

**JURNAL METAMORFOSA**  
*Journal of Biological Sciences*  
ISSN: 2302-5697  
<http://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa>

**Karakteristik Fisikokimia Tepung Ubi Jalar Varietas Cilembu dari Proses Penepungan yang Berbeda**

**The Physicochemical Characteristics of Cilembu Sweet Potato Flour Made from Different Process**

**Maria Matoetina Suprijon<sup>1\*</sup>, Theresia Endang Widoeri Widyastuti<sup>2</sup>, Anna Ingani Widjajaseputra<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Program studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Jl. Dinoyo 42-44 Surabaya 60265

\*Email: [maria-matoetina@ukwms.ac.id](mailto:maria-matoetina@ukwms.ac.id)

**INTISARI**

Jawa Timur adalah salah satu sentra produksi ubi jalar Cilembu yang berwarna oranye dan memiliki kadar  $\beta$ -karoten tinggi. Ubi jalar segar memiliki masa simpan terbatas sehingga diolah menjadi tepung tetapi di sisi lain dapat menyebabkan degradasi warna tepung ubi karena cahaya, oksigen, sinar UV dan pemanasan. Penurunan suhu pengeringan untuk mengurangi efek panas perlu didukung oleh pengecilan ukuran ubi jalar oranye yang akan dikeringkan agar kecepatan pengeringan optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek pengecilan ukuran ubi (pengirisan dan pamarutan) terhadap sifat fisikokimia (warna, profil gelatinisasi pati, laju alir, dan daya serap air) tepung ubi jalar Cilembu. Sampel ubi jalar oranye Cilembu yang digunakan dalam penelitian ini umumnya berbentuk seperti gelondong dengan rata-rata panjang ubi  $17,27 \pm 2,64$  cm, diameter bagian atas  $4,28 \pm 0,72$  cm, tengah  $7,04 \pm 0,69$  cm dan bawah  $5,08 \pm 1,12$  cm. Pengeringan sampel ubi dengan *cabinet drier* pada suhu  $50^\circ\text{C}$  menghasilkan rendemen tepung hasil perlakuan irisan adalah 16,78% dan dari perlakuan pamarutan 6,34%. Perbedaan perlakuan irisan dan parutan sebelum pengeringan mempengaruhi warna, profil gelatinisasi, dan laju alir sampel tepung ubi, tetapi tidak mempengaruhi daya serap air-nya. Warna kedua jenis tepung tampak lebih pucat dari warna ubi jalar segar, tetapi nilai  $L^*$  tepung perlakuan parutan lebih tinggi daripada tepung perlakuan irisan. Nilai  $a^*$  dan  $b^*$  menurun nyata walau masih bernilai positif yang berarti masih berwarna oranye. Berdasarkan nilai  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  perlakuan irisan lebih dapat mempertahankan warna sehingga sampel tepung ubi hasil irisan lebih baik (lebih oranye) daripada perlakuan parutan. Pamarutan menyebabkan tepung sampel ubi memiliki ukuran granula pati tepung sangat bervariasi. Hal ini mempengaruhi profil gelatinisasi dan laju alir yang tidak stabil. Daya serap air kedua tepung adalah  $1,90 \pm 0,05$  ml/g.

**Kata kunci:** Ubi jalar Cilembu, Pengirisan, Pamarutan, Sifat fisikokimia tepung

**ABSTRACT**

East Java is one center of the Cilembu sweet potato which is orange in color and has high levels of  $\beta$ -carotene. Fresh sweet potato has a limited shelf life so it is processed into flour but it causes colour degradation of sweet potato flour. Lowering the drying temperature to reduce the effect of heat needs to be supported by reducing the size of the orange sweet potato to be dried so that the drying speed is optimal. This study aims to determine the effect of reducing the size of the sweet potato (slicing and grating) on the physicochemical properties (color, starch gelatinization profile, flow rate, and water

absorption) of Cilembu sweet potato flour. The Cilembu sweet potato samples used in this study were generally shaped like a spindle with an average length of  $17.27 \pm 2.64$  cm, the diameter of the top  $4.28 \pm 0.72$  cm, middle  $7.04 \pm 0.69$  cm and bottom  $5.08 \pm 1.12$  cm. Drying using a cabinet drier at  $50^\circ\text{C}$  resulted in the yield of flour from the sliced treatment was 16.78% and grated flour was 6.34%. Slices and grated before drying affected the colour, gelatinization profile, and viscosity of the flour samples. The flours colour looked paler than the fresh, but the  $L^*$  value of grated flour was higher than sliced flour. The values of  $a^*$  and  $b^*$  decreased significantly even though they were still positive, which means they were still orange. Based on the values of  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , the sliced treatment was able to maintain the colour, so that the flour samples better (more orange) than the grated. The grated flour had very varied starch granule sizes. This affects the unstable gelatinization and viscosity profile. The water absorption of the flours was  $1,90 \pm 0,05$  ml/g.

**Keyword:** Cilembu sweet potato, Slicing, Grating, Physicochemical characteristic of flour

## PENDAHULUAN

Ubi jalar adalah tanaman pangan yang cukup banyak dibudidayakan di seluruh propinsi di Indonesia. Jawa Timur adalah salah satu sentra produksi ubi jalar nasional khususnya di Pulau Jawa (Kementrian Pertanian RI, 2019).

Cukup banyak jenis ubi jalar yang dibudidayakan di Indonesia, salah satunya adalah ubi jalar dengan kulit dan umbi yang berwarna oranye. Warna umbi dipengaruhi oleh kandungan pigmen  $\beta$ -karoten. Ubi jalar dengan kulit dan umbi yang berwarna oranye memiliki kadar  $\beta$ -karoten paling tinggi ( $411,26 \mu\text{g/g}$ ) dibandingkan dengan ubi jalar kuning ( $128,02 \mu\text{g/g}$ ) dan putih ( $14,16 \mu\text{g/g}$ ) (Priska, 2014; Hafnizar, 2019). Salah satu varietas ubi jalar oranye yang banyak disukai konsumen adalah ubi jalar Cilembu. Rasanya yang khas yaitu sangat manis menyebabkan ubi dikenal di pasaran dengan nama ubi madu dengan warna umbi kuning-merah keemasan. Ubi ini memiliki kadar bahan kering, pati, dan gula yang lebih tinggi dari pada varietas lainnya (Mahmudatussa'adah, 2014).

Pemanfaatan ubi jalar Cilembu segar umumnya adalah dengan dipanggang, direbus, atau dikukus. Masih sangat jarang terdapat produk hasil olahan lebih lanjut dari ubi ini, walaupun juga ada yang mengolahnya menjadi dodol dan selai (Mahmudatussa'adah, 2014).

Ubi jalar segar hanya bertahan selama 10 hari jika disimpan pada suhu ruang; jika selebihnya akan meningkatkan susut berat dan munculnya tunas (Chrisnasari *et al.*, 2015) serta

penurunan sifat kimiawi (Mahmudatussa'adah, 2014). Hal ini tentu saja akan mempengaruhi sifat fungsionalnya. Kadar pati ubi jalar Cilembu segar dapat menurun sampai 31,37-33,46%, di sisi lain kadar glukosa dan fruktosa meningkat sampai tiga kali lipat selama penyimpanan tiga minggu setelah panen (Mahmudatussa'adah, 2014). Tingginya kadar glukosa dan fruktosa tersebut dapat mempengaruhi warna tepung ubi saat proses penepungan melalui reaksi pencoklatan non-enzimatis.

Penggunaan tepung dan pati ubi jalar oranye khususnya varietas Cilembu secara komersial masih terbatas. Penepungan sebenarnya dapat memperpanjang masa simpan sekaligus untuk meningkatkan variasi pemanfaatannya sebagai produk pangan sehingga nilai ekonominya meningkat (Jangchud *et al.*, 2003; Haruna *et al.*, 2019).

Penggunaan tepung ubi jalar dalam pengolahan produk pangan sangat dipengaruhi oleh karakteristik fungsionalnya, yang tentu saja dipengaruhi oleh varietas, metode penyiapan sebelum penepungan dan proses penepungan itu sendiri (Belkacemi, 2022). Karakteristik fungsional seperti densitas, kemampuan mengembang, kapasitas penyerapan air, kelarutan dalam air, kapasitas pembentukan buih dan emulsi merupakan sifat penting yang diperlukan dalam pemanfaatan tepung dalam produk pangan (Belkacemi, 2022).

Pengeringan hingga penepungan ubi jalar oranye pada suhu yang tepat akan mengurangi masalah *discoloration* yang sering terjadi pada

tepung ubi jalar oranye dan meningkatkan mutu tepung yang dihasilkan (Haruna *et al.*, 2019). Semakin tinggi suhu pengeringan semakin besar peluang terjadinya *discoloration* karena adanya degradasi pati menghasilkan senyawa gula sederhana hingga memunculkan warna coklat (Cosme-De Vera *et al.*, 2021).

Proses penepungan ubi jalar Cilembu didahului dengan pengeringan bagian umbi yang telah diperkecil ukurannya. Pengecilan ukuran umbi dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti dipotong, diiris, maupun dihancurkan, tetapi umumnya dipotong kecil-kecil. Bentuk potongan atau irisan akan mempengaruhi total luas permukaan yang terpapar suhu pengeringan. Ketebalan potongan atau irisan akan mempengaruhi kecepatan pergerakan molekul air dari dalam ke permukaan bahan untuk diuapkan (Cosme-De Vera *et al.*, 2021). Sejauh ini belum ada penelitian yang fokus pada perbedaan bentuk dan ukuran ubi jalar Cilembu yang akan dijadikan tepung dan efeknya terhadap sifat fisikokimia tepung ubi jalar Cilembu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek perbedaan proses penepungan dalam hal ini perbedaan di tahap pengecilan ukuran ubi (pengirisan dan pamarutan) terhadap sifat fisikokimia (warna, profil gelatinisasi pati, laju alir dan daya serap air) tepung ubi jalar Cilembu.

## BAHAN DAN METODE

Sampel ubi jalar Cilembu diperoleh dari pasar tradisional Surabaya, Jawa Timur. Alat yang digunakan terdiri dari mesin pamarut, alat pengiris sayuran serbaguna, kukusan, *cabinet dryer*, *grinder*, dan ayakan Tyler ukuran 60-80 mesh.

Homogenitas bahan penelitian diamati melalui pengukuran dimensi (panjang dan diameter) ubi jalar Cilembu secara acak. Dimensi panjang diukur menggunakan penggaris dan diameter diukur menggunakan jangka sorong. Data dinyatakan sebagai rata-rata dari lima sampel pengukuran dalam satuan cm.

### Pembuatan Tepung Ubi Jalar Cilembu

Proses pembuatan tepung ubi jalar Cilembu mengacu pada metode penelitian

Sucipto *et al.* (2016) dan Adetola *et al.* (2020). Ubi jalar Cilembu yang sudah dibersihkan dari kotoran dan tanah, dikupas kulitnya dengan pisau stainless steel tajam, kemudian dicuci bersih dengan air mengalir. Kemudian, ubi dibagi menjadi dua bagian besar dengan berat yang sama untuk mendapat perlakuan pengirisan (B1) dan pamarutan (B2). Untuk perlakuan B1, ubi diiris dengan ketebalan 2–3 mm; sedangkan untuk perlakuan B2, ubi jalar diparut menggunakan mesin parut. Sebelum pengeringan, dilakukan *steam blanching* terlebih dahulu pada suhu 60-70°C selama 5 menit untuk meminimalisasi pencoklatan enzimatis. Masing-masing kelompok ubi jalar Cilembu tersebut dihamparkan di atas loyang *cabinet drier* (berat per loyang sama), kemudian dimasukkan ke dalam rak di dalam *cabinet drier* dan dikeringkan pada suhu 50°C hingga diperoleh kadar air tepung 10-12%. Seluruh ubi hasil pengeringan digiling dengan *dry miller* dan diayak dengan ukuran ayakan 60 mesh, sehingga diperoleh tepung ubi jalar Cilembu yang lolos 60 mesh.

Sifat fisikokimia yang diukur adalah warna ubi jalar Cilembu segar, serta warna, profil gelatinisasi pati, laju alir, dan daya serap air tepung ubi jalar Cilembu. Data dinyatakan sebagai rata-rata pengukuran  $\pm$  standar deviasi.

### Warna Ubi Jalar Cilembu

Pengukuran warna ubi jalar Cilembu segar dan tepungnya menggunakan *Color Reader CR-10* (Konica Minolta Sensing, Inc, Japan). Alat digunakan untuk membaca warna tepung tapioka terlebih dahulu sebagai standar warna sekaligus kalibrasi alat. Sampel ubi jalar Cilembu dimasukkan dalam cawan tempat sampel sampai penuh dan rata. Alat diposisikan tepat di atas sampel, lalu tombol *target* ditekan sehingga pembacaan dimulai. Nilai pembacaan  $L^*$ ,  $a^*$  dan  $b^*$  akan tertera di layar alat (Konika Minolta, 2015). Warna sampel tepung ubi Cilembu dinyatakan sebagai rata-rata dari tiga kali pembacaan. Nilai  $L^*$  atau tingkat kecerahan (lightness) berkisar 0 (hitam) sampai 100 (putih). Nilai  $a^*$  adalah warna kromatik campuran merah-hijau, terdiri dari nilai  $+a^*$  berkisar 0-(-)100 untuk warna merah, dan nilai  $-a^*$  berkisar 0-(-)80 untuk warna hijau. Nilai  $b^*$

adalah warna kromatik campuran biru-kuning terdiri dari nilai  $+b^*$  0-(+)70 untuk warna biru dan nilai  $-b^*$  berkisar 0-(-)70 untuk warna kuning (Souripet, 2015).

### Profil Gelatinisasi Pati Tepung Ubi Jalar Cilembu

Profil gelatinisasi pati ditunjukkan dengan foto mikroskopis granula pati ubi jalar Cilembu dari perlakuan berbeda pada suhu kamar, sebelum, tepat, dan setelah suhu gelatinisasi pati ubi jalar. Sebanyak 1gram tepung ubi jalar Cilembu dari perlakuan yang berbeda dilarutkan dalam gelas beker yang berisi 100 ml akuades. Suspensi tersebut kemudian dihomogenisasi dan dipanaskan hingga mencapai suhu 68°C, 73°C, 80°C, dan 100°C. Selanjutnya koloid diturunkan suhunya hingga mencapai kurang lebih 50°C, lalu dicuplik untuk menjadi preparat pengamatan mikroskopis granula pati. Untuk yang tidak mendapat perlakuan pemanasan (suhu kamar) langsung dicuplik untuk pengamatan mikroskopis. Pengamatan ini menggunakan mikroskop cahaya dengan pembesaran obyektif 40x.

### Laju alir Tepung Ubi Jalar Cilembu

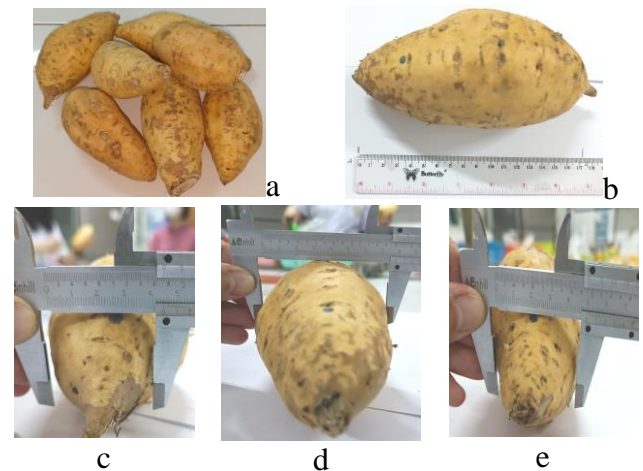
Laju alir tepung ubi jalar Cilembu diukur sebagai laju alir koloid sampel tepung. Laju alir ini diukur bersamaan dengan pengukuran profil gelatinisasi pati tepung ubi jalar Cilembu. Setelah koloid sampel bersuhu 50°C, diambil 5 ml dengan pipet volumetrik, kemudian dibiarkan mengalir. Waktu yang dibutuhkan untuk mengalir keluar dari pipet diukur dengan *stopwatch*. Laju alir dinyatakan dalam satuan mL/detik.

### Daya Serap Air Tepung Ubi Jalar Cilembu

Sebanyak 0,5 g masing-masing sampel tepung ubi jalar Cilembu dimasukkan ke dalam tabung sentrifugasi lalu ditambahkan 5 ml akuades. Campuran tersebut dikocok dengan *vortex mixer* dilanjutkan dengan sentrifugasi pada kecepatan 4500 rpm selama 30 menit. Volume supernatan diukur menggunakan gelas ukur. Jumlah air yang terserap dapat dihitung berdasarkan selisih volume air mula-mula dengan volume supernatan. Daya serap air tepung ubi jalar Cilembu dihitung sebagai rasio jumlah air yang terserap dengan berat sampel yang diuji, dalam satuan ml/g.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Cilembu adalah ubi jalar oranye yang saat ini banyak tersedia di pasaran karena disukai oleh konsumen. Penelitian Rahmannisa *et al.* (2011) menunjukkan bahwa secara umum ubi jalar Cilembu berbentuk panjang yang tidak beraturan (*long irregular*), walaupun sampel ubi yang digunakan pada penelitian ini berbentuk seperti gelondong, yaitu menggelembung di bagian tengah tetapi meruncing di bagian ujung atas (yang mendekati batang) dan bawah seperti yang ditampilkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Bentuk dan Ukuran Ubi Jalar Cilembu (a. keseluruhan, b. Panjang ubi, c. diameter bagian atas, d. diameter bagian tengah, dan e. diameter bagian bawah ubi) (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

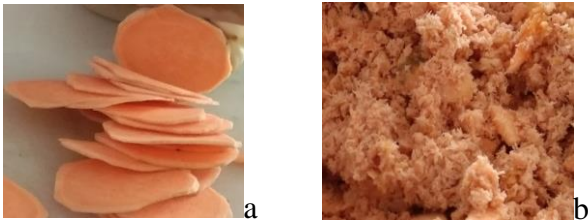
Hasil pengukuran dimensi sampel ubi jalar Cilembu menunjukkan bahwa rata-rata panjang ubi adalah  $17,27 \pm 2,64$  cm. Sedangkan rata-rata diameter bagian atas ubi adalah  $4,28 \pm 0,72$  cm, bagian tengah  $7,04 \pm 0,69$  cm, dan bagian bawah  $5,08 \pm 1,12$  cm.

### Warna Ubi Jalar Cilembu

Perubahan warna produk tepung dapat menjadi indikator efek pemanasan selama proses penepungan sehingga dapat memperkirakan kerusakan mutu selama terpapar oleh panas (Ahmed *et al.*, 2010).

Warna kulit dan daging ubi jalar Cilembu segar berwarna krem kemerahan (Rahmannisa *et al.*, 2011). Penampakan visual ubi jalar Cilembu yang kami gunakan adalah kulit

berwarna kuning agak krem sedangkan daging berwarna oranye. Gambar 2 menunjukkan warna daging ubi jalar Cilembu baik yang irisan maupun parutan sama-sama berwarna oranye, tetapi yang irisan tampak lebih terang daripada yang parutan. Sesuai dengan data pengukuran warna (nilai L\*) pada Tabel 1.



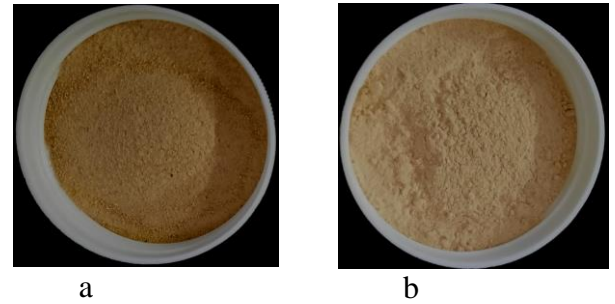
**Gambar 2.** Warna Irisan (a) dan Parutan (b) Ubi Jalar Cilembu Segar (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

**Tabel 1.** Nilai Hasil Pengukuran Warna Ubi Jalar Cilembu Segar Irisan dan Parutan

Nilai	Irisan	Parutan	Air Parutan
L*	74,1 $\pm$ 4,0	61,8 $\pm$ 2,7	71,93 $\pm$ 1,67
a*	13,2 $\pm$ 1,3	8,9 $\pm$ 0,6	13,03 $\pm$ 2,01
b*	36,1 $\pm$ 3,8	21,1 $\pm$ 1,6	37,9 $\pm$ 2,90

Nilai a\* dan b\* untuk irisan ubi Cilembu lebih tinggi daripada parutan ubi, menunjukkan bahwa proses pengirisan lebih dapat mempertahankan warna oranye ubi jalar Cilembu segar. Pemasakan menyebabkan jaringan ubi terbuka lebih banyak sehingga memungkinkan terjadinya oksidasi pigmen  $\beta$ -karoten karena terpapar udara bebas dan aktivasi enzim polifenol oksidase dan peroksidase penyebab terjadinya pencoklatan enzimatis (Cosme-De Vera *et al.*, 2021). Nilai a\* dan b\* air parutan mirip dengan nilai irisan ubi, sementara air parutan tidak ikut dikeringkan menjadi tepung. Hal inilah yang menyebabkan rendahnya nilai a\* dan b\* dari parutan ubi.

Proses penepungan menyebabkan warna tepung ubi jalar Cilembu tampak lebih pucat dari warna ubi jalar Cilembu segar, baik perlakuan irisan maupun parutan (Gambar 3). Warna tepung ubi perlakuan irisan tampak lebih oranye daripada perlakuan parutan.



**Gambar 3.** Warna Tepung Ubi Jalar Cilembu dari Perlakuan Berbeda (a. Irisan b. Parutan) (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

**Tabel 2.** Nilai Hasil Pengukuran Warna Tepung Ubi Jalar Cilembu dengan Perlakuan Berbeda

Nilai	Irisan	Parutan
L*	64,6 $\pm$ 2,7	71,8 $\pm$ 0,9
a*	4,1 $\pm$ 0,4	2,9 $\pm$ 0,2
b*	16,4 $\pm$ 1,5	13,9 $\pm$ 0,8

Hasil pengukuran warna (Tabel 2), khususnya nilai L\* tepung ubi jalar Cilembu menunjukkan bahwa tingkat kecerahan tepung cukup tinggi. Penelitian Belkacemi (2022) menunjukkan bahwa proses *blanching* pada potongan ubi jalar sebelum pengeringan dapat meningkatkan kecerahan tepung ubi jalar. *Blanching* menginaktivasi enzim polifenol oksidase dan peroksidase (Cosme-De Vera *et al.*, 2021; Belkacemi, 2022). *Steam blanching* pada suhu 60-70°C selama 5 menit yang diterapkan pada penelitian ini dapat memperbaiki *blanching* dengan suhu 94°C selama satu menit pada irisan ubi jalar yang dilakukan Jangchud *et al.* (2003). *Blanching* tersebut tidak cukup untuk menginaktivasi enzim namun sebaliknya justru meningkatkan aktivitas enzim.

Berdasarkan nilai a\* maka tepung ubi jalar Cilembu bernilai positif yang berarti masih memiliki warna kroma merah. Nilai a\* dapat dipengaruhi oleh pigmen  $\beta$ -karoten yang masih ada di dalam tepung ubi jalar tersebut. Penurunan intensitas warna merah-oranye dari ubi jalar segar ke tepung ubi jalar (Gambar 2 dan 3) atau rendahnya nilai a\* menunjukkan

adanya degradasi pigmen  $\beta$ -karoten oleh pemanasan sejak proses *blanching* sampai dengan pengeringan (Belkacemi, 2022).

Sedangkan nilai  $b^*$  bernilai positif yang rendah yang berarti mengarah ke wana kuning, sehingga secara keseluruhan tepung ubi jalar Cilembu berwarna oranye cerah cenderung pucat. Penurunan nilai  $b^*$  pada tepung ubi jalar juga ditemukan oleh Belkacemi (2022) sebagai akibat proses *blanching*. Nilai pengukuran warna tepung ubi jalar Cilembu ini lebih tinggi daripada hasil penelitian Mahmudatuss'adah (2014) yaitu  $L^*= 59,20$ ;  $a^*= (+)1,02$ ; dan  $b^*= (+)13,67$ . Hal ini mungkin karena pengecilan ukuran dilakukan dengan pamarutan menggunakan mesin dan proses pengeringan menggunakan pengeringan beku pada suhu  $(-51^\circ\text{C})$  sehingga proses degradasi karoten lebih banyak terjadi.

Berdasarkan nilai  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  perlakuan irisan dapat mempertahankan warna tepung ubi jalar Cilembu lebih baik daripada perlakuan parutan. Secara keseluruhan, warna sampel tepung ubi jalar Cilembu perlakuan irisan lebih oranye daripada perlakuan parutan.

Perlakuan pamarutan membuka jaringan ubi lebih banyak daripada irisan, sehingga total luas permukaan yang terpapar panas pengeringan juga lebih besar. Walaupun dilakukan pada suhu pengeringan yang tidak terlalu tinggi yaitu  $50^\circ\text{C}$ , tetapi ternyata cukup mempengaruhi degradasi pigmen karoten ubi jalar Cilembu. Di sisi lain perlakuan *blanching* sebelum proses pengeringan dapat melunakkan jaringan bahan, sehingga panas dapat masuk hingga ke dalam bahan (Cosme-De Vera *et al.*, 2021).

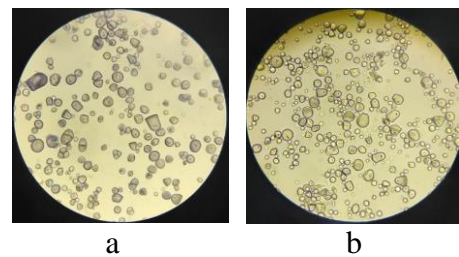
#### Daya Serap Air Tepung Ubi Jalar Cilembu

Hasil pengukuran menunjukkan daya serap air tepung ubi jalar Cilembu baik untuk perlakuan irisan dan parutan adalah sama, yaitu  $1,90 \pm 0,05$  ml/g. Penelitian Sigit *et al.* (2018) pada ubi jalar ungu juga menunjukkan bahwa penepungan ubi jalar ungu menggunakan suhu pengeringan kabinet  $50^\circ\text{C}$  menghasilkan nilai daya serap air paling tinggi yaitu 1,96 ml/g. Jika dibandingkan juga dengan daya serap air tepung ubi jalar ungu dan tepung terigu (1,92 ml/g), berarti tepung ubi jalar Cilembu memiliki sifat

fisik mendekati tepung ubi jalar ungu dan tepung terigu.

#### Profil Gelatinisasi Pati Tepung Ubi Jalar Cilembu

Gambar 4 berikut menunjukkan bahwa perlakuan pamarutan menyebabkan ukuran granula pati tepung lebih bervariasi atau tidak seragam dibandingkan perlakuan irisan. Sangat banyak granula dengan ukuran yang sangat kecil. Hal ini berpeluang menyebabkan ketidakseragaman penyerapan air selama proses gelatinisasi (Gambar 5.).



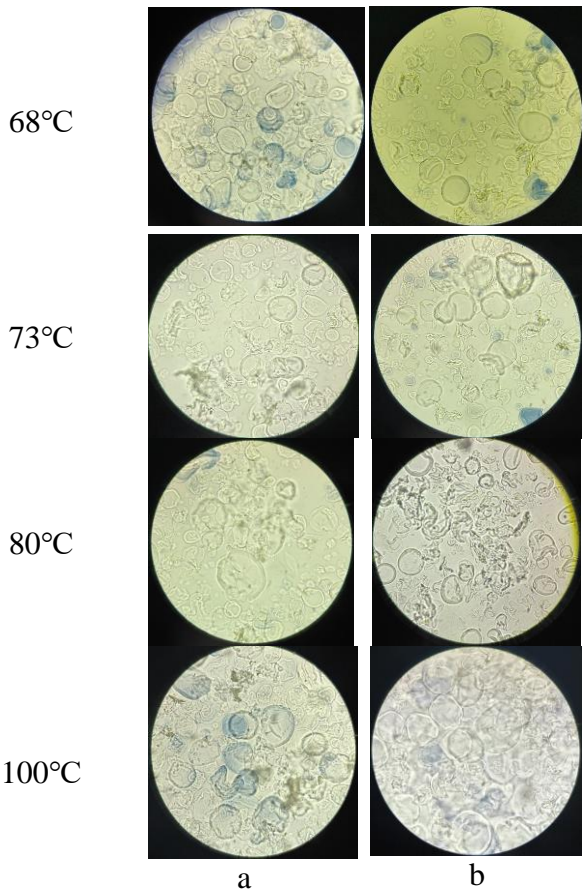
**Gambar 4.** Granula Pati Tepung Ubi Jalar Cilembu dari Perlakuan Berbeda (a. Irisan b. Parutan) pada Suhu Kamar (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

Awal pemanasan (suhu  $68^\circ\text{C}$ ) tampak granula pati tepung ubi jalar Cilembu dari perlakuan irisan maupun parutan sudah membengkak oleh adanya panas yang meningkatkan kemampuan granula pati dalam menyerap air. Cukup banyak juga granula pati dengan ukuran pembengkakan yang besar, meskipun pada perlakuan parutan juga tampak ukuran granula pati yang membengkak relatif lebih bervariasi.

Saat pemanasan dilakukan sampai suhu gelatinisasi pati ubi jalar ( $72-73^\circ\text{C}$ ), Gambar 5 menunjukkan bahwa perlakuan pamarutan menyebabkan banyak granula pati yang membengkak tetapi tidak beraturan dan banyak yang sudah pecah. Hal ini menandakan bahwa di satu sisi beberapa granula pati tepat mengalami gelatinisasi, tetapi di sisi lain justru sudah melewati gelatinisasi yang ditandai oleh hilangnya bentuk granula yang membengkak.

Pada pemanasan di atas suhu gelatinisasi pati ubi jalar ( $80$  dan  $100^\circ\text{C}$ ) tampak sudah tidak jernih lagi (*confluent*), karena banyak granula pati yang rusak dan tidak berbentuk

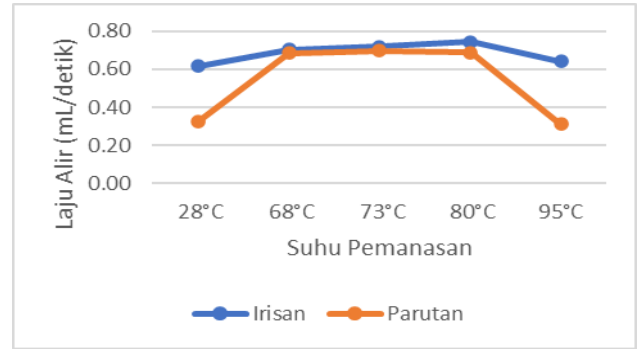
lagi. Hal tersebut akibat molekul-molekul pati terdifusi keluar granula. Yang menarik adalah dengan pemanasan hingga suhu 100°C, pada sampel perlakuan pamarutan justru menunjukkan banyak granula pati yang menyusul mengalami gelatinisasi di antara sol granula pati yang sudah terbuka.



**Gambar 5.** Perubahan Granula Pati Tepung Ubi Jalar Cilembu dari Perlakuan Berbeda (a. Irisan b. Parutan) pada Beberapa Tingkat Suhu Pemanasan (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

**Laju Alir Tepung Ubi Jalar Cilembu**

Gambar 5 dan 6 menunjukkan adanya kecenderungan yang sama antara perubahan granula pati atau profil gelatinisasi pati dengan laju alir tepung ubi jalar Cilembu. Hal ini berarti laju alir tepung ubi jalar Cilembu sangat dipengaruhi oleh karakteristik pati yang terdapat pada tepung.



**Gambar 6.** Laju Alir Tepung Ubi Jalar Cilembu dari Perlakuan Berbeda (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

Tepung ubi jalar pada penelitian ini diperoleh dengan teknik pengukusan (*blanching*) sebelum pengeringan, sehingga pati dalam tepung telah mengalami gelatinisasi parsial. Hal tersebut mengakibatkan pada suhu kamar (28°C) laju alirnya relatif rendah atau kondisi koloid sampel sudah viskus (Gambar 6). Meskipun demikian, secara umum tepung yang dikukus sebelum dikeringkan menghasilkan pasta dengan viskositas yang rendah (Syamsir dan Honestin, 2009). Laju alir setelah pemanasan pada suhu 68°C hingga 80°C relatif tetap, namun sedikit lebih tinggi dibanding suhu kamar (28°C). Peningkatan laju alir yang berarti juga terjadi penurunan viskositas disebabkan pati yang telah tergelatinisasi lebih mudah mengikat air dan juga mudah melepaskan amilosanya kedalam media pendispersinya. Pemanasan lebih lanjut hingga 95°C relatif tidak mengubah laju alir tepung dengan perlakuan irisan, namun menurunkan laju alir (meningkatkan viskositas) tepung dengan perlakuan pamarutan. Hal ini sejalan dengan penjelasan profil gelatinisasi pati pada sampel perlakuan pamarutan yang menunjukkan banyak granula pati yang menyusul mengalami gelatinisasi di antara sol granula pati yang sudah terbuka jika pemanasan >80°C. Berdasarkan penjelasan di atas maka secara keseluruhan laju alir tepung dengan perlakuan irisan sedikit lebih tinggi (kurang viskus)

namun lebih stabil terhadap pemanasan dibandingkan tepung dengan perlakuan parutan.

## KESIMPULAN

Secara umum, berdasarkan sifat fisik yang ditunjukkan dapat diketahui bahwa penyiapan ubi dengan pengirisan sebelum pengeringan dengan *cabinet dryer* pada suhu 50°C menghasilkan tepung ubi jalar Cilembu dengan karakteristik fisik yang lebih baik daripada perlakuan pamarutan, yaitu warna tepung yang lebih oranye, daya serap air lebih tinggi, ukuran granula pati lebih seragam, dan laju alir yang lebih stabil. Dengan demikian tepung ubi jalar tersebut berpotensi lebih tinggi dimanfaatkan menjadi berbagai produk olahan pangan

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung dengan pendanaan internal Fakultas Teknologi Pertanian (FTP) Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya (UKWMS) anggaran 2021/2022. Kami juga menyampaikan terimakasih atas dukungan dalam teknis pelaksanaan penelitian kepada Bapak Agung Suryono, Saudari Bernadet Nadia Hapsari, Fransiska Felicia Handoko, Gabriela Lidwina Limanto, Stefani, dan Saudara Jacko Mathew.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adetola, O.Y., O.O. Onabanjo, A.H. Stark. 2020. The search for sustainable solutions: Producing a sweet potato based complementary food rich in vitamin A, zinc and iron for infants in developing countries. *Scientific African* 8: e00363
- Ahmed, M., A.M. Sorifa, J.B. Eun. 2010. Effect of Pretreatments and Drying Temperatures on Sweet Potato Flour. *International Journal of Food Science and Technology* 45: 726–732
- Belkacemi, L. 2022. Blanching Effect on Physicochemical and Functional Properties of Flours Processed from Peeled and Unpeeled White-Fleshed Sweet Potato Algerian cultivar. *Food Science and Technology* 42: e86821
- Cosme-De Vera, F.H., A.N. Soriano, N.P. Dugos, and R.V.C. Rubi. 2021. A Comprehensive Review on The Drying Kinetics of Common Tubers. *Applied Science and Engineering Progress* 1-10 doi: 10.14416/j.asep.2021.03.003
- Hafnizar, A. 2019. Identifikasi Morfologi dan Analisis Kandungan B Karoten pada Beberapa Genotipe Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) di Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar. Tesis. Sumatera Utara: Program Magister Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara
- Haruna, S.A., H.O. Akanya, B.A. Adejumo, C.E. Chinma, C.A. Okolo. 2019. The Effect of Drying Temperature on Functional/Baking Properties of Flour Produced from Fresh Orange-Fleshed Sweet Potato Tubers (OFSPT). *American Journal of Engineering Research* 8(3): 215-220
- Jangchud, K., Y. Phimolsiripol, V. Haruthaithanasan. 2003. Physicochemical Properties of Sweet Potato Flour and Starch as Affected by Blanching and Processing. *Starch/Stärke* 55: 258–264
- Kementrian Pertanian RI. 2019. Produksi, Luas Panen dan Produktivitas Palawija di Indonesia, 2014-2018. Available from: [https://www.pertanian.go.id/Data5tahun/PATAP-2017\(pdf\)/01-PalawijaNasional.pdf](https://www.pertanian.go.id/Data5tahun/PATAP-2017(pdf)/01-PalawijaNasional.pdf)
- Konika Minolta. 2015. Color Reader CR-10 Plus Instruction Manual. Konika Minolta, Inc.
- Mahmudatussa'adah, A. 2014. Komposisi Kimia Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L) Cilembu pada Berbagai Waktu Simpan sebagai Bahan Baku Gula Cair. *PANGAN* 23(1): 53-64
- Priska, M. 2014. Analisis Kandungan  $\beta$ -Karoten Beberapa Varietas Lokal Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*) Asal Kabupaten Timor Tengah Selatan Provinsi Nusa Tenggara Timur. Tesis. Salatiga: Program Studi Magister Biologi, Universitas Kristen Satya Wacana.



- Rahmannisa, S.L., B. Waluyo, dan A. Karuniawan. Penampilan Parameter Genetik Varietas Lokal Ubi Jalar Asal Cilembu Jawa Barat. Prosiding Seminar Hasil Peneleitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Balitkabi, hal 675-684 [https://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2012/09/72\\_SET\\_Sekar-1.pdf](https://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2012/09/72_SET_Sekar-1.pdf)
- Souripet, A. 2015. Komposisi, Sifat Fisik dan Tingkat Kesukaan Nasi Ungu. *Agritekno Jurnal Teknologi Pertanian*, 4(1): 25-32.
- Sigit, B, W Atmaka, T Apriliyanti. 2018. Kajian Sifat Fisikokimia dan Sensori Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* blackie) dengan Variasi Proses Pengeringan. Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS, 13 February 2018, hal. 788-793.
- Sucipto, M, T.E.W. Widyastuti, dan I. Kuswardhani. 2016. Pengaruh Konsentrasi Tepung Pepaya dan Lama Penyimpanan terhadap Ketahanan *L. acidophilus* FNCC 0051 Terimobil pada Kondisi Asam Lambung dan Garam Empedu. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi* 15(2): 60-64
- Syamsir, E, dan T. Honestin. 2009. Karakteristik Fisiko-Kimia Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas*) Varietas Sukung dengan Variasi Proses Penepungan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* XX (2): 90-95