

## **Keanekaragaman buah Pandan tikar (*Pandanus tectorius* Park.) asal Provinsi Papua dan Provinsi Papua Barat berdasarkan karakteristik fisik dan kandungan gizinya**

*Diversity of Pandan tikar (*Pandanus tectorius* Park.) fruits from Papua and West Papua Provinces based on physical characteristics and nutritional content*

**Katarina Hegemur<sup>1</sup>, Zita Letviany Sarungallo<sup>1\*</sup>, Abadi Djading<sup>1</sup>, Cicilia Maria Erna Susanti<sup>2</sup>, Nurhaidah Iriyany Sinaga<sup>2</sup>, Diana Nurini Irbayanti<sup>3</sup>**

<sup>1)</sup>Program studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Papua, Jalan Gunung Salju, Amban, Manokwari-98314, Papua Barat

<sup>2)</sup>Program Studi Kehutanan, Universitas Papua, Jalan Gunung Salju, Amban, Manokwari-98314, Papua Barat

<sup>3)</sup>Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Papua, Jalan Gunung Salju, Amban, Manokwari-98314, Papua Barat

\*Email: zlsarungallo@yahoo.com

Disubmit: 06 Juni 2024, direvisi: 03 Januari 2025, diterima: 03 Januari 2025

Doi : 10.30862/cassowary.cs.v8.1.306

---

**ABSTRACT :** The Pandan tikar (*Pandanus tectorius* Park.) was found in many coastal areas, has the potential to be processed into various food products. This study aims to study the diversity of 6 Pandan tikar fruits originating from several locations of Papua and West Papua province based on their physical characteristics and nutritional content. The method used in this study is an exploration method with observations. The origins of the six Pandan tikar fruits were Mansinam (P1), Mansinam (P2), Pasir Putih (P3), Arboretum Fahutan (P4), Hamadi (P5), and Kampung Wardo (P6). The results of this study indicate that the 6 fruits of Pandan tikar observed have a varied shape, namely ovoid (P1 and P2), ellipsoidal (P3), sub-globose (P4 and P6), and globose (P5); with variations in the colour of the fruit flesh, namely yellow (P1, P2, P3, P4), orange (P5), and red (P6). Fruit size dimensions varied; with whole fruit weight 1.8-6.0 kg, length 19.0-23.3 and width 15.0-25.3 cm, fruit circumference of 56-80.5 cm. The total weight of phalange was 1.6-5.75 kg/fruit with a total of 45-152 phalange/fruit, the width and weight of phalange were 3.2-4.5 cm and 24.8-53.8 g/fruit, respectively; while the weight of edible part was 6-21 g/phalange, and the percentage of edible part was 28.0-39.4%/fruit. Total soluble solids (TSS) 3.3-7.2°Brix and vitamin C 4.8-44.1 mL/100g; water content 76.25-84.52% (wb), ash content 6.55-7.13% (db), fat content 0.20-1.65% (db), protein content 2.67-9.63% (db), and carbohydrate 63.7-70.25% (db). The content of TSS, vitamin C, protein, and carbohydrate showed significant differences between fruit.

**Keywords:** Diversity, nutritional content, pandan tikar (*Pandanus tectorius* Park.) fruit, physical properties.

## PENDAHULUAN

Buah Pandan tikar (*Pandanus tectorius* Park.) tergolong tumbuhan monokotil dari genus *Pandanus*, salah satu tanaman perdu dan dapat tumbuh di berbagai agroekosistem serta memiliki daerah penyebaran yang sangat luas (Moge, 1982). Beberapa penelitian telah menemukan berbagai buah Pandan di berbagai wilayah. Stone (1983) melaporkan bahwa terdapat 600-700 *Pandanus* di dunia, dengan konsentrasi terbesar berada di Pulau New Guinea, yang memiliki sekitar 500. Di Indonesia, daerah persebaran buah *Pandanus* mencakup Sumatra, Jawa, Bali, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, dan Papua. Sinaga *et al.*, (2014) melaporkan bahwa terdapat 5 *Pandanus* di Manokwari Papua Barat, salah satu diantaranya adalah *Pandanus tectorius* Park. (Pandan tikar).

Karakteristik dan sifat fisik buah *Pandanus* yang tumbuh di beberapa lokasi di tanah Papua bervariasi. Murtiningrum *et al.*, (2012) melaporkan bahwa penyebaran buah *Pandanus conoideus* Lamk. (Buah merah) yaitu di kabupaten Manokwari, Teluk Bintuni, Sorong Selatan, Jayawijaya dan Nabire ditemukan 85 klon, dengan karakteristik fisik dan kimia buah yang beragam. Hal ini serupa dengan buah Pandan tikar yang memiliki lokasi penyebaran yang sama seperti kabupaten Jayapura, Manokwari, Biak, Sorong dan Fakfak terutama di daerah pesisir pantai.

Kandungan gizi buah Pandan tikar pada lokasi tempat tumbuh yang berbeda akan menghasilkan kandungan gizi yang berbeda. Sarungallo *et al.*, (2018) bahwa buah Pandan tikar ini memiliki kandungan gizi meliputi protein (2,8-4,3%; bk), lemak (0,4-0,5%; bk), abu (5,15-6,8%; bk), karbohidrat (71,6-89,9%; bk), serat kasar (24,4-27,3%; bk), dan  $\beta$ -karoten (11,2-33,2 ppm; bk); serta vitamin C dengan kisaran 131,3-138,3 mg/100g bahan (Maker *et al.*, 2018).

Dijelaskan pula bahwa kandungan gizi buah Pandan tikar dari dua lokasi tempat tumbuh seperti kadar protein buah padan tikar asal pulau Mansinam cenderung meningkat sampai fase matang, dan menurun kembali hingga fase lewat matang sementara kadar protein asal Pantai Utara cenderung menurun hingga fase lewat matang (Sarungallo *et al.*, 2018). Gurmeet *et al.* (2015) juga melaporkan bahwa buah Pandan tikar mengandung vitamin C, tiamin, riboflavin, dan niacin (vitamin B3). Namun setiap macam buah mempunyai komposisi yang berbeda dan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu perbedaan varietas, keadaan iklim tempat tumbuh, pemeliharaan tanaman, cara pemanenan, tingkat kematangan, waktu panen, dan kondisi penyimpanan (Muchtadi *et al.*, 2010).

Dalam upaya pengembangan teknologi pengolahan buah Pandan tikar dibutuhkan data karakteristik fisik dan kandungan gizi. Namun data karakteristik fisik dan kandungan gizi buah Pandan tikar yang tumbuh di beberapa lokasi tempat tumbuh di Papua seperti, Jayapura dan Biak belum pernah dilaporkan. Dalam penelitian ini dilakukan karakterisasi fisik dan kandungan gizi buah Pandan tikar dari beberapa lokasi tempat tumbuh di Papua yaitu Kabupaten Manokwari, Jayapura dan Biak dengan beberapa titik lokasi pengambilan sampel.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu enam buah Pandan tikar yang tumbuh di 3 kabupaten yaitu: Kabupaten Manokwari (Pulau Mansinam, Distrik Manokwari Timur; Pantai Pasir Putih, Distrik Manokwari Timur; dan Arboretum Fakultas Kehutanan, Universitas Papua (Unipa) Amban, Manokwari Barat), Kabupaten Jayapura (Pantai Hamadi, Distrik Jayapura

Selatan) dan Kabupaten Biak-Numfor (Kampung Wardo, Distrik Biak Barat). Sedangkan bahan untuk analisis kimia yaitu asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) pekat, larutan  $K_2SO_4$ ,  $HgO$ , larutan  $Cu_2SO_4$ , batu didih ( $Zn$ ),  $NaOH$ ,  $H_3BO_3$ , larutan  $HCl$ , aquades, kalium iodide dan amilum.

Peralatan antara lain untuk karakterisasi fisik buah Pandan tikar yaitu timbangan, meteran, penggaris, dan kamera; dan alat untuk analisis sifat fisikokimia yaitu timbangan analitik, oven, desikator, tanur pengabuan, *hand refraktometer*, *soxhlet*, buret 10 ml, erlenmeyer, labu takar dan peralatan gelas lainnya.

### Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksplorasi di lokasi tumbuh dan Laboratorium. Karakterisasi fisik dan kandungan gizi buah Pandan tikar, dengan lokasi pengambilan sampel di Kabupaten Manokwari yaitu Pulau Mansinam (P1 dan P2), Pantai Pasir Putih (P3), Arboretum Fakultas Kehutanan (Fahutan), Universitas Papua (P4), Kabupaten Jayapura yaitu Pantai Hamandi (P5), dan Kabupaten Biak yaitu Kampung Wardo (P6); dengan pengambilan 2 buah Pandan tikar sebagai ulangan dari setiap pohon yang diamati.

### Karakterisasi fisik buah utuh Pandan tikar

Karakterisasi sifat fisik buah utuh dari Pandan tikar matang yang meliputi berat buah utuh, bentuk buah utuh, warna buah utuh, panjang buah utuh, lebar buah utuh, lingkaran buah utuh, jumlah *phalange* per buah, total berat *phalange* dan berat empulur.

### Karakterisasi *phalange* Pandan tikar

Karakterisasi sifat fisik *phalange* Pandan tikar, dengan pengamatan pada 3 bagian dari buah utuh yaitu bagian pangkal, tengah dan ujung buah. Karakterisasi *phalange* dilakukan dengan

cara mengambil 5 bulir *phalange* pada setiap bagian buah dan diamati yang meliputi jumlah sub *phalange*, lebar *phalange*, panjang *phalange* dan rata-rata berat *phalange*.

### Analisis total padatan terlarut (TPT)

Total padatan terlarut (TPT) diukur dengan menggunakan *hand refraktometer* (Muchtadi *et al.*, 2010) yaitu bahan sebanyak 100 gram sampel dihancurkan dan diperas/disaring, kemudian filtratnya diteteskan pada lensa *refractometer*. Hasil pembacaan TPT dinyatakan sebagai °Brix.

### Analisis kandungan proksimat dan Vitamin C daging buah Pandan tikar

Analisis proksimat dari daging buah Pandan tikar mencakup kadar air metode Gravimetri (AOAC, 2005), kadar abu metode (porselin) (AOAC, 2005), lemak metode Soxhlet (AOAC, 2005), protein metode Kjeldahl (AOAC, 2005) dan karbohidrat menggunakan rumus *by difference* (Winarno, 2009); sedangkan analisis Vitamin C menggunakan metode Iodimetri (AOAC, 2005).

### Analisis data

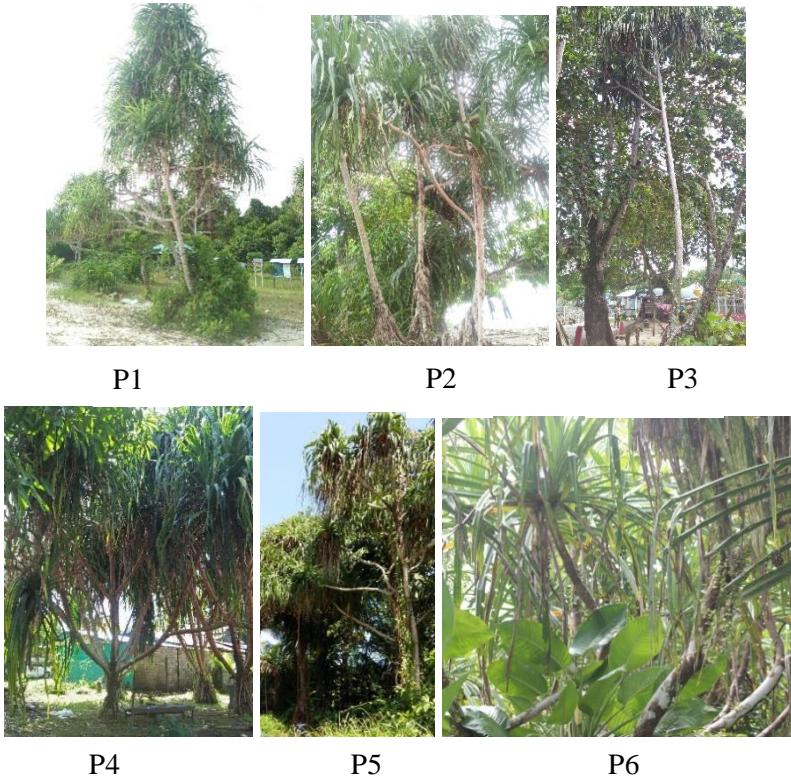
Data total padatan terlarut (TPT), vitamin C dan proksimat yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (*Analisis of Varians*) dan jika terdapat perbedaan nyata maka dilakukan uji lanjut menggunakan *Duncans Multiple Range Test* (DMRT) dengan program *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) Versi 17,0. Sedangkan data sifat fisik buah yang diamati dirata-ratakan, ditabulasi dan dibahas secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Buah Pandan Tikar yang diamati pada penelitian ini berasal dari 6 pohon yang tumbuh di lima lokasi berbeda di dataran Papua, yaitu Pulau Mansinam, Pantai Pasir Putih, Arboretum Fahutan, Pantai Hamadi dan Kampung Wardo. Tampilan ke-6 pohon buah Pandan tikar

diperlihatkan pada Gambar 1. Sedangkan bentuk dan warna buah masing-masing

padan tikar diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 1. Tampilan tanaman (pohon) buah Pandan tikar asal Mansinam (P1), Mansinam (P2) Pasir Putih (P3), Aboretum Fahutan-Unipa (P4), Hamadi (P5), Wardo (P6).

Bentuk buah Pandan tikar dapat digolongkan menjadi bentuk *ovoid* (bulat telur), *elipsoid*, *sub globose* (agak bulat), dan *globose* (bulat/bundar) (Thomson *et al.*, 2006). Gambar 3 memperlihatkan bahwa bentuk ke-6 buah Pandan tikar memiliki bentuk yang beragam, yaitu P1 dan P2 berbentuk *ovoid* (bulat telur), P3 *ellipsoid*, P4 dan P6 *sub globose* (agak bulat) dan P5 *globose* (bulat). Keragaman bentuk buah Pandan tidak selamanya memiliki bentuk yang sama dari lokasi tumbuh yang sama dan sebaliknya (Tabel 1). Seperti pada buah P1 dan P2 yang memiliki bentuk buah *ovoid* (bulat telur), berasal dari lokasi yang sama. Serupa dengan yang dilaporkan Maker *et al.*, (2018) bahwa buah Pandan asal Mansinam berbentuk *ovoid* (bulat telur). Namun ada pula yang memiliki bentuk yang sama dari lokasi yang berbeda

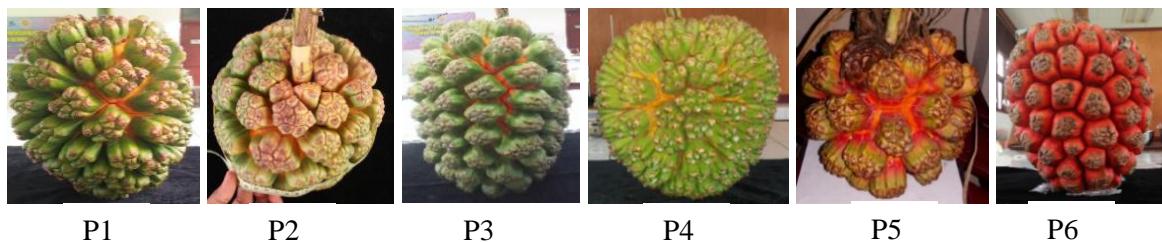
seperti pada buah P4 dan P6 asal (Aboretum Fahutan dan Kampung Wardo) yang memiliki bentuk *sub globose* (agak bulat) dari buah yang berbeda. Kesamaan bentuk ini diduga karena adanya kemiripan genetik antar buah Pandan tikar tersebut. Maker *et al.*, (2018) juga melaporkan bahwa 2 lokasi berbeda memiliki bentuk buah berbeda, seperti asal Pantai Utara berbentuk *sub globose* (agak bulat) dan asal Mansinam bentuknya *ovoid* (bulat telur). Dijelaskan pula perbedaan bentuk buah dapat disebabkan oleh perbedaan genetik dan pengaruh tempat tumbuhnya (Haris dan Karmas, 1989).

### **Bentuk buah Pandan tikar**

Bentuk buah Pandan tikar dapat digolongkan menjadi bentuk *ovoid* (bulat

telur), *elipsoid*, *sub globose* (agak bulat), dan *globose* (bulat/bundar) (Thomson *et al.*, 2006). Gambar 2 memperlihatkan bahwa ke-6 buah Pandan tikar memiliki bentuk yang beragam, yaitu buah P1 dan P2 berbentuk *ovoid* (bulat telur), buah P3

berbentuk *ellipsoid*, buah P4 dan P6 berbentuk *sub globose* (agak bulat) dan buah P5 berbentuk *globose* (bulat). Dengan demikian, lokasi tumbuh yang sama tidak selalu memiliki bentuk buah yang sama.



Gambar 2. Tampilan bentuk dan warna dari buah utuh Pandan tikar asal Mansinam (P1), Mansinam (P2), Pasir Putih (P3), Aboretum Fahutan (P4), Hamadi (P5), dan Kampung Wardo (P6).

Keragaman bentuk buah Pandan tidak selamanya memiliki bentuk yang sama dari lokasi tumbuh yang sama dan sebaliknya (Tabel 1). Seperti pada buah P1 dan P2 yang memiliki bentuk buah *ovoid* (bulat telur) dari lokasi yang sama. Serupa dengan yang dilaporkan Maker *et al.*, (2018) bahwa buah Pandan asal Mansinam berbentuk *ovoid* (bulat telur). Namun ada pula yang memiliki bentuk yang sama dari lokasi yang berbeda seperti pada buah P4 dan P6 asal (Arboretum Fahutan dan Kampung Wardo) yang memiliki bentuk *sub globose* (agak bulat) dari buah yang berbeda. Kesamaan bentuk ini diduga karena adanya kemiripan genetik antar buah Pandan tikar yang diamati. Maker *et al.*, (2018) juga melaporkan bahwa 2 lokasi berbeda memiliki bentuk buah berbeda, seperti asal Pantai Utara berbentuk *sub globose* (agak bulat) dan asal Mansinam bentuknya *ovoid* (bulat telur). Dijelaskan pula perbedaan bentuk buah dapat disebabkan oleh perbedaan genetik dan pengaruh tempat tumbuhnya (Haris dan Karmas, 1989).

### Warna buah Pandan tikar

Warna bagian buah Pandan yang dimakan dari 6 buah Pandan dari lokasi yang berbeda disajikan pada Gambar 2; yang bervariasi yaitu kuning, oranye hingga berwarna merah. Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa warna bagian buah yang dimakan dari buah P1, P2, P3 dan P4 memiliki warna bagian yang dimakan berwarna kuning, berbeda dengan P5 yang berwarna oranye dan P6 berwarna merah. Keragaman warna bagian buah yang dimakan tidak selamanya sama dari lokasi tumbuh yang sama dan sebaliknya. Menanti *et al.*, (2021) melaporkan bahwa warna bagian buah Pandan yang dapat dimakan asal Mansinam bervariasi yaitu kuning tua, kuning dan oranye. Warna kuning dipengaruhi kandungan karotenoid buah Pandan tikar (Thomson *et al.*, 2006). Maker *et al.*, (2018) melaporkan bahwa buah Pandan berwarna kuning asal Mansinam dan Pantai Utara mengandung karotenoid berkisar antara 12,76-36,72 ppm (bk). Englberger *et al.*, (2003) juga melaporkan bahwa buah Pandan tikar berwarna oranye asal Micronesia

memiliki kandungan karetenoid berkisar 21,1-39,3 ppm (bk) lebih tinggi dibandingkan buah yang berwarna kuning sebesar 0,87 ppm (bk). Menanti *et al.*, (2021) melaporkan pula bahwa tepung buah Pandan tikar dari buah dengan warna oranye mengandung karotenoid lebih tinggi dibandingkan dari buah dengan warna kuning.

Perbedaan warna bagian yang dimakan dari setiap lokasi tumbuh yaitu karena adanya genetik ataupun karena lingkungan tempat tumbuh tanaman tersebut (Haris dan Karmas 1989). Dijelaskan pula bahwa selama proses pematangan buah akan terjadi degradasi klorofil dan akan terbentuk warna dari pigmen lainnya, sehingga buah berubah warna menjadi kuning, oranye dan merah (Muchtadi *et al.*, 2010).

### **Ukuran buah Pandan tikar**

Ukuran buah utuh dari enam buah dengan lokasi tumbuh yang berbeda, memiliki variasi dalam ukuran dimensinya, yaitu berat buah rata-rata 1,8-6 kg, panjang rata-rata 19-29 cm dan lebar rata-rata 15-25,3 cm (Tabel 1). Berdasarkan hasil dimensi ukuran pada Tabel 1, terdapat 2 ukuran yaitu ukuran buah besar dan kecil, buah P3 dan P4 memiliki dimensi berat buah (>5 kg), panjang dan lebar (>23 cm). Gurmeet dan Amrita, (2015) melaporkan bahwa buah Pandan tikar asal Hawaii memiliki berat dengan kisaran 4-8 kg dan panjang 6-10 cm. Berbeda dengan buah P1, P2, P5 dan P6 yang memiliki dimensi ukuran yang lebih kecil dengan berat buah (<5 kg), panjang dan lebar (<23 cm). Maker *et al.*, (2018) juga melaporkan bahwa ukuran dimensi buah Pandan asal Pantai Utara dengan berat berkisar 2-3,4 kg, panjang 19-21 cm, lebar 15-19 cm dan asal Pulau Mansinam memiliki berat 2,4-2,5 kg, panjang 16-20 cm dan lebar 16-22 cm. Sehingga dapat dikategorikan buah dengan ukuran kecil. Demikian halnya dengan Murtiningrum *et al.*, (2012) yang melaporkan bahwa lokasi tempat tumbuh

juga dapat mempengaruhi ukuran buah merah (*Pandanus conoideus* L.) yaitu pada dataran tinggi buah merah berukuran sedang sampai Panjang, namun pada dataran rendah buah berukuran pendek sampai panjang.

Lingkarannya buah utuh Pandan tikar dari 6 buah dengan lokasi yang berbeda memiliki lingkarannya yang bervariasi yaitu di bagian pangkal rata-rata 24-63 cm, bagian tengah buah rata-rata 56-80,5 cm dan bagian ujung buah rata-rata 44,5-63 cm. Lingkarannya buah dari ke-6 buah memiliki dua kategori ukuran yaitu ukuran besar dan kecil, buah P3 dan P4 memiliki lingkarannya pangkal dan bagian ujung buah yang sama yaitu (>60 cm) dan ukuran lingkarannya tengah (>79 cm) sehingga bentuk buah Pandan menjadi *ellipsoid* dan *sub globose* (agak bulat) sehingga dikategorikan buah besar. Sedangkan buah P1, P2, P5, dan P6 memiliki lingkarannya pangkal rata-rata (<62 cm), lingkarannya tengah rata-rata (<79 cm) dan lingkarannya ujung yang mengecil (<79 cm), sehingga diduga bentuk buah beragam dan dapat dikategorikan menjadi buah kecil. Hadad *et al.*, (2006) juga membedakan ukuran buah merah besar dan kecil berdasarkan lingkarannya buahnya, yaitu buah besar memiliki lingkarannya pangkal 31,5-74 cm dan lingkarannya ujung 14-28 cm; sedangkan buah kecil memiliki lingkarannya pangkal 35-54 cm dan lingkarannya ujung 10-15 cm. Sama dengan laporan Maker *et al.*, (2018) bahwa lingkarannya buah utuh Pandan tikar asal Pantai Utara dan Pulau Mansinam mengecil pada bagian pangkal dan membesar pada bagian tengah kemudian mengecil kembali pada bagian ujung sehingga berbentuk *sub globose* (agak bulat) dan *ovoid* (bulat telur).

Tabel 1. Sifat Fisik Buah ke-6 buah Pandan tikar dari beberapa lokasi tumbuh.

Kode Buah	Lokasi tumbuh (Distrik/Kabupaten)	Bentuk Buah Utuh	Warna Bagian yang Dimakan	Parameter Fisik								
				Dimensi (cm)			Lingkaran (cm)			Berat Empulur (gr)	Berat bagian <i>phalange</i> yang dimakan (g)	
				Berat	Panjang	Lebar	Pangkal	Tengah	Bawah			
P1	Manokwari Timur	Bulat Telur	Kuning	2	21	18	48,5	59,5	44,5	107	9	31,2
P2		Bulat Telur	Kuning	1,8	21	16,8	50,5	56	48,5	105	9	28,2
P3		Elips	Kuning	6	29	25,3	62	79	60	256	21	39,4
P4	Manokwari Barat	Agak Bulat	Kuning	5,1	23,3	23,5	63	80,5	63	225	11	30,8
P5	Jayapura Selatan	Bulat	Oranye	2,6	19	15	24	66	44,5	100	18	34,7
P6	Biak Barat	Agak Bulat	Merah	3	20	19	51	61	48	131	6	28

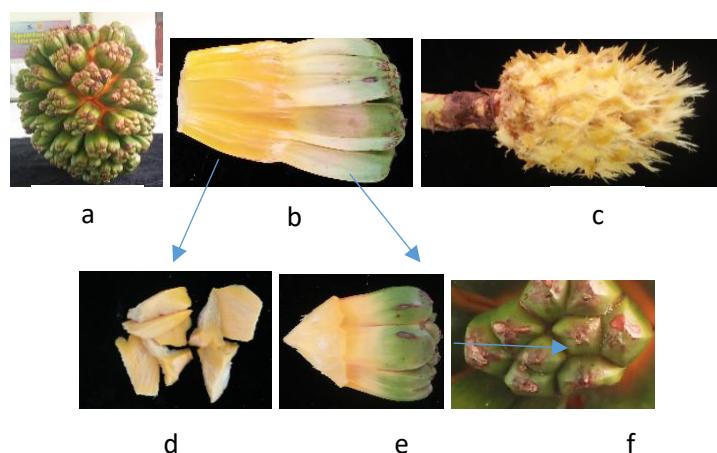
### Bagian buah Pandan tikar

Buah Pandan tikar terdiri dari beberapa bagian yaitu buah Pandan tikar utuh yang terdiri dari kumpulan *phalange* (Gambar 4a), *phalange* dari setiap buah (Gambar 4b) tersusun rapat dan kuat serta menempel pada empulur atau *pedicel* (Gambar 4c), bagian yang dimakan adalah bagian yang berwarna kuning atau oranye dari daging *phalange* (Gambar 4d) yang menempel pada cangkang *phalange* (Gambar 4e) yang di dalamnya terdapat biji (Gambar 4f).

Empulur merupakan tempat melekatnya *phalange* (Gambar 4c), adapun berat empulur buah Pandan tikar dari enam buah memiliki berat empulur rata-rata 100-256,05 gr (Tabel 1). Ukuran empulur buah Pandan dari enam buah dikelompokkan menjadi 2 ukuran yaitu besar dan kecil. Pada buah P3 dan P4, memiliki ukuran empulur >200 g, berbeda dengan P1, P2, P5 dan P6

dengan berat empulur <200 g. Perbedaan variasi berat empulur dari enam buah Pandan dipengaruhi oleh dan ukuran buah.

*Phalange* buah Pandan tikar memiliki bagian yang dimakan dan yang tidak dapat dimakan (Gambar 3b), bagian yang dimakan berwarna kuning (Gambar 3d) dan yang tidak dapat dimakan berwarna hijau (Gambar 3e). Tabel 1 juga menunjukkan bahwa bagian yang dimakan dari enam buah dengan memiliki berat bervariasi, yaitu berat daging buah yang dimakan rata-rata 6-21 g/*phalange*. Dengan demikian, buah Pandan dari masing-masing lokasi dapat berpotensi dijadikan bahan produksi olahan pangan seperti selai, sirup, dodol dan permen jely. Maker *et al.*, (2018) melaporkan bahwa bagian yang dimakan dari buah Pandan asal Pulau Mansinam dan Pantai Utara berkisar antara 11-29,7%.



Gambar 3. Bagian buah Pandan tikar asal Mansinam (a) Buah utuh Pandan tikar, (b) *phalange*, (c) Empulur (pedicel), (d) Daging buah, (e) Cangkang buah, (f) biji (*drupa*).

### Kadar empulur, *phalange*, daging buah dan biji (*drupa*) Pandan tikar

Buah Pandan tikar terdiri dari beberapa bagian yaitu empulur, *phalange*, daging buah dan biji (*drupa*). Ke-6 buah Pandan tikar memiliki rata-rata persentasi kadar empulur yaitu 3,19-5,83 %, *phalange* 94,16-96,80 %, daging buah

19,07-36,75 %, dan biji (*drupa*) 58,98-77,7 %, seperti yang disajikan pada Tabel 2.

### Karakteristik *phalange* Pandan tikar

*Phalange* merupakan tempat melekatnya daging buah Pandan tikar (Walujo *et al.*, 2007). *Phalange* dari

enam buah Pandan tikar berbentuk lonjong dan berserat dengan ukuran yang bervariasi (Gambar 3b). Berat total

*phalange* dari enam buah Pandan tikar rata-rata 1,6-6,65 kg/buah dan jumlah *phalange* rata-rata 45-152 bulir (Tabel 3).

Tabel 2. Kadar empulur, *phalange*, daging buah dan biji dari 6 buah Pandan tikar dari beberapa lokasi tumbuh.

Kode buah Pandan tikar (Lokasi tumbuh)	Bagian buah Pandan tikar			
	Empulur (%)	<i>Phalange</i> (%)	Daging buah (%)	Biji / ( <i>drupa</i> ) (%)
P1 (Mansinam)	3,19	96,80	19,07	77,7
P2 (Mansinam)	5,83	94,16	33,00	61,16
P3 (Pasir Putih)	4,26	95,73	36,75	58,98
P4 (Arboretum Fahutan)	4,41	95,5	32,78	62,80
P5 (Pantai Hamadi)	3,88	96,15	31,15	65,00
P6 (Kampung Wardo)	4,36	95,63	21,80	65,00

Data pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa ukuran *phalange* buah padan tikar dari enam buah dapat dikelompokkan menjadi 2 kategori yaitu ukuran *phalange* besar dan kecil. Buah P3 dan P4 memiliki berat total *phalange* >4,8 kg/buah dan jumlah *phalange* rata-rata >100 bulir, sehingga dikategorikan ukuran besar, karena jumlah *phalange* yang dengan ukuran berat buah Pandan yang lebih besar (Tabel 1). Berbeda dengan P6 yang memiliki jumlah *phalange* 109 bulir tetapi memiliki berat total 2,7 kg/buah sehingga dikategorikan buah kecil. Perbedaan ini karena buah P6 memiliki ukuran *phalange* yang kecil sama seperti buah P1, P2 dan P5 yang memiliki ukuran berat total *phalange* rata-rata (<5 kg/buah) dan jumlah *phalange* rata-rata (<100 bulir). Murtiningrum *et al.*, (2012) melaporkan bahwa keragaman sifat fisik buah 16 klon buah merah asal Papua dipengaruhi oleh kondisi geografi tanaman. Menurut Asril *et al.*, (2022), keragaman yang terjadi pada makhluk hidup suatu organisme dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor genotipe (rangkaian gen) dan faktor lingkungan. Ditambahkan pula bahwa faktor penyebab tingginya keragaman tanaman dapat terjadi karena persilangan antara

kultivar (hibridisasi), mutasi gen, dan perbedaan ekogeografi (Nagy, 1997).

Data pada Tabel 3 menunjukkan pula bahwa ukuran *phalange* dari masing-masing buah Pandan dari enam lokasi tumbuh sangat bervariasi. Ukuran *phalange* dari enam tanaman (pohon) memiliki lebar rata-rata 3,1-4,5 cm, panjang 6-8,3 cm, berat *phalange* 24,8-53,8 g dan jumlah sub biji 7-12. Beragamnya ukuran berat *phalange* disebabkan karena varietas dan lingkungan tempat tumbuh serta cara pemeliharaan. Maker *et al.*, (2018) melaporkan bahwa ukuran dan berat *phalange* asal Pantai Utara lebih besar dibandingkan asal Pulau Mansinam. Lebih lanjut Muchtadi *et al.*, (2010) menjelaskan bahwa setiap buah-buahan mempunyai sifat fisik yang berbeda-beda yang dipengaruhi oleh perbedaan varietas, tingkat kematangan, keadaan iklim tempat tumbuh dan pemeliharaan tanaman.

#### Kandungan total padatan terlarut dan kandungan vitamin C *phalange* Pandan tikar

Pengukuran total padatan terlarut (TPT) dimaksudkan untuk mengetahui kandungan total gula pada buah (Buckle

*et al.*, 1987). Tabel 4 menunjukkan TPT dari enam buah Pandan tikar dengan lokasi tumbuh yang berbeda bervariasi yaitu 3,3-7,2 °Brix. Buah Pandan tikar dari lokasi tumbuh yang berbeda pengaruh nyata terhadap kandungan total padatan terlarut ( $P<0,05$ ). Hal ini mengindikasikan bahwa buah Pandan tikar yang tumbuh di lokasi yang berbeda dapat memiliki kandungan TPT yang bervariasi. Ditambahkan pula bahwa TPT menunjukkan kandungan zat-zat yang terlarut dalam cairan buah seperti gula, asam, mineral, dan protein atau senyawa terlarut lainnya; yang kadarnya bervariasi antar buah karena faktor-faktor lingkungan di lokasi tumbuh. Faktor lingkungan tersebut meliputi ketinggian,

jenis tanah, curah hujan, suhu, atau paparan sinar matahari, sehingga mempengaruhi komposisi kimia dan fisiologi tanaman (Haris, 1989; Muchtadi *et al.*, 2010).

Vitamin C merupakan *fresh food vitamin* karena sumber utamanya adalah buah-buahan dan sayur-sayuran (Safaryani *et al.*, 2007). Vitamin C juga dapat dengan mudah larut dalam air, vitamin yang paling labil karena mudah rusak oleh panas dan udara (Sulistyoningsih, 2011). Kandungan vitamin C dari enam buah yang berbeda memiliki variasi kandungan vitamin C yang berkisar antara 19,01-93,62 mg/100g bahan (Tabel 4

Tabel 4. Kandungan total padatan terlarut dan vitamin C dari ke- 6 buah Pandan tikar dari beberapa lokasi tumbuh.

Kode buah Pandan tikar (Lokasi tumbuh)	Kabupaten (Distrik)	Parameter	
		Kandungan Total Padatan Terlarut (°Brix)	Kandungan Vit. C (mg/100g Bahan) (bb)*
P1 (Mansinam)	Manokwari	7,2±0,3 <sup>d</sup>	83,06±5,9 <sup>c</sup>
P2 (Mansinam)	Timur	7,2±0,3 <sup>d</sup>	19,01±1,9 <sup>a</sup>
P3 (Pasir Putih)		5,5±0,0 <sup>b</sup>	58,77±3,4 <sup>b</sup>
P4 (Arboretum Fahutan)	Manokwari Barat	6,5±0,0 <sup>c</sup>	93,62±0,9 <sup>d</sup>
P5 (Pantai Hamadi)	Jayapura (Jayapura Selatan)	5,5±0,0 <sup>b</sup>	23,9±0,0 <sup>a</sup>
P6 (Kampung Wardo)	Biak (Biak Barat)	3,3±0,0 <sup>a</sup>	85,77±1,8 <sup>c</sup>

\* bb = basis basah

\*\* Huruf yang berbeda di belakang angka pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $p<0,05$ )

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa kandungan vitamin C buah Pandan berbeda nyata antar pohon yang diamati. Kandungan vitamin C tertinggi yaitu buah P4 tidak berbeda nyata dengan buah P1, P3 dan P6 dengan kandungan vitamin C >58,77 mg/100g bahan, namun berbeda nyata dengan buah P2 dan P5 dengan vitamin C terendah <58,77 mg/100g bahan. Dengan demikian, kandungan vitamin C buah

Pandan tikar dari ke-6 buah terdapat 2 buah yang memiliki kandungan vitamin C paling rendah dibandingkan 4 buah lainnya. Perbedaan ini karena pohon Pandan dari lokasi tempat tumbuh buah yang berbeda serta cara penanganan pasca panen yang belum maksimal. Winarno (2009) menyatakan bahwa kadar vitamin C pada buah segar dipengaruhi oleh buah, kondisi pertumbuhan, tingkat

kematangan saat panen, dan penanganan pasca panen.

**Kandungan proksimat *phalange*  
Pandan tikar**

Analisis proksimat merupakan salah satu parameter terpenting untuk mengetahui kandungan gizi dari suatu bahan pangan yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan karbohidrat (Winarno, 2009). Kandungan gizi dari ke- enam buah Pandan tikar dari 5 lokasi pengambilan sampel yang berbeda disajikan pada Tabel 5.

Tabel 3. Karakteristik fisik *phalange* dari 6 Buah Pandan tikar dari beberapa lokasi tumbuh.

Kode buah Pandan tikar	Lokasi tumbuh (Distrik /Kabupaten)	Parameter fisik					
		Berat total <i>Phalange</i> (kg)	Jumlah <i>Phalange</i>	Lebar <i>Phalange</i> (cm)	Panjang <i>Phalange</i> (cm)	Berat <i>Phalange</i> / buah (gr)	Jumlah biji <i>Phalange</i>
P1		2,25	71	3,5	7,1	29,1	8
P2	Manokwari	1,6	66	3,5	6	24,8	9
P3	Timur	5,75	105	4,5	8,3	53,8	8
P4	Manokwari Barat	6,65	152	3,1	7,7	34,3	7
P5	Jayapura Selatan	2,3	45	3,7	6,6	50,6	12
P6	Biak Barat	2,7	109	3,5	7	24,8	9

Tabel 5. Kandungan proksimat daging buah ke-6 buah Pandan tikar dari beberapa lokasi tumbuh.

Kode buah Pandan tikar (Lokasi tumbuh)	Kandungan proksimat				
	Kadar air % (bb)	Abu % (bk)	Lemak % (bk)	Protein % (bk)	Karbohidrat % (bk)
P1 (Mansinam)	78,45±0,02 <sup>tn</sup>	6,89±0,04 <sup>tn</sup>	0,20±0,03 <sup>tn</sup>	3,24±0,00 <sup>a</sup>	68,09±0,04 <sup>d</sup>
P2 (Mansinam)	76,25±0,02 <sup>tn</sup>	6,68±0,16 <sup>tn</sup>	0,64±0,02 <sup>tn</sup>	2,67±0,02 <sup>a</sup>	66,73±0,53 <sup>c</sup>
P3(Pasir Putih)	86,75±0,23 <sup>tn</sup>	6,55±0,52 <sup>tn</sup>	0,32±0,04 <sup>tn</sup>	9,63±0,96 <sup>c</sup>	70,25±0,16 <sup>e</sup>
P4 (Arboretum Unipa)	79,75±0,65 <sup>tn</sup>	7,13±0,24 <sup>tn</sup>	1,65±0,31 <sup>tn</sup>	5,64±0,00 <sup>b</sup>	65,30±0,71 <sup>b</sup>
P5 (Pantai Hamadi)	80,74±0,14 <sup>tn</sup>	6,64±0,09 <sup>tn</sup>	1,01±0,01 <sup>tn</sup>	9,31±0,54 <sup>c</sup>	63,76±0,33 <sup>a</sup>
P6 (Kampung Wardo)	84,52±0,23 <sup>tn</sup>	6,55±0,52 <sup>tn</sup>	1,46±0,27 <sup>tn</sup>	8,24±0,80 <sup>c</sup>	68,26±0,32 <sup>d</sup>

\* tn= tidak nyata

\*\* Huruf yang berbeda di belakang angka pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $p<0,05$ )

Kadar air adalah salah satu karakteristik penting dalam suatu bahan pangan, yang mempengaruhi masa simpannya (Winarno, 2009). Kadar air dalam suatu buah dapat berbeda satu sama lain karena ketersediaan air dalam jaringan pada waktu panen sehingga dapat mempengaruhi tekstur bahan (Muchtadi *et al.*, 2010). Data pada Tabel 5 memperlihatkan bahwa kadar air dari enam buah dari lokasi yang berbeda memiliki kisaran antara 76,25-84,52%, dan tidak berbeda antar perlakuan.

Kadar abu menunjukkan jumlah kandungan unsur mineral yang terdapat dalam bahan pangan, unsur mineral dikenal dengan zat organik, atau kadar abu (Winarno, 2009). Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa kadar abu yang diperoleh dari ke-6 pohon memiliki kisaran 6,55-7,1% yang tidak berbeda nyata antar perlakuan. Data pada Tabel 5 juga menunjukkan bahwa kadar abu dari ke-6 buah memiliki kadar abu yang tinggi >6,55%, lebih tinggi dibandingkan laporan Sarungallo *et al.*, (2018) bahwa kadar abu dari 2 lokasi tumbuh yang berbeda yaitu 5,45-5,93%. Perbedaan ini diduga dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah, serta komposisi tanah dan genetik (Haris, 1989). Sarungallo *et al.*, (2018) melaporkan bahwa kadar abu asal mansinam meningkat pada fase matang dan menurun pada fase lewat matang.

Kadar lemak dari 6 buah Pandan tikar dari lokasi tumbuh yang beragan dengan kisaran 0,20-1,65% (Tabel 5), dimana kadarnya tidak berbeda antar dan paling rendah dibandingkan kandungan gizi lainnya. Sarungallo *et al.*, (2018) melaporkan bahwa kandungan lemak buah Pandan tikar dari dua lokasi tumbuh yang berbeda yaitu Pantai Utara dan Pulau Mansinam berkisar antara 0,39-0,44% (bk).

Kadar protein dari 6 buah Pandan tikar dari lokasi tumbuh yang berbeda memiliki jumlah protein berkisar 2,67-9,63% (Tabel 5). Hasil uji lanjut DMRT memperlihatkan bahwa kadar protein dari ke-6 buah Pandan tikar berbeda nyata antar. Buah P3 dengan kandungan protein tinggi tidak berbeda nyata dengan buah P4, P5 dan P6 yang memiliki kandungan protein 5,64-9,31%, namun berbeda nyata dengan buah P1 dan P2 yang berkisar 2,67-3,24% (Tabel 5). Adanya perbedaan protein dari ke-6 buah Pandan diduga karena lokasi tumbuh yang berbeda, komposisi gizi tanah dan genetik, serupa juga yang dilaporkan Haris (1989) bahwa komposisi gizi tanaman dapat dipengaruhi oleh lingkungan tumbuh, genetik dan komposisi gizi tanah.

Karbohidrat merupakan sumber kalori dengan beberapa golongan karbohidrat yang menghasilkan serat (Winarno, 2009). Karbohidrat dari 6 buah Pandan dari lokasi tumbuh yang berbeda memiliki karbohidrat berkisar 63,7-70,25% (Tabel 5). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa ke-6 buah Pandan berpengaruh nyata terhadap karbohidrat ( $P<0,05$ ). Hasil uji lanjut DMRT juga memperlihatkan bahwa jumlah karbohidrat dari ke-6 buah Pandan tikar berbeda nyata antar buah yang diamati. Buah dari P1, P3 dan P6 memiliki kandungan karbohidrat tertinggi yaitu berkisar antara 68,0-70,25% berbeda nyata dengan buah P2, P4 dan P5 yang berkisar antara 63,7-66,73%. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan karbohidrat dari ke-6 buah Pandan tikar yang diamati bervariasi antar buah yang diamati karena dipengaruhi oleh lingkungan tumbuh, genetik dan komposisi gizi tanah (Haris, 1989).

## KESIMPULAN

Buah dari ke-6 pohon Pandan Tikar (*Pandanus tectorius* P.) yang diamati

memiliki bentuk, ukuran, dan kandungan gizi yang bervariasi. Bentuk buah yaitu bulat telur (P1 dan P2), bulat telur (P3), sub-globose atau agak bulat (P4 dan P6), dan bulat telur atau bulat (P5); dengan variasi warna daging buah (bagian yang dapat dimakan) yaitu kuning (P1, P2, dan P4), kuning tua (P3), oranye (P5), dan merah (P6). Buah Pandan tikar utuh terdiri dari empulur (3,19-5,83%) dan *phalange* (94,16-96,80%), dimana setiap *phalange* terdiri dari daging buah (19,07-36,75%) dan biji (*drupa*) (58,98-77,7%). Kisaran dimensi ukuran buah bervariasi, dengan berat buah utuh 1,8-6 kg, panjang 19-23,3 cm dan lebar 15-25,3 cm, ukuran lingkar buah bagian tengah 56-80,5 cm. Ke-6 buah Pandan tikar tersebut terdiri dari ukuran besar dan kecil; dimana P3 (Pasir Putih) dan P4 (Arboretum) dapat digolongkan sebagai buah berukuran besar, sedangkan P1, P2, P5 dan P6 tergolong dalam buah berukuran kecil. Berat total *phalange* adalah 1,6-5,75 kg/buah dengan total 45-152 *phalange*/buah, lebar dan berat *phalange* masing-masing 3,2-4,5 cm dan 24,8-53,8 g/buah; sedangkan berat bagian yang dapat dimakan 6-21 g/*phalange*, dan persentase bagian yang dapat dimakan 28,0-39,4%/buah.

Berdasarkan komposisi nutrisinya, semua buah Pandan Tikar dari berbagai lokasi tumbuh berpotensi untuk diolah menjadi berbagai produk pangan; kecuali P1 dan P6 karena rendahnya kadar bagian yang dapat dimakan. Kandungan total padatan terlarut (TPT) berkisar 3,3-7,2 °Brix dan vitamin C berkisar 4,8-44,1 ml/100g. Kandungan gizi bagian buah yang dapat dimakan meliputi kadar air 76,25-84,52% (bb), kadar abu 6,55-7,13% (bk), kadar lemak 0,20-1,65% (bk), kadar protein 2,67-9,63% (bk) dan karbohidrat 63,7-70,25% (bk). Kandungan TPT, vitamin C, protein dan karbohidrat menunjukkan perbedaan yang nyata antar buah. Buah Pandan Tikar yang berpotensi untuk dikembangkan

sebagai bahan baku industri pangan berdasarkan kadar bagian buah yang dapat dimakan dan kandungan gizinya adalah Pandan tikar asal kota Manokwari dengan lokasi tumbuh di Pantai Pasir Putih (P3) dan Arboretum Fahutan, UNIPA (P4).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan dana penelitian dari Kementerian Riset dan Teknologi Pendidikan Tinggi melalui Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat (PPM) dalam program Hibah Penelitian Strategis Nasional dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Program Penelitian No. 80/DP2H/LT/DPRM/2018.

## DAFTAR PUSTAKA

- AOAC (Association of Analytical Chemist). (2005). Official methods of analysis of AOAC International. 16th edition. AOAC Inc., Wahington DC., USA
- Asril, M., Simarmata, M. M. T, Sari, S. P. Indarwati., Setiawan, R. B., Afriansyah., & Junairiah. (2022). Keanekaragaman Hayati. R. Watrianthos (Editor). Yayasan Kita Menulis. Medan.
- Buckle, K. A., Edwards, R. A., Heet, G. H., Woottton, M., & Adiono. (1987). Ilmu Pangan. Terjemahan: Hari Purnomo. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Englberger, L., Fitzgerald, M. H., & Marks, G. C. (2003). Pasifik Buah Pandan: Pendekatan Etnografi untuk Memahami Suber Karatenoid Provitamin A yang Terlewatkan. Asia Pasifik, 2, 38-44.
- Gurmeet, S., & Amrita, P. (2015). Unique Pandanus – flavor, food and medicine Jurnal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 3(3), 08-14.
- Hadad, M., Atekan, Malik, A., & Wamaer, D. (2006). Karakteristik dan potensi tanaman buah merah (*Pandanus*

- conedeus* Lamk) di Papua. Prosiding Seminar Nasional Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Papua. Jayapura, 24-25 juli 2006. 243-255.
- Harris, R. H. (1989). Pengaruh budidaya pertanian terhadap susunan bahan pangan. Dalam: Harris, R.S., Karmas, E. Evaluasi gizi pada pengolahan bahan pangan. Penerjemah: Achmadi, S. Penerbit ITB, Bandung.
- Harris, R. S., & Karmas, E. (1989). Evaluasi gizi pada pengolahan bahan pangan. Penerjemah: Achmadi, S. Penerbit ITB, Bandung.
- Maker, D., Sarungallo, Z. L., Santoso, B., Latumahina, R. M. M., Susanti, C. M. E., Sinaga, N. I., & Irbayanti. D. N. (2018). Sifat Fisik, Kandungan Vitamin C dan Total Padatan Buah Pandan Tikar (*Pandanus tectorius Park.*) pada Tiga Tingkat Kematangan. Agritechnology, 17(2), 72-78. DOI: [10.51310/agritechnology.v1i1.5](https://doi.org/10.51310/agritechnology.v1i1.5)
- Menanti, N., Sarungallo, Z. L., & Santoso, B. (2019). Karakteristik FisikoKimia Tepung Pandan Tikar (*Pandanus tectorius*). Pro Food (Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan), 7(1), 831-839. DOI: <https://doi.org/10.29303/profood.v7i1.166>
- Mogea, J. P. (1982). Beberapa Catatan Tentang Pandan, Flora dan Fauna Herbarium Bogoriensis, LBN-LIPI Nogor. Suaka Alam, 16, 21-23.
- Muchtadi, T. R. Sugiyono & Ayustaningrum, F. (2010). Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Alfabeta. Bandung.
- Murtiningrum, Sarungallo, Z. L., & Mawikere, N. L. (2012). The exploration and diversity of red fruit (*Pandanus conoideus* L.) from Papua based on its physical characteristics and chemical composition. Biodiversity, 13(3), 124-129.
- Nagy, E. S. (1997). Frequency-dependends seed production and hybridization rates:implication for gene flow between locally adapted plant populations, Evolution, 52(3), 703-714.
- Safaryani, N., Haryanti, S., & Hastuti, E. D., (2007). Pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap penurunan kadar vitamin C brokoli (*Brassicaoleracea L.*). Buletin anatomi dan fisiologi, 15(2), 1-8.
- Sarungallo, Z. L., Susanti, C. M. E., Sinaga, N. I., Irbayanti, D. N. & Latumahina, R. M. M. (2018). Kandungan Gizi Buah Pandan Laut (*Pandanus tectorius Park.*) pada Tiga Tingkat Kematangan. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan (JATP), 7(1), 21-26. DOI: <https://doi.org/10.17728/jatp.2577>.
- Sinaga, N. I., Susanti, C. M. E., Sarungallo, Z. L. & Kaber, Y. (2014). Pengentasan Kemiskinan dan Ketahanan Pangan melalui Budidaya *Pandanus tectorius* Park., di Kawasan TL Teluk Cenderawasih Kabupaten Teluk Wondama. (Laporan Penelitian Tahun Ketiga). Lembaga Penelitian Universitas Papua. Manokwari.
- Stone, B. C. (1983). A Guide to Collecting Pandanaceae (*Pandanus*, *Freyycinetia* and *Sararanga*). Ann. Missouri. Bot Gard, 70, 137 -145.
- Sulistyoningsih, H. (2011). Gizi Kesehatan Ibu dan Anak. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Thomson, L. A., Englberger, L, Guarino, L. Thaman, R. R., & Elevitch, C. R. (2006). *Pandanus tectorius*, Permanent Agriculture Resourcer (PAR). Holualoa- Hawai.
- Walujo, E. B., Keim A. P., & Sadsoetoeboen, M. J. (2007). Kajian etnotaksonomi *Pandanus conoideus* Lamk. untuk menjembatani

pengetahuan dan ilmiah. Berita Biologi, 8(5), 176-178.

Winarno, F. G. (2009). Kimia Pangan dan Gizi. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.