

**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG KOMPOSIT (TEPUNG  
MILLET MERAH (*Setaria italica*) DAN TEPUNG KEDELAI (*Glycine max*))  
TERHADAP KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* BERBASIS  
HIDROKOLOID**

---

**TUGAS AKHIR**

---

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Akhir  
Program Studi Teknologi Pangan*

**Oleh:**

**Ayu Noviani Lestari**

**16.302.0022**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG KOMPOSIT (TEPUNG MILLET MERAH (*Setaria italica*) DAN TEPUNG KEDELAI (*Glycine max*)) TERHADAP KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* BERBASIS HIDROKOLOID**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir  
Program Studi Teknologi Pangan*



Oleh :

Ayu Noviani Lestari

16.302.0022

**Pembimbing I**

( Dr. Ir. Hj. Hasnelly, M.SIE )

**Pembimbing II**

( Ir. Hj. Ina Siti Nurminabari, M.P )

## ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan yang tepat dari pembuatan tepung komposit (tepung millet merah dan tepung kedelai) terhadap karakteristik *edible film* berbasis hidrokoloid. Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah memberikan informasi ilmiah mengenai pembuatan dan karakteristik *edible film*, hasil penelitian dapat meningkatkan kesadaran masyarakat dalam penggunaan tepung komposit dan dapat mengurangi dalam penggunaan tepung terigu.

Rancangan percobaan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan pola faktorial 1x4 faktorial dimana terdapat 1 faktor dan 6 taraf dengan 4 kali ulangan, sehingga diperoleh 24 satuan percobaan, dimana faktornya meliputi Perbandingan Tepung Komposit (Tepung Millet merah dan Tepung Kedelai) (t) yang terdiri dari 6 taraf yaitu, t<sub>1</sub> (100:0), t<sub>2</sub> (90:10), t<sub>3</sub> (80:20), t<sub>4</sub> (70:30), t<sub>5</sub> (60:40), dan t<sub>6</sub> (0:100). Respon pada penelitian ini adalah respon kimia yang meliputi kadar air dan kadar pati adapun respon fisik yaitu ketebalan film, kecepatan larut, laju transmisi uap air, dan *tensile strength*.

Hasil penelitian pendahuluan dengan pembuatan tepung millet merah dan tepung kedelai dianalisis dengan respon uji kadar air dan kadar pati. Hasil penelitian tersebut pada tepung millet merah sebesar 10,09 % dan pada tepung kedelai memiliki kadar air sebesar 12,16%. Hasil perlakuan kadar pati dengan metode *Luff Schoorl*, tepung millet merah memiliki kadar pati sebesar 64,17% dan tepung kedelai sebesar 21,88%. Hasil penelitian utama menunjukkan bahwa perbandingan tepung komposit (tepung millet merah dan tepung kedelai) terhadap *edible film* berpengaruh terhadap karakteristik *edible film* yaitu respon fisik pada uji laju transmisi uap air dan *tensile strength*, tetapi tidak berpengaruh terhadap respon fisik yaitu ketebalan film dan kelarutan air.

Kata kunci: *Edible Film*, Millet merah, Kedelai

## DAFTAR ISI

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                          | Error! Bookmark not defined.        |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                              | Error! Bookmark not defined.        |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                            | Error! Bookmark not defined.        |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                           | Error! Bookmark not defined.        |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                         | Error! Bookmark not defined.        |
| <b>ABSTRAK</b> .....                                 | Error! Bookmark not defined.        |
| <b>ABSTRACT</b> .....                                | Error! Bookmark not defined.        |
| <b>I PENDAHULUAN</b> .....                           | Error! Bookmark not defined.        |
| <b>1.1 Latar Belakang</b> .....                      | Error! Bookmark not defined.        |
| <b>1.2 Identifikasi Masalah</b> .....                | Error! Bookmark not defined.        |
| <b>1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian</b> .....        | Error! Bookmark not defined.        |
| <b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....                  | Error! Bookmark not defined.        |
| <b>1.5 Kerangka Pemikiran</b> .....                  | Error! Bookmark not defined.        |
| <b>1.6 Hipotesis Penelitian</b> .....                | Error! Bookmark not defined.        |
| <b>1.7 Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....         | Error! Bookmark not defined.        |
| <b>II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....                     | Error! Bookmark not defined.        |
| <b>2.1 Millet (Setaria Italica)</b> .....            | Error! Bookmark not defined.        |
| <b>2.2 Kedelai (Glycine max)</b> .....               | Error! Bookmark not defined.        |
| <b>2.3 Tepung Komposit</b> .....                     | Error! Bookmark not defined.        |
| <b>2.4 Edible film</b> .....                         | Error! Bookmark not defined.        |
| <b>2.4.1 Sifat Fisiko-kimia-biologi Edible Film.</b> | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>III METODE PENELITIAN</b> .....                   | Error! Bookmark not defined.        |
| <b>3.1 Bahan dan Alat</b> .....                      | Error! Bookmark not defined.        |
| <b>3.1.1 Bahan-Bahan Penelitian</b> .....            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>3.1.2 Alat-Alat Penelitian</b> .....              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>3.2 Metode Penelitian</b> .....                   | Error! Bookmark not defined.        |
| <b>3.2.1 Penelitian Pendahuluan</b> .....            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>3.2.2 Penelitian Utama</b> .....                  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>3.3. Prosedur Penelitian</b> .....                | Error! Bookmark not defined.        |
| <b>3.3.1 Prosedur Penelitian Pendahuluan</b> .....   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>3.3.2 Prosedur Penelitian Utama</b> .....         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....                 | Error! Bookmark not defined.        |
| <b>4.1 Penelitian Pendahuluan</b> .....              | Error! Bookmark not defined.        |
| <b>4.1.1 Hasil Analisis Kimia</b> .....              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |

**4.2 Penelitian Utama** ..... Error! Bookmark not defined.  
    4.2.1 Respon fisik..... **Error! Bookmark not defined.**

**V KESIMPULAN DAN SARAN**..... Error! Bookmark not defined.

**5.1. Kesimpulan**..... Error! Bookmark not defined.

**5.2. Saran**..... Error! Bookmark not defined.

**DAFTAR PUSTAKA** ..... Error! Bookmark not defined.

**LAMPIRAN** ..... Error! Bookmark not defined.



## I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai : (1) Latar Belakang Penelitian, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

### 1.1 Latar Belakang

Dilihat dari sisi "*food safety*" kemasan makanan aman bukan sekedar bungkus tetapi juga sebagai pelindung agar makanan aman dikonsumsi. Kemasan pada makanan juga mempunyai fungsi kesehatan, pengawetan, kemudahan, penyeragaman, promosi dan informasi. Namun tidak semua kemasan makanan aman bagi makanan yang dikemasnya. Plastik merupakan bagian dari kehidupan manusia (Nurminah, 2002).

Kemasan plastik sintetis saat ini masih diminati karena sifatnya fleksibel, ekonomis, kuat, tidak mudah pecah, dan mempunyai kemampuan tinggi sebagai penahan transmisi gas. Konsumsi plastik di Indonesia diproyeksikan mencapai 1.9 juta ton hingga semester 1 tahun 2013 (Kementerian Perindustrian, 2013). Namun kemasan plastik ini, jumlahnya menjadi semakin terbatas dan bersifat tidak mudah didegradasi, akibatnya terjadi penumpukan limbah plastik yang menjadi penyebab pencemaran lingkungan. Untuk mengatasi masalah ini salah satunya dengan menggunakan kemasan plastik yang ramah lingkungan diantaranya *edible film*.

*Edible film* adalah lapisan tipis yang melapisi bahan pangan bersifat *biodegradable*, aman untuk dikonsumsi dan berfungsi sebagai bahan pengemas produk (McHught dan Krochta, 1994). Pada pembuatan *edible film*, tepung komposit yang digunakan diantaranya terbuat dari campuran tepung millet merah

dan tepung kedelai.

Tepung komposit adalah tepung yang berasal dari beberapa jenis bahan baku yaitu umbi-umbian, kacang-kacangan, atau sereal dengan atau tanpa tepung terigu atau gandum dan digunakan sebagai bahan baku olahan pangan seperti produk bakery dan ekstrusi (Widowati, 2009). Tepung komposit memiliki nilai gizi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan tepung lainnya yang hanya dibuat dengan menggunakan satu jenis bahan. Tepung komposit terbuat dari bahan sumber karbohidrat (serealia dan umbi-umbian) (Hidayat, 2000).

Jenis tanaman pangan lokal seperti serealia, umbi-umbian dan kacang-kacangan dapat tumbuh subur hampir diseluruh wilayah Indonesia. Upaya untuk mewujudkan ketahanan pangan berbasis produk lokal salah satunya adalah mendiversifikasikan tanaman serealia. Menurut Almatsier (2009) diversifikasi pangan merupakan upaya untuk menganekaragamkan pola konsumsi pangan masyarakat dalam rangka meningkatkan mutu gizi makanan yang dikonsumsi yang pada akhirnya akan meningkatkan status gizi penduduk dan menghindari ketergantungan pada satu jenis makanan tertentu.

Tanaman serealia non padi sebagai sumber karbohidrat dalam upaya penyediaan pangan secara berkelanjutan serta mendukung bioindustri antara lain adalah jagung khusus (QPM, Provit A, Srikandi Putih, Bima Putih-1 dan Pulut), sorgum, hermada, millet/jewawut dan jali.

Millet adalah sejenis sereal berbiji kecil yang pernah menjadi makanan pokok masyarakat Asia Timur dan Tenggara. Millet termasuk tanaman ekonomi minor namun memiliki nilai kandungan gizi yang mirip dengan tanaman pangan lainnya

seperti padi, jagung, gandum, dan tanaman biji-bijian yang lain karena tanaman millet sendiri adalah tergolong ke dalam jenis tanaman biji-bijian. Sebagian besar masyarakat belum mengenal millet sebagai sumber pangan sehingga selama ini tanaman millet hanya dijadikan sebagai pakan burung. Padahal tanaman ini dapat diolah menjadi sumber makanan oleh masyarakat guna mendukung ketahanan pangan dan mengantisipasi masalah kelaparan (Marlin, 2009).

Tanaman Millet di Indonesia tersebar hampir di seluruh wilayah Indonesia seperti pulau Buruh, Jember, dan termasuk di Sulawesi Selatan seperti Enrekang, Sidrap, Maros, Majene dan daerah lainnya. Jenis millet yang banyak ditemukan di pasaran lokal yaitu jewawut, cantel, ote dan juga millet kuning dan millet merah. Tanaman ini sangat mudah dibudidayakan karena dapat ditanam pada lahan-lahan ladang penduduk.

Klasifikasi tanaman millet dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Tanaman Millet

|         |                                      |
|---------|--------------------------------------|
| Kingdom | Planta                               |
| Divisi  | <i>Magnoliophyta</i>                 |
| Kelas   | <i>Liliopsida</i>                    |
| Ordo    | <i>Cyperales</i>                     |
| Genus   | <i>Setaria</i>                       |
| Familia | <i>Poaceae</i>                       |
| Spesies | <i>Setaria italica (L.) P. Beauv</i> |

Sumber : (United States Department of Agriculture, 2006)

Pengkajian terhadap asal usul kedelai, pertama kali ditemukan dalam buku Pen Ts'ao Kong Mu (Materica Medica) pada era Kekaisaran Sheng-Nung pada 2838 Sebelum Masehi (SM), sehingga kedelai (*Glycine max*) bukan tanaman asli Indonesia (Anonim 2005).



Tanaman kedelai merupakan salah satu dari lima tanaman biji-bijian yang disakralkan (Wu Ku) yakni padi, kedelai, gandum, barley, dan millet. Walaupun penunjukan masa 2838 SM diragukan, karena ada dugaan lima masa yang lain yakni 2828 SM, 2737 SM, 2700 SM, 2448 SM dan 2383 SM; namun menurut Hymowitz (1970) dari enam masa publikasi tentang kedelai ternyata memuat pernyataan yang serupa yakni tanaman kedelai tergolong tanaman budi daya kuno dan tanaman kedelai telah dikenal manusia lebih dari 5000 tahun yang lalu. Awal mula penyebaran dan pembudidayaan kedelai yaitu di Pulau Jawa, kemudian berkembang ke Bali, Nusa Tenggara, dan pulau-pulau lainnya. Berdasarkan laporan Badan Pusat Statistik (BPS), rata-rata produktivitas kedelai nasional sebesar 15,69 kuintal/hektare (ku/ha) pada 2020. Adapun rata-rata produktivitas kedelai di Pulau Jawa tergolong lebih tinggi dibandingkan dengan pulau-pulau lainnya.

Data BPS menunjukkan rata-rata produktivitas kedelai di Pulau Jawa sebesar 16,02 ku/ha. Sementara Pulau Bali dan Nusa Tenggara berada di posisi kedua dengan rata-rata produktivitas 15,65 ku/ha. Di posisi ketiga ada Pulau Sulawesi yang memiliki rata-rata produktivitas kedelai 15,44 ku/ha. Diikuti Pulau Sumatera dengan produktivitas 12,54 ku/ha dan Pulau Kalimantan 11,69 ku/ha. Kemudian Pulau Maluku dan Papua memiliki rata-rata produktivitas kedelai terendah, yakni 9,48 ku/ha. Adapun rata-rata produktivitas kedelai gabungan pulau di luar Jawa tercatat sebesar 14,94 ku/ha. Menurut BPS, Pulau Jawa memiliki rata-rata produktivitas lebih tinggi karena ketersediaan input produksinya lebih besar dibandingkan di pulau-pulau lainnya. Selain itu, faktor iklim dan perbedaan tingkat kesuburan tanah juga memberi pengaruh pada tingkat produktivitas tiap pulau. Jika

dirinci berdasarkan sebaran provinsi, Sulawesi Barat memiliki rata-rata produktivitas kedelai di atas 20 ku/ha. Lalu sebagian besar provinsi di Pulau Jawa (Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur), serta Bengkulu, Nusa Tenggara Barat, Kalimantan Tengah, dan Sulawesi Tenggara memiliki rata-rata produktivitas 15,01-20,00 ku/ha. Sedangkan provinsi dengan rata-rata produktivitas kedelai rendah adalah Sumatera Utara, Kalimantan Barat, Nusa Tenggara Timur, Papua Barat, dan Papua, yakni di bawah 10 ku/ha. Produktivitas kedelai adalah produksi kedelai yang dihitung per satuan lahan. Produktivitas ini dihitung berdasarkan jumlah produksi kedelai dalam satuan polong kering per satuan lahan, yaitu kuintal per hectare (Databoks, 2022)

Kedelai dikenal dengan beberapa nama botani, yaitu *Glycine soja* dan *Soja max*. Namun pada tahun 1948 telah disepakati bahwa nama botani yang dapat diterima dalam istilah ilmiah, yaitu *Glycine max (L.) Merrill*.

Klasifikasi tanaman kedelai dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Tanaman Kedelai

|         |                                 |
|---------|---------------------------------|
| Kingdom | Planta                          |
| Divisi  | <i>Spermatophyta</i>            |
| Kelas   | <i>Dicotyledoneae</i>           |
| Ordo    | <i>Rosales</i>                  |
| Famili  | <i>Papilionaceae</i>            |
| Genus   | <i>Glycine</i>                  |
| Spesies | <i>Glycine max (L.) Merrill</i> |

Sumber: (Dasuki , 1991)



Gambar 1. Tanaman Kedelai

Tanaman kedelai memiliki buah berbentuk polong dan bijinya berbentuk lonjong (Suprapti, 2003). Tanaman kedelai adalah tanaman semusim yang penanamannya biasa pada musim kemarau karena tidak memerlukan banyak air.

Kedelai merupakan sumber protein, lemak, vitamin, dan mineral seperti K, Fe, Zn, dan P. Kadar protein kacang – kacang berkisar antara 20% – 25%, sedangkan pada kedelai mencapai 40% dimana dibandingkan dengan tanaman legume lainnya protein pada kedelailah yang paling tinggi, sehingga pembuatan tepung komposit dari campuran tepung millet dan tepung kedelai diharapkan dapat menghasilkan tepung komposit yang kaya akan nutrisi.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan hasil uraian dalam latar belakang penelitian, maka masalah yang dapat di identifikasikan yaitu bagaimana pengaruh perbandingan tepung komposit (tepung millet merah dan tepung kedelai) terhadap karakteristik *Edible Film* berbasis hidrokoloid?

### 1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menentukan perbandingan yang tepat dari pembuatan tepung komposit (tepung millet merah dan tepung kedelai) terhadap karakteristik *edible film* berbasis hidrokoloid.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan yang tepat dari pembuatan tepung komposit (tepung millet merah dan tepung kedelai) terhadap karakteristik *edible film* berbasis hidrokoloid.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi ilmiah mengenai pembuatan dan karakteristik *edible film*.
2. Hasil penelitian dapat meningkatkan kesadaran masyarakat dalam penggunaan tepung komposit.
3. Hasil penelitian dapat Meningkatkan nilai jual dan ekonomis dari bahan baku millet merah dan kedelai dan menjadikan peluang usaha untuk masyarakat.

### 1.5 Kerangka Pemikiran

*Edible film* merupakan lapisan tipis yang digunakan untuk melapisi makanan, atau diletakkan di antara komponen yang berfungsi sebagai penahan terhadap transfer massa seperti air, oksigen, dan lemak. *Edible film* dapat bergabung dengan bahan tambahan makanan untuk mempertinggi kualitas warna, aroma, dan tekstur produk, serta untuk mengontrol pertumbuhan mikroba (Krochta dan Johnston, 1997).

Menurut Krochta et al., (1994) Hidrokoloid yang digunakan dalam pembuatan edible film adalah protein atau karbohidrat. Film yang dibentuk dari karbohidrat dapat berupa pati, gum (seperti contoh alginat, pektin, dan gum arab), dan pati yang dimodifikasi secara kimia. Pembentukan film berbahan dasar protein antara lain dapat menggunakan gelatin, kasein, protein kedelai, protein whey, gluten gandum, dan protein jagung. Film yang terbuat dari hidrokoloid sangat baik sebagai penghambat perpindahan oksigen, karbondioksida, dan lemak, serta memiliki karakteristik mekanik yang sangat baik, sehingga sangat baik digunakan untuk memperbaiki struktur film agar tidak mudah hancur. Polisakarida sebagai bahan dasar edible film dapat dimanfaatkan untuk mengatur udara sekitarnya dan memberikan ketebalan atau kekentalan pada larutan edible film.

Muchtadi (1997) menyatakan bahwa edible film yang baik memiliki sifat menahan air sehingga dapat mencegah kehilangan kelembaban produk, memiliki permeabilitas selektif terhadap gas tertentu, mengendalikan perpindahan padatan terlarut untuk mempertahankan warna, pigmen alami dan gizi, serta menjadi pembawa bahan aditif seperti pewarna, 5 pengawet dan penambah aroma yang memperbaiki mutu bahan pangan.

Rodriguez et al (2006) menyatakan bahwa fungsi dan penampilan edible film bergantung pada sifat mekaniknya yang ditentukan oleh komposisi bahan di samping proses pembuatan dan metode aplikasinya.

Gontard et al, (1993) menyatakan bahwa gliserol efektif digunakan sebagai plasticizer pada hidrofilik film, seperti pektin, gelatin, pati dan modifikasi pati, maupun pada pembuatan edible film berbasis protein. Penambahan gliserol dapat

menghasilkan film yang lebih fleksibel dan halus. Selain itu gliserol dapat meningkatkan permeabilitas film terhadap gas, uap air dan gas terlarut

Tepung kacang kedelai berpotensi mengganti tepung tapioka karena selain kadar pati yang tinggi 34,9% dan Tepung kedelai juga memiliki rasio amilosa dan amilopektin 75:25 (Praptiningsih dkk, 2003).

Indriyani dkk, 2013) menyatakan bahwa penelitian mengenai pengeringan tepung beras merah pengeringan dengan suhu 50°C selama 2 jam memiliki karakteristik fisik, kimia, dan sensoris paling baik.

Rachtanapun (2021) menyatakan bahwa hasil penelitian *edible film* yang dibuat dari campuran pati singkong dengan gelatin diperoleh rasio perbandingan 70:30 dapat dimanfaatkan sebagai kemasan aktif yang menunda oksidasi dalam makanan.

Mnurut Yoyo (2017), dalam penelitiannya mempelajari karakteristik edible film dari protein kedelai menjelaskan bahwa konsentrasi gliserol sebanyak 3 % memiliki kuat tarik dan pemanjangan teritinggi yaitu 36,2 MPa dan memiliki laju transmisi terhadap gas O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> yang cukup besar pula.

Safitri (2014) menyatakan bahwa hasil penelitian edible film, tingkat rasio terbaik penggunaan protein whey dan tepung porang dengan perbandingan yaitu protein whey 75% : tepung porang 25%.

#### 1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, maka dapat diduga perbandingan tepung komposit (tepung millet merah dan tepung kedelai) berpengaruh terhadap karakteristik *edible film* berbasis hidrokoloid yang baik.

### 1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan FT-Unpas Jl. Setiabudhi NO. 193 Bandung. Adapun waktu penelitian dilakukan yaitu pada bulan Desember 2021 hingga selesai.





## DAFTAR PUSTAKA

- Abate, A.N. and Gomez, M.(1984). **Substitution of finger millet**. Jurnal pangan dan agroindustri. 10(2): 291-292.
- Akajiaku, L., Nwosu, J., Kabuo, N., Odimegwu, E., Umelo, M. & Unegbu, V. (2017). **Using sorghum flour as part substitute of wheat flour in noodles making**.
- Almatsier, S. 2009. **Prinsip Dasar Ilmu Gizi**. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Al-Awwaly, K,U, A, Manab dan E, Wahyuni. 2010. **Pembuatan edible film protein whey: kajian rasio protein dan gliserol terhadap sifat fisik dan kimia, Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak** 5(1): 45-56.
- Anonim. 2005. **History of Soybean**. Los Angeles Chinese Learning Center. <http://chinese-school.netfirms.com/soybean-history.html>
- Association of official analytical chemist (AOAC), 2000. Official Method 960.38 **Benzoic Acid in Nonsolid Food and Beverages Spectrophotometric Method**. USA. AOAC INTERNATIONAL
- Astawan M. 2008. **Sehat dengan tempe, panduan lengkap menjaga kesehatan dengan tempe**. Jakarta: Dian Rakyat.
- Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian, 2017
- Badan Pusat Statistik Indonesia, 2012
- Badan Standardisasi Nasional. (2009). **Syarat Mutu Tepung Terigu Sebagai Bahan Makanan**. SNI: 01-3751-2009. Jakarta.
- Bardant, T, Dewi, C, 2007. **Kemasan yang dapat dimakan**: <http://buletinpuspitek.co.id>
- Cheng, L.H., Karim, A.A., and Seow, CC, 2008. **Characterization of Composite films Made of konjac glucomannan (KGM), carboxymethyl cellulose (CMC) and lipid**. Journal of Food Chemistry, 107: 411- 418.
- Chick J, Hernandez R.J., 2002. **Physical Thermal and Barrier Characterization of Casein-wax-Based Edible films**. Journal Of Food Science



- Damardjati, D.S., S,Widowati., J,Wargiono., dan S.Purba. 2000. **Potensi dan Pendayagunaan Sumber Daya Bahan Pangan Lokal Serealia, Umbi-umbian dan Kacang-kacangan untuk Penganekaragaman Pangan.** Makalah pada Lokakarya Pengembangan Pangan Alternatif. Jakarta
- Damarjana, R.D.A., Afifah, N., Ekafitri, R. dan Mayasti, K.I. 2015. **Pengembangan Edible film Berbasis Pati Umbi Lokal dengan Fortifikasi Flavor Buah sebagai Bahan Pengemas Produk Olahan Buah-Buahan.** Pusat Pengembangan Teknologi Tepat Guna, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Subang.
- Damat. 2008. **Efek jenis dan konsentrasi plasticizer terhadap karakteristik edible film dari pati garut butirat,** *Agritek* 16(3): 333-339.
- Databoks, 2022. **produktivitas-kedelai-di-pulau-jawa-tertinggi-nasional.** <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/02/23/>.
- Danik. 2009. **Substitusi tepung terigu dengan tepung kecambah dalam pembuatan cookies.** IPB-Press. Bogor.
- DKBM. 2005. **Daftar Komposisi Bahan Makanan untuk Kalangan Sendiri.** Program Studi Gizi Fakultas Ilmu Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta
- Donhowe, G. and Fennema, O. 1994. **Edible film and coating: Characteristic, formation, definitions and testing methods.** In Krochta, J.M., Baldwin, E.A. and Nisperos-Carriedo, M.O. (eds.). *Edible Coating and Film to Improve Food Quality.* Technomic Publ. Co. Inc. Lancaster, Pennsylvania. 378 pp.
- Gela, D.T. 2016. **Karakteristik Edible Film dari Gelatin Kulit Kuda (Equus caballus) Serta Aplikasinya untuk Kemasan Makanan.** Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Alauddin Makassar. (online). (<http://repositori.uinalauddin.ac.id/3318/1/DEA%20TRIMELYA%20GELA.pdf>, diakses pada 23 Maret 2020).
- Gaspersz, 1995. **Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan.** Bandung: Tarsito

- Gnanasambandam, R., N.S. Hettiarachchy, dan M, Coleman. 1997. **Mechanical and Barrier of Rice Bran Films**. J. Food Sci. 62 (2): 395-398.
- Gontard N, Guilbert S.Cuq JL, 1993. **Water and glyserol as plasticizer affect mechanical and water vapor barrier properties of an wheat gluten film**. J. Food Sci. Vol. 57: 190-195p.
- Handa, A., A. Gennadios, M.A. Hanna, C.L. Weller dan N. Kuroda. 1999. **Physical and Molecular Properties of Egg-white Lipid Films**. J. Food Sci. 64 (5): 860-864
- Harumarani, Shara, dan Widodo Farid Ma'ruf Romadhon. 2016. **Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Gliserol Pada Karakteristik Edible film Komposit Semirefined Karagenan Eucheuma Cottoni Dan Beeswax**. Jurnal Peng. & Biotek. 5(1):101- 105.
- Herman, A.S., 1985. **Prinsip dasar Pembuatan dan Pengawasan Mutu Tahu**.BPPIHP, Bogor.
- Hidayat, N., 2000. **Tepung komposit**. [Internet].Tersedia di <http://digilib.itb.ac.id>
- Hui YH, 2006. **Handbook of Food Science, Technology and Engineering, Vol 1**. CRC Press,USA.
- Huri, D dan F.C. Nisa. 2014. **Pengaruh konsentrasi gliserol dan ekstrak ampas kulit apel terhadap karakteristik fisik dan kimia edible film**. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 2 No.4p p. 29-40.
- Hymowitz, T. 1970. **On the domestication of the soybean**. Econ. Bot. 23: 408-421.
- Indriyani F, Nurhidajah, & Suyanto A. 2013. Karakteristik fisik, kimia dan sifat organoleptik tepung beras merah berdasarkan variasi lama pengeringan. Jurnal Pangan dan Gizi, 4(8): 27- 34.
- Irianto H,E., Susanti, A., Darmawan, M., Syamdidi. 2005. **Pembuatan edible film dari komposit karagenan, tepung tapioka dan lilin lebah**. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia 11(2):93-101
- Kusnadi, J P, Budyanto. 2013. **Formulasi edible film antibacterial active packaging dengan penambahan ekstrak antibakteri daun jati**, Skripsi Sarjana, Universitas Brawijaya, Malang.

KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA, 2013

Krochta and De Mulder Johnston, 1997. **Edible and Biodegradable Polymer Film: Changes & Opportunitie.** Food Technology.

Krochta, J.M and Johnston, D.M. 1997. **Edible and Biodegradable Polimers Film: Changes and Opportunities.** Food Technology 51.

Krochta, J.M. dan De Mulder-Johnston, C. (1997). **Edible and biodegradable polymer films: Challenger and opportunities.** Food Technology 51(2): 61-74.

Krochta, J.M., E.A. Baldwin, and M.O. Nisperos-Carriedo. 1994. **Edible Coatings and Films to Improve Food Quality.** Lancaster Pa. Technomic Publishing.

Liu Z, Han JH, 2005. **Film Forming Characteristics of Starches.** J Food Science 70: 31-36.

Manley, D., (2000). **Technology of Biscuits, Crackers, and Cookies Third Edition.** Washington: CRC Press. 2000. Biscuit Cracker, and Cookie Recipes for the food Industry. Washington: CRC Press.

Marlin. 2009. **Sumber Pangan Tanaman Minor.**  
<http://daengnawan.blogspot.comn>

McHugh, T. H and J. M. Krochta. 1994. **Permeability Properties of Edible Film in “Edible Coating and Films to Improve Food Quality”** ed. Krochta, J. M, E. A. Baldwin, and Nisperos-Carriedo. Technomic Publishing Co, Inc. Lancaster. Pennsylvania

Muchtadi, T.R., 1997. **Teknologi Proses Pengolahan Pangan.** Terjemahan A.M. Syarief, Bogor: IPB-Press.

McHugh, T.H and Krochta, J.M. 1994. **Sorbitol vs glycerol plasticized whey protein edible film : integrated oxygen permeability and tensile property evaluation.** J Agric. Food Chem, (42), 841-845. MOJ Food Process Technology, 5(2), 250–257.

Nurminah, M. 2002. **Penelitian Sifat Berbagai Bahan Kemasan Plastik dan Kertas Serta Pengaruhnya Terhadap Bahan yang Dikemas.** USU DigitalLibrary  
<http://library.usu.ac.id/modules.php?op=modload&name=Downloads&file=inde x&req=getit&lid=260>.

- Prabowo, B., 2010. **Kajian Sifat Fisikokimia Tepung Millet Kuning dan Tepung Millet Merah**. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Praptiningsih, Y., Tamtarini dan S. Djulaikah, 2003. **Pengaruh Proporsi Tapioka Tepung Gandum dan Lama Perebusan Terhadap Sifat-sifat Kerupuk Tahu**. Jurnal FTP. Universitas Jember, Jember.
- Purwanti, A. 2010. **“Analisis Kuat Tarik Dan Elongasi Plastik Khitosan Terplastisasi Sorbitol”**. Yogyakarta: Institute Sains & Teknologi AKPRIND.
- Rachel, Prima, N., Moch, Amin, Alamsjah., dan Sudarno. 2012. **Karakterisasi Edible Film dari Pati Propagul Mangrove Lindur (Bruguiera gymnorrhiza) dengan Penambahan Carboxymethyl Cellulose (CMC) Sebagai Pemplastis**. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Rachtanapun, Pomchai., Reungsang., Alissara., Sriburi., Pensiri., Wongruong., Sasitorn., Mauer J., Lisa., dan Tongdeesoontorn., Wirongrong., 2021. **Antioxidant Films from Cassava Starch/Gelatin Biocomposite Fortified with Quercetin and TBHQ and Their Applications in Food Models**. US National Library Health. Tersedia di <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8037226/>
- Rodriguez M., Osés J., Ziani K., Mete J, I. 2006. **Combined Effect of Plastizers and Surfactants on the Physical Properties of Starch Based Edible Film**. Journal Food Research International. 39: 840- 646.
- Rooney, L.W. dan S. Serna. 2000. **Handbook of Cereal Science and Technology**. Marcel Dekker. New York. 149–175.
- Safitri, 2006. **Pengaruh Konsentrasi Suspensi Pati Ubijalar (Ipomoea batatas L) dan Proporsi Penambahan Sorbitol Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia 31 Edible film**. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. Skripsi.
- Safitri, 2014. **Karakteristik Sifat Fisiko-Mekanis Edible Film Komposit Dengan Rasio Protein Whey Dan Tepung Porang (Amorphophallus Oncophyllus) Yang Berbeda**. Tersedia di <https://core.ac.uk/display/290436320>

- Santoso, B., Manssur, A., dan Malahayati, N., 2007. **Karakteristik Sifat Fisik dan Kimia *Edible Film* dari Pati Ganyong**. Seminar Hasil-Hasil Penelitian Dosen Ilmu Pertanian Dalam Rangka Seminar BKS PTN Wilayah Barat. Universitas Riau.
- Sitanggang, B. 2016. **Tepung Komposit Sebagai Alternatif Komponen Utama Produk Bakteri**. *Food Review Indonesia* Vol.11 No.12.
- Suprpti L. 2003. *Pembuatan Tempe*. Kanisius. Yogyakarta.
- Siswati, J. (2002). **Kajian Ekstraksi Alginat dari Rumput Laut serta Aplikasinya sebagai Penstabil Es Krim**. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Suarni dan Patong. 1999, dalam Danik. 2009. **Substitusi tepung terigu dengan tepung kecambah dalam pembuatan cookies**. IPB-Press. Bogor.
- Slamet, dkk. 2003. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Kanisius. Yogyakarta.
- Tajuddin, (2014). **The Effect of General Allocation Funds, Special Allocation Funds and Revenue-Sharing Funds On Investment, Economic Growth, Economic Structure, And Employment**. ISSN (Online) : 2347- 3002. *Journal of Research in Business and Management* Vol. 2.
- Widowati, S.G. 2009. **Tepung Aneka Umbi Sebuah Solusi Ketahanan Pangan. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian**. Tabloid Sinar Tani. Jakarta.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Penerbit Gramedia: Jakarta.
- Winarto, A., Y. Widodo, S.S. Antarlina, H. Pudjosantoso, dan Sumarno. (1994). **Seminar Penerapan Teknologi Produksi dan Pascapanen Ubi Jalar Mendukung Agroindustri**. Edisi III. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Malang.
- Winarsi, 2010. **Protein Kedelai dan Kecambah Manfaatnya bagi Kesehatan**. Yogyakarta: Kanisius. Xu YK, Kim KM, Hanna MA, dan Nag D. 2005. **Chitosan-starch Composite Film: Preparation and Characterization**. *Industrial Crops and Products*. 21: 185- 192.
- Wirawan. S. K A. Prasetya. Ernie. 2012. **Pengaruh plasticizer pada karakteristik edible film dari pektin**. *Journal Food Science*. Vol. 14 No. 1; 61-67.

- Yahumri., Ivanti., Ina., Rosmanah., S., Putra, Eka., W., Miswarti., 2019. **JAWAWUT (*Setaria italica* (L.) P. Beauv.)** Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bengkulu.
- Yulianti. R dan E. Ginting. 2012. **Perbedaan karakteristik fisik edible film dari umbi-umbian yang dibuat dengan penambahan plasticizer. Balai penelitian tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian.** Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 31( 2): 131-136.
- Yoyo, W., 2017. **Analisis Keberlanjutan Budidaya Ikan Patin Dalam Pengembangan Kawasan Minapolitan Di Kecamatan Kumpeh Ulu Kabupaten Muara Jambi.**
- Zahrah, H., Ratna, dan Munawar, A, A. 2020. **Pembuatan *Edible Film* Berbasis Pati Jagung dengan Menggunakan Variasi Gliserol Sebagai *Plasticizer*.** Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala.

