

**KARAKTERISTIK FISIK *EDIBLE FILM* BERBASIS PATI GARUT
DENGAN PENAMBAHAN GEL LIDAH BUAYA (*Aloe vera*)**

*Physical Characteristics Of Garut Starch Based Edible Film
With The Addition Of Aloe Vera Gel (Aloe Vera)*

**Sallwa Asrofil Masru'ah¹, Warkoyo Warkoyo^{1*}, Hanif Alamudin Manshur¹, Desiana
Nuriza Putri¹, Mujianto Mujianto¹**

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian-Peternakan , Universitas
Muhammadiyah Malang

*Email: warkoyo@umm.ac.id

ABSTRAK

Teknologi kemasan berupa *edible film* berbasis pati sudah banyak ditemukan dan dikembangkan pada saat ini seperti salah satunya yaitu *edible film* pati garut. Pati garut memiliki kandungan pati 98,1% dan tergolong tinggi. Penambahan gel lidah buaya diketahui dapat menghambat transfer gas CO₂ dan O₂ dan mengandung banyak komponen fungsional yang mampu menghambat kerusakan suatu produk sehingga diharapkan mampu memperbaiki karakteristik fisik *edible film* yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan pati garut dan gel lidah buaya terhadap karakteristik *edible film*, mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi pati garut terhadap karakteristik *edible film*, mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi gel lidah buaya terhadap karakteristik *edible film* dan mengetahui perlakuan terbaik dari penambahan konsentrasi pati garut dan konsentrasi gel lidah buaya terhadap karakteristik fisik. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama yaitu konsentrasi pati garut (A) (4%, 5%, dan 6%) dan faktor kedua adalah konsentrasi gel lidah buaya (B) (3%, 4% dan 5%) sehingga diperoleh 9 kombinasi perlakuan dengan 3 kali pengulangan. Parameter yang diamati meliputi analisis ketebalan dan transparansi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara konsentrasi pati garut dan konsentrasi gel lidah buaya terhadap karakteristik fisik. Penambahan konsentrasi pati garut berpengaruh nyata terhadap nilai ketebalan, transparansi, Penambahan konsentrasi gel lidah buaya berpengaruh nyata terhadap nilai ketebalan, transparansi. Perlakuan terbaik pada penelitian ini yaitu perlakuan A₃B₃ (konsentrasi pati garut 6% dan gel lidah buaya 5%) dengan rata-rata nilai yang didapatkan yaitu ketebalan 0,17 mm dan transparansi 2,162 (A₅₄₆ mm).

Kata kunci : *edible film*, pati garut, gel lidah buaya.

ABSTRACT

Packaging technology in the form of starch-based edible film has been widely discovered and developed at present, one of which is Edible Film Pati Garut. Arrowroot starch has a starch content of 98.1% and is classified as high. The addition of aloe vera gel is known to inhibit the transfer of CO₂ and O₂ gases and contains many functional components that are able to inhibit damage to a product so it is hoped that it can improve the physical characteristics of the resulting film. This research aims to determine the effect of adding arrowroot starch and aloe vera gel on the characteristics of edible films, to determine the effect of differences in arrowroot starch concentrations on film characteristics, to determine the effect of differences in aloe vera gel concentrations on film characteristics and to determine the best treatment for adding arrowroot starch concentrations and aloe vera gel concentration on physical characteristics. This research used a factorial Randomized Group Design (RAK) method with 2 factors. The first factor is the concentration of arrowroot starch (A) (4%, 5% and 6%) and the second factor is the concentration of aloe vera gel (B) (3%, 4% and 5%) to obtain 9 treatment combinations with 3 repetitions. . The parameters observed included thickness analysis, transparency. The results of the study showed that

there was no interaction between arrowroot starch concentration and aloe vera gel concentration on physical characteristics. The addition of arrowroot starch concentration has a significant effect on the thickness and transparency values. The addition of aloe vera gel concentration has a significant effect on the thickness and transparency values. The best treatment in this study was the A3B3 treatment (6% arrowroot starch concentration and 5% aloe vera gel) with an average value What was obtained was a thickness of 0.17 mm and a transparency of 2.162 (A546 mm).

Keywords: edible film, arrowroot starch, aloe vera gel

PENDAHULUAN

Edible film adalah kemasan berupa lembaran tipis yang digunakan sebagai pelapis bahan makanan yang dapat dikonsumsi dan dapat diaplikasikan sebagai pelindung produk pangan olahan untuk menghindari kontaminasi dan meningkatkan kualitas produk yang dikemas (Hasdar, 2011). Teknologi kemasan berupa *edible film* pada produk pangan dapat memberikan kualitas baik dari sisi *food safety* maupun lingkungan karena dapat dikonsumsi secara langsung. *Edible film* termasuk suatu lapisan tipis yang dapat memberikan penahanan yang selektif terhadap perpindahan gas maupun uap air serta mampu memberikan perlindungan terhadap kerusakan mekanis (Barlina dkk., 2014). Bahan baku yang dapat digunakan dalam pembuatan *edible film* yaitu pati. Selain dapat dimakan dan mudah diserap tubuh, pati termasuk bahan yang mudah didapat, harganya murah, dapat diperbaharui, serta jenisnya beragam di Indonesia.

Pati merupakan salah satu jenis polisakarida yang ketersediannya melimpah, bersifat *biodegradable*, dan dapat memberikan karakteristik fisik dan mekanis yang baik (Winarti dkk., 2012). Syarat bahan yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan *edible film* yaitu mempunyai kandungan pati yang cukup tinggi (Safitri, 2020). Umbi garut digunakan untuk membantu penyediaan makanan sehat karena tidak mengandung purin yang merupakan penyebab asam urat tinggi, memiliki kandungan serat yang tinggi, kandungan kolesterol rendah dan mengandung barium untuk mempercepat pencernaan. Kandungan lemak umbi garut juga lebih rendah

dari tepung terigu dan tepung beras (Akmal, 2015).

Menurut Hakim dkk., (2013), pati garut juga memiliki kemampuan mengental dua kali lebih tinggi dibandingkan pati lain, sehingga dapat membuat produk yang dihasilkan transparan. Tiga komponen penyusun dasar *edible film* yaitu hidrokoloid (protein, polisakarida, alginat), lipid (asam lemak, asil gliserol, wax atau lilin) dan komposit (campuran hidrokoloid dan lipid) (Jacoeb dkk., 2014). Penggunaan *edible film* memberikan banyak manfaat fungsional yang salah satu fungsinya yaitu mengurangi limbah kemasan yang berhubungan dengan makanan olahan (Flores *et al.*, 2007). Menurut Ghazali dkk., (2020), kelebihan *edible film* yang dibuat dari pati yang tergolong hidrokoloid diantaranya yaitu memiliki kemampuan yang baik untuk meningkatkan kesatuan struktural produk. Akan tetapi, *edible film* hidrokoloid berbasis pati juga memiliki kekurangan seperti permeabilitas uap air tinggi dan kurang fleksibel, sehingga diperlukan usaha untuk memperbaikinya.

Pati garut merupakan hasil olahan utama dari umbi garut sebagai salah satu bentuk karbohidrat alami yang murni dan memiliki kekentalan tinggi yang dipengaruhi oleh keasaman air yang digunakan dalam proses pengolahannya. Kandungan patinya kurang lebih 20% bertekstur sangat halus dan mudah di cerna sehingga pati garut banyak digunakan dalam industri makanan bayi dan makanan khusus orang sakit, sebagai obat tradisional yang berkhasiat untuk menyembuhkan diare, eksim, meningkatkan ASI (air susu ibu), dan menurunkan suhu tubuh

yang terkena demam (Suhartini dan Hadiatni, 2011). Umbi garut yang akan diolah menjadi pati sebaiknya dipanen pada umur yang tepat setelah tanam karena rendemen pati dan kandungan amilosanya akan tinggi. Kandungan amilosa pati garut meningkat seiring dengan bertambahnya umur umbi (Djafaar, 2006). Menurut Ardiansyah (2011), kandungan amilosa pada umbi garut berkisar 15,21% dengan kadar amilopektinnya 84,79%.

Tanaman lidah buaya (*Aloe vera* L.) merupakan tanaman yang memiliki batang pendek dengan bentuk seperti tombak. Tanaman lidah buaya memiliki keistimewaan bertahan hidup di musim kemarau dan di daerah kering. Daun lidah buaya berwarna hijau berlapis lilin dan memiliki daging yang tebal dan bening (Kurnia dan Ratnaputri, 2019). Lidah buaya juga memiliki banyak manfaat untuk kesehatan seperti regenerasi sel tubuh yang telah mati dan memperbaiki jaringan yang telah rusak.

Gel lidah buaya sebagian besar terdiri dari air dan sisanya sebagian besar padat karbohidrat, dan memiliki beberapa vitamin, protein, mineral dan memiliki beberapa senyawa aktif yang mengandung antimikroba dan antioksidan. Gel lidah buaya yang diperoleh ekstraksi bagian dagingnya diketahui mengandung senyawa-senyawa seperti karbohidrat berupa selulosa dan lipid berupa trigliserida dimana komponen dari zat-zat tersebut diyakini berperan di dalam melapisi bagian jaringan. Kandungan bioaktif dalam gel

lidah buaya antara lain antraquinon (aloin, barbaloin, emodin), sakarida (selulosa, manosa, glukomanan), vitamin (B1, B2, B6, C) dan enzim (amilase, katalase, lipase) (OrtegaToro dkk.,2017).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui Karakteristik Fisik Edible Film Berbasis Pati Garut dengan Penambahan Gel Lidah Buaya (*Aloe Vera*). Penelitian ini dilakukan selama bulan Juli-Oktober 2022 di Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Malang. Metode Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 2 perlakuan terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi pati garut yang terdiri atas 3 level yaitu (4%, 5% dan 6% (b/v)). Faktor kedua adalah konsentrasi gel lidah buaya yang terdiri atas 3 level yaitu (3%, 4% dan 5% (b/v)). Kombinasi dari kedua faktor tersebut menghasilkan 9 kelompok formulasi *edible film*. Parameter yang diamati meliputi analisis ketebalan dan transparansi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketebalan *Edible Film*

Berdasarkan hasil analisa ragam yang dilakukan diketahui bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan pati garut dan gel lidah buaya. Tetapi secara terpisah keduanya memberikan pengaruh nyata terhadap ketebalan *edible film*. Rata-rata nilai ketebalan *edible film* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Ketebalan *Edible Film* Pati Garut dan Gel Lidah Buaya

Perlakuan	Ketebalan (mm)
Konsentrasi Pati Garut	
A1 (pati garut 4%)	0,14 ^a
A2 (pati garut 5%)	0,16 ^b
A3 (pati garut 6%)	0,17 ^c
Konsentrasi Gel Lidah Buaya	
B1 (gel lidah buaya 3%)	0,16 ^b
B2 (gel lidah buaya 4%)	0,14 ^a
B3 (gel lidah buaya 5%)	0,15 ^{ab}

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata menurut uji Duncan (α 5%)

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai ketebalan *edible film* pada konsentrasi pati garut yaitu berkisar 0,14 mm-0,17 mm dan diketahui mengalami peningkatan dengan penambahan pati garut. Hal ini diduga karena semakin tinggi konsentrasi komponen penyusun *edible film*, semakin tinggi pula total padatan sehingga dapat meningkatkan ketebalan *edible film*. Sesuai dengan pernyataan Warkoyo dkk., (2014), bahwa peningkatan konsentrasi polimer penyusun pada batas tertentu dapat meningkatkan ketebalan dan stabilitas *edible film*. Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini tidak jauh berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Nikmah (2020), penggunaan konsentrasi pati garut yang berbeda yaitu 2%, 4%, 6% dan 8% secara berturut-turut menghasilkan rata-rata ketebalan *edible film* 0,16mm; 0,19 mm; 0,21 mm dan; 0,24 mm.

Semakin tinggi konsentrasi pati maka viskositasnya juga akan meningkat sehingga *edible film* yang terbentuk semakin tebal pada saat pembuatan (Kusumawati dkk., 2013). Pembuatan *edible film* melalui proses pemanasan pada larutan film (larutan pati yang telah ditambahkan gliserol). Pada proses pemanasan tersebut, air masuk ke dalam granula pati. Meresapnya air ke dalam granula dapat menyebabkan terjadinya pembengkakan granula pati sehingga ukuran granula akan meningkat sampai batas tertentu sebelum akhirnya granula pati tersebut pecah yang disebut dengan gelatinisasi (Lismawati, 2017). Menurut Yulianti dan Ginting (2012), semakin tebal *edible film*, maka semakin tinggi kemampuan *edible film* dalam menghambat laju transmisi uap air, sehingga umur simpan produk lebih lama.

Nilai rata-rata ketebalan dengan perlakuan penambahan gel lidah buaya pada Tabel 1 menunjukkan bahwa seiring dengan penambahan konsentrasi gel lidah buaya menyebabkan nilai ketebalan pada *edible film* cenderung turun meskipun tidak secara

signifikan. Hal ini diduga karena kandungan total padatan terlarut dalam gel lidah buaya kecil. Kandungan total padatan terlarut dapat berpengaruh terhadap ketebalan suatu film. Menurut Furnawanthi (2002) dalam Asngad (2009), sebagian besar komponen yang terkandung dalam lidah buaya adalah air yang mencapai 99,5% dengan total padatan terlarut hanya 0,49%.

Rata-rata nilai ketebalan *edible film* yang berbahan dasar gel *Aloe vera* dan tepung tapioka yang dilakukan oleh OrtegaToro dkk., (2017) yaitu berkisar 0,064 mm-0,067 mm dan tergolong lebih kecil jika dibandingkan dengan hasil penelitian ini. Pada penelitian yang dilakukan oleh Afriyah dkk., (2015), diketahui semakin tinggi penambahan konsentrasi gel lidah buaya (3%, 5% dan 6%) juga menghasilkan tingkat ketebalan yang cenderung turun. Proporsi lidah buaya dengan konsentrasi rendah yaitu 3% menghasilkan nilai rata-rata ketebalan 0,15 mm (pada penambahan pati ganyong) dan 0,13 mm (pada penambahan pati sukun), kemudian pada proporsi lidah buaya dengan konsentrasi tertinggi yaitu 6%, menghasilkan nilai rata-rata ketebalan *edible film* terendah yaitu 0,11 mm (pada penambahan pati ganyong) dan 0,08 mm (pada penambahan pati sukun).

Berdasarkan penelitian ini, ketebalan *edible film* yang dihasilkan tergolong memiliki nilai yang lebih tinggi. Menurut JIS atau *Japan Industrial Standard* (1997), ketebalan yang disyaratkan dalam pembuatan *edible film* adalah <0,25 mm. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1 bahwa nilai ketebalan *edible film* yang dihasilkan pada penelitian ini telah sesuai dengan syarat yang ditetapkan. Oleh karena itu, penelitian ini dapat dikatakan layak dan baik untuk digunakan sebagai bahan pelapis makanan.

Transparansi Edible Film

Berdasarkan hasil analisa ragam yang dilakukan diketahui bahwa tidak terdapat

interaksi antara perlakuan pati garut dan gel lidah buaya. Tetapi secara terpisah keduanya memberikan pengaruh nyata terhadap transparansi edible film. Rata-rata nilai transparansi edible film dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai transparansi *edible film* pada konsentrasi pati garut yaitu berkisar 1,92 A_{546}/mm -3,09 A_{546}/mm dan diketahui adanya peningkatan konsentrasi pati garut menyebabkan penurunan nilai transparansi *edible film*. Nilai transparansi yang semakin turun menunjukkan bahwa *edible film* yang dihasilkan semakin cerah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Bao (2009) dalam Al-Hasan dan Norziah (2012) yang menyatakan bahwa menurunnya nilai transparansi dapat menyebabkan derajat kejernihan film yang

semakin meningkat. Menurunnya nilai transparansi dapat disebabkan oleh karakteristik bahan baku dalam pembuatan *edible film* yaitu pati garut yang berwarna putih cerah.

Sesuai dengan pernyataan Setiani dkk., (2013), bahwa nilai transparansi dapat dipengaruhi oleh karakteristik dari bahan baku pembuatannya. Menurut Hakim dkk., (2013), pati garut memiliki kemampuan mengental dua kali lipat dibandingkan dengan pati lainnya sehingga dapat membuat produk yang dihasilkan lebih transparan. Nilai transparansi *edible film* juga dapat dipengaruhi oleh kandungan pati dan tingkat penambahan pati dalam proses pembuatannya. Penambahan pati yang semakin besar dapat menyebabkan proses gelatinisasi semakin besar sehingga dapat berpengaruh pada kejernihan film (Warkoyo dkk., 2014).

Tabel 2. Rata-Rata Transparansi *Edible Film* Pati Garut dan Gel Lidah Buaya

Perlakuan	Transparansi (A_{546}/mm)
Konsentrasi Pati Garut	
A1 (pati garut 4%)	3,09 ^c
A2 (pati garut 5%)	2,43 ^b
A3 (pati garut 6%)	1,92 ^a
Konsentrasi Gel Lidah Buaya	
B1 (gel lidah buaya 3%)	2,04 ^a
B2 (gel lidah buaya 4%)	2,55 ^b
B3 (gel lidah buaya 5%)	2,84 ^c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata menurut uji Duncan (α 5%)

Tingkat transparansi gel lidah buaya pada Tabel 6 memiliki tren yang cenderung meningkat seiring bertambahnya konsentrasi gel lidah buaya. Seiring bertambahnya konsentrasi gel lidah buaya, membuat hasil transparansi *edible film* menjadi lebih buram. Nilai transparansi *edible film* pada konsentrasi gel lidah buaya yang dihasilkan yaitu berkisar antara 2,04 A_{546}/mm -2,84 A_{546}/mm . Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Warkoyo dkk., (2022), pembuatan *edible film* berbasis konjak glukomanan dengan penambahan gel lidah buaya menghasilkan nilai transparansi yang cenderung turun namun tidak signifikan. Pada penggunaan konsentrasi gel lidah buaya

5% menghasilkan nilai rata-rata transparansi 3,77 A_{546}/mm , sedangkan konsentrasi gel lidah buaya 10% menghasilkan nilai rata-rata transparansi 3,75 A_{546}/mm .

Nilai transparansi yang dihasilkan dalam penelitian ini diketahui berbeda signifikan. Hal ini diduga karena penggunaan gel lidah buaya pada penelitian cenderung keruh, berwarna kuning kehijauan dan berbusa sehingga dapat menyebabkan *edible film* menjadi buram. Oleh karena itu, semakin banyak gel lidah buaya yang ditambahkan, dapat menyebabkan warna yang diserap oleh pembaca absorpsi semakin banyak. Menurut Afifah dkk., (2018), perbedaan kecerahan atau transparansi *edible film* dapat

berkaitan dengan mobilitas rantai polimer dan jarak antar molekul dalam matriks penyusun film yang akhirnya mempengaruhi permeabilitas cahaya yang melewati film. Transparansi merupakan kemampuan suatu bahan meneruskan cahaya untuk menunjukkan derajat kejernihan *edible film* (Mustapa dkk., 2017).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Tidak terdapat interaksi antara konsentrasi pati garut dan konsentrasi gel lidah buaya terhadap ketebalan, transparansi, kelarutan, kuat tarik, elongasi dan laju transmisi uap air pada *edible film*.
2. Penambahan konsentrasi pati garut pada pembuatan *edible film* berpengaruh nyata terhadap nilai ketebalan, transparansi, kelarutan, kuat tarik, elongasi dan laju transmisi uap air.
3. Penambahan konsentrasi gel lidah buaya pada pembuatan *edible film* berpengaruh nyata terhadap nilai ketebalan, transparansi dan elongasi.
4. Perlakuan terbaik pada penelitian ini yaitu perlakuan A3B3 (konsentrasi pati garut 6% dan gel lidah buaya 5%) dengan rata-rata nilai yang didapatkan yaitu ketebalan 0,17 mm; kuat tarik 0,56 MPa; elongasi 23,16%; laju transmisi uap air 5,61 g/m²/hari; kelarutan 32,51%; dan transparansi 2,162 (A₅₄₆ mm).

Saran

Berdasarkan penelitian *edible film* dari pati garut dan gel lidah buaya, saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya yaitu sebagai berikut :

1. Perlu adanya penelitian lanjutan tentang *edible film* pati garut dengan gel lidah buaya pada suatu produk untuk diketahui pengaruh

pengaplikasiannya.

2. Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai kuat tarik dan kelarutan dengan merubah jenis pati dan konsentrasi bahan pada perlakuan *edible film*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adella., D., Wisnuwarhani H. A., dan Herawati D. 2017. Pembuatan dan Karakterisasi Film Penyalut Makanan dari Tepung Biji Labu Kuning (*Cucurbita maxima* Duch.) DAN Gel lidah buaya (*Aloe vera* (L.) Burm f.) sebagai Antibakteri. *Prosiding Farmasi*, 3 (2): 150-157.
- Afifah, N., Enny, S., Novita, I., dan Doddy, A. D. 2018. Pengaruh Kombinasi Plasticizer Terhadap Karakteristik Edible Film dari Karagenan dan Lilin Lebah. *BIOPROPAL INDUSTRI*, 9 (1): 49-60.
- Afriyah., Y., Widya D. R. P., dan Wijayanti, S. D. 2015. Penambahan Aloe vera L. dengan Tepung Sukun (*Artocarpus Communis*) dan Ganyong (*Canna Edulis* Ker.) Terhadap Karakteristik Edible Film. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3 (4): 1313-1324.
- Akmal, M.S. 2015. Kajian Pross dan Mutu Tepung Garut (*Marantha arundinaceae* L.) Hasil Pengeringan Tipe Durum. Fakultas Teknologi Pertanian. Insitut Pertanian Bogor: Bogor.
- Al-Hasan, A. A. dan Norziah, M.H. (2012). Starch gelatin edible films: water vapor permeability and mechanical properties as affected by plasticizers. *Food Hydrocolloids* 26: 108-117.
- Anandito, R.B.K., E. Nuhartadi dan A. Bukhori. 2012. Pengaruh Gliserol Terhadap Karakteristik Edible Film Berbahan Dasar Tepung Jali (*Coix lacryma-jobi* L.). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 5 (2): 17-23.
- Ardiansyah, R. 2011. Pemanfaatan Pati Umbi Garut untuk Pembuatan Plastik Biodegradable. Fakultas Teknik. Universitas Indonesia.
- Arifin., H. R., Imas S. S., dan Hamdani J. S. 2016. Pengaruh Penambahan Gliserol

Terhadap Karakteristik Penyalut Edibel Gel Lidah Buaya (Aloe vera). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5 (1): 6-9.

- Asngad, A. 2009. Pemanfaatan Lidah Buaya (Aloe vera) Menjadi Produk Makanan Berserat Dengan Penambahan Berbagai Jenis Gula. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, 9 (2): 144-155.
- Badan Litbang Pertanian. 2009. Potensi dan Manfaat Lidah Buaya. Kementerian Pertanian.
- Bao S. S. Xu dan Z. Wang. 2009. Antioxidant Activity and Properties of Gelatin Films Incorporated with Tea Polyphenol-Loaded Chitosan Nanoparticles: *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89 (15), pp. 2692-2700. doi: <https://doi.org/10.1002/jsfa.3775>.
- Barlina, R., Kapu'allo, M., dan Goniwala, E. 2014. Bioselulosa dari nata de coco sebagai bahan baku edible film. *Warta Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Industri*, 20 (1): 1-4.
- Caesarina, I., & Estiasih, T. 2016. Beras Analog dari Garut (Maranta arundinaceae): Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan dan Industri*, 4 (2): 498- 504.
- Djaafar, 2006. Teknologi Pemanfaatan Umbi Garut, Pangan Sumber Karbohidrat. Yogyakarta: Badan Ketahanan Pangan Bekerja Sama dengan Pusat Kajian Makanan Tradisional Universitas Gajah Mada.
- Druchta, J. M and Catherine, D. J. 2004. An Update on Edible Films. <http://www.csaceliacs.org>.
- Du, W.X., R. J. A. Bustillos, S. S. T. Hua, & T. H. McHugh. 2011. Antimicrobial Volatile Essential Oils in Edible Films For Food Safety. *Science Againsts Microbial Pathogens*, 1124-1134.
- Dureja, S., S. Khatak, & M. Kalra. 2011. Amylose Rich Starch as an Aqueous Based Pharmaceutical Coating Material. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research*, 3 (1): 8-12.
- Fardhyanti D. S dan Syara. 2015. Karakteristik Edible film Berbahan Dasar Ekstrak Karagenan Dari Rumput Laut (Eucheuma Cottonii). *Jurnal Bahan Alam Terbarukan (JBAT)*, 4 (2): 68-73.
- Faridah, D. N., Dedi, F., Nuri, A., dan Titi, C. S, 2014. Karakteristik Sifat Fisikokimia Pati Garut (Maranta arundinaceae). *Journal Agritech*, 34 (1): 14-21.
- Fera, M., dan Nurkholik. 2018. Kualitas Fisik Edible Film yang Diproduksi dari Kombinasi Gelatin Kulit Domba dan Agar (Gracilaria sp). *JFLS*, 2 (1): 45-56.
- Firdaus, M. 2016. Potensi Pati Garut (Maranta arundinaceae) sebagai Film Edibel dengan Penambahan Pektin Dan Gliserol. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor.
- Flores, S., L. Fama, A. M. Rojas, S. Goyanes, & L. Gerschenson. 2007. Physical Properties of Tapioca-Starch Edible Film: Influence of Filmmaking and Pottasium Sorbate. *Food Research International*, 40:257-265.
- Furnawanthi, I., 2007, Khasiat dan Manfaat Lidah Buaya Si Tanaman Ajaib Ed.8, Jakarta Selatan: PT. AgroMedia Pustaka, Hal. 1-29.
- 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.
- Ghazali, T., W. P Wijaya dan Rengganis, M. I. 2020. Pengaruh Konsentrasi Cmc dan Konsentrasi Gliserol Terhadap Karakteristik Edible Packaging Kopi Instan dari Pati Kacang Hijau (Vigna Radiata L.). *Pasundan Food Technology Journal (PFTJ)*, 7 (1): 1-9.
- Hakim, U. N., Djalal, R., dan Aris, S. W. 2013. Pengaruh Penambahan Tepung Garut (Maranta arundinaceae) Terhadap Kualitas Fisik dan Organoleptik Nugget Kelinci. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, (8): 9-22.
- Hasdar, M. 2011. Karakteristik Edible Film yang Diproduksi dari Kombinasi Gelatin Kulit Kaki Ayam dan Soy Protein Isolate. *Buletin Peternakan*, 35 (3): 188-196.

- Huri, Daman dan Nisa, F. C. 2014. Pengaruh Konsentrasi Gliserol Dan Ekstrak Ampas Kulit Apel Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Edible Film. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2 (4).
- Jacob, A. M., Roni, N., dan Siluh, P. S. D. U. 2014. Pembuatan Edible Film dari Pati Buah Lindur dengan Penambahan Gliserol dan Karaginan. *JPHPI*, 17 (1): 14–21.
- JIS (Japanese Industrial Standard). 1997. Japanese Standards Association.
- Kurnia dan Ratnaputri. 2019. Review: Aktivitas Farmakologi dan Perkembangan Produk dari Lidah Buaya (*Aloe vera L.*). *Jurnal Pharmascience*, 6 (1): 38- 49.
- Kurt, A. & Kahyaoglu, T., 2014. Characterization of a new biodegradable edible film made from salep glucomannan. *Carbohydrate Polymers*, 104 (1): 50-58.
- Kusumawati, D. H, dan Widya, D. R. P. 2013. Karakteristik Fisik dan Kimia Edible Film Pati Jagung yang Diinkorporasi dengan Perasan Temu Hitam. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 1 (1): 90-100
- Lismawati. 2017. Pengaruh Penambahan Plasticizer Gliserol Terhadap Karakteristik Edible Film dari Pati Kentang (*Solanum tuberosum L.*). Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Alauddin Makassar.
- Mariati. 2001. Karakteristik Sifat Fisikokimia Pati dan Tepung Garut (*Maranta Arundinaceae L.*) dari Beberapa Varietas Lokal. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Martinez, O., J. Salmer, M.D. Guillen and C. Casas. 2004. Texture profile analysis of meat products treated with commercial liquid smoke flavourings. *Food Control* 15:457-461.
- Maulana, A. R., dan Sunardi. 2021. Sintesis dan Karakterisasi Edible Film dari Gelatin dengan Penguat Nanoselulosa dari Pelepah Sagu. *Walisongo Journal of Chemistry*, Vol. 4: 8-16.
- Miranda, M., Y. Pratama, dan A. Hintono. 2018. Karakteristik Edible Film Aloe vera dengan Emulsi Extra Virgin Olive Oil dan Kitosan. *Agritech* 38 (4): 381-387.
- Moga, T., R. I., Montotolalu, S. Berhimpon, dan F. Mentang. 2018. Karakteristik fisik edible film dari karaginan dengan penambahan asap cair. *Journal of Aquatic Science & Management*, 6 (1): 15-21.
- Mustapa, R., F. Restuhadi, dan R. Efendi. 2017. Pemanfaatan Kitosan Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Edible Film dari Pati Ubi Jalar Kuning. *JOM FAPERTA*, 4 (2): 1-12.
- Nikmah, M., 2020. Pengaruh Konsentrasi Pati Garut Pada Pembuatan Edible Film. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Semarang.
- Nugroho, A. A., Basito dan R. Basito dan R. B. Katri. 2013. Kajian Pembuatan Edible Film Tapioka dengan Pengaruh Penambahan Pektin Beberapa Jenis Kulit Pisang Terhadap Karakteristik Fisik dan Mekanik. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2 (1): 73-79.
- Nurhayati dan Agusman. 2011. Edible Film Kitosan dari Limbah Udang sebagai Pengemas Pangan Ramah Lingkungan. *Jurnal Peneliti pada Balai Besar. Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 6(1): 38-44.
- Ortega-Toro, R., Collazo-Bigliardi, S., Rosello, J., Santamarina, P., & Chiralt, A. 2017. Antifungal Starch-Based Edible Films Containing Aloe vera. *Food Hydrocolloids*, 72, 1-10. doi:10.1016/j.foodhyd.2017.05.023.
- Permanasari, A. R., Saripudin, Saputra, T. R., Hidayatulloh dan Fathurohman, N. 2019. Pembuatan Serbuk Aloe vera Sebagai Bahan Baku Kosmetik Masker Wajah Menggunakan Metode Vacuum Drying. *J. Tek. Kim. Ling.* 3 (2): 62-70.
- Pranindyah, A. T. 2016. Pembuatan dan Karakterisasi Edible Film Komposit dari Pati Ganyong (*Canna edulis Ker.*)–Karagenan dan Asam Stearat. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Puspita, T. 2012. Pengaruh Penambahan

- Khitosan dan Plasticizer Gliserol Pada Karakteristik Plastik Biodegradable dari Pati Limbah Kulit Singkong. FTI. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Rahma, E., Octafany. 2018. Efektivitas Lidah Buaya (Aloe vera) terhadap Konstipasi. *Jurnal Agromedicine*, 5 (1): 427-437.
- Ramadhan, S. 2016. Kajian Konsentrasi Tepung Ketan (*Oryza sativa* Glutinous) dan Gliserol Terhadap Karakteristik Edible Film Tepung Ketan. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Ratnaningsih, N., Mutiara, N., Titin, H.W.H. Ichda, C. 2010. Teknologi Pengolahan Pati Garut dan Diversifikasi Produk Olahannya dalam Rangka Peningkatan Bahan Pangan. *Inotek*, 14 (2): 192-207.
- Saberi. 2015. Mechanical and Physical Properties of Pea Starch Edible Films In The Presence Of Glycerol: *Journal of Food Processing and Preservation*. doi: <https://doi.org/10.1111/jfpp.12719>.
- Safitri, E. L. D., Warkoyo., & Anggriani, R. (2020). Kajian Karakteristik Fisik dan Mekanik Edible Film Berbasis Pati Umbi Suweg (*Amorphophallus paeoniifolius*) dengan Variasi Konsentrasi Lilin Lebah. *Food Technology and Halal Science Journal*, 3 (1): 57-70.
- Saibuatong, O., & Phisalaphong, M. (2010). Novo aloe-vera bacterial cellulose composite film from biosynthesis. *Carbohydrate Polymers*, 79 (2): 455-460.
- Sari, S. R. M. 2020. Pembuatan dan Karakterisasi Edibel Film Pati Jagung Sebagai Pembungkus Cabe. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Islam Indonesia.
- Setia, R. dan Wijayanti, E. D. 2019. Aktivitas Antibakteri Yoghurt Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dan Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Terhadap *Escherichia Coli*. Akademi Farmasi Putera Indonesia Malang.
- Setia, R. dan Wijayanti, E. D. 2019. Aktivitas Antibakteri Yoghurt Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dan Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Terhadap *Escherichia Coli*. Akademi Farmasi Putera Indonesia Malang.
- Setiani, W., T. Sudiarti dan L. Rahmidar. 2013. Preparasi dan Karakterisasi Edible Film dari Poliblend Pati Sukun-Kitosan. *Jurnal Kimia Valensi* Vol. 3(2): 100-109.
- Shabrina, A. N., S. B. M., Abduh, A. Hintono, Y. Pratama. Sifat Fisik Edible Film yang Terbuat dari Tepung Pati Umbi Garut dan Minyak Sawit. 2017. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 6 (3): 138-142.
- Siswanti, R. B., K., Anandito, G. J., Manuhara. 2012. Karakterisasi Edible Film Komposit dari Glukomanan Umbi Iles-Iles (*Amorphopallus muelleri* Blume) dan Maizena. Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat LPPM Univet Bantara Sukoharjo Hal. 209-215.
- Soltanizadeh, N dan Mousavinejad, M. S. 2015. During Cold Storage The Effects Of Aloe Vera (*Aloe Barbadensis*) Coating On The Quality Of Shrimp During Cold Storage. doi: 10.1007/s13197-015-1747-x.
- Suhartini, T., dan Hadiatmi. 2011. Keragaman Karakter Morfologis Garut (*Marantha arundinaceae* L.). *Buletin Plasma Nutfah*, 17 (1): 12-18.
- Suriani, A. I. 2008. Mempelajari Pengaruh Pemanasan dan Pendinginan Berulang Terhadap Karakteristik Sifat Fisik dan Fungsional Pati Garut (*Marantha arundinacea*) Termodifikasi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Syahputra, M. D., Sedyadi, E., Fajriati, I. & Sudarlin, 2020. Aplikasi *Edible film* Pati Singkong Dengan Penambahan Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Pada Cabai Rawit (*Capsicum Frustascens* L.). *Integrated Lab Journal*, 1(1): 1-16.
- Syaputra, D. M. 2020. Aplikasi Edible Film Pati Singkong dengan Penambahan Ekstrak Lidah Buya (*Aloe vera*) pad Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Syarifuddin, A. dan Yunianta. 2015. Karakterisasi Edible Film dari Pektin

Albedo Jeruk Bali dan Pati Garut. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3 (4): 1538-1547.

Unsa, L. K., dan G. A., Paramastri. 2018. Kajian jenis plasticizer campuran gliserol dan sorbitol terhadap sintesis dan karakterisasi edible film pati bonggol pisang sebagai pengemas buah apel. *Jurnal Kompetensi Teknik*, 10 (1): 35-47.

Warkoyo, B. Rahardjo, D. W. Marseno, dan J. N. W. Karyadi. 2014. Sifat Fisik, Mekanik dan Barrier Edible Film Berbasis Pati Umbi Kimpul (*xanthosoma sagittifolium*) yang Diinkorporasi Dengan Kalium Sorbet. *Jurnal AGRITECH*, 34 (1): 72-81.

Warkoyo, Purnomo, I., Siskawardani, D. D dan Husna, A. 2022. The effect of konjac glucomannan and Aloe vera gel concentration on physical and mechanical properties of edible film. *Food Research* 6 (3): 298-305.

Winarti, C., Miskiyah, dan Widaningrum. 2012. Teknologi Produksi dan Aplikasi Pengemas Edible Antimikroba Berbasis Pati. *Jurnal Litbang Pertanian*, 31 (3): 85-93.

Wirawan, Sang K., Prasetya, Agus dan Ernie. 2012. Pengaruh Plasticizer pada Karakteristik Edible Film dari Pektin. *Journal Reaktor*, 14 (1): 61-67.

Wulandhari, V. A., A. P., Putri, dan A., Arumsarl. 2015. Karakteristik Edible Film Berbasis Pati *Cannaindica L.* dengan Penambahan Aloe vera L. *Burm.f. Prosiding KNMSA 2015 Fakultas MIPA Unisba*, 26 Agustus 2015 ISBN: 978-979-99168-1-5.

Yulianti, R., dan Erliana, G. 2012. Perbedaan Karakteristik Fisik Edible film dari Umbi-Umbian yang dibuat dengan Penambahan Plasticizer. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 31 (2): 131-136.