

## Pengaruh Suhu Pengeringan dan Proses Blansing terhadap Mutu Tepung Daun Singkong (*Manihot esculenta* C) dengan Metode Oven Konveksi

Asri Widyasanti<sup>1)</sup>, Marolip Subyekt<sup>2)</sup>, Sudaryanto<sup>3)</sup>, dan Ali Asgar<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Prodi Teknik Pertanian dan Biosistem

<sup>2)</sup> Prodi Teknik Pertanian dan Biosistem

<sup>3)</sup> Prodi Teknik Pertanian dan Biosistem

Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran

<sup>4)</sup> Kelompok Peneliti (KELTI) Pasca Panen Balai Penelitian Tanaman Sayuran  
Lembang Bandung

Email\*: [asri.widyasanti@unpad.ac.id](mailto:asri.widyasanti@unpad.ac.id)

### ABSTRAK

Daun singkong merupakan sayuran hijau yang memiliki kandungan gizi protein, vitamin, dan mineral. Tetapi daun singkong memiliki karakteristik mudah rusak karena daun singkong memiliki kandungan air yang tinggi sehingga memungkinkan terjadinya aktifitas enzim, selain itu jika jaringan tanaman singkong rusak maka daun singkong akan mengandung asam sianida (HCN). Hal ini menyebabkan daun singkong tidak termanfaatkan secara optimal padahal daun singkong memiliki kandungan protein yang tinggi. Pengeringan dengan menggunakan oven konveksi merupakan cara efektif untuk menurunkan HCN dan dapat meningkatkan daya simpan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu pengeringan dan proses blansing terhadap mutu tepung daun singkong yang dihasilkan. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan dua faktor yaitu : suhu pengeringan (a): 30°C, 40°C, 50°C dan blansing (b): blansing dan tanpa blansing. Parameter yang diamati yakni laju pengeringan, kadar air, kadar abu, kadar protein, nilai warna (L\*, a\*, b\*, dan TCD), rendemen total, dan kadar HCN. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan suhu 30°C merupakan perlakuan terbaik, hal ini dilihat dari kadar protein tertinggi (41,51%), nilai L\* tertinggi (21,26), nilai a\* terendah (-4,28), nilai TCD terendah (18,67), dan kadar HCN terendah (0,022%). Perlakuan tanpa blansing merupakan perlakuan terbaik, hal ini dilihat dari kadar air terendah (12,97%), kadar abu tertinggi (5,76%), kadar protein tertinggi (42,37%), nilai L\* tertinggi (20,85), nilai a\* terendah (-5,19), nilai b\* terendah (23,74), TCD terendah (18,87), dan rendemen total tertinggi (19,81%). Tepung daun singkong dengan perlakuan suhu 30°C dan tanpa blansing (s<sub>1</sub>p<sub>0</sub>) menghasilkan tepung daun singkong yang terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Kata kunci : Blansing, Daun Singkong, Mutu Tepung Daun Singkong, Suhu pengeringan

### ABSTRACT

*Cassava leaves are green vegetables that contain a lot of nutrients protein, vitamins, and minerals. But it has the characteristics of cassava leaves that are easily damaged by its high water content that allows the activity of the enzyme. If the cassava plant tissues were damaged those made cassava leaf excrete poisonous hydrogen cyanide (HCN). This causes cassava leaf was not utilized optimally although cassava leaves have a high protein content. Drying using a convection oven was an effective way to reduce HCN and can increase the shelf life. This research was aimed to determine the effect of drying temperature and blanching process to the quality of cassava leaf flour. This research had been performed using Randomized Block Design (RBD) with three factors which were drying temperature (a): 30°C, 40°C, 50°C and Blanching (b): blanching and without blanching. The analyzed parameters were drying rate, water content, ash content, protein content, color value (L\*, a\*, b\*, TCD), total yield, and HCN content. The result showed that the treatment temperature 30°C was the best treatment, it was seen from the highest protein content (41.51%), the highest value L\* (21.26), the smallest value a\* (-4.28), the smallest value TCD (18.67), and the smallest of HCN (0.022%). Without blanching treatment was the best treatment, it was seen from the smallest water content (12.97%), the highest ash content (5.76%), the highest protein content (42.37%), the highest value L\* (20.85), the smallest value a\* (-5.19), the smallest value b\* (23.74), the smallest TCD (18.87), and the highest total yield (19.81%). Drying temperature 30°C and without blanching (s<sub>1</sub>p<sub>0</sub>) produced the best flour cassava leaves compared with other treatments.*

*Keywords : Blanching, Cassava Leaves, Quality Cassava Leaf Flour, Drying Temperature*

Widyasanti, et al. 2019

## 1. PENDAHULUAN

Daun singkong merupakan sayuran hijau yang mudah tumbuh di Indonesia dan dapat ditanam sepanjang tahun. Daun singkong dapat dibeli dengan harga yang relatif terjangkau oleh masyarakat. Selain itu daun singkong juga memiliki nilai gizi yang cukup tinggi. Daun singkong mengandung protein dan karoten yang tinggi dan bermutu baik. Menurut Direktorat Gizi Depkes RI (1981) didalam Rukmana (1997), daun singkong mengandung protein sebesar 6,8 gram dan karoten 11000 SI. Kandungan protein daun singkong enam kali lebih banyak daripada umbinya yaitu 6,2% dan kandungan karoten pada tanaman singkong hanya terdapat pada daunnya dan tidak terdapat pada umbinya (Mahmud, 1990).

Jika jaringan tanaman rusak maka akan membebaskan asam sianida (HCN), sehingga daun singkong mengandung HCN yang beracun (Hendershout, 1972). Hal ini menyebabkan penggunaan daun singkong tidak dimanfaatkan secara optimal. Oleh karena itu perlunya pengolahan yang tepat untuk mengurangi kandungan HCN pada daun singkong, adapun salah satu cara untuk menurunkan kandungan sianida adalah dengan pengeringan (Adegbola, 1977). Daun singkong memiliki karakteristik mudah rusak jika disimpan di udara terbuka karena memiliki kadar air yang cukup tinggi, hal ini dapat menyebabkan aktivitas mikroba yang dapat merusak daun singkong segar. Untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme tersebut dapat dilakukan dengan cara menurunkan kadar air awal daun melalui proses pengeringan. Selain itu pengolahan daun singkong juga hanya sebatas sayur lalapan.

Salah satu solusi yang terbaik untuk menyelesaikan persoalan tersebut adalah dengan mengolah daun singkong ke dalam bentuk tepung yang diharapkan dapat meningkatkan daya guna dari daun singkong, menambah umur simpan daun singkong dan aman untuk dikonsumsi. Tepung daun singkong yang dihasilkan dapat digunakan sebagai bahan pewarna makanan.

## 2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini bertempat di Laboratorium Pasca Panen dan Teknologi Proses, Fakultas

Teknologi Industri Pertanian, Laboratorium Penelitian Jurusan Kimia, Universitas Padjadjaran, dan Balai Penelitian Tanaman Sayuran (BALITSA), Lembang, Kabupaten Bandung Barat. Bahan baku yang digunakan adalah daun singkong yang berasal dari pasar Panorama Lembang. Jenis daun singkong yang digunakan adalah daun tanaman singkong Adira I, karena kadar HCN daun ini lebih sedikit dibandingkan jenis daun tanaman singkong lainnya. Karakteristik daun singkong yang digunakan tidak terlalu muda atau tua. Tepung daun singkong yang dihasilkan kemudian diuji kadar proteinnya dengan menggunakan bahan katalis  $K_2SO_4$  :  $CuSO_4$ ,  $H_2SO_4$ , indikator Tashiro, larutan NaOH 0,1 N, dan HCL 0,1 N. Selanjutnya dilakukan pengujian kadar HCN tepung daun singkong, apakah masih mengandung HCN, dengan menggunakan bahan yaitu Akuades, larutan  $AgNO_3$  0,1 N,  $HNO_3$ ,  $NH_4CNS$  0,02 N, dan indikator Ferri Ammonium Sulfat.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah suhu pengeringan yang terdiri dari suhu 30°C, 40°C, dan 50°C. Faktor kedua adalah blansing yang terdiri dari blansing dan tanpa blansing.

Tahap persiapan dimulai dari sortasi daun singkong segar dari tangkai daun kemudian dilakukan penimbangan 300 gram dalam setiap perlakuan. Setelah itu dilakukan pencucian, blansing (suhu 100°C selama 3 menit), penirisan, pengecilan ukuran (tebal irisan  $\pm 2$  mm), pengeringan dengan masing-masing suhu 30°C, 40°C, dan 50°C. Pengamatan pengeringan daun singkong dilakukan sampai mencapai kadar air 5-10% bb. Tahap terakhir dilakukan analisis produk dan data berupa laju pengeringan, mutu tepung daun singkong (kadar air, kadar abu, kadar protein, dan warna ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , dan TCD)), rendemen total, dan kadar HCN.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Laju Pengeringan

Laju pengeringan merupakan banyaknya massa air yang dikeluarkan dari bahan persatuan waktu. Laju pengeringan dalam penelitian ini merupakan salah satu parameter penting dalam proses pengeringan

Widyasanti, et al. 2019

daun singkong. Hasil analisis statistik menunjukkan tidak ada pengaruh interaksi antara suhu pengeringan dan blansing terhadap laju pengeringan daun singkong. Hasil uji statistik terhadap laju pengeringan disajikan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Pengaruh Suhu Pengeringan dan Blansing terhadap Rata-rata Laju Pengeringan Daun Singkong

Perlakuan	Laju Pengeringan (g/menit) ± SD	Hasil Uji
Suhu Pengeringan (S) 30°C (s <sub>1</sub> ) 40°C (s <sub>2</sub> ) 50°C (s <sub>3</sub> )	0,92 ± 0,16 1,84 ± 0,41 2,72 ± 0,40	c b a
Blansing (P) Blansing (p <sub>1</sub> ) Tanpa Blansing (p <sub>0</sub> )	2,00 ± 0,84 1,65 ± 0,80	a b

Keterangan : Rata-rata perlakuan yang ditandai huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% menurut Uji Duncan.

Berdasarkan uji efek mandiri, taraf perlakuan suhu 50°C memberikan pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap laju pengeringan daun singkong pada taraf perlakuan suhu 40°C dan 30°C, dan pada taraf perlakuan blansing memberikan pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap laju pengeringan daun singkong pada taraf perlakuan tanpa blansing.

Laju pengeringan daun singkong tertinggi merupakan laju pengeringan ter-baik yang terdapat pada taraf perlakuan suhu 50°C, yaitu 2,72 g/menit. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi suhu udara pengering maka akan semakin besar energi panas yang terkandung di udara yang akan menyebabkan proses perpindahan energi panas semakin cepat sehingga perpindahan massa air akan berlangsung dengan cepat (Supriyono, 2003). Laju pengeringan daun singkong terbaik juga terdapat pada taraf perlakuan blansing, yaitu 2,00 g/menit, hal ini disebabkan karena perlakuan blansing mempengaruhi peningkatan permeabilitas sel pada daun singkong yang mempercepat proses penguapan air dari dalam daun sehingga proses pengeringan daun dapat berlangsung lebih cepat (Witi, 1997).

### Mutu Tepung Daun Singkong Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu parameter yang menentukan kualitas tepung daun singkong. Tepung daun singkong dapat rusak karena masih tingginya kadar air dalam tepung, oleh karena itu informasi kadar air tepung daun singkong ini sangat diperlukan untuk proses penyimpanan. Hasil analisis statistik menunjukkan tidak ada pengaruh interaksi antara suhu dan blansing terhadap kadar air tepung daun singkong. Hasil uji statistik terhadap kadar air disajikan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Pengaruh Suhu Pengeringan dan Blansing terhadap Rata-rata Kadar Air Tepung Daun Singkong

Perlakuan	Kadar Air (%bb) ± SD	Hasil Uji
Suhu Pengeringan (S) 30°C (s <sub>1</sub> ) 40°C (s <sub>2</sub> ) 50°C (s <sub>3</sub> )	15,08 ± 4,45 15,85 ± 4,19 14,03 ± 4,09	a a a
Blansing (P) Blansing (p <sub>1</sub> ) Tanpa Blansing (p <sub>0</sub> )	17,00 ± 4,83 12,97 ± 1,83	a b

Keterangan : Rata-rata perlakuan yang ditandai huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% menurut Uji Duncan.

Berdasarkan uji efek mandiri, perlakuan suhu 30°C, 40°C, dan 50°C tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air tepung daun singkong. Namun taraf perlakuan blansing memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air tepung daun singkong pada taraf perlakuan tanpa blansing.

Kadar air tepung daun singkong terendah merupakan kadar air terbaik yang terdapat pada perlakuan suhu tinggi, yaitu pada suhu 50°C dengan rata-rata kadar air 14,03% bb. Hal ini sesuai dengan pernyataan Desrosier (1988), bahwa semakin tinggi suhu pengeringan yang digunakan, maka kadar air bahan akan semakin rendah. Kadar air tepung daun singkong terbaik juga terdapat pada taraf perlakuan tanpa blansing dengan rata-rata kadar air 12,97% bb.

### Kadar Abu

Kadar abu merupakan zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kadar abu merupakan salah satu parameter

Widyasanti, et al. 2019

yang menentukan kualitas tepung daun singkong, karena penentuan kadar abu berhubungan erat dengan kandungan mineral yang terdapat dalam suatu bahan, (Sandjaja, 2009). Hasil analisis statistik menunjukkan tidak ada pengaruh interaksi antara suhu pengeringan dan blansing terhadap kadar abu tepung daun singkong. Hasil uji statistik terhadap kadar abu disajikan pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Pengaruh Suhu Pengeringan dan Blansing terhadap Rata-rata Kadar Abu Tepung Daun Singkong

Perlakuan	Kadar Abu (%) ± SD	Hasil Uji
Suhu Pengeringan (S)		
30°C (s <sub>1</sub> )	4,66 ± 1,10	a
40°C (s <sub>2</sub> )	5,01 ± 0,95	a
50°C (s <sub>3</sub> )	5,17 ± 1,22	a
Blansing (P)		
Blansing (p <sub>1</sub> )	4,13 ± 0,62	b
Tanpa Blansing (p <sub>0</sub> )	5,76 ± 0,75	a

Keterangan : Rata-rata perlakuan yang ditandai huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% menurut Uji Duncan.

Berdasarkan uji efek mandiri, perlakuan suhu pengeringan baik pada suhu 30°C, 40°C, dan 50°C tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar abu tepung daun singkong. Namun taraf perlakuan blansing memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air tepung daun singkong pada taraf perlakuan tanpa blansing.

Kadar abu tepung daun singkong tertinggi merupakan kadar abu tepung daun singkong terbaik yang terdapat pada suhu 50°C dengan rata-rata kadar abu 5,17%. Kadar abu tepung daun singkong terbaik juga terdapat pada taraf perlakuan tanpa blansing dengan rata-rata kadar abu 5,76%, hal ini disebabkan karena proses blansing dengan air panas selama 3 menit dapat menurunkan kadar mineral air yang larut dalam air sehingga menurunkan kadar abu tepung daun singkong.

### Kadar Protein Kasar

Kadar protein merupakan salah satu parameter yang menentukan kualitas tepung daun singkong. Protein merupakan suatu zat

yang penting bagi kehidupan. Fungsi utama protein adalah untuk memelihara jaringan yang telah ada, membangun jaringan sel baru, pengatur dan penghasil energi (Belitz dan Grosch, 1999). Protein bermutu tinggi adalah protein yang mengandung semua jenis asam amino esensial dalam proporsi yang sesuai untuk keperluan pertumbuhan. Hasil analisis statistik menunjukkan tidak ada pengaruh interaksi antara suhu pengeringan dan blansing terhadap kadar protein kasar tepung daun singkong.

Hasil uji statistik terhadap kadar protein kasar disajikan pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Pengaruh Suhu Pengeringan dan Blansing terhadap Rata-rata Kadar Protein Kasar Tepung Daun Singkong

Perlakuan	Kadar Protein (%) ± SD	Hasil Uji
Suhu Pengeringan (S)		
30°C (s <sub>1</sub> )	41,51 ± 4,16	a
40°C (s <sub>2</sub> )	41,48 ± 8,20	a
50°C (s <sub>3</sub> )	39,28 ± 7,43	a
Blansing (P)		
Blansing (p <sub>1</sub> )	39,15 ± 4,87	a
Tanpa Blansing (p <sub>0</sub> )	42,37 ± 7,87	a

Keterangan : Rata-rata perlakuan yang ditandai huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% menurut Uji Duncan.

Berdasarkan uji efek mandiri, perlakuan suhu dan blansing tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar protein kasar tepung daun singkong. Kadar protein kasar tepung daun singkong tertinggi merupakan kadar protein terbaik yang terdapat pada perlakuan suhu rendah, yaitu pada suhu 30°C dengan rata-rata kadar protein kasar 41,51%. Kadar protein terbaik juga terdapat pada taraf perlakuan tanpa blansing dengan rata-rata kadar protein kasar 42,37%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Man (1997), bahwa dengan pemanasan protein dapat mengalami denaturasi, karena semakin tinggi suhu maka semakin mudah protein terdenaturasi, hal ini juga disebabkan karena semakin berkurang kadar air tepung daun singkong maka semakin tinggi kadar protein tepung daun singkong yang dihasilkan.

### Warna

Warna merupakan salah satu parameter yang menentukan kualitas tepung daun

Widyasanti, et al. 2019

singkong. Warna menentukan apakah tepung daun singkong tersebut rusak atau tidak dikarenakan proses pengeringan.

**Nilai L\***

Nilai L\* menunjukkan tingkat kecerahan. Hasil analisis statistik menunjukkan tidak ada pengaruh interaksi antara suhu pengeringan dan blansing terhadap nilai L\*. Hasil uji statistik terhadap nilai L\* disajikan pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Pengaruh Suhu Pengeringan dan Blansing terhadap Rata-rata Nilai L\* Tepung Daun Singkong

Perlakuan	L* ± SD	Hasil Uji
Suhu Pengeringan (S)		
30°C (s <sub>1</sub> )	21,26 ± 4,04	a
40°C (s <sub>2</sub> )	21,05 ± 4,47	a
50°C (s <sub>3</sub> )	20,14 ± 3,94	a
Blansing (P)		
Blansing (p <sub>1</sub> )	20,78 ± 2,75	a
Tanpa Blansing (p <sub>0</sub> )	20,85 ± 5,10	a

Keterangan : Rata-rata perlakuan yang ditandai huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% menurut Uji Duncan.

Berdasarkan uji efek mandiri, perlakuan suhu dan blansing tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai L\* tepung daun singkong. Nilai L\* tertinggi menunjukkan warna tepung lebih cerah dan mendekati nilai L\* daun segar (35,61) sehingga merupakan nilai L\* terbaik yang terdapat pada perlakuan suhu rendah, yaitu suhu 30°C dengan rata-rata nilai L\* 21,26. Nilai L\* terbaik juga terdapat pada taraf perlakuan tanpa blansing dengan rata-rata nilai L\* 20,85.

**Nilai a\***

Nilai a\* menunjukkan warna kromatik campuran merah-hijau, dimana nilai +a (positif) menunjukkan warna kromatik campuran merah dan nilai -a (negatif) menunjukkan warna campuran hijau. Hasil analisis statistik menunjukkan tidak ada pengaruh interaksi antara suhu pengeringan dan blansing terhadap nilai a\*. Hasil uji statistik nilai a\* disajikan pada Tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Pengaruh Suhu Pengeringan dan Blansing terhadap Rata-rata Nilai a\* Tepung Daun Singkong

Perlakuan	a* ± SD	Hasil Uji
Suhu Pengeringan (S)		
30°C (s <sub>1</sub> )	-4,28 ± 3,07	a
40°C (s <sub>2</sub> )	-3,32 ± 2,00	a
50°C (s <sub>3</sub> )	-4,17 ± 1,13	a
Blansing (P)		
Blansing (p <sub>1</sub> )	-2,66 ± 1,60	a
Tanpa Blansing (p <sub>0</sub> )	-5,19 ± 1,93	b

Keterangan : Rata-rata perlakuan yang ditandai huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% menurut Uji Duncan.

Berdasarkan uji efek mandiri, perlakuan ketiga suhu pengeringan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai a\* tepung daun singkong. Namun taraf perlakuan blansing mem-berikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai a\* pada taraf perlakuan tanpa blansing. Nilai a\* tepung daun singkong terendah merupakan nilai a\* tepung daun singkong terbaik yang terdapat pada perlakuan suhu rendah, yaitu suhu 30°C dengan rata-rata nilai a\* 4,28. Nilai a\* terbaik juga terdapat pada taraf perlakuan tanpa blansing dengan rata-rata nilai a\* -5,19.

Warna hijau pada daun segar dan tepung daun ditandai dengan nilai -a\* (negatif) yang menunjukkan warna kromatik campuran hijau. Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis terhadap nilai a\* tepung daun singkong, semakin negatif nilai -a\* maka warnanya semakin hijau, karena mendekati nilai -a\* daun segar (-16,24).

**Nilai b\***

Nilai b\* menunjukkan warna kromatik campuran biru-kuning dengan nilai +b (positif) menunjukkan warna kuning dan nilai -b (negatif) menunjukkan warna biru. Pengukuran warna tepung daun singkong menunjukkan nilai +b (kuning). Hasil analisis statistik menunjukkan tidak ada pengaruh interaksi antara suhu pengeringan dan blansing terhadap nilai b\*. Hasil uji statistik terhadap nilai b\* disajikan pada Tabel 7 berikut ini.

Widyasanti, et al. 2019

Tabel 7 Pengaruh Suhu Pengeringan dan Blansing terhadap Rata-rata Nilai b\* Tepung Daun Singkong

Perlakuan	b* ± SD	Hasil Uji
Suhu Pengeringan (S)		
30°C (s <sub>1</sub> )	25,44 ± 2,50	a
40°C (s <sub>2</sub> )	25,11 ± 2,32	a
50°C (s <sub>3</sub> )	24,19 ± 2,28	a
Blansing (P)		
Blansing (p <sub>1</sub> )	26,09 ± 2,09	a
Tanpa Blansing (p <sub>0</sub> )	23,74 ± 1,99	b

Keterangan : Rata-rata perlakuan yang ditandai huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% menurut Uji Duncan.

Berdasarkan uji efek mandiri, perlakuan suhu tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai b\* tepung daun singkong, namun taraf blansing memberikan pengaruh terhadap nilai b\* pada taraf tanpa blansing. Nilai b\* terendah merupakan perlakuan terbaik dengan nilai b\* tepung daun singkong mendekati nilai b\* daun segar (21,96), yaitu terdapat pada perlakuan suhu 50°C dengan rata-rata nilai b\* 24,19. Nilai b\* terbaik juga terdapat pada taraf perlakuan tanpa blansing dengan rata-rata nilai b\* 23,74.

#### Nilai TCD (Total Colour Difference)

Nilai total perbedaan warna atau TCD dapat ditentukan dengan pengukuran nilai L\*, a\*, dan b\* yang dilakukan pada daun singkong segar dan juga pada tepung daun singkong. Hasil analisis statistik menunjukkan tidak ada pengaruh interaksi antara suhu pengeringan dan blansing terhadap perbedaan warna (TCD) tepung daun singkong. Hasil uji statistik terhadap nilai TCD pada Tabel 8 berikut ini.

Tabel 8. Pengaruh Suhu Pengeringan dan Blansing terhadap Rata-rata Nilai TCD Tepung Daun Singkong

Perlakuan	Nilai TCD ± SD	Hasil Uji
Suhu Pengeringan (S)		
30°C (s <sub>1</sub> )	18,67 ± 3,96	a
40°C (s <sub>2</sub> )	21,41 ± 3,51	a
50°C (s <sub>3</sub> )	20,21 ± 3,75	a
Blansing (P)		
Blansing (p <sub>1</sub> )	21,33 ± 2,93	a
Tanpa Blansing (p <sub>0</sub> )	18,87 ± 4,19	a

Keterangan : Rata-rata perlakuan yang ditandai huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% menurut Uji Duncan.

Berdasarkan uji efek mandiri, perlakuan suhu dan blansing tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai TCD tepung daun singkong. Nilai TCD terendah merupakan nilai TCD terbaik. Jika dilihat dari nilainya, rata-rata nilai TCD akan semakin rendah jika suhu diturunkan. Seperti yang terlihat pada Tabel 8, nilai TCD terendah terjadi pada taraf perlakuan suhu 30°C, yaitu sebesar 18,67 dan pada taraf perlakuan tanpa blansing, yaitu sebesar 18,87. Dilihat dari rata-rata nilai TCD tepung daun singkong (Tabel 8) menunjukkan bahwa perubahan warna daun singkong segar menjadi tepung daun singkong sangat banyak karena nilai Total Color Difference (TCD) melebihi 12 (Widyasanti, 2012). Hal ini dapat disebabkan karena laju pengeringan. Laju pengeringan yang berlangsung cepat dapat menyebabkan terjadinya perubahan warna yang besar, selain itu juga dipengaruhi oleh proses penggilingan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Muchtadi (1997), bahwa proses penggilingan dapat menyebabkan warna bahan pangan menjadi rusak karena sel-sel tenunan dan pigment body pecah akibat adanya reaksi fisik karena kontak dengan udara. Selain itu pigmen juga sangat peka terhadap panas.

#### Rendemen Total

Rendemen merupakan salah satu parameter penting dalam proses produksi tepung daun singkong. Nilai rendemen merupakan peubah yang menentukan tingkat efektivitas dan efisiensi proses pembuatan tepung daun singkong. Semakin besar nilai

Widyasanti, et al. 2019

rendemen total tiap perlakuan menunjukkan semakin efektif dan efisien proses yang dilakukan terhadap bahan baku. Rendemen pada penelitian ini merupakan perbandingan berat tepung daun singkong yang di-hasilkan dengan berat daun singkong segar. Hasil analisis statistik menunjukkan tidak adanya pengaruh interaksi antara suhu pengeringan dan blansing terhadap rendemen total tepung daun singkong. Hasil uji statistik terhadap rendemen total disajikan pada Tabel 9 berikut ini.

Tabel 9. Pengaruh Suhu Pengeringan dan Blansing terhadap Rata-rata Rendemen Tepung Daun Singkong

Perlakuan	Rendemen Total (%) ± SD	Hasil Uji
Suhu Pengeringan (S)		
30°C (s <sub>1</sub> )	17,80 ± 4,26	a
40°C (s <sub>2</sub> )	19,48 ± 4,41	a
50°C (s <sub>3</sub> )	18,33 ± 5,33	a
Blansing (P)		
Blansing (p <sub>1</sub> )	17,27 ± 5,24	a
Tanpa Blansing (p <sub>0</sub> )	19,81 ± 3,48	a

Keterangan: Rata-rata perlakuan yang ditandai huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% menurut Uji Duncan.

Berdasarkan uji efek mandiri, perlakuan suhu dan blansing tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rendemen total tepung daun singkong. Rendemen total tertinggi merupakan rendemen total terbaik yang terdapat pada taraf perlakuan suhu 40°C dengan rata-rata rendemen total 19,48%. Rendemen total terbaik juga terdapat pada taraf perlakuan tanpa blansing dengan rata-rata rendemen total 19,81%. Hal ini disebabkan karena tepung daun singkong yang dihasilkan pada tiap perlakuan memiliki perbedaan kadar air awal daun singkong segar yang mana hal ini akan mempengaruhi massa daun singkong setelah kering, dan kadar air daun singkong kering yang mempengaruhi penggilingan. Semakin tinggi kadar air daun singkong kering akan semakin sedikit daun tergilind dan terayak. Sedangkan daun kering yang memiliki kadar air rendah akan lebih mudah tergilind halus. Selain itu rendemen total tepung daun singkong juga dipengaruhi oleh lama waktu penggilingan dan pengayakan.

### Kadar HCN

Tanaman singkong mengandung senyawa glukosida sianogenik. Zat glikosida dinamakan linamarin. Jika jaringan sel tanaman rusak maka linamarin oleh enzim linamarinase akan terurai menjadi glukosa, aseton, dan HCN. Sifat HCN adalah tidak berwarna, mudah menguap pada suhu kamar, mudah larut dalam air, dan mempunyai bau yang khas. Asam sianida biasanya terdapat dalam bentuk gas atau larutan. Salah satu cara untuk menurunkan kandungan HCN adalah dengan cara pengeringan (Adegbola, 1977).

Selain itu kadar HCN juga dapat diturunkan dengan proses blansing dengan air mendidih 100°C karena hal ini akan merusak enzim linamarinase dan melarutkan HCN (Balagopalan, 2002), proses pembuangan air rebusan dapat menurunkan atau menghilangkan kandungan sianida. Adapun kadar HCN tepung daun singkong disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Kadar HCN Tepung Daun Singkong

Perlakuan	HCN (%)*	HCN (ppm)*
Suhu Pengeringan (S)		
30°C (s <sub>1</sub> )	0,022	220
40°C (s <sub>2</sub> )	0,035	350
50°C (s <sub>3</sub> )	0,036	360
Blansing (P)		
Blansing (p <sub>1</sub> )	0,027	270
Tanpa Blansing (p <sub>0</sub> )	0,035	350

Dari Tabel 10 dapat dilihat, bahwa kadar HCN terendah terjadi pada taraf perlakuan suhu 30°C dengan kadar HCN 0,022% dan 220 ppm, dan taraf perlakuan blansing dengan kadar HCN 0,027% dan 270 ppm. Dapat disimpulkan bahwa perbedaan suhu dan blansing dapat menurunkan kadar HCN, semakin lama pengeringan dan proses blansing maka semakin banyak HCN yang teruapkan dan terlarut.

Widyasanti, et al. 2019

Tabel 11. Rekapitulasi Hasil Penelitian Tepung Daun Singkong

Parameter	Suhu Pengeringan			Blansing	
	30°C (s <sub>1</sub> )	40°C (s <sub>2</sub> )	50°C (s <sub>3</sub> )	Blansing (p <sub>1</sub> )	Tanpa Blansing (p <sub>0</sub> )
<b>Nonsignifikan</b>					
Laju Pengeringan (gram/menit)	0,92 <sup>c</sup>	1,84 <sup>b</sup>	2,72 <sup>a</sup>	2,00 <sup>a</sup>	1,65 <sup>b</sup>
Kadar Air (%)	15,08 <sup>a</sup>	15,85 <sup>a</sup>	14,03 <sup>a</sup>	17,00 <sup>a</sup>	12,97 <sup>b</sup>
Kadar Abu (%)	4,66 <sup>a</sup>	5,01 <sup>a</sup>	5,17 <sup>a</sup>	4,13 <sup>b</sup>	5,76 <sup>a</sup>
Kadar Protein (%)	41,51 <sup>a</sup>	41,48 <sup>a</sup>	39,28 <sup>a</sup>	39,15 <sup>a</sup>	42,37 <sup>a</sup>
Warna					
L*	21,26 <sup>a</sup>	21,05 <sup>a</sup>	20,14 <sup>a</sup>	20,78 <sup>a</sup>	20,85 <sup>a</sup>
a*	-4,28 <sup>a</sup>	-3,32 <sup>a</sup>	-4,17 <sup>a</sup>	-2,66 <sup>a</sup>	-5,19 <sup>b</sup>
b*	25,44 <sup>a</sup>	25,11 <sup>a</sup>	24,19 <sup>a</sup>	26,09 <sup>a</sup>	23,74 <sup>b</sup>
TCD	18,67 <sup>a</sup>	21,41 <sup>a</sup>	20,21 <sup>a</sup>	21,33 <sup>a</sup>	18,87 <sup>a</sup>
Rendemen Total (%)	17,80 <sup>a</sup>	19,48 <sup>a</sup>	18,33 <sup>a</sup>	17,27 <sup>a</sup>	19,81 <sup>a</sup>
HCN (%) *)	0,022	0,035	0,036	0,027	0,035
<b>Jumlah</b>	5	1	4	2	8

Keterangan : Nilai yang diwarnai menunjukkan perlakuan terbaik pada masing-masing parameter.  
\*) tanpa uji statistik.

### Rekapitulasi Hasil Penelitian Tepung Daun Singkong

Mutu dari tepung daun singkong tergantung pada kadar protein, kadar abu, kadar air, warna, rendemen, dan kadar HCN. Penentuan perlakuan terbaik dilihat berdasarkan hasil analisis statistik terhadap semua parameter yang diukur. Perlakuan yang terbaik selanjutnya, dapat dibandingkan dengan kadar HCN tepung daun singkong.

Rekapitulasi hasil penelitian tepung daun singkong disajikan pada Tabel 11

### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan pengaruh suhu dan proses blansing dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Tidak terjadi interaksi antara suhu dan blansing terhadap laju pengeringan daun singkong, kadar air, kadar abu, kadar protein, nilai L\*, a\*, b\*, TCD, dan rendemen total tepung daun singkong.
2. Suhu pengeringan 30°C, 40°C, dan 50°C tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein, nilai L\*, a\*, TCD, dan rendemen total tepung daun singkong. Tetapi suhu pengeringan memberi pengaruh terhadap laju pengeringan daun singkong.
3. Blansing tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap kadar protein, nilai L\*, TCD, dan rendemen total tepung daun singkong. Tetapi blansing memberi pengaruh terhadap kadar air, kadar abu, nilai a\*, b\* tepung daun singkong, dan laju pengeringan daun singkong.
4. Tepung daun singkong dengan suhu 30°C dan tanpa blansing merupakan perlakuan terbaik dibandingkan perlakuan lainnya.



Widyasanti, et al. 2019

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Adegbola, A. A. 1977. *Methionine as an additive to cassava based diets*. In: Proceedings of a workshop held at the University of Guelph. IDRC and University of Guelph, Ottawa, halaman 9-17.
- Balogopalan, C. 2002. *Cassava Utilization in Food, Feed and Industry*. Cassava : Biology Production and Utilization. P: 301-318.
- Belitz, H.D., and W.Grosch. 1999. *Food Chemistry*. Halaman 846. Springer-Verlag Berlin. Germany.
- Desrosier, N.W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Penerjemah Muldjodardjo, M. Penerbit Universitas Indonesia (UI Press), Jakarta.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1981. *Daftar Komposisi Makanan*. Bhatara Karya, Jakarta.
- Hendershout, C. R. 1972. *In a Literature Review and Research Recommendations on Cassava*. University of Georgia. Athen. Georgia.
- Mahmud, Mien K. 1990. *Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Direktorat Bina Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Man, John de. 1997. *Kimia Makanan, edisi kedua*. Penerjemah Padmawinata, K. Penerbit ITB, Bandung, halaman 113.
- Muchtadi, T.R. 1997. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. IPB-Press. Bogor.
- Rukmana, R. 1997. *Ubi Kayu, Budi Daya dan Pascapanen*. Kanisius, Yogyakarta.
- Sandjaja, A. 2009. *Kamus Gizi Pelengkap Kesehatan Keluarga*. PT. Kompas, Jakarta, halaman 107.
- Supriyono. 2003. *Mengukur Faktor-faktor dalam Proses Pengeringan*. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, Jakarta.
- Widyasanti, A. 2010. *Determination Parameter and Mathematical Model Verification of Temperature Rise During Ohmic Pasteurization of Mixed Orange-Carrot Juice*. Tesis. Asian Institute of Technology. Bangkok
- Witi.1990.*Karakteristik Pengeringan dan Mutu Produk kering Serpihan Jamur Merang*. Skripsi Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.