

**PENGARUH JENIS STARTER DAN LAMA FERMENTASI  
PADA KANDUNGAN PATI RESISTEN TEPUNG TALAS  
KIMPUL (*Xanthosoma sagitifolium*) TERMODIFIKASI**

**SKRIPSI**



**Oleh :**

**KLARADIANA MIA  
2018340033**

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

**2022**

## RINGKASAN

KLARADIANA MIA. 2018340033. Pengaruh Jenis Starter Dan Lama Fermentasi Pada Kandungan Pati Resisten Tepung Talas Kimpul (*Xanthosoma sagitifolium*) Termodifikasi. Pembimbing Utama : Dr.T. Budi Santosa, SP.,MP. Pembimbing Pendamping : Wirawan, S.TP.,MMA.

Tanaman talas merupakan jenis tanaman sela yang memiliki beberapa keunggulan seperti, mudah tumbuh di semua tempat baik di daerah tropis maupun subtropis, mudah dibudidayakan karena tidak memiliki syarat tumbuh yang khusus (Wulanningstyas *et al.*, 2019) serta perawatannya yang mudah. Akan tetapi, variasi pemanfaatan talas hanya sebatas untuk umbi goreng, umbi rebus dan pakan ternak. Hal inilah yang membuat tanaman talas memiliki nilai ekonomi yang rendah sehingga para petani di Indonesia kurang tertarik untuk membudidayakannya. Sedangkan, apabila dikaji lebih dalam, talas memiliki potensi yang besar untuk dijadikan sebagai produk pangan yang bisa dimanfaatkan secara lebih luas dengan kandungan dalam 100 gram talas yaitu 1,2 gr protein, 0,4 gr lemak, 34,2 gr karbohidrat, 26 gr kalsium, 54 mg fosfor, 1,4 mg besi, 0,1 mg vitamin B1, 2 mg vitamin C, 63,1 gr air dan 1 gr abu (Astuti dan Setyawati, 2016). Salah satu contoh pengembangan talas yaitu tepung talas termodifikasi, yang memiliki karakteristik kadar pati resisten dan daya kembang (*swelling power*) yang baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan tepung talas termodifikasi dengan kandungan pati resisten yang tinggi yang dilakukan melalui proses fermentasi dengan menggunakan beberapa jenis starter serta lama waktu fermentasi berbeda untuk menentukan perlakuan terbaik. Jenis starter yang digunakan yaitu bakteri *Lactobacillus bulgaricus*, starter Bakteri Asam Laktat dan starter Bimo-CF dengan variasi lama waktu fermentasi yaitu 24 jam, 36 jam dan 48 jam. Metode penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Tersarang (RAT) sehingga akan ditentukan perlakuan terbaik berdasarkan beberapa parameter pada masing-masing penggunaan starter. Parameter yang dimaksud meliputi kadar air, kadar abu, uji warna (warna l, a, b) dan uji organoleptik (kesukaan warna dan aroma). Selanjutnya hasil dari perlakuan terbaik akan dilakukan analisa terhadap kadar pati resisten dan *swelling power*.

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam, untuk parameter kadar air didapatkan hasil “berbeda sangat nyata” baik untuk perlakuan jenis starter maupun perlakuan lama fermentasi. Untuk parameter kadar abu, hasilnya yaitu “berbeda sangat nyata” untuk perlakuan jenis starter dan “tidak berbeda nyata” untuk perlakuan lama fermentasi. Untuk parameter warna (l, a, dan b) hasilnya yaitu “tidak berbeda nyata” baik pada perlakuan jenis starter maupun lama fermentasi. Dan untuk parameter uji hedonic (kesukaan warna dan aroma) juga didapatkan hasil “tidak berbeda nyata” baik pada perlakuan jenis starter maupun lama fermentasi. Selanjutnya, berdasarkan keempat parameter tersebut akan dilanjutkan perhitungan Nilai Hasil (NH) untuk mendapatkan perlakuan terbaik. Hasil perhitungan Nilai Hasil yang

diperoleh yaitu, perlakuan fermentasi dengan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dengan lama fermentasi 36 jam yaitu Nilai Hasil (NH) sebesar 0,81, jenis starter Bakteri Asam Laktat dengan lama fermentasi 36 jam yaitu NH sebesar 0,51, dan jenis starter Bimo-CF dengan lama fermentasi 36 jam yaitu NH sebesar 0,51. Tiga sampel terbaik dari masing-masing perlakuan jenis starter berdasarkan perhitungan NH kemudian dilakukan analisa lebih lanjut yaitu analisa pati resisten dan *swelling power*. Dan berdasarkan analisa kadar pati resisten *swelling power*, perlakuan terbaik yaitu menggunakan starter Bimo-CF, dengan kadar pati resisten sebesar 24,36% dan *swelling power* sebesar 35,44%.

**Kata Kunci :** Tepung Talas Termodifikasi, Fermentasi, Pati Resisten.

## I. PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Tanaman talas merupakan salah satu tanaman umbi-umbian yang telah lama dikenal dan dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia (Husnarti, 2017). Tanaman talas di Indonesia terdiri atas beberapa genus yaitu genus *Xanthosoma sagitifolium* (talas kimpul/belitung), genus *Colocasia esculenta* (talas Bogor) dan genus *Colocasia gigantean* (talas Padang). Talas kimpul (*Xanthosoma sagitifolium*) diketahui memiliki kandungan pati yang lebih besar yaitu mencapai 77,90% (Rafika *et al.*, 2012) dibandingkan talas bogor (*Colocasia gigantean*) yaitu hanya sebesar 70,99% (Dana, 2018). Tanaman talas merupakan jenis tanaman sela yang memiliki beberapa keunggulan seperti, mudah tumbuh di semua tempat baik di daerah tropis maupun subtropis, mudah dibudidayakan karena tidak memiliki syarat tumbuh yang khusus (Wulanningstyas *et al.*, 2019) serta perawatannya yang mudah.

Akan tetapi, sebagai tanaman pangan yang murah dan mudah dikembangbiakkan, talas masih belum dibudidayakan di Indonesia melainkan hanya dijadikan sebagai tanaman sela. Variasi pemanfaatan talas juga hanya sebatas untuk umbi goreng, umbi rebus dan pakan ternak. Hal inilah yang membuat tanaman talas memiliki nilai ekonomi yang rendah sehingga para petani di Indonesia kurang tertarik untuk membudidayakannya. Sedangkan, apabila dikaji lebih dalam, talas memiliki potensi yang besar untuk dijadikan sebagai produk pangan yang bisa dimanfaatkan secara lebih luas.

Sementara itu, apabila dilihat dari kandungan gizinya, tanaman talas merupakan salah satu tanaman umbi-umbian minor sumber kalori non beras (Sulistyowati *et al.*, 2014). Dalam 100 gram talas, mengandung 1,2 gr protein, 0,4 gr lemak, 34,2 gr karbohidrat, 26 gr kalsium, 54 mg fosfor, 1,4 mg besi, 0,1 mg vitamin B1, 2 mg vitamin C, 63,1 gr air dan 1 gr abu (Astuti dan Setyawati, 2016). Tanaman talas juga merupakan sumber tepung karena memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi. Tanaman talas tergolong sebagai salah satu jenis tanaman pangan fungsional karena mengandung bahan bioaktif yang berkhasiat untuk kesehatan (Sudomo dan Hani, 2014). Selain itu talas juga dapat dijadikan bubur yang dapat membantu melancarkan pencernaan sehingga dapat dikonsumsi bayi dengan tingkat alergi rendah serta dapat diambil tepungnya untuk dipakai sebagai pengganti tepung terigu (Wulanningstyas *et al.*, 2019). Talas dalam bentuk tepung memiliki umur simpan yang lebih lama karena memiliki kadar air yang lebih rendah.

Talas dalam bentuk tepung juga masih memiliki beberapa kelemahan seperti warna tepung talas coklat. Selain itu, pati tepung talas tanpa modifikasi masih memiliki beberapa kekurangan, seperti membutuhkan waktu pemasakan yang lebih lama, memiliki sifat yang terlalu lengket, kekentalan yang rendah, tidak tahan dengan perlakuan asam, serta kekuatan pembengkakan rendah (Widiawan dkk,

2014). Oleh karena itu, ketersediaan tepung talas di pasaran dan penggunaannya untuk industri masih sangat terbatas.

Untuk memperbaiki sifat fisik maupun sifat kimia tepung talas, dibutuhkan suatu proses modifikasi, salah satunya yaitu melalui proses fermentasi. Fermentasi merupakan suatu proses perubahan kimia pada suatu substrat organik melalui aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Suryani dkk, 2017). Kelebihan dari proses modifikasi tepung talas secara fermentasi yaitu, dapat mengurangi kadar kalsium oksalat penyebab rasa gatal pada talas, memperbaiki warna tepung talas menjadi lebih putih, dapat meningkatkan viskositas serta dapat meningkatkan kandungan pati resisten melalui proses retrogradasi yang dapat mengubah kandungan amilosa menjadi pati resisten (Setiarto, 2015). Pati resisten (RS) merupakan salah satu kandungan gizi pada talas yang memiliki peran pada sistem pencernaan manusia. Selain itu, konsumsi pati resisten dalam jumlah banyak tidak dapat menyebabkan sembelit dan flatulensi karena dapat mengikat dan mempertahankan kadar air dalam feses (Ozturk *et al.*, 2011 dan Vatanasuchart *et al.*, 2012). Pati resisten (RS) terdiri atas beberapa macam atau tipe, salah satunya yaitu RS tipe III (RS3) yaitu pati yang sudah mengalami retrogradasi karena pemanasan dan pendinginan berulang-ulang (Agustina dkk, 2016).

Berdasarkan penelitian terdahulu (Fauziah, 2017) dimana pembuatan tepung talas termodifikasi melalui metode fermentasi menggunakan bakteri *Lactobacillus plantarum*, didapatkan hasil tepung talas dengan kadar pati sebesar 61,80% pada lama fermentasi 12 jam, akan tetapi belum mendekati karakteristik tepung terigu maupun MOCAF. Oleh karena itu perlu diteliti lebih lanjut mengenai variasi penggunaan jenis starter dan lama fermentasi untuk menghasilkan tepung talas termodifikasi dengan kualitas terbaik. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan tepung talas termodifikasi dengan kandungan pati resisten yang tinggi yang dilakukan melalui proses fermentasi dengan menggunakan beberapa jenis starter serta lama waktu fermentasi berbeda untuk menentukan perlakuan terbaik. Fokus pada penelitian ini yaitu modifikasi terhadap tepung talas dan bukan pada pati talas.

## **I.2 Tujuan Penelitian**

1. Mendapatkan jenis starter dan lama fermentasi yang tepat untuk menghasilkan tepung talas termodifikasi dengan kandungan pati resisten tinggi.

## **I.3 Hipotesis**

Diduga penggunaan jenis starter dan lama fermentasi yang berbeda dapat mempengaruhi kualitas pati resisten, *swelling power* dan kadar air tepung talas termodifikasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Didah N.F., & Betty S.L.J. 2016. Pengaruh Retrogradasi dan Perlakuan Kelembaban Panas terhadap Kadar Pati Resisten Tipe III Daluga. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Vol. 27(1) : 78-86.
- Aini, N., Gunawan W., Budi S. 2016. Sifat Fisik, Kimia, dan Fungsional Tepung Jagung yang Diproses Melalui Fermentasi. *Jurnal AGRITECH*. Vol. 36(2) 160-169.
- Andarini, Y.N. dan Andari Risliawati. 2018. Variabilitas Karakteristik Morfologi Plasma Nutfah Talas (*Colocasia esculenta*) Lokal Pulau Jawa. *Buletin Plasma Nutfah*. Vol. 24(1) : 63-76.
- Ariyanti, D., Catarina S.B. & Andri C.K. 2014. Modifikasi Tepung Umbi Talas Bogor (*Colocasia esculentum L.Shott*) dengan Teknik Oksidasi Sebagai Bahan Pangan Pengganti Tepung Terigu. *Jurnal Reaktor*. Vol. 15 (1) : 1-9.
- Astuti, Siswi dan Harimbi Setyawati. 2016. Peningkatan Nilai Gizi Umbi Talas Melalui Proses Fermentasi Menggunakan Stater *Bimo CF* dan Pegagan (*Cantella Asiatica Linn Urban*). Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri. Institut Teknologi Nasional Malang.
- Badan Litbang Pertanian, Kementrian Pertanian. 2019. Teknologi Starter Bimo-CF. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Baniar, L.S., Erina & Arman S. 2017. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat (BAL) Genus *Lactobacillus* dari Feses Orangutan Sumatera (*Pongo abelii*) di Kebun Binatang Kasang Kulim. *JIMVET*. Vol. 01(3) : 351-359.
- Dana, R. 2018. Pengaruh Substitusi Tepung Talas Bogor (*Colocasia esculenta L.Schoot*) Pada Pembuatan Éclair Terhadap Daya Terima Konsumen. Skripsi. Universitas Negeri Jakarta.
- Failasufa, M.K., Wisnu S., & Winarni P. 2015. Analisis Proksimat *Yoghurt* Probiotik Formulasi Susu Jagung Manis kedelai Dengan Penambahan Gula Kelapa (*Cocos nucifera*) Granul. *Indonesian Journal Of Chemical Science*. Vol. 4(2) : 117-121.
- Fauzia, N.E. 2017. Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Kandungan Pati, Serat Kasar, Dan Lemak Pada Umbi Talas Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) Termodifikasi. Skripsi. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

- Gomez, K.A., dan Gomez A.A. 1995. *Prosedur Statistika untuk Penelitian Pertanian Edisi Kedua*. Jakarta: UI Press.
- Hawa, L.C., Laras P.W. & Dina W.I. 2020. Analisa Sifat Fisik dan Kandungan Nutrisi Tepung Talas (*Colocasia esculenta L.*) pada Suhu Pengeringan yang Berbeda. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. Vol.14(1):36-44.
- Hendarto D.R., Arita P.H, Elisa E., & Yoga Aji Handoko.2019. Mekanisme Biokimiawi Dan Optimalisasi *Lactobacillus bulgaricus* Dan *Streptococcus thermophilus* Dalam Pengolahan Yoghurt Yang Berkualitas. *Jurnal Sains Dasar*.Vol.8(1)13-19
- Herawati, D.A., & D. Andang A.W. T.T. Pengaruh Konsentrasi Susu Skim dan Waktu Fermentasi Terhadap Hasil Pembuatan *Soyghurt*. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. Vol.1(2):48-58.
- Hendarto, D.R., Arita P.H., Elisa E., & Yoga A.H. 2019. Mekanisme Biokimiawi Dan Optimalisasi *Lactobacillus bulgaricus* Dan *Streptococcus thermophiles* Dalam Pengolahan Yoghurt Yang Berkualitas. *Jurnal Sains Dasar*. Vol. 8(1): 13-19.
- Husnarti. 2017. Analisis Usaha Tani Talas Kimpul di Nagari Durian Gadang Kecamatan Akabuluru Kabupaten Lima Puluh Kota. *Jurnal Pertanian UMSB*. Vol. 1 (2) : 1-7.
- Isrosi, N.I., Nazaruddin, & Moegiratul A. 2022. Pengaruh Konsentrasi Starter Bakteri *Lactobacillus casei* Terhadap Mutu Tepung Kacang Merah Termodifikasi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. Vol.8(1) 34-43.
- Jenie, B.S.L., Resky P.P., & Fery K. 2012. Fermentasi Kultur Campuran Bakteri Asam Laktat Dan Pemanasan Otoklaf Dalam Meningkatkan Kadar Pati Resisten Dan Sifat Fungsional Tepung Pisang Tanduk (*Musa paradisiaca formatypica*). *Jurnal Pascapanen*. Vol. 9 (1) : 18 – 26.
- Kresnawati, Y. 2010. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Fisik Dan Kimia Tepung Talas (*Colocasia esculenta L.Schoot*). Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Kusuma, G.P.A.W., Komang Ayu N. & I Desak Putu K.P. 2020. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik *Fermented Rice Drink* sebagai Minuman Probiotik dengan Isolat *Lactobacillus* sp. F213. *Jurnal Itepa*. Vol. 9(2) : 182-193.
- Lestari, S. dan Pepi N.S. 2015. Uji Organoleptik Mi Basah Berbahan Dasar Tepung Talas Beneng (*Xantoshoma undipes*) Untuk Meningkatkan Nilai Tambah

Bahan Pangan Lokal Banten. PROS SEM NAS MASY BIODIV INDONESIA. Vol. 1( 4) : 941-946.

Manab, Abdul. 2008. Kajian Sifat Fisik Yogurt Selama Penyimpanan Pasa Suhu 4<sup>0</sup>C. Jurnal Ilmu dan Hasil Ternak. Vol.3 (1) : 52-58.

Nurani, D., Setiarti S & Intan N. 2013. Optimasi Proses Produksi Tepung Talas (*Colocasia esculenta L.Shott*) Termodifikasi Secara Fermentasi. Jurnal IPTEK. Vol. 8 (1) : 65-71.

Nurbaya, R.S. dan Teti E. 2013. Pemanfaatan Talas Berdaging Umbi Kuning (*Colocasia esculenta (L.) Schott*) Dalam Pembuatan Cookies. Jurnal Pangan dan Industri. Vol. 1 (1) : 46-55.

Nurhamidah, A., Warsidah, & Nora I. 2019. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Ale-ale dan Cincalok. Jurnal Laut Khatulistiwa. Vol. 2(3) : 85-90.

Ozturk S, Koksel H & Perry KWN. 2011. *Production of resistant starch from acidmodified amylo type starches with enhanced functional properties. Journal of Food Engineering.* Vol.103: 156–164.

Parwiyanti, F. Pratama, A. Wijaya, N. Malahayati, Dan E. Lidiasari. 2015. *Swelling Power Dan Kelarutan Pati Ganyong (Canna edulis Kerr.) Termodifikasi Melalui Heat-Moisture Treatment Dan Penambahan Gum Xanthan Untuk Produk Roti.* Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Purkan, P., Nur N.L., & Sri S. 2017. *Lactobacillus bulgaricus* Sebagai Probiotik Guna Peningkatan Kualitas Ampas Tahu Untuk Pakan Cacing Tanah. Jurnal Kimia Riset. Vol. 2(1): 1-9.

Rachman, S.D., Sadiyah D., Dian S. K., Idar I., Roni S., Agus S., O. Suprijana, & Safri I. 2015. Kualitas Yoghurt Yang Dibuat Dengan Kultur Dua (*Lactobacillus bulgaricus* Dan *Streptococcus thermophilus*) Dan Tiga Bakteri (*Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* Dan *Lactobacillus acidophilus*). Jurnal Kimia dan Alam. Vol. 3 (2) 76-79.

Rohman, A., Bambang D., Heni R. 2019. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Total Asam, Total Bakteri Asam Laktat, Total Khamir Dan Mutu Hedonic Kefir Air Kelapa Hijau (*Cocos nucifera*). Jurnal Teknologi Pangan. Vol. 3(1):127-133.

Rostanti, T., Dini N.H., Ani A., & Sumantri. 2018. Karakteristik sifat fisiokimia tepung talas beneng sebagai biodiversitas pangan lokal kabupaten pandeglang. Jurnal agrikultur dan teknologi. Vol.1(2):1-7.



- Sahratullah, Dwi Soelistys D.J., Lalu Zulkifli. 2017. Pengaruh Konsentrasi Ragi Dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Air, Glukosadan Organoleptik pada Tape Sukun. *Jurnal Pijar MIPA*. Vol. 12(2): 95-101.
- Setiarto, R.H.B. 2015. Peningkatan Pati Resisten Tepung Talas Melalui Fermentasi dan Pemanasan Bertekanan-Pendinginan serta Evaluasi Sifat Prebiotiknya. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Setiarto, R.H.B., Betty S.L.J., Didah N.F., & Iwan S. 2015. Kajian Peningkatan Pati Resisten yang Terkandung dalam Bahan Pangan sebagai Sumber Prebiotik. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. vol. 20(3) : 191-200.
- Setiarto, R.H.B., Nunuk W. & Arumasyah S. 2018. Peningkatan Kadar Pati Resisten Tipe III Tepung Singkong Termodifikasi Melalui Fermentasi dan Pemanasan Bertekanan-Pendinginan. *Biopropal Industri*. Vol. 9(1) : 9-23.
- Setiarto, R.H.B., Nunuk W. & Denny S. 2018. Peningkatan Pati Resisten Tepung Sorgum Termodifikasi Melalui Fermentasi Dan Siklus Pemanasan Bertekanan-Pendinginan. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Indonesia*. Vol. 23 (1) : 10-20.
- SNI 3751:2009.2009. SNI Tepung Terigu Sebagai Bahan Makanan. Dewan Standarnisasi Nasional.
- Sudarmadji S, dkk. (2003). *Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Sudomo, A. dan Aditya H. 2014. Produktivitas Talas (*Colocasia esculenta L.Shott*) dibawah Tiga Jenis Tegakan dengan Sistem Agroforestri di Lahan Hutan Rakyat. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. Vol. 8(2) : 100-107.
- Suhery, W.N., Deni A., & Novtafia E. 2015. Pembuatan dan Evaluasi Pati Talas (*Colocasia esculenta Schoot*) Termodifikasi dengan Bakteri Asam Laktat (*Lactobacillus sp.*). *Jurnal Sains Farmasi dan Kimia*. Vol. 1(2). 207-214)
- Sulistiyanto, B. & Widiyanto. 2015. Kandungan Bakteri Asam Laktat dan Bakteri Selulolitik pada Pollard yang Difermentasi. Tesis. Fakultas Peternakan dan Pertanian, UNDIP.
- Sulistyowati, P.V dkk. 2014. Observasi Keberadaan Tanaman Talas-Talasan Genus *Colocasia* dan *Xanthosoma* di Kecamatan Kedungkandang Kota Malang dan Kecamatan Ampelgading Kabupaten Malang. *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol. 2 (2):86-93.
- Suryani, Y., Iman H., & Ningsih. 2017. Pengaruh Penambahan Urea Dan Sulfur Pada Limbah Padat Bioethanol Yang Difermentasi EM-4 Terhadap

- Kandungan Protein Dan Serat Kasar. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu. Vol. 5 (1) : 13-17.
- Susilo, Donor U.M. 2010. Karakterisasi Parsial Pati Resisten Tipe III dari Umbi Talas (*Colocasia esculenta L.Shott*). Tesis. Universitas Brawijaya, Malang.
- Syadiah, E.A., Kartika, Hasbiadi & Fitrah A. 2022. Karakteristik Fisiokimia, Organoleptik dan Total Bakteri Asam Laktat Kimchi Bengkoang. Jurnal Ilmiah. Vol. 20(1) : 38-49.
- Tirta, Siti S.D. 2016. Penentuan Kadar Resistant Starch (RS) Pati Tacca (*Tacca Leontopetaloides*) Hasil Modifikasi Fisik Di Bptba Lipi Yogyakarta. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Vatanasuchart N, Niyomwit B, Wongkrajang K. 2012. *Resistant starch content, in vitro starch digestibility and physico-chemical properties of flour and starch from Thai bananas. Maejo Int. J. Sci. Technology.* Vol. 6(02): 259-271.
- Wiadnyani, A.A.I. Sri, Mayun P., & I Wayan R.W. 2015. Ekstraksi dan Modifikasi Pati Keladi dengan Pemanasan-Pendinginan (*Autoclaving-Cooling*) dalam Upaya Meningkatkan Nilai Tambah Umbi-Umbian Lokal. Universitas UDAYANA, Bali.
- Widiawan, I Made E, K.A. Nocianitri, & Nengah K.P. 2012. Karakterisasi Sifat Fisiko-Kimia Pati Talas Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) Termodifikasi Dengan Metode Asetilasi. Universitas UDAYANA, Bali.
- Winarti, S., Jariyah & Risky Ayu A. 2019. Karakteristik dan Aktivitas Prebiotik Pati Resisten dari Tepung Umbi Uwi (*Dioscorea alata*) Termodifikasi. Jurnal Teknologi Pangan. Vol. 13(2) : 53-67.
- Wulandari, F., Nazarudin, & Moegiratul A. 2021. Pengaruh Jenis Bakteri Asam Laktat dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Fisik, Kimia, Organoleptik dan Mikrobiologi Tepung Mocaf. Prosiding SAINTEK Universitas Mataram. Vol. 3. 169-181.
- Wulanningstyas, H.S. dkk. 2019. Keragaman Morfologi Talas (*Colocasia esculenta L.*). Buletin Plasma Nutfah. Vol. 25(2) : 23-30.
- Zaragoza EF, Riquelme-Navarrete MJ, Sanchez Zapata E, Perez-Alvarez JA. 2010. *Resistant starch as functional ingredient: A review. Food Research International.* Vol.43(4): 931-942.

Zulaidah, Agustien. 2011. Modifikasi Ubi Kayu Secara Biologi Menggunakan Starter Bimo-CF Menjadi Tepung Termodifikasi Seperti Gandum. Tesis. Universitas Diponegoro, Semarang.