

## **Pengaruh Penambahan STPP (*Sodium Tripolyphosphate*) terhadap Penurunan Kadar Asam Oksalat pada Pati Talas**

### *The Effect of Addition of STPP (*Sodium Tripolyphosphate*) on Decreasing Oxalic Acid Levels in Taro Starch*

**Nursanty Nursanty**<sup>1\*)</sup>, Daniel Saputra<sup>2</sup>, Budi Santoso<sup>2</sup>, Yenny Sugiarti<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Badan Penelitian Pengembangan dan Inovasi Daerah Provinsi Sumatera Selatan  
<sup>2</sup>Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

\*)Penulis untuk korespondensi : [nursanty.effendy25@gmail.com](mailto:nursanty.effendy25@gmail.com)

**Sitasi:** Nursanty N, Saputra D, Santoso B, Sugiarty Y. 2020. The effect of addition of STPP (*Sodium Tripolyphosphate*) on decreasing oxalic acid levels in taro starch. In: Herlinda S *et al.* (Eds.), *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020, Palembang 20 Oktober 2020*. pp. 1108-1114. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

#### **ABSTRACT**

Taro has the potential to be developed into an alternative food source due to its high nutritional content but the presence of a toxic ingredient in the form of oxalate in the tubers which can cause itching on the skin, mouth and throat. Oxalates come in two forms, namely oxalic acid and calcium oxalate. This study aims to determine the effect of STPP (*Sodium Tripolyphosphate*) Cross-Linking on reducing levels of oxalic acid in modified taro starch. The design used in this study was a factorial randomized design with one factor. The treatment consisted of 4 levels and each treatment was repeated three times. Treatment consisted of the STPP concentration (B0 = 0%, B1 = 0.5%, B2 = 1%, B3 = 1.5%). The parameters observed were oxalic acid levels. The results of the analysis showed that the difference in the starch concentration of STPP had a significant impact on decreasing the level of oxalic acid in taro starch. The levels of oxalic acid were 11.35% at 0% STTP treatment, 7.98% at 0.5% STTP treatment and 5.04% at 1% STTP treatment and 1.5%. From the data obtained, it can be seen that the more STTP concentrations are added, the lower the oxalic acid levels in taro starch.

Keywords: calcium oxalate, cross-linking, modified taro starch

#### **ABSTRAK**

Talas memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi sumber bahan pangan alternatif karena kandungan gizi yang tinggi namun adanya hambatan kandungan bahan toksik berupa oksalat pada umbi yang dapat menyebabkan rasa gatal pada kulit, mulut dan tenggorokkan. Oksalat terdapat dalam dua bentuk yaitu asam oksalat dan kalsium oksalat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Tautan Silang STPP (*Sodium Tripolyphosphate*) terhadap penurunan kadar asam oksalat pada pati talas yang telah di modifikasi. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain faktorial acak dengan satu faktor. perlakuan terdiri dari 4 tingkat dan masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Pengobatan terdiri konsentrasi STPP (B0 = 0%, B1 = 0,5%, B2 = 1%, B3 = 1,5%). Parameter yang diamati kadar asam oksalat. Hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi pati STPP dampak yang signifikan terhadap menurunnya tingkat asam oksalat di pati talas. Kadar asam oksalat adalah 11,35% pada perlakuan 0% STTP, 7,98% pada pengobatan 0,5% STTP dan 5,04% pada perlakuan 1% STTP dan 1,5%. Dari data yang diperoleh terlihat semakin banyak konsentrasi STTP yang ditambahkan, semakin menurun kadar asam oksalat pada pati talas.

Kata kunci: ikatan silang, kalsium oksalat, modifikasi pati talas

## PENDAHULUAN

Pola konsumsi masyarakat saat ini mengarah pada produk pangan yang praktis dalam penyajian, seperti produk mi, roti, *cookies*, dan makanan ringan lainnya. Pola konsumsi ini, berakibat pada peningkatan kebutuhan bahan pangan berbasis tepung – tepungan (Subagio, 2006). Tepung yang sering digunakan dalam produk pangan adalah tepung terigu. Tepung terigu yang digunakan bukan merupakan hasil umbi-umbian Indonesia, sehingga kita harus mengimpor dan harga tepung terigu juga relatif mahal, jadi perlu dicari alternatif umbi-umbian lokal yang dapat menggantikan tepung terigu.

Indonesia kaya akan umbi-umbian yang dapat dimanfaatkan menjadi tepung ataupun pati sebagai pengganti atau sebagai substitusi tepung terigu pada beberapa produk. Penelitian-penelitian sebelumnya telah berhasil membuat tepung dan pati dari bahan dasar selain terigu sebagai bahan dasar produk-produk yang berbahan dasar tepung terigu, seperti mie, roti, *cookies*, dan lain-lain. Salah satu tepung yang pada umumnya talas di Indonesia dikonsumsi sebagai makanan pokok dan makanan tambahan karena mengandung gizi yang cukup tinggi. Tepung talas memiliki kadar air 9,30 %, kadar abu 0,76 %, kadar lemak 0,31%, kadar protein 3,36%, kadar serat kasar 2,00, kadar pati 84,03, dan kadar amilosa 13,26 (Ekafitri, 2017).

Menurut Haliza *et al* (2012) Talas memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi sumber bahan pangan alternatif dan sebagai bahan pangan sumber serat. Saat ini yang paling populer pemanfaatan talas menjadi keripik talas dan bolu / brownis talas. Namun terdapat kendala dalam penggunaan tepung / pati talas ini yaitu mengandung oksalat. Oksalat terdapat dalam dua bentuk yaitu asam oksalat dan kalsium oksalat. Asam oksalat adalah senyawa yang dapat larut dalam air, sedangkan kalsium oksalat adalah senyawa yang tidak dapat larut dalam air.

Oksalat merupakan salah satu senyawa yang dapat menyebabkan gatal pada mulut, sensasi terbakar, iritasi pada kulit, mulut dan saluran pencernaan apabila dikonsumsi dalam jumlah yang besar (Dewi *et al*, 2017). Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi kelemahan tersebut adalah dengan melakukan modifikasi pati ikatan silang.

Beberapa peneliti terdahulu telah melakukan modifikasi pati, diantaranya pengembangan *edible film* dengan menggunakan pati ganyong termodifikasi tautan silang dengan menggunakan  $\text{POCl}_3$  (Santoso *et al*, 2011) dan pati ganyong yang dimodifikasi secara hidrotermal dengan cara memanaskan pada temperature tinggi yaitu  $100^{\circ}\text{C}$  dan  $110^{\circ}\text{C}$  dalam rentan waktu tertentu 2,4 dan 6 jam (Kuswandari *et al.*, 2013). Penelitian mengenai modifikasi tapioka dengan kombinasi reaksi hidrolisis asam dan reaksi fotokimia UV (Pudjihastuti, 2010). Beberapa penelitian tersebut menghasilkan karakteristik pati yang berbeda-beda. Dewasa ini metode yang banyak digunakan untuk modifikasi pati adalah modifikasi fisik yaitu dengan hidrotermal, sinar UV dan lain-lain sedangkan modifikasi kimia dengan asam, enzim, oksidasi dan ikatan silang (Koswara, 2006). Masing-masing metode modifikasi tersebut menghasilkan pati termodifikasi dengan sifat yang berbeda-beda.

Bahan kimia yang dapat digunakan dalam modifikasi pati metode ikatan silang salah satunya adalah sodium tripolyphosphate (STPP) (Detduangchan *et al*, 2014). Dibandingkan dengan reagen ikatan silang yang lainnya, STPP memiliki kelebihan yaitu mudah didapat, ekonomis, dan aman karena merupakan bahan tambahan makanan yang food grade yaitu layak digunakan untuk produksi pangan (Santoso *et al*, 2015). Oleh karena itu dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan sodium tripolyphosphate STPP terhadap kadar asam oksalat pada pati talas.

## **BAHAN DAN METODE**

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah umbi talas (dibeli di pasar Palembang), STPP (food grade dibeli di toko sumber kimia, Palembang), dan bahan-bahan lain untuk analisis disediakan di laboratorium kimia pertanian UNSRI, Inderalaya.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau *stainless steel*, sendok, baskom, mesin parut, loyang, ayakan 80 mesh, cawan aluminium, cawan porselen, blender kering (Philips), neraca analitik merek "Ohaus", oven merek "Mettler skala suhu 30 .sampai 200°C", genesys 10s uv-vis spektrofotometer, shaker, centrifuge Beckman model TJ-6, , spektrofotometer FT-IR Perkinelmer spectrum 100 dan alat-alat lain untuk analisis.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang melibatkan 1 faktor perlakuan dengan 3 ulangan. Yaitu perlakuan perbedaan konsentrasi STPP.

Konsentrasi STPP (B)

$B_0 = 0\%$  (tanpa modifikasi)                       $B_1 = 0,5 \%$

$B_2 = 1 \%$      $B_3 = 1,5 \%$

Penelitian dilakukan dalam dua tahap yaitu penelitian tahap satu pembuatan pati talas, tahap dua modifikasi kimia pati talas dengan perlakuan konsentrasi STPP.

Cara kerja untuk masing-masing tahap sebagai berikut :

### **A. Tahap Pembuatan Pati Talas (Widiawan *et al*, 2013)**

1. Pembersihan / pencucian umbi dari tanah dan kotoran;
2. Pengupasan kulit dengan menggunakan pisau;
3. Pencucian dengan air mengalir untuk menghilangkan getahnya;
4. Perendaman dalam larutan garam 7,5% dengan perbandingan 4:1 (larutan garam : talas) selama 1 jam;
5. Pengecilan ukuran dengan menggunakan mesin parut;
6. Diekstrak dengan perbandingan 4:1 (air : talas)
7. Penyaringan dengan menggunakan kain;
8. Hasil perasan pati didiamkan sampai terbentuk 2 fase, dimana bagian atas berupa air dan bagian bawah berupa pati;
9. Setelah terbentuk 2 fase, fase bagian atas dibuang dan fase bagian bawah dikeringkan;
10. Setelah dikeringkan, pati dihaluskan dengan cara diblender; dan
11. Pengayakan pati ganyong dengan ayakan 80 mesh.

### **B. Tahap Modifikasi Pati dengan STPP (Widhaswari dan Putri, 2014 yang telah dimodifikasi)**

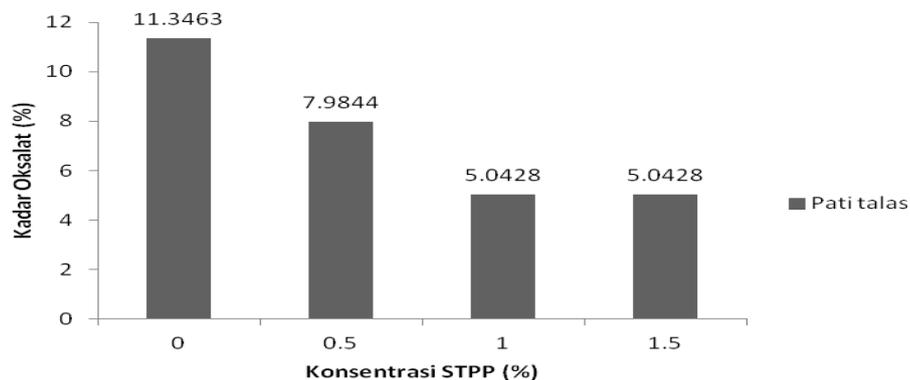
1. Pati sebanyak 15% dilarutkan dalam 100 ml larutan aquades, diaduk hingga merata;
2. Ditambahkan STPP (*Sodium Tripolyphosphate*) masing-masing konsentrasi 0.5%; 1% dan 1,5% pada larutan pati (sesuai perlakuan);
3. Perendaman dengan STPP sambil dishaker;
4. Penyaringan larutan pati dengan kain saring sampai didapatkan endapan;
5. Endapan dicuci 2 kali dengan aquades 100 ml;
6. Pengeringan endapan dengan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 50-60 °C selama 12 jam;
7. Penghancuran chip kering dengan menggunakan *blender* menjadi pati termodifikasi; dan
8. Pengayakan pati termodifikasi dengan ayakan 80 mesh.

**C. Analisis Kadar Asam Oksalat (Metode Titrasi, Yenti 2011)**

1. Sampel ditimbang sebanyak 1 gr;
2. Dilarutkan dengan air sebanyak 100 ml;
3. Sampel dikocok kemudian didiamkan beberapa saat dan disaring;
4. Hasil dari penyaringan di titrasi dengan larutan NaOH 0.1 N;
5. Tambahkan indicator penophtalen kedalam larutan sampel; dan
6. Titrasi dihentikan setelah terbentuk warna merah jambu.

**HASIL**

Asam oksalat (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) merupakan senyawa turunan dari asam karboksilat yang mengandung 2 gugus karboksil yang terletak pada bagian ujung rantai karbon yang lurus. Beberapa sifat fisik asam oksalat diantaranya tidak berbau, higroskopis, berwarna putih sampai tidak berwarna, dan mempunyai berat molekul 90 gram/mol (Hutapea, 2011). Analisis kadar asam oksalat dilakukan pada pati talas. Analisis kadar asam oksalat dilakukan untuk melihat apakah ada pengaruh penambahan konsentrasi STPP terhadap kadar asam oksalat, karena dalam jumlah tertentu dapat menyebabkan rasa gatal dimulut (Maulina et al, 2012). Untuk kadar asam oksalat dari pati sebelum modifikasi dan setelah modifikasi mengalami penurunan. Untuk pati sebelum modifikasi kadar asam oksalat sebesar 11,3463 %, sedangkan kadar asam oksalat setelah modifikasi penambahan konsentrasi STPP 0,5 % sebesar 7,5642 % dan untuk konsentrasi STPP 1 % dan 1,5 % sebesar 5,0428 %. seperti yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Perubahan kadar oksalat pati talas pada perlakuan konsentrasi STPP

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi STPP berpengaruh nyata terhadap kadar asam oksalat yang dihasilkan. Hasil Uji BJND pengaruh perlakuan konsentrasi STPP terhadap kadar asam oksalat seperti yang tersaji pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji BJND pengaruh konsentrasi STPP (B) terhadap kadar asam oksalat pati talas

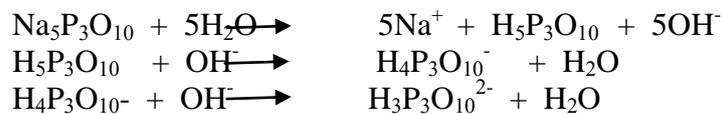
Perlakuan	Kadar asam oksalat (%) rerata	Jarak (p)	JNTD <sub>0,05(p)</sub>	BJND <sub>0,05</sub>
B <sub>0</sub> (STPP 0 %)	11,35	-	-	a
B <sub>1</sub> (STPP 0,5%)	7,98	2	1,924	b
B <sub>2</sub> (STPP 1%)	5,04	3	1,994	c
B <sub>3</sub> (STPP 1,5%)	5,04	4	2,029	c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berarti berbeda nyata.

## PEMBAHASAN

Salah satu senyawa anti nutrisi yang terdapat pada makanan adalah asam oksalat. Dimana asam oksalat dapat menimbulkan rasa gatal didalam mulut dan di dalam tubuh dapat menurunkan absorpsi kalsium serta terbentuknya batu ginjal (Yulianti dan basri, 2020). Menurut Ernawati dan Ramdanawati (2018), ambang batas asupan oksalat didalam tubuh adalah 40-50 mg. Pada gambar 1 terlihat bahwa untuk kadar asam oksalat dari pati sebelum modifikasi dan setelah modifikasi mengalami penurunan. Penurunan kadar asam oksalat dapat terjadi karena proses perlakuan seperti pemanasan, penjemuran, pengeringan dan pemanggangan, dimana proses perlakuan ini dapat meningkatkan proses kelarutan asam oksalat. Menurut Aviana dan Loebis (2017) Proses perendaman dapat melarutkan asam oksalat dan mengurangi kandungannya pada saat dilakukan pembuangan larutan perendaman. Menurut Suga et al (2020), kadar oksalat terendah terdapat pada pati kimpul termodifikasi dengan konsentrasi STPP 2%. Untuk pati sebelum modifikasi kadar asam oksalat sebesar 11,3463 %, sedangkan kadar asam oksalat setelah modifikasi penambahan konsentrasi STPP 0,5 % sebesar 7,5642 % dan untuk konsentrasi STPP 1 % dan 1,5 % sebesar 5,0428 %. seperti yang disajikan pada Gambar 1.

Menurut Hasil uji BJND pengaruh konsentrasi STPP terhadap kadar asam oksalat menunjukkan bahwa perlakuan B<sub>0</sub> dan B<sub>1</sub> berbeda nyata satu sama lain sedangkan perlakuan B<sub>2</sub> dan B<sub>3</sub>, berbeda tidak nyata. Dari data ini terlihat adanya reaksi antara oksalat dengan STPP, diduga adanya reaksi pembentukan kalsium fosfat dan natrium oksalat, sehingga kadar oksalat berkurang. Menurut Alauhdin dan Widiarti (2014) STPP apabila dilarutkan dalam air akan menghasilkan ion hidroksil (-OH) dan ion-ion tripolifosfat (P<sub>3</sub>O<sub>10</sub><sup>5-</sup>, P<sub>3</sub>O<sub>10</sub><sup>4-</sup> dan H<sub>3</sub>P<sub>3</sub>O<sub>10</sub><sup>2-</sup>). Reaksi disosiasi natrium tripolifosfat adalah sebagai berikut :



Sedangkan menurut Minantyo (2014), kalsium oksalat (CaC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) dalam air terurai menjadi ion-ion Ca<sup>2+</sup> dan C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup>. Diduga ion Na<sup>+</sup> mengikat ion C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup> membentuk natrium oksalat Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, dan Ion H<sub>3</sub>P<sub>3</sub>O<sub>10</sub><sup>2-</sup> mengikat Ca<sup>2+</sup> membentuk CaH<sub>3</sub>PO<sub>10</sub>. Sedangkan asam oksalat (H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) dalam air terurai menjadi ion-ion 2H<sup>+</sup> dan C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup>. Diduga ion Na<sup>+</sup> mengikat ion C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup> membentuk natrium oksalat Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, dan Ion H<sub>3</sub>P<sub>3</sub>O<sub>10</sub><sup>2-</sup> mengikat 2H<sup>+</sup> membentuk H<sub>5</sub>P<sub>3</sub>O<sub>10</sub>, namun perlu dilakukan pembuktian lebih lanjut. Dari reaksi tersebut diatas terlihat dengan bertambahnya konsentrasi STPP dapat mengurangi kadar oksalat dalam pati talas.

## KESIMPULAN

Penambahan Natrium Tripolyfosfat (STPP) dalam pati talas dapat menurunkan kadar asam oksalat yang ada pada pati talas. Dengan konsentrasi 1 % STPP kadar asam oksalat pada pati talas dengan kadar asam oksalat menurun menjadi 5,04%.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Kementerian Riset dan Teknologi Indonesia sebagai penyandang dana dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alauhudin M, Widiarti N. 2014. Sintesis dan modifikasi lapis tipis kitosan-tripolifosfat. *Jurnal Mipa*. 37(1): 46-52.
- Aviana, T. dan E. H. Loebis. 2017. Pengaruh proses reduksi kandungan kalsium oksalat pada tepung talas dan produk olahannya. *Warta Industri Hasil Pertanian*. 34(1):36.
- Detduangchan N, Sridach W, Wittaya T. 2014. Enhancement of the properties of biodegradable rice starch films by using chemical crosslinking agents. *International Food Research Journal*. 21(3): 1224-1235.
- Dewi S K, Dwiloka B, Setiani B E. 2017. Pengurangan kadar oksalat pada umbi talas dengan penambahan arang aktif pada metode pengukusan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 6(2): 1-4.
- Ekafitri R, Yudi P, Ainia H, Taufik R. 2018. Tepung talas bogor termodifikasi hasil oksidasi menggunakan hidrogen peroksida dengan dan tanpa iradiasi sinar uv. *Jurnal Riset Teknologi Industri*. 12 (2): 86-98.
- Emawati E, Ramdanawati L. 2018. Analisis kadar oksalat dari teh segar dan teh olahan terhadap lama penyeduhan menggunakan metode spektrofotometri uv. *J. Kesehatan Bakti Tunas Husada*. 18 (2):271–277.
- Haliza W, Kailaku S I, Yuliani S. 2012. Penggunaan *mixture response surface methodology* pada optimasi formula brownies berbasis tepung talas banten (*xantosoma undipes k. koch*). sebagai alternative pangan sumber serat. *J. Pasca Panen* 9(2): 96-106.
- Hutapea S. 2011 Perancangan Pabrik Pembuatan Asam Oksalat dari Bahan Baku Enceng Gondok dengan Kapasitas 2500 ton per tahun [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Koswara. 2006. *Teknologi Modifikasi Pati*. Ebook Pangan.
- Kuswandari, Yesti M, Olivia A, Dyah HW. 2013. Karakteristik fisik pati ganyong (*Canna edulis Kerr*). *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 2(4):132-136.
- Maulina, F D A, Lestari I M, Diah S R. 2012. Pengurangan kadar kalsium oksalat pada umbi talas menggunakan nahco<sub>3</sub> sebagai bahan dasar tepung. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 1(1):277-283.
- Minantyo H, Sondakh MR, Hartanto PSJ. 2014. Pemanfaatan tepung mbote/kimpul (*araceae*) sebagai tepung berbumbu rasa manis dan gurih ditinjau dari kandungan gizi dan uji organoleptik. *Jurnal Boga dan Gizi*. 7(1):24-28.
- Pudjihastuti I. 2010. Pengembangan Proses Inovatif Kombinasi Reaksi Hidrolisis Asam dan Reaksi Photokimia UV Untuk Produksi Pati Termodifikasi dari Tapioka.
- Santoso B, Pratama F, Hamzah B, Pambayun R. 2011. Pengembangan edible film dengan menggunakan pati ganyong termodifikasi ikatan silang. *J. Teknol. Dan Industri Pangan*. XXII(2):105-109.
- Subagio A. 2006. *Ubi Kayu, Substitusi Berbagai Tepung – Tepungan*. Majalah Food Review Bulan April. 1:18-21.
- Suga K, Aini N, Setyawati R. 2020. Pengaruh konsentrasi STTP dan lama perendaman terhadap karakteristik pati kimpul termodifikasi ikatan silang. *Agrointek Jurnal teknologi industry pertanian*. 14(2): 199-212.
- Widhaswari, Andhita V, Putri WDR. 2014. Pengaruh modifikasi kimia dengan stpp terhadap karakteristik tepung ubi jalar ungu. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(3):121-128.
- Widiawan, Edi IM, Nociantri KA, Putra NK. 2013. Karakteristik sifat fisiko-kimia pati talas kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) termodifikasi dengan metode asetilasi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 2(1):1-10.

- Yenti, SR. 2011. Kinetika Proses Pembuatan Asam Oksalat dari Ampas Tebu. [Skripsi]. Riau. Universitas Riau.
- Yulianti, Basri, BS. 2020. Sensori, kadar asam oksalat dan kalsium oksalat bubuk instan talas-ikan cakalang yang disuplementasi tepung labu kuning. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*. 25(1): 19-26.