

Analisis Morfologi Granula Pati dan Kristal Pada Beberapa Jenis Talas

Analysis Morphology of Starch Grains and Crystals in Some Taro

Ema susiana^{1*)}, Tesri Maideliza¹⁾, dan Mansyurdin²⁾

¹⁾Laboratorium Struktur dan Perkembangan Tumbuhan, Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Andalas, Kampus UNAND Limau Manis Padang - 25163

²⁾Laboratorium riset Genetika, Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Andalas, Kampus UNAND Limau Manis Padang - 25163

*Koresponden : ema_susiana@rocketmail.com

Abstract

The study of comparative characters of starch grain and crystal morphologically had been done among five species of taro from January until April 2013 in Plant Structure and Development Laboratory, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Science, Andalas University. The corm of taro species were analyzed the character of shape and size by using fresh preparate. The result showed that *X. sagittifolium* and *X. violaceum* have circular starch grain, while *C. esculenta* cv. 1, *C. esculenta* cv. 2, *C. esculenta* cv. 3 have ellip starch grain. The shape of calcium oxalate crystals found is a bundle of raphide, individual raphide and *druse*. The all species of taro have individual raphide. *C. esculenta* cv. 1 and *C. esculenta* cv. 3 have raphides and *druse* crystal.

Keywords : taro, starch, crystals, *Xanthosoma*, *Colocasia*

Pendahuluan

Kebutuhan pangan terutama karbohidrat sebagai sumber makanan pokok merupakan permasalahan yang sangat penting di Indonesia. Sumber pangan utama di Indonesia adalah beras, sagu, jagung dan talas. Seluruh sumber pangan utama yang dimanfaatkan adalah yang memiliki kandungan pati. Erika (2010) menyatakan bahwa pati dapat dicerna dengan cepat oleh tubuh dan merupakan sumber energi yang penting dalam bahan pangan. Pati merupakan karbohidrat yang disimpan tanaman dalam biji, umbi akar dan batang. Pati penting untuk bahan makanan dan juga untuk aplikasi non makanan (Li, *et al.*, 2008). Pati secara alami disimpan dalam sel tanaman sebagai granula-granula kecil (Fahn, 1990; Winarno, 1992).

Di Indonesia banyak terdapat jenis umbi-umbian namun baru sedikit yang telah diusahakan dan dijadikan komunitas industri. Jenis umbi-umbian yang telah diusahakan dan dijadikan komoditas industri antara lain ubi kayu, ubi jalar dan kentang. Jenis umbi-umbian lain seperti

ganyong, gembili, uwi, ubi garut dan talas belum populer dijadikan komoditas industri (Widowati, 1997).

Talas terdiri dari banyak varietas yang tersebar di beberapa daerah di Indonesia. Varietas talas dapat dibedakan berdasarkan morfologinya (Ali, 1996). Di Sumatera Barat terdapat 60 varietas talas lokal yang tersebar di beberapa daerah dengan nama yang berbeda-beda (Hermianti dan Silvia, 2011). Daerah pembudidayaan talas unggul di Sumatera Barat yaitu terdapat di kepulauan Mentawai dan daerah Tanah Datar. Daerah Kabupaten Tanah Datar dan Payakumbuh saat sekarang ini sudah banyak memanfaatkan talas dalam industri kecil berskala rumah tangga berupa produk makanan. Gasni (2007) menyatakan bahwa salah satu pemanfaatan tersebut adalah dengan membuat makanan ringan seperti keripik talas.

Pada umumnya pemanfaatan talas kebanyakan dikonsumsi sebagai makanan tambahan dalam bentuk umbi rebus, goreng, dan makanan kecil lainnya. Jenis talas yang sudah dimanfaatkan oleh

masyarakat di daerah payakumbuh diantaranya adalah talas Putih (*Xanthosoma sagittifolium*), talas Hitam (*Xanthosoma violaceum*), talas Kumbang (*Colocasia esculenta* cv. 1), talas Taram (*Colocasia esculenta* cv. 2) dan talas Kuning (*Colocasia esculenta* cv. 3).

Masalah dalam mengkonsumsi talas adalah timbulnya rasa gatal sewaktu di konsumsi. Masalah tersebut disebabkan oleh kalsium oksalat yang ada di dalam talas. Kalsium oksalat berbentuk kristal yang menyerupai jarum. Kadar oksalat bervariasi antar spesies. Pada varietas yang sama perbedaan kadar oksalat bisa terjadi jika tanaman tersebut ditanam pada lingkungan yang berbeda (Syamsir, 2012). Berdasarkan latar belakang di atas maka telah dilakukan penelitian dengan tujuan : a). mengetahui dan membandingkan karakter morfologi granula pati pada lima jenis talas lokal; dan b). mengetahui dan membandingkan karakter morfologi kristal pada lima jenis talas lokal.

Metode Penelitian

X. sagittifolium dan *X. violaceum* dikoleksi dari nagari Labuh Gunung sedangkan *C. esculenta* cv. kumbang, *C. esculenta* cv. taram dan *C. esculenta* cv kuning dikoleksi dari Nagari Ampalu, Kecamatan Lareh Sago Halaban, Kabupaten 50 Kota, Provinsi

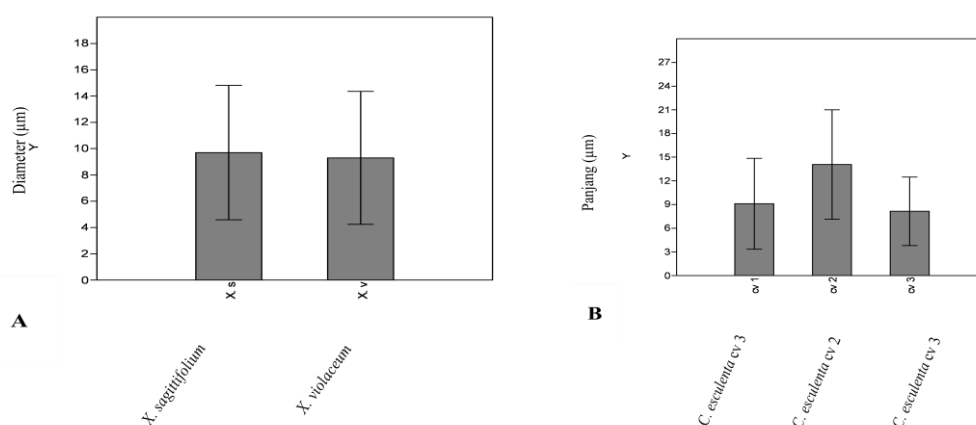
Sumatera Barat. Bagian yang dikoleksi untuk penelitian ini adalah umbi yang telah memiliki umur layak panen (3-5 bulan). Pengamatan dilakukan dengan pembuatan preparat segar. Karakteristik yang diamati yaitu bentuk, ukuran granula pati dan kristal. Untuk melihat perbedaan ukuran granula pati dan kristal dilakukan uji Kruskal-Wallis dan uji lanjut Mann-Witney. Analisis data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak PAST dan disajikan secara deskriptif.

Hasil dan Pembahasan

Karakter Pati

Bentuk granula pati pada kelima jenis talas ini memiliki dua kelompok yaitu bulat dan lonjong. *X. sagittifolium* dan *X. violaceum* memiliki granula pati berbentuk bulat sedangkan *C. esculenta* cv. 1, *C. esculenta* cv 2 dan talas *C. esculenta* cv 3 memiliki granula pati berbentuk lonjong. Bentuk granula pati bulat dan lonjong dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3. Perbandingan bentuk granula pati antara kelima talas ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada penelitian ini posisi hilum dan lamela tidak jelas hal ini disebabkan oleh kecilnya ukuran granula pati. Perbandingan variasi ukuran granula pati antara bulat dan lonjong dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Variasi ukuran granula pati (A) bulat; (B) lonjong

Pada gambar 1A dapat dilihat bahwa variasi ukuran granula pati antara *X. sagittifolium*

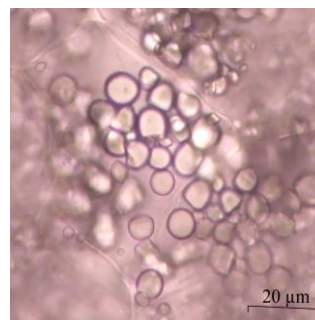
dan *X. violaceum* tidak berbeda jauh sedangkan pada gambar 1B variasi ukuran

granula pati antara ketiga jenis berbeda. Perbedaan ukuran yang menggambarkan tingkat penyebaran data dilihat dari panjang garis yang terbentuk. Semakin panjang garis yang terbentuk, maka keragaman ukuran pati semakin bervariasi sebaliknya semakin pendek garis yang terbentuk maka data tidak memiliki variasi.

Perbandingan ukuran granula pati yang memiliki bentuk yang sama dari kelima talas ini dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3. Pada talas *C. esculenta* cv 2 memiliki ukuran granula pati yang paling besar dari empat jenis lainnya. Bentuk granula pati pada talas *X. sagittifolium* dan *X. violaceum* adalah granula bulat yang memiliki bentuk yang sama dengan varietas Bentul, Sutera dan Lampung (Widowati (1997). Berdasarkan ukurannya, *X. sagittifolium*, *X. violaceum*, *C. esculenta* cv 1, *C. esculenta* cv 3 memiliki granula pati yang tergolong kedalam bentuk granula pati berukuran kecil, sedangkan talas *C. esculenta* cv 2 memiliki ukuran granula pati yang terletak antara ukuran granula kecil dan besar. Menurut Hoseney 1998 *cit* Jading, *et al.*, (2011) bahwa terdapat dua tipe ukuran granula pati, yaitu ukuran granula kecil (5-10 μm) dan ukuran granula besar (25-40 μm).

Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa perbedaan ukuran granula pati berbentuk bulat tidak berbeda nyata, sedangkan perbedaan ukuran granula pati berbentuk lonjong berbeda sangat nyata. Hasil uji lanjut Mann-Witney dapat dilihat pada Tabel 4. Antara *C. esculenta* cv. 1 dengan *C. esculenta* cv. 2 dan *C. esculenta* cv. 2 dengan *C. esculenta* cv. 3 berbeda sangat nyata sedangkan antara *C. esculenta* cv. 1 dengan *C. esculenta* cv. 3 berbeda nyata. Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa perbedaan ukuran granula pati berbentuk lonjong antara *C. esculenta* cv. 1, *C. esculenta* cv. 2 dan *C. esculenta* cv. 3 pada ukuran lebar berbeda sangat nyata. Hasil uji lanjut dapat dilihat pada Tabel 5 dimana antara *C. esculenta* cv 1 dengan *C. esculenta* cv 2 dan *C. esculenta* cv. 2 dengan *C. esculenta* cv. 3 memperlihatkan hasil yang berbeda sangat nyata sedangkan antara *C. esculenta* cv. 1

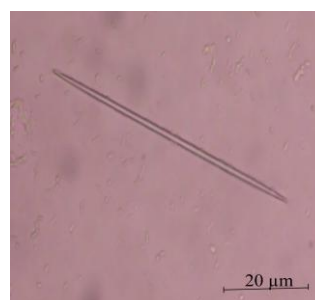
dengan *C. esculenta* cv. 3 tidak berbeda nyata.



Gambar 2. Granula pati berbentuk bulat pada umbi talas *X. violaceum*



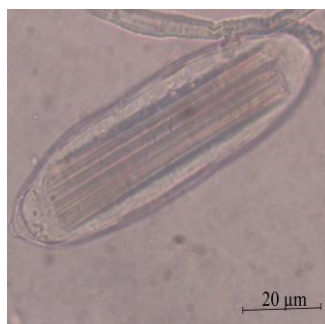
Gambar 3. Granula pati berbentuk lonjong pada umbi talas *C. esculenta* cv. 1



Gambar 4. Bentuk kristal kalsium oksalat tipe jarum pada umbi talas *C. esculenta* cv. 2



Gambar 5. Bentuk kristal kalsium oksalat tipe druse pada umbi talas *C. esculenta* cv. 1



Gambar 6. Bentuk kristal kalsium oksalat tipe rafida pada umbi talas *C. esculenta* cv. 1

Karakter Kristal

Bentuk kristal kalsium oksalat yang ditemukan pada lima talas ini yaitu rafida, jarum dan druse. Jenis kristal yang ditemukan pada masing-masing varietas talas dapat dilihat pada Tabel 6. Pada talas *X. sagittifolium*, *X. violaceum* dan Talas *C. esculenta* cv. 2 hanya ditemukan kristal jarum, sedangkan pada talas *C. esculenta* cv. 1 dan Talas *C. esculenta* cv. 3 ditemukan tiga jenis kristal yaitu kristal jarum, rafida dan kristal druse. Franceschi dan Nakata (2005), menyatakan bahwa kristal kalsium oksalat dalam tanaman memiliki beberapa bentuk yaitu druse, prisma, pasir, rafida dan stiloid. Bentuk kristal kalsium oksalat tipe jarum dapat dilihat pada Gambar 5 sedangkan perbandingan ukuran dapat dilihat pada Tabel 7.

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa ukuran panjang kristal jarum berbeda antar talas. Pada talas *C. esculenta* cv 2 memiliki kristal jarum terpanjang yaitu memiliki panjang rata-rata 114,8 μm dan lebar terpendek yaitu 1,5 μm . Kristal jarum pada talas *C. esculenta* cv 2 ini memiliki bentuk yang panjang tetapi lebih ramping dibandingkan dengan kristal jarum pada empat talas lainnya.

Hasil uji Kruskal-Wallis perbedaan panjang kristal kalsium oksalat tipe jarum

menunjukkan nilai yang berbeda sangat nyata. Untuk melihat perbedaan panjang antar jenis dilakukan uji lanjut dengan uji Mann-Witney. Hasil uji Mann-Witney dapat dilihat pada Tabel 8. Dari hasil uji Mann-Witney dapat dilihat bahwa ukuran panjang kristal kalsium oksalat tipe jarum berbeda sangat nyata. Hal yang sama juga berlaku pada lebar kristal kalsium oksalat tipe jarum kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut Mann-Witney. Perbedaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 9.

Pada Tabel 9 dapat dilihat bahwa lebar kristal jarum *C. esculenta* cv 2 berbeda sangat nyata dengan empat jenis talas lainnya, namun antara lebar kristal jarum pada jenis lainnya tidak berbeda nyata. Pada talas *Colocasia esculenta* cv 1 dan talas *C. esculenta* cv 3 juga ditemukan kristal lain berupa kristal druse dan rafida. Kristal druse merupakan kumpulan kristal-kristal dengan morfologi yang bervariasi, berpautan satu sama lain dan merupakan kristal tunggal (Prychid dan Rudall (1999). Bentuk kristal kalsium oksalat tipe druse dapat dilihat pada Gambar 6 dan ukuran kedua kristal ini dapat dilihat pada Tabel 10.

Menurut Syamsir (2012) rafida terkandung di dalam kapsul yang dikelilingi lendir yang disebut dengan sel idioblas. Pada Tabel 10 dapat dilihat bahwa ukuran kristal rafida dari talas *C. esculenta* cv 1 lebih panjang dibandingkan dengan talas *C. esculenta* cv 3 dan dari Gambar 7 dapat dilihat bahwa kristal tipe rafida pada *Colocasia esculenta* cv 1 lebih panjang dan ramping dibandingkan dengan kristal rafida pada *Colocasia esculenta* cv 3. Hasil uji Kruskal Wallis memperlihatkan bahwa ukuran dari kristal kalsium oksalat tipe druse antara *C. esculenta* cv 1 dan *C. esculenta* cv 3 tidak berbeda nyata.

Tabel 1. Perbandingan bentuk granula pati

No	Jenis Talas	Bentuk Pati
1	<i>X. sagittifolium</i>	Bulat
2	<i>X. violaceum</i>	Bulat
3	<i>C. esculenta</i> cv 1	Lonjong
4	<i>C. esculenta</i> cv 2	Lonjong
5	<i>C. esculenta</i> cv 3	Lonjong

Tabel 2. Perbandingan ukuran granula pati yang memiliki bentuk bulat

Jenis Talas	Jumlah yang diukur (Butir)	Kisaran diameter (μm)	Diameter rata-rata (μm)
<i>X. sagittifolium</i>	50	2,5 – 15,0	9,7
<i>X. violaceum</i>	50	5.0 – 15,0	9,3

Tabel 3. Perbandingan ukuran granula pati yang memiliki bentuk lonjong

Jenis Talas	Jumlah yang diukur (Butir)	Ukuran rata-rata (μm)			
		Panjang		Lebar	
		Kisaran	Rata-rata	Kisaran	Rata-rata
<i>C. esculenta</i> cv 1	50	2,5 – 15,0	9,1	2,5 – 15	8,3
<i>C. esculenta</i> cv 2	50	7,5 – 17,5	14,1	7,5 – 17,5	12,3
<i>C. esculenta</i> cv 3	50	2,5 -12,5	8,2	5,0 – 10,0	7,4

Tabel 4. Hasil uji Mann-Witney panjang ukuran granula pati bentuk lonjong

	<i>C. esculenta</i> cv 1	<i>C. esculenta</i> cv 2	<i>C. esculenta</i> cv 3
<i>C. esculenta</i> cv 1	-	< 0,01	< 0,05
<i>C. esculenta</i> cv 2		-	< 0,01
<i>C. esculenta</i> cv 3			-

Tabel 5. Hasil uji Mann-Witney lebar ukuran granula pati bentuk lonjong

	<i>C. esculenta</i> cv 1	<i>C. esculenta</i> cv 2	<i>C. esculenta</i> cv 3
<i>C. esculenta</i> cv 1	-	< 0,01	> 0,05
<i>C. esculenta</i> cv 2		-	< 0,01
<i>C. esculenta</i> cv 3			-

Tabel 6. Bentuk Kristal yang ditemukan pada masing-masing jenis Talas

Jenis Talas	Bentuk/ Tipe kristal yang ditemukan		
	Jarum	Rafida	Druse
<i>X. sagittifolium</i>	✓	–	–
<i>X. violaceum</i>	✓	–	–
<i>C. esculenta</i> cv 1	✓	✓	✓
<i>C. esculenta</i> cv 2	✓	–	–
<i>C. esculenta</i> cv 3	✓	✓	✓

ket : ✓ = ditemukan. – = tidak ditemukan

Tabel 7. Ukuran kristal kalsium oksalat tipe jarum

Jenis Talas	Ukuran rata-rata kristal jarum (μm)	
	Panjang	Lebar
<i>X. sagittifolium</i>	33,6	2,3
<i>X. violaceum</i>	46,2	2,2
<i>C. esculenta</i> cv 1	109,5	2,3
<i>C. esculenta</i> cv 2	114,8	1,5
<i>C. esculenta</i> cv 3	37,55	2,3

Tabel 8: Hasil uji Mann-Witney panjang kristal jarum

	<i>X. sagittifolium</i>	<i>X. violaceum</i>	<i>C. esculenta</i> cv 1	<i>C. esculenta</i> cv 2	<i>C. esculenta</i> cv 3
<i>X. sagittifolium</i>	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
<i>X. violaceum</i>		-	< 0,01	< 0,01	< 0,01
<i>C. esculenta</i> cv 1			-	< 0,01	< 0,01
<i>C. esculenta</i> cv 2				-	< 0,01
<i>C. esculenta</i> cv 3					-

Tabel 9 : Hasil uji Mann-Witney lebar Kristal jarum

	<i>X. sagittifolium</i>	<i>X. violaceum</i>	<i>C. esculenta</i> cv 1	<i>C. esculenta</i> cv 2	<i>C. esculenta</i> cv 3
<i>X. sagittifolium</i>	-	> 0,05	> 0,05	< 0,01	> 0,05
<i>X. violaceum</i>		-	> 0,05	< 0,01	> 0,05
<i>C. esculenta</i> cv 1			-	< 0,01	> 0,05
<i>C. esculenta</i> cv 2				-	< 0,01
<i>C. esculenta</i> cv 3					-

Tabel 10. Perbandingan ukuran kristal rafida dan kristal *druse*

Jenis talas	Kristal rafida		Kristal <i>druse</i>
	Ukuran (μm)		
	Panjang Rata-rata	lebar rata-rata	Diameter rata-rata
<i>Colocasia esculenta</i> cv 1	177,8	47,2	35,2
<i>Colocasia esculenta</i> cv 3	62,5	39,5	31,8

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan:

1. Granula pati pada *X. sagittifolium* dan *X. violaceum* memiliki bentuk bulat, sedangkan *C. esculenta* cv. 1, *C. esculenta* cv. 2 dan *C. esculenta* cv 3 memiliki bentuk lonjong. Ukuran granula pati berbentuk bulat tidak berbeda diantara jenis *Xanthosoma*, sedangkan granula pati berbentuk lonjong berbeda diantara jenis *Colocasia*.
2. Bentuk kristal kalsium oksalat yang ditemukan pada kelima talas yaitu rafida, jarum dan *druse*. Kristal jarum ditemukan pada kelima jenis talas dengan ukuran terpanjang pada talas *C. esculenta* cv. 2 dan terpendek pada talas *X. sagittifolium*. Kristal rafida dan *druse* ditemukan pada talas *C. esculenta* cv 1 dan talas *C. esculenta* cv 3

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Prof. Dr. Syamsuardi, Suwirman, MS dan M. Idris, M.Si yang telah memberikan masukan dan saran selama penelitian dan penulisan artikel ini.

Daftar Pustaka

Ali, A. A. 1996. *Mempelajari Pengaruh Sulfurisasi dan Suhu Pengeringan Terhadap Sifat Fisik Kimia Tepung Talas Lampung*. [Skripsi] Fakultas

Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Erika, C. 2010. Produksi Pati Termodifikasi dari Beberapa Jenis Pati. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan* 7 (3) : 130-137.
- Fahn, A. 1990. *Plant Anatomy* 4th Edition. The Hebrew University of Jerusalem. Israel..
- Franceschi, V. R. and P. A. Nakata. 2005. Calcium Oxalate in Plants: Formation and Function. *Annual Review of Plant Biology*, 56 : 41-71.
- Gasni, D. 2007. Karakteristik Mesin Pemotong Ubi Talas Dengan Mekanisme Engkol Peluncur. *Teknika*, 2 (27).
- Hermianti, W dan Silfia. 2011. Pengaruh Beberapa Jenis Talas (*Xanthosoma Sp*) dan Bahan Fortifikasi Pangan Dalam Pembuatan Mie. *Jurnal Litbang Industri* I(1): 39-45.
- Jading, A., E. Tethool, P. Payung dan S. Gultom. 2011. Karakteristik Fisikokimia Pati Sagu Hasil Pengeringan Secara Fluidisasi Menggunakan Alat Pengering *Cross Flow Fluidized Bed* Bertenaga Surya dan Biomassa. *Reaktor* 13 (3): 155-164.
- Li, L., J. Hongxin, M. Campbell, M. Blanco and J. Jay-Lin. 2008. Characterization of Maize Amylose-Extender (Ae) Mutant Starches. Part I: Relationship Between Resistant Starch Contents and Molecular Structures. *Carbohydrate Polymers* 74 : 396-404.

- Prychid, C. J dan P. J. Rudall. 1999. Calcium Oxalate Crystals in Monocotyledons: a Review of Their Structure and Systematics. *Annals of Botany* 84 : 725-739.
- Syamsir, E. 2012. Talas Andalan Bogor. *Kulinologi Indonesia* 4(5).
- Widowati, S. 1997. Ekstraksi dan Karakterisasi Sifat Fisiko Kimia dan Fungsional Pati Beberapa Varietas Talas (*Colocasia Esculenta* (L) Scott). *Poosiding Seminar Teknologi Pangan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Winarno, F. G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.