
Academia Open



By Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Table Of Contents

Journal Cover	1
Author[s] Statement	3
Editorial Team	4
Article information	5
Check this article update (crossmark)	5
Check this article impact	5
Cite this article	5
Title page	6
Article Title	6
Author information	6
Abstract	6
Article content	7

Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licences/by/4.0/legalcode>

Academia Open

Vol. 10 No. 2 (2025): December
DOI: 10.21070/acopen.10.2025.9023

EDITORIAL TEAM

Editor in Chief

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Managing Editor

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

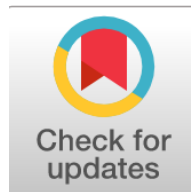
Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

How to submit to this journal ([link](#))

Article information

Check this article update (crossmark)



Check this article impact ^(*)



Save this article to Mendeley



^(*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

Corn Starch Concentration and Thickener Type in Edible Film: Konsentrasi Tepung Jagung dan Jenis Pengental dalam Film Makanan

Vandha Nita, vandhaardiyanti@gmail.com (*)

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Lukman Hudi, lukmanhudi@umsida.ac.id

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

(*) Corresponding author

Abstract

General Background: Edible films are biodegradable packaging materials that serve as protective barriers against moisture, gases, and solutes while maintaining food quality and safety. **Specific Background:** Corn starch (*Zea mays* L.) is a hydrophilic biopolymer capable of forming films, and its combination with hydrocolloid thickeners such as pectin, carboxy methyl cellulose (CMC), and carrageenan may alter physical, chemical, and sensory characteristics. **Knowledge Gap:** Limited empirical data exist regarding the combined role of corn starch concentration and thickener type in determining comprehensive edible film properties. **Aims:** This study aimed to determine how varying corn starch concentrations and thickener types influence edible film characteristics using a factorial randomized complete block design. **Results:** The optimal formulation consisted of 2% corn starch with CMC, yielding solubility of 6.99%, thickness of 0.20 mm, texture of 50.66 N, lightness of 79.64, redness of 1.43, yellowness of 0.68, reducing sugar of 1.98%, moisture content of 14.54%, and neutral-to-like sensory scores for aroma, color, texture, and flavor. **Novelty:** The study provides a comparative evaluation of multiple hydrocolloid thickeners combined with graded corn starch levels. **Implications:** These findings support the selection of suitable starch-hydrocolloid formulations for developing biodegradable edible packaging with acceptable functional and sensory qualities.

Highlights:

- The formulation using 2% starch with CMC produced the most favorable overall quality metrics.
- Moisture content, reducing sugar, and selected color attributes differed significantly across treatments.
- Sensory evaluation indicated neutral-to-positive acceptance for aroma, color, texture, and flavor.

Keywords:

Edible Film; Corn Starch; Hydrocolloid Thickener; Biodegradable Packaging; Physicochemical Properties

Published date: 2025-12-26

Pendahuluan

Edible film adalah *edible packaging* yang berbentuk lembaran tipis (*film*) yang digunakan sebagai pembungkus atau pengemas produk pangan. *Edible film* 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 [1].

Bahan biopolimer yang digunakan untuk membuat film yang dapat dimakan, dapat dibagi menjadi tiga kelas: hidrokoloid, lipid, dan komposit. Pati dan turunannya, selulosa dan turunannya, alginat, pektin, kitosan, karagenan, gum arab, dan pati yang dimodifikasi secara kimiawi merupakan contoh bahan polisakarida yang termasuk dalam kelompok bahan biopolymer hidrokoloid [1]. Pati jagung merupakan salah satu jenis pati yang dapat digunakan untuk membuat matriks film karena termasuk komponen hidrokoloid. Sekitar 25% amilosa dapat ditemukan dalam pati jagung [2]. Akibatnya, kemampuan pembentukan filmnya meningkat, dan film yang dihasilkan lebih kuat daripada film yang terbuat dari pati yang mengandung lebih sedikit amilosa [3]. Pati jagung adalah produk yang dihasilkan dari penggilingan biji jagung menjadi bubur dan kemudian dipisahkan menjadi fraksi berbeda, termasuk pati. Pati jagung adalah polimer amilosa dan amilopektin yang terkandung dalam biji jagung dan biasanya digunakan dalam berbagai aplikasi makanan dan industri [4].

Pektin adalah sejenis polisakarida yang ditemukan dalam dinding sel tanaman, terutama dalam buah-buahan seperti apel, jeruk, dan berry. Pektin adalah bahan kimia yang dapat membentuk gel jika dikombinasikan dengan air atau cairan lain [5]. Pektin memiliki potensi untuk digunakan sebagai *edible film* karena merupakan karbohidrat kelompok hidrokoloid pembentuk gel dengan kualitas perekat pada cetakan dan tampilan yang transparan [6].

Karena struktur rantai polimer dengan berat molekul tinggi, *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC) merupakan agen gelasi pembentuk film yang efektif yang dapat dipanaskan untuk menghasilkan [7]. Biodegradabilitas, tidak beracun, dan kelarutan dalam air adalah karakteristik CMC. Ketika ditambahkan ke film yang dapat dimakan, CMC dapat berfungsi sebagai pengental, penstabil, pengikat, dan pengatur tekstur yang baik karena kualitas gelasinya [8].

Karagenan polimer gelaktan sulfat rantai linier sebagian memiliki harapan besar sebagai pembentuk film makanan [9]. Kekuatan gel, viskositas, stabilitas suhu, sinergisme, dan kelarutan hanyalah beberapa dari banyak fitur yang membedakan di antara jenis karagenan [10].

Diharapkan dengan menggunakan tiga pengental yang disebutkan di atas, *edible film* akhir akan memiliki kualitas mekanik yang lebih baik. Ketebalan, perpanjangan, dan kekuatan hanyalah beberapa fitur dari *edible film* yang menentukan kualitasnya [11]. Penelitian ini penting karena ada kelangkaan literatur dan data tentang bagaimana konsentrasi dan jenis pengental dalam pati jagung (*Zea mays L.*) mempengaruhi sifat-sifat film yang dapat dimakan. Oleh karena itu, penelitian tentang pengaruh konsentrasi pati jagung (*Zea mays L.*) dan jenis pengental terhadap sifat *edible film* menjadi penting.

Metode

A. Waktu dan Tempat

Data untuk penelitian ini dikumpulkan oleh peneliti dari bulan Oktober 2023 hingga Januari 2024. Penelitian dilakukan di Laboratorium Analisa Pangan, Laboratorium Pengembangan Produk, dan Laboratorium Sensori Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

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

C. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi pati jagung (A) (2%, 4%, 6%). Faktor kedua adalah pengental yang digunakan (B), yang dapat berupa salah satu dari tiga jenis yang berbeda: B1 = pektin, B2 = CMC, dan B3 = karagenan. Menggabungkan kedua variabel ini menghasilkan 9 perlakuan yang berbeda, yang masing-masing diulang tiga kali dengan total 27 unit percobaan.

D. Variabel Pengamatan

Pengamatan fisik, kimia, dan sensorik dilakukan untuk penyelidikan ini. Kelarutan [12], Warna [13] (menggunakan pembaca warna), Tekstur [14] (menggunakan *Texture Profile Analyzer*), dan Ketebalan [15] adalah contoh-contoh analisis fisik. Analisis kimia terdiri dari uji kadar air menggunakan metode oven [16] dan uji gula reduksi menggunakan teknik DNS [17]. Juga termasuk dalam analisis organoleptik [18] adalah faktor-faktor seperti warna, rasa, aroma dan tekstur.

E. Analisis Data

Informasi data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode ANOVA (*Analysis of Variance*), selanjutnya apabila hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan yang nyata atau signifikan, maka dilakukan uji BNJ (Berbeda Nyata Jujur) dengan tingkat kepercayaan 5%. Uji organoleptik dievaluasi menggunakan uji Friedman, dan perlakuan yang paling baik ditentukan dengan menggunakan metode De Garmo [19], yang berlandaskan pada analisis urutan kepentingan (*based on rank orders*).

F. Prosedur Penelitian

Menimbang pati jagung (maizena) dengan kadar 2%, 4%, dan 6% b/v, melarutkannya dalam aquades, memanaskannya di atas kompor listrik hingga suhu 70°C selama 15 menit, dan terakhir menambahkan 10 ml gliserol merupakan langkah pertama dalam memproduksi *edible film* serta pengental (Pektin, CMC dan Karagenan) dengan konsentrasi 2% b/v, semua bahan diaduk hingga membentuk gelatinisasi selama 15 menit, Setelah 7 jam pengeringan pada suhu 70°C, cetakan dan oven dikeluarkan dari *edible film* dan kompor dimatikan. Cetakan yang digunakan untuk adonan berukuran 15 cm × 15 cm. Langkah terakhir adalah evaluasi fisik, kimia, dan organoleptik *edible film*. **Gambar 1** menunjukkan alur proses pembuatan *edible film*.

1. Proses pembuatan *edible film*

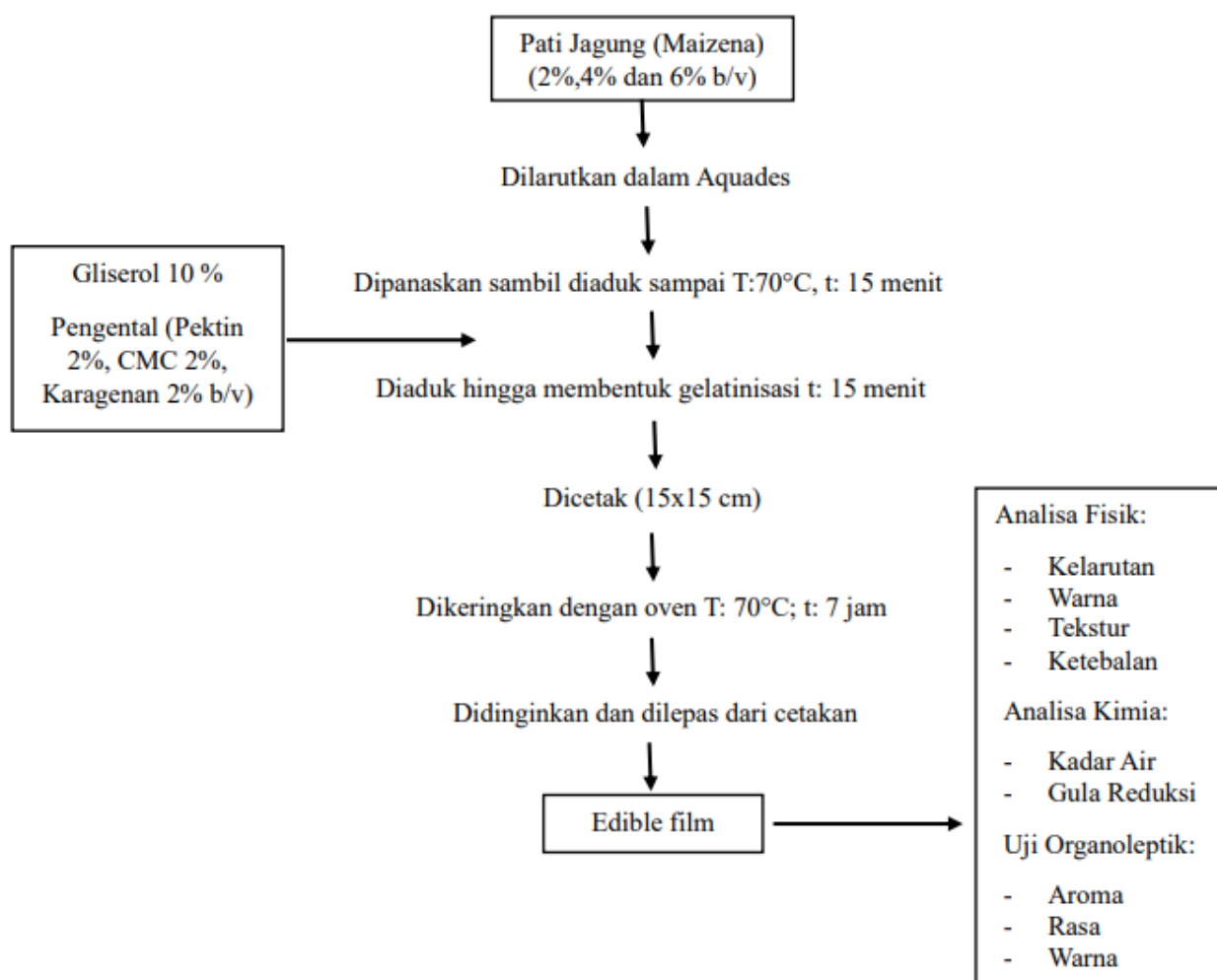


Figure 1. Diagram alir pembuatan edible film dimodifikasi Fatimah et al [20]

Hasil dan Pembahasan

A. Kelarutan

Kelarutan *edible film* diukur dari berat kering *film* yang terlarut setelah direndam di dalam air selama 24 jam. Kelarutan merupakan tolak ukur suatu *edible film* dapat larut ketika akan dikonsumsi dan juga untuk menentukan *biodegradable film*

ketika akan digunakan untuk pengemasan. Kelarutan *film* untuk menunjukkan integritas *film* dalam lingkungan cair. *Film* dengan kelarutan yang tinggi menunjukkan ketahanan air yang rendah dan juga menunjukkan sifat hidrofilisitas *edible film* [21]. Berdasarkan hasil *Analysis of Variance* (ANOVA) dapat diperoleh bahwa interaksi antara perlakuan konsentrasi pati jagung dan jenis pengental tidak berpengaruh nyata terhadap kelarutan *edible film*. Nilai rerata kelarutan *edible film* dapat dilihat pada **Tabel 1**.

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

Table 1. Rerata Nilai Kelarutan *Edible Film* Akibat Pengaruh Faktor Konsentrasi Pati Jagung dan Jenis Pengental
Keterangan: tn (tidak nyata)

Dari **Tabel 1** menunjukkan nilai kelarutan terendah pada perlakuan A1B2 (Pati Jagung 2% : CMC) sebesar 6,99% dan nilai kelarutan tertinggi adalah perlakuan A3B2 (Pati Jagung 6% : CMC) sebesar 16,96%. Interaksi 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 [22]. 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 [23]. Jenis dan konsentrasi dari plasticizer akan berpengaruh terhadap kelarutan dari film berbasis pati. Semakin banyak penggunaan plasticizer, kelarutan juga akan semakin meningkat. Demikian pula dengan penggunaan plasticizer yang bersifat hidrofilik juga akan meningkatkan kelarutannya dalam air [24]. 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 [25]. 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 [26].

B . Profile Warna

Warna berperan sebagai perinci jenis, tanda-tanda kerusakan, petunjuk tingkat mutu dan pedoman proses pengolahan pada produk pangan biasanya pada *edible film* berwarna bening, kusam atau buram [27]. Pengukuran warna pada penelitian ini menggunakan alat bernama *colour reader* didasarkan pada sistem hunter dengan pengukuran nilai L*0 (hitam) sampai 100 (putih), a*: +100 (merah) sampai -80 (hijau) dan b*: +70 (kuning) sampai -70 (biru).

Nilai L*

Berdasarkan hasil analisis ragam dapat diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi pati jagung dan jenis pengental tidak berpengaruh nyata terhadap warna L* (*Lightness*) pada *edible film*. Rerata nilai L* (*Lightness*) *edible film* dapat dilihat pada **Tabel 2**.

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

Table 2. Rerata Nilai Warna L* (*Lightness*) *Edible Film* Akibat Pengaruh Faktor Konsentrasi Pati Jagung dan Jenis Pengental
Keterangan: tn (tidak nyata)

Dari **Tabel 2** menunjukkan nilai L* (*Lightness*) terendah pada perlakuan A2B1 (Pati Jagung 4% : Pektin) sebesar 72,79 dan nilai L* (*Lightness*) tertinggi adalah perlakuan A1B2 (Pati Jagung 2% : CMC) sebesar 79,64. Interaksi 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 [28].

Warna a* dan b*

Berdasarkan hasil analisis ragam dapat diketahui bahwa perlakuan jenis pengental berpengaruh nyata terhadap warna a* (*redness*) dan interaksi antara konsentrasi pati jagung dan jenis pengental berpengaruh nyata terhadap warna b* (*yellowness*) pada *edible film*. Rerata nilai warna a* (*redness*) dan warna b* (*yellowness*) *edible film* dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Perlakuan

Warna