



# **KAJIAN META ANALISIS: DAMPAK PENGGUNAAN POLIOL TERHADAP SIFAT KUAT TARIK, ELONGASI, DAN PERMEABILITAS UAP AIR *EDIBLE FILM* BERBASIS PATI**

**DIANDA ATHAYA RACHMAN**



**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



## @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul Kajian Meta Analisis: Dampak Penggunaan Poliol Terhadap Kuat Tarik, Elongasi, dan Permeabilitas Uap Air *Edible Film* Berbasis Pati adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2025

Dianda Athaya Rachman  
F2401211102

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## ABSTRAK

DIANDA ATHAYA RACHMAN. Kajian Meta Analisis: Dampak Penggunaan Poliol Terhadap Kuat Tarik, Elongasi, dan Permeabilitas Uap Air *Edible Film* Berbasis Pati. Dibimbing oleh NUGRAHA EDHI SUYATMA.

*Edible film* merupakan salah satu inovasi kemasan ramah lingkungan berbasis biopolimer yang dikembangkan sebagai alternatif pengganti plastik sintetis. Penambahan poliol sebagai *plasticizer* dalam *edible film* berbasis pati diketahui dapat memengaruhi sifat mekanis dan permeabilitas uap air (WVP) film. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan poliol terhadap karakteristik *edible film* berbasis pati menggunakan metode meta-analisis. Sebanyak sembilan artikel terpilih dianalisis dengan menghitung *standardized mean difference* (SMD) untuk parameter elongasi, kuat tarik, dan WVP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan poliol secara signifikan meningkatkan elongasi ( $p < 0.001$ ) dan menurunkan kuat tarik ( $p < 0.001$ ), sedangkan pengaruh terhadap WVP tidak signifikan ( $p = 0.288$ ). Analisis *subgroup* menunjukkan bahwa jenis poliol, jenis pati, dan kelembaban relatif selama pengujian memberikan pengaruh signifikan terhadap karakteristik film, sedangkan durasi pengujian tidak berpengaruh signifikan terhadap nilai WVP. Uji bias publikasi melalui *funnel plot* berbentuk simetris dan perhitungan *fail-safe number* (Nft) menunjukkan bahwa hasil penelitian ini tidak terpengaruh oleh bias publikasi.

Kata kunci: elongasi, film biopolimer, kemasan berkelanjutan, kuat tarik

## ABSTRACT

DIANDA ATHAYA RACHMAN. Meta-Analysis: The Effect of Polyol on the Tensile Strength, Elongation, and Water Vapor Permeability of Starch-Based Edible Films. Supervised by NUGRAHA EDHI SUYATMA

Edible film is an environmentally friendly packaging innovation based on biopolymers, developed as an alternative to synthetic plastic. The addition of polyols as plasticizers in starch-based edible films is known to influence the mechanical properties and water vapor permeability (WVP) of the film. This study aimed to analyze the effect of polyol use on the characteristics of starch-based edible films using a meta-analysis approach. A total of nine selected articles were analyzed by calculating the standardized mean difference (SMD) for the parameters of elongation, tensile strength, and WVP. The results showed that the addition of polyols significantly increased elongation ( $p < 0.001$ ) and decreased tensile strength ( $p < 0.001$ ), while the effect on WVP was not significant ( $p = 0.288$ ). Subgroup analysis indicated that the type of polyol, type of starch, and relative humidity during testing significantly influenced the film characteristics, whereas testing duration did not have a significant effect on WVP. Publication bias testing through a symmetric funnel plot and fail-safe number (Nft) calculation showed that the results of this study were not affected by publication bias.

Keywords: elongation, biopolymer film, sustainable packaging, tensile strength



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*

# **KAJIAN META ANALISIS: DAMPAK PENGGUNAAN POLIOL TERHADAP KUAT TARIK, ELONGASI, DAN PERMABILITAS UAP AIR *EDIBLE FILM* BERBASIS PATI**

**DIANDA ATHAYA RACHMAN**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Teknologi Pangan

**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr. Faleh Setia Budi S.T., M.T.
- 2 Ir. Sutrisno Koswara M.Si.



## @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Skripsi : Kajian Meta Analisis: Dampak Penggunaan Poliol Terhadap Kuat Tarik, Elongasi, dan Permeabilitas Uap Air *Edible Film* Berbasis Pati

Nama : Dianda Athaya Rachman  
NIM : F2401211102

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Nugraha Edhi Suyatma, STP, DEA.

Diketahui oleh

Ketua Departemen:

Prof. Dr. Eko Hari Purnomo, S.T.P., M.Sc  
NIP 19760412 1999903 1 004

Tanggal Ujian:  
(18 Juni 2025)

Tanggal Lulus:



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2024 sampai bulan Juni 2025 ini ialah Meta Analisis Pengaruh *Plasticizer* terhadap Karakteristik *Edible Film*, dengan judul Kajian Meta Analisis: Dampak Penggunaan Poliol Terhadap Kuat Tarik, Elongasi, dan Permeabilitas Uap Air *Edible Film* Berbasis Pati”.

Perjalanan ini bukanlah hal yang mudah. Ada banyak hari yang penuh rasa lelah, ragu, bahkan hampir menyerah. Namun dalam proses panjang tersebut, penulis menemukan kekuatan yang datang dari kehadiran orang-orang yang dengan tulus memberikan doa dan dukungan yang tulus pada penulis. Terima kasih sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada pembimbing, Prof. Dr. Nugraha Edhi Suyatma, STP, DEA yang telah membagi waktu, pikiran, serta saran untuk membimbing penulis selama penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Ayah dan Ibu tercinta, serta Uni, Aiz, dan Alby, yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan kehadirannya selalu membawa kebahagiaan, ketenangan, serta rumah bagi penulis untuk kembali. Kepada Haeqal, terima kasih telah menjadi teman bercerita, penyemangat, dan pendengar setia disetiap proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas dukungan, kesediaan untuk menemani di masa-masa sulit, dan kehadiran yang selalu bisa diandalkan, meskipun dari kejauhan.

Teruntuk “LDR Dulu ya Sayang”, sahabat-sahabat sejak SMP yang tak pernah lelah menjadi tempat pulang, tempat tertawa, dan berbagi kisah, terima kasih sudah menemani penulis dalam setiap langkah kehidupan. Untuk “Sumimasen”, sahabat masa SMA yang hingga kini tak pernah kehilangan tawa dan canda, terima kasih telah menjadi ruang berbagi cerita dan kegilaan yang selalu menyejukkan. Untuk “Pinus”, keluarga kecil yang menemani masa PKU penulis yang tetap erat hingga kini, terima kasih atas kebersamaan yang tumbuh dari kerja tim menjadi persahabatan tulus. Tak lupa untuk “Innova Putih”, teman-teman kuliah sejak semester tiga yang telah menjadi rekan seperjuangan melewati laporan praktikum, tugas bertumpuk, hingga ujian, terima kasih atas semua perjuangan yang kita lewati bersama. Kepada “Anak Bimbingan Pak Nuge”, terima kasih atas semangat dan dukungan selama proses skripsi di bawah bimbingan yang sama, berbagi tantangan bersama membuat segalanya terasa lebih ringan. Dan tentu saja, untuk keluarga besar ITP 58, angkatan yang luar biasa dan penuh warna, terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan empat tahun yang tak akan pernah terlupakan.

Skripsi ini penulis persembahkan kepada semua yang telah menjadi bagian dari perjalanan ini. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2025

*Dianda Athaya Rachman*



## @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## DAFTAR ISI

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| DAFTAR TABEL .....                  | xi  |
| DAFTAR GAMBAR.....                  | xi  |
| DAFTAR LAMPIRAN .....               | xii |
| PENDAHULUAN .....                   | 1   |
| 1.1 Latar Belakang .....            | 1   |
| 1.2 Rumusan Masalah .....           | 2   |
| 1.3 Tujuan .....                    | 2   |
| 1.4 Manfaat .....                   | 2   |
| 1.5 Ruang Lingkup .....             | 3   |
| TINJAUAN PUSTAKA .....              | 4   |
| 2.1 Edible Film .....               | 4   |
| 2.2 <i>Plasticizer</i> .....        | 5   |
| 2.3 Karakteristik Edible Film ..... | 6   |
| 2.4 Kajian Meta Analisis .....      | 8   |
| III METODE .....                    | 12  |
| 3.1 Waktu dan Tempat .....          | 12  |
| 3.2 Alat dan Bahan .....            | 12  |
| 3.3 Prosedur Kerja .....            | 12  |
| 3.4 Analisis Data .....             | 16  |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....       | 18  |
| 4.1 Analisis Sumber Studi .....     | 18  |
| 4.2 Analisis Utama .....            | 19  |
| 4.3 Analisis <i>Sub-group</i> ..... | 23  |
| 4.4 Analisis Meta-regresi .....     | 38  |
| 4.5 Analisis Bias Publikasi .....   | 40  |
| V SIMPULAN DAN SARAN.....           | 42  |
| 5.1 Simpulan .....                  | 42  |
| 5.2 Saran .....                     | 43  |
| DAFTAR PUSTAKA.....                 | 44  |
| LAMPIRAN                            | 49  |

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR TABEL

|          |                                                                                                              |    |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 1  | Uji model studi <i>overall effect size</i> dan heterogenitas sifat mekanis..                                 | 19 |
| Tabel 2  | Uji model studi <i>overall effect size</i> dan heterogenitas permeabilitas uap air .....                     | 21 |
| Tabel 3  | Analisis <i>subgroup</i> jenis poliol terhadap sifat mekanis.....                                            | 23 |
| Tabel 4  | Analisis <i>subgroup</i> jenis poliol terhadap sifat WVP .....                                               | 25 |
| Tabel 5  | Analisis <i>subgroup</i> jenis pati terhadap sifat mekanis .....                                             | 27 |
| Tabel 6  | Analisis <i>subgroup</i> jenis pati terhadap sifat WVP .....                                                 | 29 |
| Tabel 7  | Analisis <i>subgroup</i> %RH terhadap sifat mekanis.....                                                     | 31 |
| Tabel 8  | Analisis <i>subgroup</i> %RH pengujian terhadap sifat WVP .....                                              | 32 |
| Tabel 9  | Analisis <i>subgroup</i> durasi pengujian film terhadap WVP.....                                             | 34 |
| Tabel 10 | Analisis <i>subgroup</i> metode pengeringan film terhadap sifat mekanis                                      | 36 |
| Tabel 11 | Hasil meta-regresi pengaruh konsentrasi poliol terhadap karakteristik <i>edible film</i> berbasis pati ..... | 38 |
| Tabel 12 | Analisis bias publikasi metode Rosenthal pada karakteristik <i>edible film</i> berbasis pati .....           | 41 |

## DAFTAR GAMBAR

|           |                                                                                                                                |    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1  | Struktur amilosa dan amilopektin (Rahmadi Putri <i>et al.</i> 2023) .....                                                      | 5  |
| Gambar 2  | Diagram alir panduan meta-analisis (Tawfik <i>et al.</i> 2019).....                                                            | 9  |
| Gambar 3  | Contoh grafik <i>forest plot</i> (Sen dan Yildirim 2022).....                                                                  | 10 |
| Gambar 4  | Grafik <i>funnel plot</i> (a) (Kossmeier <i>et al.</i> 2020) dan <i>bubble plot</i> (b) (Braithwaite <i>et al.</i> 2018) ..... | 11 |
| Gambar 5  | Diagram alir prosedur penelitian.....                                                                                          | 12 |
| Gambar 6  | Kerangka diagram alir PRISMA .....                                                                                             | 15 |
| Gambar 7  | Skema final seleksi dan penyaringan studi menggunakan diagram alir PRISMA.....                                                 | 18 |
| Gambar 8  | <i>Forest plot</i> kuat tarik (a) dan <i>forest plot</i> elongasi saat putus (b) .....                                         | 20 |
| Gambar 9  | <i>Forest plot</i> permeabilitas uap air.....                                                                                  | 22 |
| Gambar 10 | <i>Forest plot</i> analisis <i>subgroup</i> jenis poliol terhadap kuat tarik (a) dan elongasi (b) <i>edible film</i> .....     | 24 |
| Gambar 11 | <i>Forest plot</i> analisis <i>subgroup</i> jenis poliol terhadap WVP <i>edible film</i> .....                                 | 26 |

|           |                                                                                                                                         |    |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 12 | <i>Forest plot</i> analisis <i>subgroup</i> jenis pati terhadap elongasi (a) dan kuat tarik (b) <i>edible film</i> .....                | 29 |
| Gambar 13 | <i>Forest plot</i> analisis <i>subgroup</i> jenis pati terhadap WVP <i>edible film</i> ..                                               | 30 |
| Gambar 14 | <i>Forest plot</i> analisis <i>subgroup</i> %RH terhadap elongasi (a) dan kuat tarik (b) <i>edible film</i> .....                       | 32 |
| Gambar 15 | <i>Forest plot</i> analisis <i>subgroup</i> %RH terhadap WVP <i>edible film</i> .....                                                   | 33 |
| Gambar 16 | <i>Forest plot</i> analisis <i>subgroup</i> durasi pengujian terhadap WVP <i>edible film</i> .....                                      | 35 |
| Gambar 17 | <i>Forest plot</i> analisis <i>subgroup</i> metode pengeringan film terhadap elongasi (a) dan kuat tarik (b) <i>edible film</i> .....   | 37 |
| Gambar 18 | <i>Bubble plot</i> analisis meta-regresi konsentrasi poliol terhadap kuat tarik (a), elongasi (b), dan WVP (c) <i>edible film</i> ..... | 40 |
| Gambar 19 | <i>Funnel plot</i> parameter kuat tarik (a), elongasi (b), dan WVP (c) .....                                                            | 41 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|            |                                                    |    |
|------------|----------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1 | Rekapitulasi data ekstraksi artikel .....          | 49 |
| Lampiran 2 | Rekapitulasi data studi parameter elongasi .....   | 51 |
| Lampiran 3 | Rekapitulasi data studi parameter kuat tarik ..... | 54 |
| Lampiran 4 | Rekapitulasi data parameter WVP .....              | 57 |