

**PERUBAHAN KADAR PATI RESISTEN TEPUNG TALAS
(*Xanthosoma sagittifolium*) TERMODIFIKASI MELALUI
METODE PEMANASAN-PENDINGINAN (*Autoclaving-Cooling*)**

SKRIPSI



Oleh:

**OKTAVIANUS OTOH
2018340031**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADewi
MALANG
2022**

RINGKASAN

OKTAVIANUS OTOH. 2018340031. Perubahan Kadar Pati Resisten Tepung Talas (*Xanthosoma sagittifolium*) Termodifikasi Melalui Metode Pemanasan-Pendinginan (*Autoclaving-Cooling*). Pembimbing Utama: Dr. Ir Kgs Ahmadi, MP. Pembimbing Pendamping: Wirawan, S.TP., MMA.

Pati talas kimpul dapat digunakan sebagai salah satu sumber pati resisten, tetapi kadar pati resisten alami dari talas termasuk rendah yaitu berkisar 3,5 – 4,0% sehingga perlu peningkatan dalam pengolahannya. Salah satu metode peningkatan kadar pati resisten adalah dengan perlakuan fisik pemanasan-pendinginan (*Autoclaving-Cooling*). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan lama dan frekuensi pemanasan-pendinginan (*Autoclaving-Cooling*) yang tepat untuk peningkatan kadar pati resisten tepung talas termodifikasi dan mengkaji kelayakan usaha pada perlakuan terbaik. Penelitian dilaksanakan di Bulan Juni – Agustus 2022 di Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian dan Mikrobiologi Industri Universitas Tribhuwana Tunggaladewi Malang serta di Laboratorium Gizi Departemen Gizi Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Split-Plot dengan 2 faktorial. Faktor yang pertama yaitu lama autoclaf yaitu: 10 menit, 15 menit dan 20 menit. Faktor kedua yaitu jumlah frekuensi yaitu: 1 kali, 2 kali dan 3 kali. Karakteristik kimia, fisik dan organoleptik yang diuji adalah kadar pati resisten, *swelling power*, uji warna (*Colouring*) dan uji organoleptik (warna dan aroma).

Hasil penelitian terbaik adalah perlakuan lama autoclaf 10 menit dan frekuensi 1 kali dengan kadar pati resisten 26,02%, *Swelling Power* 34,08%, nilai L^* 84,68%, nilai a^* 7,55%, nilai b^* 15,4%, kesukaan warna 3,8% dan aroma sebesar 3,15% dengan kategori netral. Analisis kelayakan usaha pada perlakuan terbaik mendapatkan BEP harga sebesar Rp. 140.425.531,9, BEP unit sebanyak 14.961 unit, HPP Rp. 5.886,2/bks, harga jual Rp. 9.418/bks, keuntungan bersih per tahun Rp. 275.480.400, nilai R/C sebesar 1,6 >1 dan *Payback Periode* 1,6 tahun.

KATA KUNCI: pati resisten, autoclaving-cooling, dan tepung talas kimpul

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Makanan pokok masyarakat Indonesia adalah sebagian besar yang dikonsumsi berupa karbohidrat seperti beras dan gandum. Di Indonesia ada jenis umbi-umbian yang dapat diolah menjadi bahan pangan atau sumber karbohidrat pengganti nasi seperti salah satunya adalah talas kimpul. Talas kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) termasuk tanaman jenis umbi-umbian dan talas yang berpotensi sebagai makanan pengganti dan memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi. Tanaman ini dapat tumbuh di iklim yang tropis dan subtropis. Tanaman ini juga dapat diproduksi secara besar-besaran karena proses budidayanya terbilang mudah dalam 1 hektar dapat menghasilkan kurang lebih 30 ton dibandingkan tanaman padi dalam per hektar hanya bisa didapatkan sebanyak 4-6 ton saja (Anonim, 2007). Talas kimpul mempunyai sumber karbohidrat sebesar 34,2% dan memiliki kandungan air sebanyak 63,1% (Lingga, 1989; Suharti, 2018). Seperti yang diungkapkan oleh Widiawan, (2014) Umbi talas kimpul dapat digunakan sebagai bahan baku karbohidrat yang diolah menjadi tepung-tepungan karena kandungan pati yang ada di dalam talas kimpul ini tinggi, sebesar 70-80%, selain itu kandungan lain talas ini adalah amilosa sebesar 34,82% dan kandungan amilopektin 72-83%. Jika dibandingkan dengan talas bogor (*Colocasia esculentum* (L) Schott) dengan kandungan amilosa sebesar 20-25% dan kandungan amilopektin sebesar 74-80%, sehingga kandungan amilosa dan amilopektin talas kimpul lebih tinggi. Talas kimpul juga dipercaya dapat mengurangi kanker karena mengandung antioksidan.

Pemanfaatan talas kimpul saat ini adalah sebagai bahan makanan, umbinya dapat diolah dengan berbagai cara seperti direbus, dibakar, dikukus, digoreng dan dijadikan pakan ternak. Sampai sekarang produk makanan yang dibuat dari bahan baku talas kimpul masih sukar untuk ditemui. Kandungan pati yang terdapat dalam tanaman umbi-umbian ini dapat diolah menjadi sumber karbohidrat berupa tepung. Tanaman talas juga memiliki kandungan karbohidrat yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan yaitu pati resisten. Saskiawan (2015), menyebutkan pati resisten tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan dan tahan pada proses penghancuran oleh asam lambung sehingga pengolahan fermentasi yang dibentuk oleh bakteri dapat menjadi manfaat baik untuk tubuh.

Pati dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu *Rapidly Digestible Starch* pati yang cepat dicerna, *Slowly Digestible Starch* pati yang lambat dicerna oleh tubuh, dan pati resisten. Pati resisten dalam proses pengolahannya dapat dibagi dalam 5 tipe RS 1, RS 2, RS 3, RS 4, dan RS 5. Pati talas kimpul termasuk tipe RS 3 (*Resistant starch*). Jenis pati RS 3 banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku pangan fungsional dengan kadar pati resisten yang tinggi (Saskiawan dkk., 2015). Pati talas berpotensi dapat digunakan sebagai salah satu sumber pati resisten, tetapi kadar pati

resisten alami dari talas termasuk rendah yaitu berkisar 3,5-4,0% sehingga perlu peningkatan dalam pengolahannya (Moongram, 2013; Setiarto, 2015).

Pati RS 3 yang terdapat pada tanaman talas kimpul ini dapat ditingkatkan pati resisten dengan cara pengolahan fisik seperti menggunakan metode pemanasan dan pendinginan. Menurut Wiadyani dkk., (2017) metode pemanasan-pendinginan (*Autoclaving-Cooling*) dapat mengubah bentuk/karakteristik mengelatinisasi pati sehingga mampu meningkatkan viskositas pasta pada pati, membatasi pembengkakan dan meningkatkan pati mengalami *retrogradasi*. Modifikasi pati dilakukan dikarenakan dalam penggunaannya, pati alami memiliki beberapa kelemahan yang ditunjukkan dengan munculnya karakteristik yang tidak diinginkan pada kondisi pH, suhu, dan tekanan tertentu (Subagio dkk., 2018).

Berdasarkan penelitian Fauzia (2017), yang berjudul "Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Kandungan Pati, Serat Kasar, Dan Lemak Pada Umbi Talas Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) Termodifikasi" didapatkan kadar pati sebesar (61,8%), serat kasar (1,87%) dan kadar lemak (2,25%). Pada penelitian terdahulu tersebut hanya saja belum di analisis kadar pati resisten. Oleh karena itu penelitian ini diharapkan dengan metode pemanasan-pendinginan dapat meningkatkan kadar pati resisten tepung talas kimpul termodifikasi.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Mendapatkan lama dan frekuensi pemanasan-pendinginan (*Autoclaving-Cooling*) yang tepat untuk peningkatan kadar pati resisten tepung talas termodifikasi.
2. Mengkaji kelayakan usaha pada perlakuan terbaik.

1.3 Hipotesis

1. Diduga kadar pati resisten (*Resisten starch*) dari tepung talas dapat ditingkatkan dengan metode pemanasan-pendinginan (*Autoclaving-Cooling*) pada lama dan frekuensi pemanasan-pendinginan tertentu.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Mendapatkan jumlah frekuensi pemanasan-pendinginan (*Autoclaving-Cooling*) terbaik terhadap kualitas tepung talas termodifikasi.
2. Mendapatkan faktor lama pemanasan-pendinginan (*Autoclaving-Cooling*) terbaik dalam peningkatan kadar pati resisten tepung talas termodifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, N., Yusmarini., Dan Pato, U. 2017. Aktivitas Antimikroba *Lactobacillus plantarum* I Yang Diisolasi Dari Industri Pengolahan Pati Sagu Terhadap Bakteri Patogen Escherichia coli FNCC-19 Dan *Staphylococcus aureus* FNCC-15. *JOM FAPERTA*. Universitas Riau, 4(2): 1-12
- Agustina, Faridah, D.N dan Jennie, B.S.L. 2016. Pengaruh Retrogradasi Dan Perlakuan Kelembaban Panas terhadap Kadar Pati Resisten Tipe III Daluga. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*. Institut Pertanian Bogor, 27(1): 78-86.
- Anomin. 2007. Budidaya Pertanian. <http://warintek.bantul.go.id/> (15 Februari 2022)
- Arief, I., Maheswari, R.A., Suryati, T., Komariah., Putra, W.B dan Rahayu, S. 2007. Pembuatan Starter Kultur Kering *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus fermentum* Serta Aplikasinya Terhadap Kualitas Fisik, Kimia Dan Mikrobiologi Sosis Fermentasi Daging Sapi Dan Daging Domba. *Laporan Akhir*. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Institut Pertanian Bogor.
- Armanto, R., dan Nurasih, A.S. 2008. Kajian Konsentrasi Bakteri Asam Laktat Dan Lama Fermentasi Pada Pembuatan Tepung Pati Singkong Asam. *Journal Agritech*. Jurusan teknologi Pangan. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran". Jawa Timur, 28(3): 97-101.
- Ashwar, B.A., Gani, A., Shah, A., Wani, F.A., Masoodi., dan Saxena, D.C. 2016. Production Of Resistant Starch From Rice By Dual Autoclaving-Retrogradation Treatment : Invitro Digestibility, Thermal And structural Characterization. *Food Hydrocolloids*, (56): 108-117.
- Ayu, Disafitri Candra dkk. 2014. Pengaruh Suhu Blansing Dan Lama Perendaman Terhadap Sifat Kimia Tepung Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya Malang. 2(2): 110-120.
- Bemiller, J., and Whisler, R. 2009. Starch : Chemistry And Technology. *Food Science And Technology*. International Series, Third Edition. USA.
- Ceasy, P.C., Sintania, K.C., Gunawan, S., dan Aparamarta, W.H. 2018. Pengolahan Tepung Sagu Dengan Fermentasi Aerobik Menggunakan Rhizopus SP. *Jurnal Teknik*, 7(1):28-81.
- De Garmo, 1984. Material And Processes In Manufacture. Edisi Ke 7. PT. Pradaya Paramita.
- Dony, A.F. 2009. Uji Organoleptik Dan Tingkat Keasaman Susu Sapi kemasan Yang Dijual Di Pasar Tradisional Kota Denpasar. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Warmadewa. Denpasar. Bali.
- Erni, N., Kardiman., dan Fadilah, R. 2018. Pengaruh Suhu Dan lama Pengeringan Terhadap Sifat Kimia Dan Organoleptik Tepung Umbi Talas (*Colocasia*

- esculenta*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. Universitas Negeri Makassar, (4): 95-105.
- Fahma, Y., Syamsir, E., Hariyadi, P., dan Widowati, S. 2014. Pengaruh Dua Siklus Autoclaving-Cooling Terhadap Kadar Pati Resisten Tepung Beras Dan Bihun Yang Dihasilkannya. *Artikel*. Institut Pertanian Bogor, 23(1): 43-52.
- Fairuz, I., Widhyastuti, N., dan Sertiarto, B.H.R. 2017. Pengaruh Starter Bakteri Asam Laktat Dan Penambahan Tepung Talas Termodifikasi Terhadap Kualitas Yogurt Sinbiotik. *Jurnal Riset Teknologi Industri*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya Malang, 11(1):18-30.
- Faridah, N.D., Rahayu, P.W. dan Apriyadi, S.M. 2013. Modifikasi Pati Garut (*Marantha arundinacea*) Dengan Perlakuan Hidrolisis Asam Dan Siklus Pemanasan-Pendinginan Untuk Menghasilkan Pati Resisten Tipe 3. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. Institut Pertanian Bogor, 23(1): 61-69.
- Fauzia, E.N. 2017. Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Kandungan Pati, Serat kasar Dan lemak Pada Umbi Talas Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) Termodifikasi. *Skripsi*. Program Studi Kimia. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Fauzia, E.N. 2017. Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Kandungan Pati, Serat Kasar, Dan Lemak Pada Umbi Talas Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) Termodifikasi. *Skripsi*. Program studi Kimia. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Hadriati, D. 2016. Karakteristik Fisik, Kimia Dan Fungsional Tepung Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) Hasil Dan Fermentasinya Pada Proses Pembuatan Mie Instan. *Skripsi*. Universitas Brawijaya Malang. Jawa Timur.
- Hongbete, F., C. Mestres, N. Akissoe, and M. C. Nago. 2009. Effect Of Processing Conditions On Cyanide Content And Colour Of Cassava Flours From West Africa. *African Journal Of Food Science*, (3): 1–6.
- Jamitko, G.P dan T. Estiasih. 2014. Mie Dari Ubi Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*): Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, (2): 127-134.
- Kartika dan Bambang. 2001. Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. Pusat Antara. Universitas Pangan Dan Gizi. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Knudsen, I., Soborg, I., Eriksen, F., Pilegaard, K., and Pedersen, J. 2008. Risk Management And Risk Assesment Of Novel Plant Foods : Concepts And Principles. *Food And Chemical Toxicology*. 46(5): 1681-1705.
- Lasale, R.N., Liputo, A.S dan Limonu, M. 2022. Karakteristik Fisik Dan Kimia Pati Resisten Pisang Goroho (*Musa acuminata* sp.) Pada Berbagai Suhu Pengeringan. *Jambura Journal Of Food Technology*. Jurusan Ilmu Dan Teknologi Pangan. Universitas Gorontalo, 4(1): 64-77.

- Leong, Y.H., A.A. Karim, dan Norziah. 2007. Effect Of Pullulanse Debranching Of Sago (*Metroxylon Sagu*) Starch At Subgelatinization Temperature On The Of Resistant Starch. *Starch/Starke*, 59(1): 21-32.
- Marbun, D.E., Sinaga, A.L., Siregar, D., dan Afriany, J. 2018. Penerapan Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment* Dalam Menentukan Tepung Terbaik Untuk Memproduksi Bihun. *Jurnal Riset Komputer*. Program Studi Teknik Informatika. Universitas Harapan Medan, 5(1): 24-28
- Mari, J.R.W dan Fidyasari, A. 2018. Pengaruh Konsentrasi Bakteri *Lactobacillus plantarum* Terhadap Mutu Fisik Dan Mutu Kimia Hasil Fermentasi Tepung Bentul (*Colocasia Esculenta* (L.).Schott). *Diploma Thesis*. Akafarma Putra Indonesia Malang, Jawa Timur.
- Midayanto, D., dan Yuwono., S. 2014. Penentuan Atribut Mutu Tekstur Tahu Untuk Direkomendasikan Sebagai Syarat Tambahan Standar nasional Indonesia. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*. Universitas Brawijaya Malang, 2(4): 259-267
- Mukhlis, S.D. 2020. Uji Hedonik Dan Mutu Hedonik Es Krim Susu Sapi Dengan Penambahan Pasta Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Dan Peternakan. Universitas Islam Sultan Syarif Kasim. Riau.
- Musita, N. 2009. Kajian Kandungan Dan Karakteristik Pati Resisten Dari Berbagai Varietas Pisang. *Jurnal Teknologi Industri Dan Hasil Pertanian*. Balai Riset dan Standarisasi Industri Bandar Lampung, 14(1): 68-79.
- Nazrah, Julianti, E., dan Masniary, L. 2014. Pengaruh Proses Modifikasi Fisik Terhadap Karakteristik Pati Dan Produksi Pati Resisten Dari Empat Varietas Ubi kayu (*Manihot esculata*). *Jurnal Rekayasa Pertanian dan Pert*. 2(2): 1-9.
- Njintang, Y.N., Mbofung, C.M., Balaam, F., Kitissou,P., And Scher, J. 2007. Effect Of (*Colocasia esculata*) Flour Addition On The Functional And Alveora Phicproperties Of Wheat Flour And Dough. *Jurnal of The Food And Agriculture*. 88(2): 273-279.
- Nurbaya, R.S. dan Teti E. 2013. Pemanfaatan Talas Berdaging Umbi Kuning (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) Dalam Pembuatan Cookies. *Jurnal Pangan dan Industri*. 1(1): 46-55.
- Pentadini, F., Andini, S., Dan Hartini, S. 2014. Penentuan Pati Resisten Dan Kadar Gizi Mi Gandum Utuh (*Triticum aestivum* L.) Varietas Dewata. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Pendidikan Sains IX*. Fakultas Sains Dan Matematika. Universitas Kristen Satya Wacana, 5(1): 603-607.
- Prakarsa, A.S, Pramono, Budi, Y., dan Bintoro, V.P. 2016. Sifat Fisiokimia dan Mikrobiologis Tepung Talas Fermentasi Sebagai Tepung Alternatif. *Thesis*. Fakultas Peternakan Dan Pertanian. Universitas Diponegoro.
- Riyawati, I., Anam., C.A., dan Maharani, F. 2020. Pengaruh Suhu Dan Waktu *Modifikasi Heat Moisture Treatment* (HMT) Pada Tepung Kulit Singkong

- Terhadap Sifat Kelarutan Dan *Swelling Power*. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*. Jurusan Teknik Kimia. Universitas Wahid Hasyin, 5(1): 50-55.
- Rusdianto, A.S., Amalia, W., dan Nugroho, D.A. 2020. Analisis Kelayakan Ekonomi Pada Industri Virgin Coconut Oil (VCO) Di Sukorejo Kecamatan Sumpalsari Kabupaten Jember. *Jurnal Agroteknologi*. Program Studi Teknologi Pertanian. Universitas Jember, 14(2): 137-142.
- Safitri, D. 2014. Colour Rider. Laporan Pratikum. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Jambi.
- Saskiawan, I., Faridah, N.D., Laksmi, S.B., dan Setiarto, B.H.R. 2015. Kajian Peningkatan Pati Resisten Yang Terkandung Bahan Pangan Sebagai Sumber Prebiotik. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, 20(3): 191-200.
- Setiarto, B.H.R. 2015. Peningkatan Pati Resisten Tepung Talas Melalui Fermentasi Dan Pemanasan Bertekanan-Pendinginan Serta Sifat Prebiotiknya. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Soler, A., Velazquez, G., Velazquez-Castillo, R., Morales-Sanchez., E., Osorio-Diaz, P., and Mendez-Montealvo.,G. 2020. Retrogradation Of Autoclaved Corn Starches :Effect Of Water Content On The Resistant Starch Formation And Structure. *Carbohydrate Research*, 497.
- Subagio, A., Windrati, W.S., Witono, Y., Dan Fahmi, F. 2008. Produksi Operasi Standar (POS): Produksi Mocaf Berbasis Klaster. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember. Jember.
- Subagio, A., Herlina, H., Dan Putri, A.N. 2018. Karakteristik Mocaf (*Modified Cassava Flour*) Berdasarkan Metode Penggilingan Dan Lama Fermentasi. *Jurnal Agroteknologi*. Fakultas Teknologi Pertanian.
- Sugiono, Pratiwi, R., dan Faridah, D.N. 2009. Modifikasi Garut (*Marantha Arundinaceae*) dengan perlakuan siklus pemanasan-pendinginan (*Autoclaving-Cooling*) untuk menghasilkan resisten tipe III. *Jurnal Teknologi Industri Pangan XX* (1): 17-24.
- Suharti, S. 2018. Pengaruh Lama Perendaman Dalam Larutan NaCl Dan Lama Pengeringan Terhadap Mutu Tepung Talas Belitung (*Xanthosoma sagittifolium*). *Artikel Ilmiah*. Fakultas Teknologi Pangan Dan Agroindustri. Universitas Mataram.
- Suhery, N.W., Anggraini, D., dan Endri, N. 2015. Pembuatan Dan Evaluasi Pati Talas (*Colocasia esculata shoot*) Termodifikasi Dengan Bakteri Asam Laktat (*Lactobacillus* SP). *Jurnal Sains Farmasi Dan Klinik*. Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau, 1(2): 207-214.
- Tandrianto, J., Mintoko, K.D dan Gunawan, D. 2014. Pengaruh Fermentasi Pada Pembuatan Mocaf (*Modified Cassava Flour*) Dengan Menggunakan *Lactobacillus plantarum* Terhadap Kandungan Protein. *Jurnal Teknik Pomits*, 3(2) : 143-145.

- Thiagavathi, T., M. Pandiyan, M., Suganyadevi, M., Yuvaraj, M., and Sasmitha, R. 2020. Dietary Fibre-Health benefit. *Jurnal Of Chemical information And Modelling*, 2(6) : 519-522.
- Wahyuni. 2019. Analisis Kelayakan Mutu Dan Ekonomi Tepung Ubi jalar Ungu (*Ipomea batatas L.*). *Skripsi*. Program Studi Agroindustri. Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan.
- Wiadnyani, S.I.A, Permana, M., dan Widarta, R.W.I. 2015. Ekstraksi Dan Modifikasi Pati Keladi Dengan Pemanasan-Pendinginan (Autoclaving-Cooling) Dalam Upaya Meningkatkan Nilai Tambah umbi-umbian Lokal. *Laporan Akhir*. Program Studi Ilmu teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Udayana.
- Wiadnyani, S.I.A., Permana, D.G., dan Widarta, R.W.I. 2017. Modifikasi Pati Keladi Dengan Metode *Autoclaving-Cooling* Sebagai Sumber Pangan Fungsional. *Media Ilmiah Teknologi Pangan*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Udayana.
- Widiawan, E.M.I., Nocianitri, K.A., dan Putra, K.N. 2014. Karakteristik Sifat Pati Talas Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) Termodifikasi Dengan Metode Asetilasi. *Jurnal Penelitian*. Jurusan Ilmu Dan Pangan. Universitas Udayana.
- Wilujeng, A.A.T dan Wikandari, R. 2013. Pengaruh Lama Fermentasi Kopi Arabika (*Coffea Arabica*) Dengan Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus plantarum* B1765 Terhadap Mutu Produk. *Jurnal Of Chemistry*. Universitas Negeri Surabaya, 2(3): 1-10.
- Winarno, F.G. 2020. Kimia Pangan Dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yoniza, Y., dan Mahyudi, A. 2020. Analisis Pengaruh Komposit Pinang Dan Eceng Gondok Terhadap Sifat Mekanik Komosit Hibrid Polipropilena Dengan Pati Talas. *Jurnal Fisika (JFU)*. FMIPA. Universitas Andalas, 9(1): 24-30.
- Zaman, S.A., dan Sarbini, S.R. 2006. The Potential Of Resistant Starch As Prebiotic. *Critical Review In Biotechnology*, 36(3): 578-584.