukkan nilai tekstur terendah pada perlakuan A3B1 (Pati Jagung 6% : Pektin) sebesar 49,93 N dan nilai tekstur tertinggi adalah perlakuan A1B3 (Pati Jagung 2% : Karagenan) sebesar 52,12 N. *Plasticizer* memainkan peran kunci dalam menentukan sifat fisik dan tekstur dari film edible. *Plasticizer* membantu meningkatkan fleksibilitas dan keuletan film, yang mempengaruhi tekstur akhirnya. Pengaruh plasticizer terhadap tekstur *edible film* dapat bervariasi tergantung pada jenis *plasticizer* yang digunakan, konsentrasinya, serta interaksi dengan bahan-bahan lain dalam formulasi *film* (Purwiyatno H. 2022). Faktor lain yang menyebabkan *film* menjadi keras karena kehilangan uap air pada produk akhir (Estiningtyas. 2010).



HASIL

Ketebalan

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi pati jagung dan jenis pengental **tidak berpengaruh nyata** terhadap nilai ketebalan *edible film*.

Tabel 6. Rata-rata nilai ketebalan *edible film* akibat pengaruh faktor konsentrasi pati jagung dan jenis pengental

Perlakuan	Ketebalan (mm)
A1B1 (Pati Jagung 2% : Pektin)	0,20
A1B2 (Pati Jagung 2% : CMC)	0,20
A1B3 (Pati Jagung 2% : Karagenan)	0,23
A2B1 (Pati Jagung 4% : Pektin)	0,20
A2B2 (Pati Jagung 4% : CMC)	0,20
A2B3 (Pati Jagung 4% : Karagenan)	0,27
A3B1 (Pati Jagung 6% : Pektin)	0,23
A3B2 (Pati Jagung 6% : CMC)	0,20
A3B3 (Pati Jagung 6% : Karagenan)	0,23
BNJ 5%	tn

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

PEMBAHASAN

Ketebalan

Penambahan *plasticizer* mempengaruhi ketebalan *edible film*. Peningkatan konsentrasi *plasticizer* menghasilkan peningkatan ketebalan pada *edible film*. Fenomena ini dipicu oleh peningkatan penambahan *plasticizer* yang menyebabkan peningkatan retensi air dalam struktur *edible film*. Oleh karena itu dimensi ketebalan *edible film* pun mengalami penambahan seiring dengan peningkatan konsentrasi *plasticizer* (Afriyanti *et al.*, 2021). Semakin banyak penambahan konsentrasi gliserol yang ditambahkan maka semakin tebal *film* yang dihasilkan. Hal ini terjadi karena semakin tinggi konsentrasi gliserol yang ditambahkan maka total padatan dalam larutan akan semakin meningkat (Ningsih. 2015). Hasil dari penelitian tidak berpengaruh nyata terhadap ketebalan yang dihasilkan. Ketebalan yang didapatkan tidak beda nyata dengan semua perlakuan. Kemungkinan besar hal ini dikarenakan jumlah konsentrasi *plasticizer* yang sama.



HASIL

Kadar Air

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa **tidak terdapat interaksi** antara konsentrasi pati jagung dan jenis pengental terhadap kadar air *edible film*, namun pada perlakuan konsentrasi pati jagung dan jenis pengental **berpengaruh nyata** terhadap kadar air *edible film*.

Tabel 7. Rata-rata nilai kadar air *edible* akibat pengaruh faktor konsentrasi pati jagung dan jenis pengental

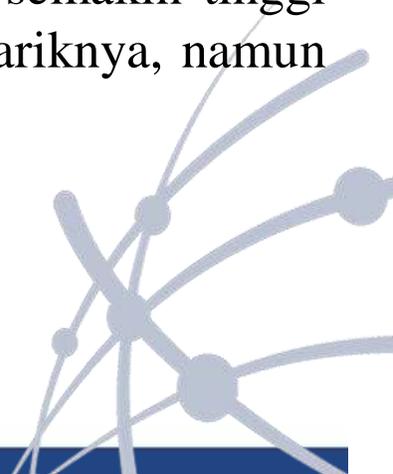
Perlakuan	Kadar Air (%)
A1 (Pati Jagung 2%)	13,47 b
A2 (Pati Jagung 4%)	12,55 ab
A3 (Pati Jagung 6%)	10,73 a
BNJ 5%	2,21
B1 (Pektin)	10,64 a
B2 (CMC)	13,17 b
B3 (Karagenan)	12,94 b
BNJ 5%	2,21

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air maksimum *edible film* berdasarkan SNI adalah 15% (Nurdiani *et al.*, 2019). Berdasarkan nilai kadar air yang didapat pada penelitian kali ini, *edible film* dengan kombinasi konsentrasi pati jagung dan jenis pengental memenuhi standar SNI. Banyak faktor yang mempengaruhi tingginya kadar air diantaranya penyimpanan yang kurang tepat, sifat dan jenis bahan yang digunakan. Bahan yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah pati jagung, gliserol, dan jenis pengental (pektin, CMC dan karagenan). Semua komponen memiliki kemampuan larut dalam air, yang mengakibatkan interaksi antara bahan-bahan ini untuk mengikat air. Dengan bertambahnya komponen penyusun yang memiliki afinitas terhadap air dalam larutan film, jumlah gugus hidroksil yang bebas juga meningkat, memungkinkan ikatan yang lebih kuat dengan air (Karolina *et al.*, 2022). Pengental seperti CMC, gum, karagenan, dan pektin memiliki kemampuan mengikat air yang tinggi. Semakin banyak konsentrasi pengental yang ditambahkan maka semakin besar pula jumlah air yang terikat (Gozaly. 2020). Kadar air dalam *edible film* berkaitan dengan ketebalan; semakin besar ketebalan film, semakin tinggi kandungan airnya (Khoiriyah *et al.*, 2018). Semakin tebal *edible film* akan meningkatkan kuat tariknya, namun daya larut dalam air dan nilai pemanjangnya akan menurun (Deden *et al.*, 2020).



HASIL

Gula Reduksi

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa **tidak terdapat interaksi** antara konsentrasi pati jagung dan jenis pengental terhadap gula reduksi *edible film*, namun pada perlakuan jenis pengental **berpengaruh sangat nyata** ($\alpha < 0,05$) terhadap gula reduksi *edible film*.

Tabel 8. Rata-rata nilai gula reduksi *edible film* akibat pengaruh konsentrasi pati jagung dan jenis pengental

Perlakuan	Gula Reduksi
A1 (Pati Jagung 2%)	4,72
A2 (Pati Jagung 4%)	4,12
A3 (Pati Jagung 6%)	4,10
BNJ 5%	tn
B1 (Pektin)	4,07 ab
B2 (CMC)	2,86 a
B3 (Karagenan)	6,00 b
BNJ 5%	1,95

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

PEMBAHASAN

Gula Reduksi

Dari tabel menunjukkan pengaruh jenis pengental terhadap nilai gula reduksi dalam film edible dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk sifat kimia dan fisik dari pengental, interaksi antara pengental dan bahan-bahan lain dalam formulasi film, serta proses pembuatan film itu sendiri. Pengental dapat berperan dalam menstabilkan formulasi film, mempengaruhi viskositas, dan interaksi antar bahan dalam matriks film (Coniawati *et al.*, 2014). Beberapa pengental seperti karagenan atau pektin memiliki kemampuan untuk membentuk jaringan gel yang dapat menahan atau mengurangi pergerakan molekul gula dalam film edible, yang dapat mempengaruhi nilai gula reduksi. Sebaliknya, pengental lain seperti gellan gum atau agar-agar memiliki efek yang berbeda tergantung pada karakteristik gel yang terbentuk (Estiningtyas. 2010). *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC) merupakan kopolimer dua unit β -D glukosa dan β -D glukopiranososa 2-O- (karboksilmetil)-garam monosodium yang terikat melalui ikatan β -1,4-glikosidik. (Masfufatun. 2011). Pektin adalah polimer rantai panjang asam α -d-galakturonat yang merupakan asam yang berasal dari gula galaktosa sederhana (Husni *et al.*, 2021). Karagenan terbuat dari polisakarida linier tersulfasi dari D-galaktosa dan 3, 6-anhidro-D-galaktosa yang diekstraksi secara komersial dari rumput laut merah kelas Rhodophyceae (Prihastuti. & Abdassah. 2019).



HASIL

Uji Organoleptik

Tabel 9. Rata-rata nilai organoleptik *edible film* akibat interaksi konsentrasi pati jagung dan jenis pengental

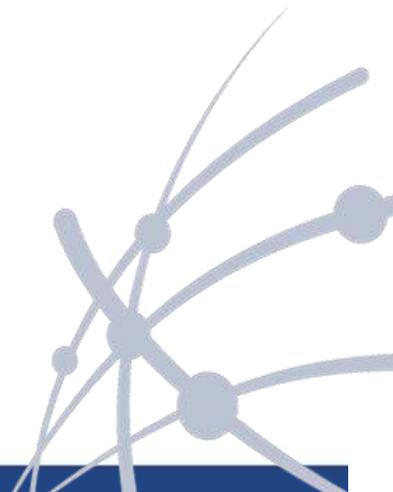
Perlakuan	Parameter							
	Aroma		Rasa		Warna		Tekstur	
	Rata-rata	Total ranking						
A1B1	3,23	143,50	3,43	112,50 ab	3,80	108,00 a	3,33	122,00 abc
A1B2	3,37	180,00	3,27	185,00 c	3,80	163,00 bc	3,53	185,00 e
A1B3	3,07	154,50	2,00	162,00 c	3,17	179,50 c	2,40	175,50 de
A2B1	3,70	141,00	3,57	123,00 b	3,67	136,00 ab	3,60	117,00 ab
A2B2	3,43	151,00	3,80	164,00 c	4,03	170,00 bc	3,67	144,50 bcd
A2B3	3,20	129,50	2,77	80,50 a	3,17	127,00 a	2,53	108,50 a
A3B1	3,23	142,50	3,27	168,00 c	2,70	180,00 c	3,20	165,00 de
A3B2	3,33	144,50	3,23	163,50 c	3,70	103,50 a	3,13	155,50 cde
A3B3	3,17	163,50	2,53	191,50 c	2,73	183,00 c	2,67	184,00 e
BNJ (5%)	tn		34,90		34,90		34,90	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

PEMBAHASAN

Organoleptik Aroma

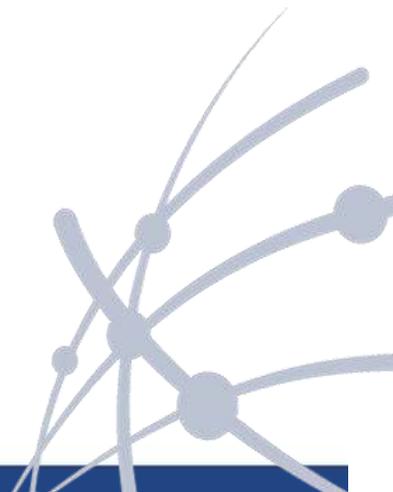
Tabel nilai rata-rata organoleptik menunjukkan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma *edible film* berkisar antara 3,07 hingga 3,70 (netral-suka). Perlakuan yang paling disukai dengan nilai rerata tertinggi yakni pada perlakuan A2B1 (Pati jagung 4% : Pektin 2%) *Edible film* dari pati jagung biasanya tidak memiliki aroma karena pati jagung itu sendiri cenderung netral dalam aromanya. Selain itu, dalam proses pembuatan *edible film* dapat menghilangkan atau mengurangi aroma dari bahan-bahan lain yang digunakan (Olivera *et al.*, 2017).



PEMBAHASAN

Organoleptik Rasa

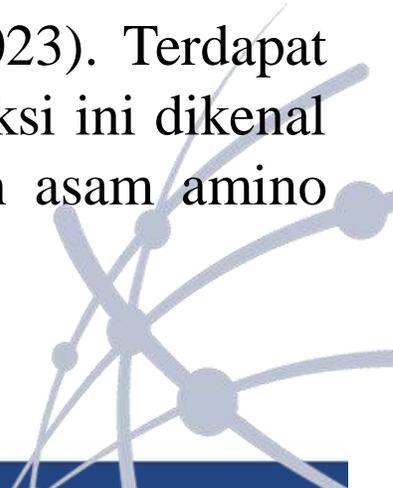
Tabel nilai rata-rata organoleptik menunjukkan tingkat kesukaan panelis terhadap rasa *edible film* berkisar antara 2,00 hingga 3,80 (tidak suka-netral). Perlakuan yang paling disukai dengan nilai rerata tertinggi yakni pada perlakuan A2B2 (Pati jagung 4% : CMC 2%). Adanya hasil nyata dikarenakan ketebalan *edible film* yang tidak sama. Ketika ketebalan pada *edible film* menjadi berlebihan, hal ini akan mempengaruhi tampilan visual, sensasi rasa, serta tekstur produk yang diaplikasikan ketika dikonsumsi (Widyayanti. 2023).



PEMBAHASAN

Organoleptik Warna

Tabel nilai rata-rata organoleptik menunjukkan tingkat kesukaan panelis terhadap warna *edible film* berkisar antara 2,70 hingga 4,03 (netral-suka). Perlakuan yang paling disukai dengan nilai rerata tertinggi yakni pada perlakuan A2B2 (Pati jagung 4% : CMC 2%). Konsentrasi pati dalam formulasi film dapat mempengaruhi warna akhirnya. Konsentrasi yang lebih tinggi menghasilkan warna yang lebih gelap atau lebih terang tergantung pada jenis pati yang digunakan. Hal ini disebabkan oleh efek optik dan perubahan transparansi yang terjadi dengan peningkatan konsentrasi pati (Khoiriyah *et al.*, 2018). Pengental yang berbeda seperti karagenan, pektin, atau gellan gum memiliki karakteristik kimia dan fisika yang berbeda yang dapat mempengaruhi warna film. Pektin memberikan film yang lebih transparan atau lebih jernih menghasilkan warna yang lebih jelas, sementara CMC memberikan film yang lebih keruh atau buram, menghasilkan warna yang lebih kabur (Widyayanti. 2023). Terdapat reaksi pencoklatan yang terjadi saat gugus gula dipanaskan dalam kondisi tertentu. Reaksi ini dikenal sebagai reaksi Maillard, Reaksi Maillard adalah reaksi antara gula pereduksi dengan asam amino dengan adanya pemanasan (Hustiany. 2016).



PEMBAHASAN

Organoleptik Tekstur

Tabel nilai rata-rata organoleptik menunjukkan tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur *edible film* berkisar antara 2,40 hingga 3,67 (tidak suka-netral). Perlakuan yang paling disukai dengan nilai rerata tertinggi yakni pada perlakuan A2B2 (Pati jagung 4% : CMC 2%). Menurut pendapat yang diberikan panelis, penyebab panelis memberikan nilai tertinggi pada kombinasi perlakuan A2B2 (Pati jagung 4% : CMC 2%) dikarenakan tekstur yang dihasilkan cenderung keras yang stabil, sehingga tekstur yang dihasilkan berpengaruh nyata. Tekstur yang keras pada *edible film* disebabkan oleh proses retrogradasi yang terjadi saat proses pendinginan setelah dilakukan pengeringan. Saat proses pendinginan terjadi, maka proses retrogradasi pada pati akan terjadi. Molekulmolekul amilosa memisahkan diri dari granula pati yang pecah akibat penurunan suhu akan kembali terikat menjadi satu, sehingga tekstur pati kembali mengeras (Yanti. 2022).



HASIL

Perhitungan Perlakuan Terbaik

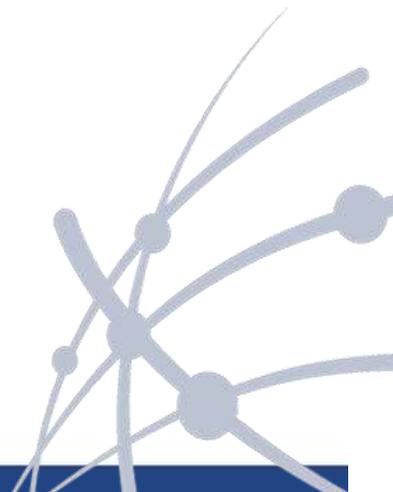
Tabel 10. Nilai Masing-masing perlakuan berdasarkan hasil perhitungan perlakuan terbaik *edible film*

Parameter	Perlakuan								
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	B3B2	A3B3
Tekstur kekerasan	14,47	6,99	9,20	10,41	8,55	7,30	8,53	16,96	7,58
L*/lightness	0,20	0,20	0,23	0,20	0,20	0,27	0,23	0,20	0,23
a*/redness	50,18	50,66	52,12	51,07	51,03	51,21	49,93	50,57	51,92
b*/yellowness	5,78	1,98	6,40	3,06	4,07	5,22	3,36	2,54	6,39
Kadar Air	11,72	14,54	14,16	10,69	12,35	14,62	9,52	12,63	10,03
Vitamin C	79,04	79,64	76,73	72,79	78,99	77,95	77,41	78,22	75,62
Aktivitas antioksidan	1,62	1,43	2,94	1,90	1,74	2,14	2,29	2,21	3,04
Karotenoid	1,78	0,68	2,78	3,05	2,89	3,83	4,72	4,23	6,73
Organoleptik aroma	3,17	3,70	3,37	3,20	3,33	3,07	3,23	3,23	3,43
Organoleptik warna	2,73	3,67	3,80	3,17	3,70	3,17	3,80	2,70	4,03
Organoleptik rasa	2,67	3,60	3,53	2,53	3,13	2,40	3,33	3,20	3,67
Organoleptik tekstur	2,53	3,57	3,27	2,77	3,23	2,00	3,43	3,27	3,80
Total	0,48	0,75**	0,52	0,48	0,62	0,26	0,54	0,58	0,54

Keterangan : ** perlakuan terbaik

KESIMPULAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa pengaruh masing-masing faktor baik konsentrasi pati jagung maupun jenis pengental berpengaruh nyata ($\alpha < 0,05$) terhadap warna b^* (yellowness), kadar air, organoleptik warna, organoleptik tekstur, dan organoleptik rasa. Namun, tidak berpengaruh nyata terhadap kelarutan, warna L^* (lightness), tekstur, ketebalan dan organoleptik aroma. Perlakuan jenis pengental berpengaruh nyata ($\alpha < 0,05$) terhadap warna a^* (redness) dan gula reduksi. *Edible film* yang memiliki perlakuan terbaik diperoleh dari perlakuan A1B2 (pati jagung 2%;CMC) dengan kelarutan 6,99%; ketebalan 0,20 mm; tekstur 50,66 N; warna L^* (*Lightness*) 79,64; warna a^* (*redness*) 1,43; warna b^* (*yellowness*) 0,68; gula reduksi 1,98%; kadar air 14,54%; organoleptik aroma 3,70 (netral-suka); organoleptik warna 3,67 (netral-suka); organoleptik tekstur 3,60 (netral-suka); dan organoleptik rasa 3,57 (netral-suka).



DOKUMENTASI PEMBUATAN PRODUK



DOKUMENTASI PENGUJIAN



← Analisa Fisik

Analisa Kimia →



← Analisa Organoleptik

