

PENAMBAHAN PATI KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) UNTUK MENGHASILKAN *BIODEGRADABLE FILM* TERBAIK (STUDI KASUS CV. PANDA ALAMI)

ADDITION OF POTATO STARCH (*Solanum Tuberosum* L.) TO MADE THE BEST *BIODEGRADABLE FILM* (CASE STUDY CV. PANDA ALAMI)

Triya Mulya Asih¹, Erdi Suroso^{1*}, Sussi Astuti¹, Muhammad Nur¹

¹ Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian,
Universitas Lampung

* email korespondensi: erdi.suroso@fp.unila.ac.id

Tanggal masuk: 21 Desember 2025

Tanggal diterima: 22 Februari 2026

Abstract

Biodegradable films based on starch could be made from various types of plants that contained starch or waste that contained starch. Potato starch waste from the potato stick chips industry could be utilized as basic material for biodegradable films. CV. Panda Alami produced 4 kg of potato starch waste per day, which had not been optimally utilized. This study aimed to determine the effect of adding potato starch waste on the characteristics of biodegradable films, including tensile strength, elongation, and water vapor transmission rate (WVTR). The amount of potato starch waste used in this study were P1 (1 g), P2 (4 g), P3 (7 g), P4 (10 g), P5 (13 g), P6 (16 g) and P7 (19 g). The results showed that the higher the addition of potato starch waste, the higher the tensile strength value of biodegradable films. However, the elongation percentage and water vapor transmission rate decreased. The addition of 13 gr of potato starch waste gave the best effect on the characteristics of biodegradable films. Biodegradable films with the addition of 13 gr of potato starch waste had a tensile strength value of 12,29 MPa, an elongation percentage of 0,95%, and a water vapor transmission rate of 5,17 g/m²/hour. The tensile strength and water vapor transmission rate values met the Japanese Industrial Standard, with a minimum tensile strength of 0,392 MPa and maximum water vapor transmission rate of 7 g/m²/hour. However, the elongation percentage in this study did not meet the Japanese Industrial Standard minimum value of 70%.

Keywords: *biodegradable film, starch, waste, potato*

Abstrak

*Biodegradable film berbasis pati dapat dibuat dari berbagai macam jenis tanaman yang mengandung pati atau limbah yang mengandung pati. Limbah pati kentang dari industri keripik stik kentang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku *biodegradable film*. CV. Panda Alami menghasilkan 4kg limbah pati kentang dalam sehari yang belum dimanfaatkan secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan limbah pati kentang terhadap karakteristik *biodegradable film* meliputi kuat tarik, persen pemanjangan dan WVTR. Jumlah limbah pati kentang yang digunakan pada penelitian ini yaitu P1 (1 g), P2 (4 g), P3 (7 g), P4 (10 g), P5 (13 g), P6 (16 g) dan P7 (19 g). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan limbah pati kentang, maka akan menghasilkan *biodegradable film* dengan nilai kuat tarik yang semakin tinggi, namun nilai persen pemanjangan dan laju transmisi uap airnya semakin rendah. Penambahan pati kentang dengan berat 13 g memberikan pengaruh terbaik terhadap karakteristik *biodegradable film*. *Biodegradable film* dengan penambahan limbah pati kentang 13 g memiliki nilai kuat tarik 12,29 MPa, persen pemanjangan sebesar 0,95%, dan laju transmisi uap air 5,17 g/m²/jam. Nilai kuat tarik dan laju transmisi uap air tersebut sudah memenuhi *Japanese Industrial Standard* nilai kuat tarik minimum 0,392 MPa dan transmisi uap air maksimum 7 g/m²/jam. Namun, nilai persen pemanjangan pada penelitian ini belum memenuhi *Japanese Industrial Standard* dengan nilai minimum 70%.*

Kata kunci: *biodegradable film, pati, limbah, kentang*

PENDAHULUAN

Industri pengolahan hasil pertanian menjadi makanan merupakan salah satu industri yang paling mudah dijumpai baik dari skala kecil hingga skala besar. Industri ini pastinya akan menghasilkan produk samping atau limbah. Penanganan limbah pada suatu industri menjadi hal yang krusial, sebab dapat mencemari air, tanah, dan udara yang berdampak negatif terhadap lingkungan (Nanda et al., 2024). Industri produk makanan dengan skala besar umumnya sudah memiliki sistem pengolahan limbah yang baik dan sesuai standar. Sedangkan pada industri produk makanan menengah hingga mikro, beberapa industri belum mampu mengolah limbahnya sendiri.

Salah satu industri UMKM yang mengolah bahan hasil pertanian menjadi produk makanan adalah CV. Panda Alami yang memproduksi berbagai macam jenis keripik antara lain yaitu keripik nangka, keripik stik kentang, keripik pisang muli, keripik pisang *cavendish*, keripik pisang kepek dengan berbagai varian rasa, keripik pepaya dan lain sebagainya. Pada proses produksi pengolahan keripik stik kentang, industri ini menghasilkan limbah berupa pati kentang. CV. Panda Alami mampu mengolah bahan baku kentang sekitar 200 kg dalam sehari dan menghasilkan limbah pati kentang sekitar 4 kg.

Menurut Simamarta et al. (2020), *biodegradable film* dapat dibuat dari senyawa polimer yang ada pada tanaman seperti pati, selulosa dan lignin, sedangkan pada hewan seperti kasein, kitin, dan kitosan. *Biodegradable film* berbasis pati dapat dibuat dari berbagai macam jenis tanaman yang mengandung pati seperti beras, jagung, gandum, kacang kapri, kentang, dan lain sebagainya. Selain itu, limbah yang mengandung pati juga dapat

digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan *biodegradable film* berbasis pati seperti air cucian beras dan kulit pisang raja (Wijayanti et al., 2016). Limbah pati kentang yang dihasilkan oleh CV. Panda Alami berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku *biodegradable film*. Oleh sebab itu, penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan limbah pati kentang terhadap karakteristik *biodegradable film*.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan *biodegradable film* adalah limbah pati kentang yang diperoleh dari CV. Panda Alami, Kabupaten Pesawaran, Lampung. Bahan-bahan lain yang digunakan dalam penelitian yaitu aquades, gliserol ($C_3O_8H_3$) 1,5%, asam asetat (CH_3COOH) 1%, dan kitosan 1%.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah saringan, baskom, neraca analitik, gelas beker, gelas ukur, labu ukur, erlenmeyer, pipet ukur, *aluminium foil*, spatula, *hot plate*, *magnetic stirrer*, thermometer, batang pengaduk, oven, ayakan *sieve stainless* 80 mesh, plat kaca ukuran 20x20cm, cawan petri dan *Universal Testing Machine* (UTM).

Metode Penelitian

Penelitian faktor tunggal disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kali ulangan. Perlakuan faktor tunggal dengan penambahan pati kentang yang terdiri dari 7 perlakuan P1 1 g; P2 4 g; P3 7 g; P4 10 g; P5 13 g; P6 16 g; dan P7 19 g. Kesamaan ragam data dianalisis menggunakan uji Barlett. Data dianalisis ragam untuk mendapatkan ragam galat

dan uji signifikansi untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Perbedaan antar perlakuan dianalisis menggunakan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

Pelaksanaan Penelitian

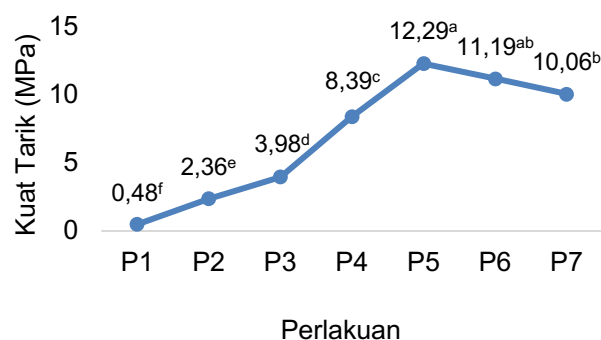
Pelaksanaan penelitian dimulai dengan penyiapan sampel pati yang dikeringkan pada suhu 40°C selama 5 jam dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh. Selanjutnya dibuat larutan asam asetat 1% (v/v) dengan cara melarutkan 1 ml asam asetat murni menggunakan aquades hingga volume 100 ml. Kitosan sebanyak 1 g dilarutkan menggunakan 100 ml larutan asam asetat 1% dan dihomogenkan pada suhu 80°C selama 10 menit, dan diperoleh larutan kitosan 1% (b/v). Pati kentang disiapkan sesuai dengan masing-masing perlakuan yaitu P1 (1 g), P2 (4 g), P3 (7 g), P4 (10 g), P5 (13 g), P6 (16 g), dan P7 (19 g). Masing-masing pati dilarutkan dengan 100 ml larutan kitosan 1% pada suhu 80°C selama 20 menit. Larutan pati dicetak di atas plat kaca berukuran 20x20cm dan dikeringkan pada suhu ruang selama 72 jam, dan diperoleh *biodegradable film* pati kentang. Komposisi pati kentang pada pembuatan *biodegradable film* disajikan pada Tabel 1.

Pengamatan

Pengamatan sampel yang dilakukan pada penelitian ini meliputi uji kuat tarik (*tensile strength*) (Jabbar, 2017), uji persen pemanjangan (*elongation*) (Fiqinanti, 2022), dan uji laju transmisi uap air (*water vapor transmisson rate*) (Dewi et al., 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Kuat Tarik (*Tensile Strength*)



Gambar 1. Pengaruh berat pati kentang terhadap nilai kuat tarik *biodegradable film*

Keterangan:

- P1 : *Biodegradable film* dengan pati kentang 1 g
- P2 : *Biodegradable film* dengan pati kentang 4 g
- P3 : *Biodegradable film* dengan pati kentang 7 g
- P4 : *Biodegradable film* dengan pati kentang 10 g
- P5 : *Biodegradable film* dengan pati kentang 13 g
- P6 : *Biodegradable film* dengan pati kentang 16 g
- P7 : *Biodegradable film* dengan pati kentang 19 g

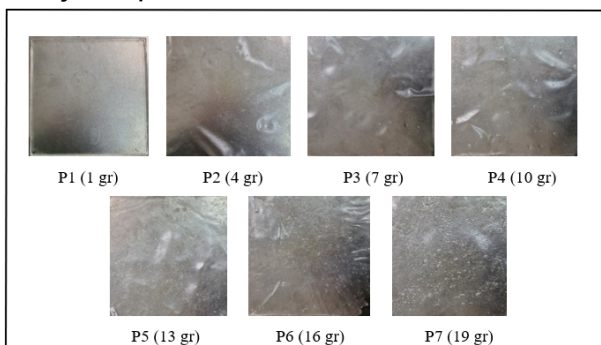
Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui penambahan limbah pati kentang pada *biodegradable film* menghasilkan nilai kuat tarik sebesar 0,48 – 12,29 MPa.

Tabel 1. Komposisi pati kentang pada pembuatan *biodegradable film*

Bahan	Perlakuan							Fungsi Bahan
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	
Pati kentang kering (g)	1	4	7	10	13	16	19	Bahan dasar
Gliserol (ml)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	<i>Plasticizer</i>
Kitosan kering (g)	1	1	1	1	1	1	1	Zat aditif
Asam asetat (ml)	1	1	1	1	1	1	1	Pelarut
Aquades (ml)	100	100	100	100	100	100	100	Pelarut

Hal ini menunjukkan semua perlakuan telah memenuhi nilai minimum standar JIS 2-1707 (*Japanesse Industrial Standart*) yaitu 0,392 Mpa. Grafik yang terbentuk mengalami kenaikan dari P1 - P5, namun mengalami penurunan pada P6 - P7. Menurut Adil et al. (2019), semakin tinggi konsentrasi pati semakin tinggi nilai kuat tarik dan ketahanan airnya, namun semakin rendah persen pemanjangannya.

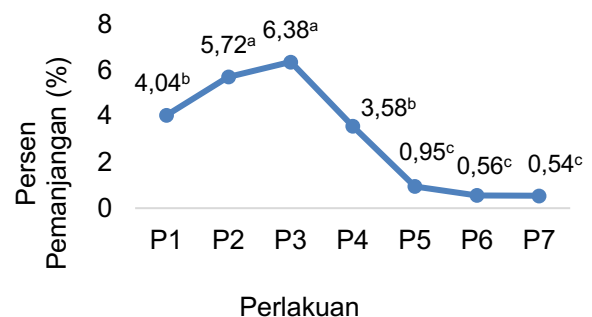
Menurut Rizkyati et al. (2022), semakin banyak penambahan pati, maka matriks yang terbentuk semakin banyak dan semakin kuat, sehingga matriks *film* semakin kokoh dan kekuatan yang diperlukan untuk memutus ikatan matriks *biodegradable film* dari luar semakin besar, sehingga nilai kuat tarik yang dihasilkan juga semakin besar. Kuat tarik yang semakin besar menunjukkan sifat fisik *film* yang dihasilkan semakin baik, sebab semakin besar nilai kuat tarik maka semakin besar ketahanannya terhadap kerusakan akibat peregangan dan tekanan (Warkoyo et al., 2014). Pati yang mengandung kadar amilosa tinggi akan membentuk *biodegradable film* yang kuat karena adanya pembentukan ikatan hidrogen antar molekul penyusun glukosa (Permata, 2020). Penampakan visual dari *biodegradable film* limbah pati kentang disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. *Biodegradable film* pada penambahan 7 berat pati kentang

Grafik pada Gambar 1 menunjukkan adanya titik balik pada perlakuan P5. Penambahan pati dapat meningkatkan nilai kuat tarik dari *biodegradable film*, namun penambahan pati yang terlalu tinggi dapat menurunkan nilai kuat tarik dari *biodegradable film*. Menurut Listiyaningsih (2013), penambahan pati yang terlalu banyak dapat menurunkan nilai kuat tarik karena adanya ruang kosong atau rongga dalam struktur *biodegradable film* yang terjadi akibat ikatan antar polisakarida, sehingga kekompakan dan kepadatan pada *biodegradable film* berkurang yang menyebabkan ikatan antar molekul dalam *film* semakin melemah. Penurunan hasil kuat tarik juga dapat disebabkan oleh distribusi yang tidak merata. Semakin tinggi jumlah pati kentang yang digunakan akan menghasilkan larutan *biodegradable film* dengan viskositas semakin tinggi yang menyebabkan larutan semakin sulit untuk diratakan di atas cetakan karena berbentuk gel. Hal ini memungkinkan ketebalan tiap sisi *biodegradable film* yang tidak merata, sehingga uji kuat tarik yang dilakukan terhadap *film* tidak optimal.

Uji Persen Pemanjangan (*Elongation*)



Gambar 3. Pengaruh berat pati kentang terhadap nilai elongasi *biodegradable film*

Keterangan:

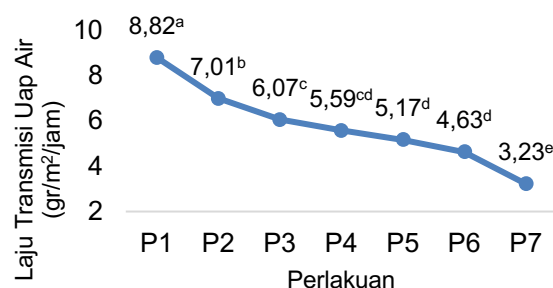
- P1 : *Biodegradable film* dengan pati kentang 1 g
- P2 : *Biodegradable film* dengan pati kentang 4 g
- P3 : *Biodegradable film* dengan pati kentang 7 g
- P4 : *Biodegradable film* dengan pati kentang 10 g
- P5 : *Biodegradable film* dengan pati kentang 13 g
- P6 : *Biodegradable film* dengan pati kentang 16 g
- P7 : *Biodegradable film* dengan pati kentang 19 g

Berdasarkan hasil pengamatan uji persen pemanjangan (*elongation*) *biodegradable film* dengan penambahan limbah pati kentang menunjukkan nilai dengan rentang 0,54% – 6,37%. Semua perlakuan pada pengujian ini belum memenuhi standar JIS (*Japanesse Industrial Standart*) 2-1707 dengan minimal persen pemanjangan 70%. Nilai persen pemanjangan mengalami kenaikan pada perlakuan P1 - P3, namun mengalami penurunan pada perlakuan P4 - P7. *Biodegradable film* dengan basis pati yang memiliki viskositas terlalu rendah tidak memiliki cukup ikatan matriks di dalamnya, sehingga menyebabkan *film* mudah rapuh yang mengakibatkan nilai kuat tarik dan persen pemanjangan yang dihasilkan rendah. Penambahan pati dapat memperbaiki *form film*, sehingga meningkatkan nilai persen pemanjangan dan kuat tariknya. Menurut Shabrina et al. (2017), penggunaan pati dengan jumlah yang lebih banyak dapat membentuk jaringan tiga dimensi yang kompak sehingga mampu menghasilkan gel yang kuat.

Apabila sudah mencapai titik optimal *elongasi*, penambahan pati yang berkelanjutan justru dapat menurunkan nilai persen pemanjangannya. Hal ini disebabkan semakin banyak jumlah polimer pati yang digunakan, maka *film* yang dihasilkan semakin kuat. Renggang putus *film* yang semakin kuat menyebabkan *film* bersifat getas dan mudah rapuh, yang mengakibatkan nilai *elongasi film* akan menurun (Rozzana et al., 2022). Penambahan konsentrasi pati yang semakin tinggi akan menghasilkan interaksi antar molekul pati menjadi semakin kuat, yang menyebabkan *film* semakin sulit untuk merenggang atau memanjang, sehingga *film* mudah putus

dan persen pemanjangan yang dihasilkan semakin kecil.

Uji Laju Transmisi Uap Air (WVTR)



Gambar 4. Pengaruh berat pati kentang terhadap nilai WVTR *biodegradable film*

Keterangan:

- P1 : *Biodegradable film* dengan pati kentang 1 g
- P2 : *Biodegradable film* dengan pati kentang 4 g
- P3 : *Biodegradable film* dengan pati kentang 7 g
- P4 : *Biodegradable film* dengan pati kentang 10 g
- P5 : *Biodegradable film* dengan pati kentang 13 g
- P6 : *Biodegradable film* dengan pati kentang 16 g
- P7 : *Biodegradable film* dengan pati kentang 19 g

Hasil uji laju transmisi uap air (WVTR) *biodegradable film* menunjukkan perlakuan P1- P2 belum memenuhi standar JIS, sedangkan P3 – P7 sudah memenuhi standar JIS (*Japanesse Industrial Standart*) 2-1707 dengan nilai maksimum 7 gr/m²/jam. Nilai laju transmisi uap air mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya berat pati limbah kentang. Menurut Permata (2020), semakin tinggi konsentrasi pati yang digunakan akan membentuk ikatan polimer yang semakin kuat, sehingga menjadi penghalang untuk uap air melewati *film*. Selain itu, Rahim et al. (2010), juga menjelaskan bahwa nilai transmisi uap air yang menurun dapat disebabkan oleh tingginya konsentrasi pati yang digunakan, sehingga kadar amilosanya semakin tinggi yang mana dapat meningkatkan jumlah ikatan antar molekul pati yang menyebabkan penurunan permeabilitas uap airnya. Daya ikat antar polimer yang

semakin meningkat akan menurunkan transmisi uap air *biodegradable film* terhadap gas, uap dan porositasnya, sehingga fungsi *biodegradable film* sebagai penghalang masuknya uap air akan meningkat (Deden et al., 2011).

Penentuan Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Penentuan pembobotan pada setiap kriteria didasarkan pertimbangan pada pengaplikasian akhir *biodegradable film* menjadi bioplastik. Berdasarkan perhitungan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*), diperoleh perlakuan terbaik pada P5 yaitu penambahan pati kentang 13 g. Data kuat tarik dan persen pemanjangan pada perlakuan P5 sudah memenuhi standar JIS 2-1707 (*Japanesse Industrial Standart*), namun nilai persen pemanjangan pada P5 belum memenuhi standar sebab semua data persen pemanjangan pada penelitian ini belum memenuhi standar.

KESIMPULAN

Berat pati kentang yang menghasilkan *biodegradable film* dengan karakteristik terbaik adalah perlakuan P5 dengan penambahan pati kentang sebanyak 13 g yang menghasilkan nilai kuat tarik 12,29 MPa, persen pemanjangan sebesar 0,95%, dan laju transmisi uap air 5,17 g/m²/jam.

DAFTAR PUSTAKA

Adil, Patang, dan Sukainah, A. 2020. Sintesis Kulit Ubi Kayu (*Manihot esculenta*) Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Kemasan *Biodegradable*.

Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian 06,55-64.

Deden, M., Abdul, R., dan Asrawaty. 2020. Sifat Fisik dan Kimia *Edible Film* Pati Ubi Gadung Pada Berbagai Konsentrasi. Jurnal Pengolahan Pangan 05,26-33.

Dewi, R., Rahmi, dan Nasrun. 2021. Perbaikan Sifat Mekanik dan Laju Transmisi Uap Air *Edible Film* Bioplastik Menggunakan Minyak Sawit dan *Plasticizer* Gliserol Berbasis Pati Sagu. Jurnal Teknologi Kimia Unimal 10,61-77.

Fiqinanti, N. 2022. Karakteristik *Biodegradable Film* Dari Kombinasi Bekatul Beras dan Selulosa Sekam Padi. [Skripsi]. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Jabbar, U. F. 2017. Pengaruh Penambahan Kitosan Terhadap Karakteristik Bioplastik Dari Pati Kulit Kentang (*Solanum tuberosum* L.). [Skripsi]. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Alauddin Makassar. Makassar.

Listiyaningsih, D. 2013. Pembuatan dan Karakterisasi Biofilm Pati Gembili-Kitosan dengan *Plasticizer* Polivinil Alkohol (PVA). [Skripsi]. Universitas Negeri Semarang. Semarang.

Nanda, M. F., Syahrul, M., Tiara, N. H., Aldi, M. T., dan Denny, O. R. 2024. Analisis Pentingnya Pengelolaan Limbah Terhadap Kehidupan Sosial Bermasyarakat. Venus : Jurnal Publikasi Rumpun Ilmu Teknik 02,97-107.

Permata, M. M. 2020. Tinjauan Sistematis: Pengaruh Jenis Pati dan *Plasticizer* Terhadap Karakteristik

- Edible Film*. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pratama, R. A., Ai, Y. R., dan Gelar, N. 2020. Pengaruh Konsentrasi K_2SO_4 dan Waktu Aplikasi Terhadap Karakter Hasil dan Komponen Hasil Benih Kentang G_0 (*Solanum tuberosum L.*) Kultivar Granola. *Journal of Agrotechnology Science* 5,314-322.
- Rahim, A., Haryadi, N, A., dan Santoso, U. 2010. Pengaruh Konsentrasi Pati Aren dan Minyak Sawit Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik *Edible Film*. *Journal Agroland* 17,38-46.
- Rizkyati, M.D., dan Sri, W. 2022. Pengaruh Konsentrasi Pati Garut dan Filtrat Kunyit Putih Sebagai Antimikroba Terhadap Karakteristik Dan Organoleptik *Edible Film*. *Jurnal Teknologi Pangan*. 13,208-220.
- Rozzana., Nurhaliza., Saifullah, R., Syahiddin. dan Abrar, M. 2022. Pengaruh Massa Pati Terhadap *Tensile Strength*, *Elongasi* dan Daya Serap Terhadap Air Pada Pembuatan Bioplastik Dari Pati Sagu dan Gliserol. *Jurnal Inovasi Rumah Lingkungan* 03,17-21.
- Shabrina, A. N., Setya, B. M. A., Antonius, H., dan Yoga, P. 2017. Sifat Fisik *Edible Film* Yang Terbuat Dari Tepung Pati Umbi Garut dan Minyak Sawit. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 06,138-142.
- Simamarta, E. O., Amna, H., dan Bambang, A. H. 2020. Karakteristik Komposit Bioplastik Dalam Variasi Rasio Pati Umbi Talas (*Xanthosoma sagittifolium*) – Kitosan. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian* 5,75-80.
- Warkoyo, Budi, R., Djagal, W. M., dan Joko, N. W. K. 2014. Sifat Fisik, Mekanik dan Barrier *Edible Film* Berbasis Pati Umbi Kimpul (*Xanthosoma Sagittifolium*) yang Diinkorporasi Dengan Kalium Sorbat. *Jurnal Agritech* 34,72-41.
- Wijayanti, K. P., Nathanael, D., Sabila, N. F., Vincent, P. J., Tutun, N., Niken, T. L. 2016. *Bio-Degradeable Bioplastics* Sebagai Plastik Ramah Lingkungan. *Surya Octagon Interdisciplinary Journal of Technology* 1,131-153.