

**KARAKTERISTIK TEPUNG UMBI TALAS HASIL MODIFIKASI: STUDI KEPUSTAKAAN***[Characteristics of Taro Flour Modification: A Review]***Nurhamsia<sup>1\*</sup>, Sri Wahyuni<sup>1</sup>, Asnani<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo, Kendari<sup>2</sup>Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Halu Oleo, Kendari\*Email: [nhamsia98@gmail.com](mailto:nhamsia98@gmail.com) (Telp: +6282293512087)Diterima tanggal 12 Maret 2023  
Disetujui tanggal 07 Desember 2023**ABSTRACT**

*This review aims to examine the outcomes of modification treatments on taro flour regarding the characteristics of taro flour. The modification process is intended to enhance the characteristics of taro root flour. The modification processes involved acid hydrolysis and fermentation using different taro cultivars and starters, including lactic acid bacteria and commercial inoculum. The review results indicate that fermentation modification using *L. plantarum* and *S. cerevisiae* cultures resulted in a higher amylose content of 9.33% compared to taro flour produced by other modification methods. The amylose content in modified taro roots increased after fermentation, while the amount of amylopectin in modified taro flour decreased after modification. The highest starch content from modified flour was obtained through acid hydrolysis treatment. Both acid hydrolysis and fermentation modification treatments did not affect the starch granule's shape, but the size of the starch granules reduced due to the modification process. The proximate content of satoimo taro with fermentation using *L. plantarum* yielded higher proximate values compared to fermentation using commercial inoculum.*

**Keywords:** *modification, taro flour, flour characteristics.***ABSTRAK**

Review ini bertujuan untuk menelaah hasil kajian perlakuan modifikasi pada tepung umbi talas terhadap karakteristik tepung talas, Proses modifikasi bertujuan untuk memperbaiki karakteristik tepung umbi talas. Proses modifikasi yang dilakukan adalah melalui modifikasi secara hidrolisa asam dan fermentasi menggunakan kultivar talas yang berbeda dan starter yang digunakan adalah bakteri asam laktat dan inokulum komersial. Hasil review menunjukkan modifikasi secara fermentasi menggunakan kultur *L. plantarum* dan *S. cerevisiae* menghasilkan kadar amilosa yang lebih tinggi yaitu 9,33% dibandingkan tepung talas yang dihasilkan dari metode modifikasi yang lainnya. Kadar amilosa pada umbi talas termodifikasi mengalami kenaikan setelah terjadi fermentasi namun pada jumlah amilopektin tepung umbi talas termodifikasi mengalami penurunan setelah terjadi modifikasi. Kadar pati tertinggi dari tepung modifikasi terdapat hasil dari perlakuan hidrolisis asam. Perlakuan modifikasi menggunakan hidrolisa asam maupun modifikasi secara fermentasi tidak berpengaruh terhadap bentuk granula pati, namun ukuran granula pati mengalami penyusutan akibat proses modifikasi. Kandungan proksimat talas satoimo dengan fermentasi menggunakan *L. plantarum* menghasilkan nilai proksimat lebih tinggi dibandingkan dengan fermentasi menggunakan inokulum komersial.

**Kata kunci:** modifikasi, tepung umbi talas, karakteristik tepung talas termodifikasi

## PENDAHULUAN

Umbi-umbian talas sebagai salah satu bahan pangan alternatif dapat dikembangkan di lahan hutan rakyat. Disamping dapat dikonsumsi langsung sebagai bahan pangan juga dapat ditingkatkan sebagai bahan baku industri keripik, kue, dan lain-lain (Sudomo dan Hani, 2014). Konversi umbi segar talas menjadi tepung yang siap pakai terutama untuk produksi pangan olahan disamping mendorong munculnya produk-produk yang lebih beragam juga dapat mendorong berkembangnya industri berbasis dasar tepung talas sehingga dapat meningkatkan nilai jual komoditi talas. Pengolahan talas menjadi tepung diharapkan dapat menghindari kerugian akibat tidak terserapnya umbi segar talas di pasar ketika produksi panen berlebih (Kafah, 2012).

Tepung talas memiliki karakteristik tepung yang kurang baik dalam pembentukan adonan yaitu seperti viskositas, *swelling power*, IKA (Indeks kelarutan dalam air), nilai organoleptik serta kandungan kalsium oksalat yang membuat rasa gatal sehingga pengaplikasiannya masih terbatas (Sefa-dedeh dan Agyjr-Sackey, 2004). Hal yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal tersebut yaitu melakukan proses modifikasi yang bertujuan untuk memperbaiki karakteristik tepung umbi talas yang dihasilkan. Modifikasi merupakan upaya untuk membuat umbi talas menjadi bahan pangan yang layak dan mudah untuk dikonsumsi. Proses modifikasi pati tepung dapat dilakukan dengan menggunakan hidrolisa asam ataupun fermentasi dengan menggunakan beberapa inokulum berbeda diantaranya adalah bakteri asam laktat (BAL) dan *Bimo CF* (Kafah, 2012; Nurani *et al.*, 2013, Astuti dan Setyawati 2016). Komposisi kimia umbi talas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia umbi talas dalam 100 gram

Komponen	Kadar
Energi (kal)	120,00
Karbohidrat (g)	28,20
Protein (g)	1,50
Lemak (g)	0,30
Serat (g)	0,70
Abu (g)	0,80
Kalsium (mg)	31,00
Fosfor (mg)	67,00
Zat besi (mg)	0,70
Karoten (mg)	0,00
Vitamin B1 (mg)	0,05
Vitamin C (mg)	2,00
Air (g)	69,20
Bahan yang dapat dimakan (%)	85,00

Sumber : Lingga *et al.*, (1990).

### Pati Umbi Talas Dari Berbagai Kultivar Talas

Pada umumnya, komposisi pati talas *Collocasia esculenta* berbeda dengan komposisi pati dari talas kultivar lainnya. Kadar pati yang dihasilkan talas *Collocasia esculenta* lebih tinggi dibandingkan dengan talas kultivar ketan, sutra, bogor, lampung, cocoyam, bentul dan sataimo. Berdasarkan standar mutu pati dalam industri kadar pati minimal adalah 75% yang artinya kadar pati dalam tepung umbi talas memenuhi standar mutu pati dalam industri. Pati tersusun atas komponen amilosa dan amilopektin. Amilosa merupakan molekul linear polisakarida dengan ikatan  $\alpha$  1,4 glikosidik sedangkan amilopektin merupakan komponen pati yang membentuk kristalin granula pati. Jumlah persentase amilosa dan amilopektin akan mempengaruhi karakteristik tekstur, viskositas dan stabilitas pada suatu produk (Winarno, 1981; Ulyarti, 1997).

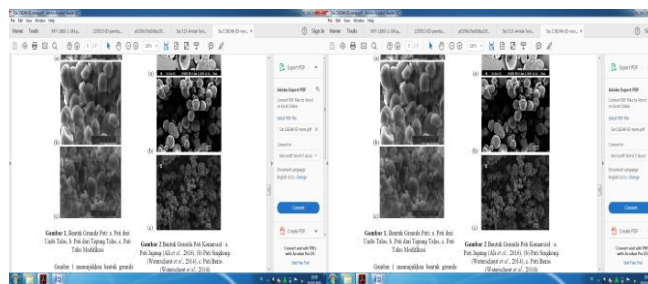
Tabel 2. Komposisi pati dari berbagai kultivar

No	Jenis Pati	Komposisi Pati		
		Kadar Pati (%)	Kadar Amilosa (%)	Kadar Amilopektin (%)
1	Pati Talas (1)	75,00	3,57	71,43%
2	Pati Ketan (2)	70,99	10,88	89,12%
3	Pati Sutra (2)	68,64	10,54	89,46%
4	Pati Bogor (2)	72,39	16,5	83,49%
5	Pati Lampung (2)	69,97	20,91	79,08%
6	Pati Bentul (2)	70,92	21,44	78,56%
7	Pati cocoyam (3)	68,5	18,13	-
8	Pati Talas Sataimo (4)	65,91	7,23	-

Sumber: (1)Rahmawati *et al.* (2012); (2)Hartati dan Titik, (2003); (3)Aprianita *et al.* (2009) dan (4)Astuti *et al.* (2017)

Pada Tabel 2 disajikan informasi komposisi pati umbi talas dari berbagai kultivar. Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa kadar pati berbagai kultivar umbi talas berkisar antara 65,91-75%. Kadar amilosa tertinggi terdapat pada kultivar talas bentul yaitu sebesar 21,44% sedangkan kadar amilopektin tertinggi terdapat pada kultivar talas sutra yaitu 89,12%.

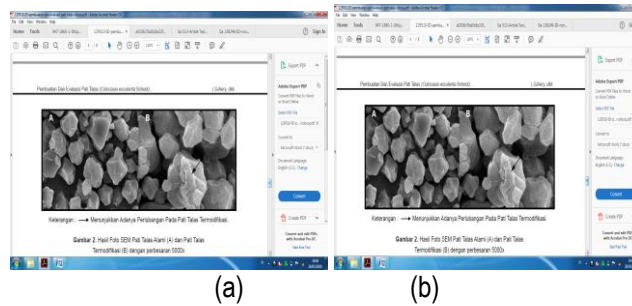
### Bentuk dan Ukuran Granula Pati Dari Tepung Talas



(a)

(b)

Gambar 1: Hasil SEM (Scanning Electron Microscopy) pati dari Tepung talas (a) pati alami dan (b) hidrolisa pati menggunakan asam (Aryanti *et al.*, 2017).



Gambar 2. Hasil SEM (Scanning Electron Microscopy) pati talas (a) pati alami dan (b) fermentasi menggunakan *Lactobacillus* sp. (Suhery *et al.*, 2015).

Berdasarkan Gambar 1 dan 2 menunjukkan bentuk granula pati talas hasil penelitian yang secara umum berbentuk plynon dan memiliki ukuran yang tidak seragam, perlakuan modifikasi menggunakan hidrolisa asam maupun modifikasi secara fermentasi tidak berpengaruh terhadap bentuk granula namun ukuran granula pati mengalami penyusutan. Aryanti *et al.*, (2017) melaporkan bahwa pati talas alami memiliki diameter granula sebesar 8,3  $\mu\text{m}$  sedangkan pati talas termodifikasi memiliki ukuran granula sebesar 7,5  $\mu\text{m}$ .

**Tepung Umbi Talas**

Tabel 3. Standar Mutu Pati Menurut Standar Industri Indonesia

Komponen	Kadar (%)
Kadar Air	Maks 14
Kadar Abu	Maks 15
Kadar Pati	Min 75

Sumber : Widowati *et al.*, (1997).

Tabel 4. Komposisi pati tepung umbi talas termodifikasi

No	Komposisi (%)	Hidrolisa menggunakan asam <sup>(1)</sup>	Hidrolisa menggunakan asam <sup>(2)</sup>	Fermentasi 48 jam menggunakan <i>Lactobacillus plantarum</i> <sup>(3)</sup>	Fermentasi 48 jam menggunakan <i>Lactobacillus</i> sp. <sup>(4)</sup>	Fermentasi 48 jam menggunakan <i>L. plantarum</i> dan <i>S. Cerevisiae</i> <sup>(5)</sup>
1.	Kadar pati	65	75	67,54	-	57,95
2.	Kadar amilosa	4,12	3,75	-	8,92	9,33
3.	Kadar amilopektin	60,88	71,43	-	-	-
4.	Kadar air	5,3	9,4	13,13	9,38	-

Sumber : <sup>(1)</sup>Rahmawati *et al.*, (2012), <sup>(2)</sup>Aryanti *et al.*, 2017, <sup>(3)</sup>Nurani *et al.*, (2013) dan <sup>(4)</sup>Suhery *et al.*,(2015), <sup>(5)</sup>Astuti *et al.*, (2017b).

Kadar pati yang terkandung di dalam umbi talas mentah lebih tinggi dibandingkan dengan tepung umbi talas tanpa modifikasi dan tepung umbi talas dengan modifikasi, perubahan jumlah pati mengalami penurunan karena terjadinya proses modifikasi menggunakan hidrolisa asam ataupun fermentasi. Modifikasi pati secara fermentasi dengan melibatkan mikroba yang akan menghasilkan enzim-enzim yang dapat menghidrolisis senyawa kompleks menjadi lebih sederhana. Penurunan persentase pati yang terjadi pada tepung umbi talas disebabkan oleh perlakuan fermentasi yang melibatkan bakteri asam laktat (BAL) yang memanfaatkan pati talas yaitu amilosa dan amilopektin yang terkandung dalam bahan sebagai nutrisi sumber karbon untuk pertumbuhannya (Setiarto *et al.*, 2018). Diketahui bahwa BAL memiliki aktivitas enzim amilase dan pululanase yang tinggi sehingga mampu menghidrolisis kadar pati yang terkandung (Setiarto *et al.*, 2015).

Tabel 5. Karakteristik fisik tepung talas yang dimodifikasi

No	Varietas Umbi	Lama Fermentasi	Tepung Termodifikasi	
			pH	Viskositas Akhir (cP)
1.	Umbi Talas Bentul modifikasi menggunakan sarter <i>Lactobacillus plantarum</i> <sup>(1)</sup>	0 Jam	6,67	420,00
		12 Jam	4,66	515,00
		24 Jam	3,92	537,50
		48 Jam	3,72	570,00
2.	Umbi Talas Bentul modifikasi menggunakan starter Komersial <sup>(2)</sup>	0 Jam	-	2322
		12 Jam	5,98	2589
		24 Jam	5,66	2666
		48 Jam	5,21	3007
3.	Umbi Talas Sataimo modifikasi menggunakan starter komersial <sup>(2)</sup>	0 Jam	-	2300
		12 Jam	5,20	1998
		24 Jam	5,02	1790
		48 Jam	4,79	1328
4.	Umbi Talas Satoimo modifikasi menggunakan <i>L. plantarum</i> dan <i>S. cerevisiae</i> <sup>(3)</sup>	0 Jam	-	1163
		12 Jam	-	1163
		24 Jam	-	1435
		48 Jam	-	1878

Sumber : <sup>(1)</sup>Nurani *et al.* (2013), <sup>(2)</sup>Astuti *et al.* (2017a) dan <sup>(3)</sup> Astuti *et al.* (2017b).

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa tepung talas termodifikasi baik secara hidrolisa asam ataupun fermentasi menggunakan BAL menghasilkan kadar pati dan kadar air yang bervariasi. Modifikasi secara fermentasi menggunakan kultur *Lactobacillus plantarum* menghasilkan kadar air yang lebih tinggi yaitu 13,13%. Pati tepung talas hasil penelitian yang dilakukan oleh Aryanti *et al.*, 2017 memiliki kadar pati yang memenuhi standar mutu pati

dalam industri yaitu 75% namun memiliki kadar amilosa yang paling rendah yaitu sebesar 3,75 %, sedangkan modifikasi secara fermentasi menggunakan kultur *L. plantarum* dan *S. cerevisiae* menghasilkan kadar amilosa yang lebih tinggi yaitu 9,33% dibandingkan tepung talas yang dihasilkan dari metode modifikasi yang lainnya. Kadar amilosa pada umbi talas termodifikasi mengalami kenaikan setelah terjadi fermentasi namun pada jumlah amilopektin tepung umbi talas termodifikasi mengalami penurunan setelah terjadi modifikasi. Menurut Chung *et al.*, (2009) menyatakan bahwa peningkatan kadar amilosa pada tepung diakibatkan karena pH air rendaman, apabila pH yang dihasilkan rendah maka akan menyebabkan terputusnya rantai cabang amilopektin.

Berdasarkan pada Tabel 5 menunjukkan bahwa peningkatan lama fermentasi menyebabkan nilai pH tepung talas hasil fermentasi mengalami penurunan menjadi pH asam. Nilai pH tepung talas tanpa fermentasi sebesar 6,67. Setelah dilakukan fermentasi menggunakan starter *L. Plantarum* menghasilkan kisaran nilai pH antara 3,72-4,66. Sedangkan fermentasi umbi talas varietas bentul dan sataimo menggunakan starter komersial menghasilkan kisaran nilai pH sebesar 4,79-5,98.

Karakteristik viskositas tepung talas hasil fermentasi, seiring lama fermentasi yang ditingkatkan menjadi 12, 24 dan 48 jam menyebabkan viskositas tepung umbi talas yang meningkat. Viskositas yang meningkat ditunjukkan juga pada tepung talas satoimo dan tepung talas bentul. Viskositas yang meningkat disebabkan akibat proses fermentasi yang membuat perombakan pada dinding-dinding sel umbi talas sehingga amilosa dan amilopektin mudah keluar dari granula pati. Penambahan waktu fermentasi akan menghasilkan peningkatan amilosa yang tinggi pada tepung talas Satoimo. Peningkatan amilosa berkorelasi dengan peningkatan retrogradasi yang ditandai dengan tingginya nilai viskositas akhir (Rahmiati *et al.*, 2016).

Tabel 6. Kandungan proksimat tepung talas varietas sataimo

No	Komposisi (%)	Tanpa Fermentasi (1)	Fermentasi 48 jam menggunakan <i>L. plantarum</i> dan <i>S. cerevisiae</i> (1)	Fermentasi 48 jam menggunakan Inokulum komersial (2)
1.	Kadar abu	6,26	5,07	4,24
2.	Kadar protein	9,58	8,81	8,83
3.	Lemak	1,57	0,57	0,48
4.	Serat kasar	15,21	14,41	12,90
5.	Gula total	25,77	18,37	12,35

Sumber: (1)Astuti *et al.*, (2017b). (2)Astuti *et al.*, (2017a)

### Kadar abu

Jumlah Kadar abu pada suatu bahan pangan menunjukkan jumlah mineral yang terkandung didalamnya. Berdasarkan data review pada Tabel 6, menunjukkan bahwa tepung talas satoimo tanpa fermentasi memiliki kadar abu sebesar 6,26%. Setelah dilakukan proses fermentasi dengan menggunakan mikroba, kadar abu mengalami

penurunan menjadi 5,07% dan 4,24%. Penurunan kadar abu yang terjadi pada saat fermentasi terjadi pembentukan senyawa organik oleh aktivitas bakteri asam laktat. Peningkatan senyawa organik selama fermentasi akan menurunkan presentase senyawa anorganik (Burrows, 1965).

### **Kadar Protein**

Protein tepung talas satoimo tanpa fermentasi lebih tinggi yaitu sebesar 9,58%. Kadar protein yang dihasilkan oleh tepung talas satoimo mengalami penurunan seiring peningkatan lama fermentasi. Kadar protein yang mengalami penurunan pada varietas tersebut disebabkan oleh mikroorganisme yang menghasilkan enzim protease sehingga dapat menguraikan protein menjadi asam amino dalam umbi selama proses fermentasi berlangsung. Penurunan protein disebabkan oleh bakteri asam laktat menghasilkan enzim proteinase yang akan merubah protein menjadi asam amino selanjutnya akan menjadi asam laktat sehingga terjadi penurunan protein (Astuti dan Setyawati, 2016).

### **Kadar lemak**

Berdasarkan data review pada Tabel 6 menunjukkan bahwa semakin lama waktu fermentasi yang digunakan maka kadar lemak dari tepung talas satoimo mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena selama proses fermentasi mikroorganisme yang terlibat menghasilkan enzim lipase yang mampu memecah lemak menjadi asam lemak dan gliserol, sehingga menyebabkan kandungan lemak pada kedua varietas talas mengalami penurunan (Astuti *et al.*, 2017). *Lactobacillus plantarum* merupakan bakteri asam laktat yang memiliki aktifitas lipolitik yang dapat memecah lemak menjadi senyawa kimia yang lebih sederhana dengan terhidrolisisnya trigliserida menjadi gliserol dan asam lemak yang kemudian lemak dari substrat dijadikan sumber energinya, hal ini merupakan salah satu yang menyebabkan kadar lemak tepung talas termodifikasi menurun (Kurniati *et al.*, 2012).

### **Kadar serat kasar**

Nilai serat kasar yang dihasilkan pada talas satoimo dan bentul mengalami penurunan. Dilihat pada data review yang menunjukkan perbedaan nilai serat kasar pada tepung talas yang difermentasi menggunakan *L. plantarum* dan *S. cerevisiae* menghasilkan kadar serat yang lebih tinggi yaitu sebesar 14,41% dibandingkan yang menggunakan inokulum komersial yaitu sebesar 12,90%, Hal ini karena selama proses fermentasi serat kasar akan terurai secara enzimatik yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang terlibat dalam proses modifikasi. Fermentasi menggunakan *Lactobacillus plantarum* menghasilkan enzim selobiose yang dapat mendegradasi polisakarida (selulosa) menjadi monosakarida (glukosa) dengan terdegradasinya selulosa oleh enzim penyusun dinding sel talas yang akan menyebabkan pati terbebas, semakin banyak serat yang terhidrolisis akan semakin banyak pati terbebas (Kurniati *et al.*, 2012).

### Kadar gula total

Berdasarkan hasil data review yang menunjukkan bahwa kadar gula total tepung talas sataimo tanpa fermentasi sebesar 25,77%. Setelah dilakukan proses fermentasi kadar gula total pada tepung mengalami penurunan, tepung talas yang difermentasi menggunakan *L. plantarum* dan *S. Cerevisiae* menghasilkan kadar gula total sebesar 18,37% sedangkan tepung talas yang difermentasi menggunakan inokulum komersial menghasilkan kadar gula total sebesar 12,35%. Penurunan kadar gula total disebabkan karena aktivitas enzim yang dihasilkan *Lactobacillus plantarum*, mikroba ini menghasilkan enzim  $\beta$ -Glukoamilase yang mampu memecah ikatan percabangan amilopektin sehingga menghasilkan amilosa rantai lurus dan glukosa (Astuti *et al.*, 2017).

### KESIMPULAN

Hasil review menunjukkan modifikasi secara fermentasi menggunakan kultur *L. plantarum* dan *S. cerevisiae* menghasilkan kadar amilosa yang lebih tinggi yaitu 9,33% dibandingkan tepung talas yang dihasilkan dari metode modifikasi yang lainnya. Kadar amilosa pada umbi talas termodifikasi mengalami kenaikan setelah terjadi fermentasi namun jumlah amilopektin tepung umbi talas termodifikasi mengalami penurunan setelah terjadi modifikasi. Kadar pati tertinggi dari tepung modifikasi terdapat hasil dari perlakuan hidrolisis asam. Perlakuan modifikasi menggunakan hidrolisa asam maupun modifikasi secara fermentasi tidak berpengaruh terhadap bentuk granula pati, namun ukuran granula pati mengalami penyusutan akibat proses modifikasi. Kandungan proksimat talas satoimo dengan fermentasi menggunakan *L plantarum* menghasilkan nilai proksimat lebih tinggi dibandingkan dengan fermentasi menggunakan inokulum komersial.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aprianita A, Purwandari U, Watson B, and Vasiljevic T. 2009. Physicochemical Properties Of Flours and Starches From Selected Commercial Tubers Available In Australia. *Internasional Food Research Journal*. 16: 507-520.
- Astuti S, Setyawati H. 2016. Peningkatan Nilai Gizi Umbi Talas Melalui Proses Fermentasi Menggunakan Starter *Bimo Cf* dan Pegagan (*Centella Asiatica Linn Urban*). Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi. Institut Teknologi Nasional Malang.
- Astuti SD, Andarwulan N, Fardiaz D, dan Purnomo EH. 2017a. Karakteristik Tepung Talas Varietas Bentul dan Satoimo Hasil Fermentasi Terkendali dengan Inokulum Komersial. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 28(2): 180-193.



- Astuti SD, Andarwulan N, Fardiaz D, dan Purnomo EH. 2017b. Karakterisasi Sifat Fisikokimia dan Fungsional Tepung Talas Satoimo Hasil Fermentasi Terkendali dengan *L. plantarum* dan *S. cerevisiae*. Prosiding Seminar Nasional: 796-809.
- Aryanti N, Kusumastuti YA, dan Rahmawati W. 2017. Pati Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) Sebagai Alternatif Sumber Pati Industri. Momentum. 13(1): 46-52.
- Hartati NS, Titik KP. 2003. Analisis kadar pati . 2003. Analisis Kadar Pati dan Serat Kasar Tepung Beberapa Kultivar Talas dan Serat Kasar Tepung Beberapa Kultivar Talas (*Colocasia esculenta* L. Schott). Jurnal Natur Indonesia. 6(1): 29-33.
- Kurniati LK, Aida N, Gunawan S, dan Widjaja T. 2012. Pembuatan Mocaf (Modified Cassava Flour) Dengan Menggunakan *Lactobacillus plantarum*, *Saccharomiches Cerevisiae* dan *Rhizopus oryzae*. Jurnal Teknik Kimia. 1(1):1-6.
- Nurani D, Sukotjo S, dan Nurmalarasi I. 2013. Optimasi Proses Produksi Tepung Talas (*Colocasia esculenta*, L. Schott) Termodifikasi Secara Fermentasi. Jurnal IPTEK. 8(1): 65-71.
- Oke MO, Bolarinwa IF. 2012. Effect Of Fermentation On Physicochemical Properties and Oxalate Content Of Cocoyam (*Colocasia esculenta*) flour. *Internasional Scholarly Rescarch Network Agronomy*. 1-4. doi:10.5402/2012/978709.
- Rahmawati W, Kusumastuti YA, dan Aryanti N. 2012. Karakteristik Pati Keladi Sebagai Alternative Sumber Pati Industri Di Indonesia. Jurnal Teknologi Kimia dan Industri. 1(1): 347-351.
- Rahmiati TM, Purwanto YA, Budijanto S, dan Khumaida N. 2016. Sifat Fisikokimia Dari 10 Genotipe Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz) Hasil Pemuliaan. Agritech. 36: 459-466.
- Sobowale AO, Olurin TO, and Oyewole OB. 2007. Effect Of Lactic Acid Bacteria Starter Culture Fermentation Of Cassava On Chemical And Sensory Characteristics Of Fufu Flour. Afr J Biotechnol. 6: 1954-958.
- Setiarto RHB. 2015. Peningkatan Pati Resisten Tepung Talas Melalui Fermentasi dan Pemanasan Bertekanan-Pendinginan Serta Evaluasi Sifat Prebiotiknya. Tesis. Sekolah Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Sudomo A, Hani A. 2014. Produktivitas Talas (*Colocasia esculenta* L. Shott) Dibawah Tiga Jenis Tegakan dengan Sistem Agroforestri Di Lahan Hutan Rakyat. Jurnal Ilmu Kehutanan. 8(2): 100-107.
- Suhery WN, Anggraini D, dan Endri N. 2015. Pembuatan dan Evaluasi Pati Talas (*Colocasia esculenta* Schott) Termodifikasi dengan Bakteri Asam Laktat (*Lactobacillus* sp). Jurnal Sains Farmasi & Klinis. 01(02): 207-214.
- Ulyarti. 1997. Mempelajari Sifat-Sifat Amilografi Pada Amilosa, Amilopektin Dan Campurannya. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Widowati S, MG Waha, BAS Santosa. 1997. Ekstraksi Dan Karakterisasi Sifat Fisikokimia dan Fungsional Pati Beberapa Varietas Talas (*Collocasia esculenta* L. Schott). Proseding seminar Nasional Teknologi Pangan. Patpi. Denpasar. Bali.



Winarno FG. 1981. Padi Dan Beras. PUSBANGTEP, Institut Pertanian Bogor. Bogor

Winger M, Khouryieh H, Aramouni F, dan Herald TJ. 2014. Sorghum Flour Characterization And Evaluation In Gluten-Free Flour Tortila. J Food Quality. 37: 95-106.

Zeng J, Gao H, li G, and Zhao X. 2012. Characteristics Of Corn Flour Fermented By Some *Lactobacillus* Species. CHINA ACA. J Ei Publ House: 312-315.