

**TEKNOLOGI PERTANIAN**

**Kualitas Fisik Tepung Sukun Hasil Pengeringan  
Dengan Oven Microwave**

*(Physical Quality of Breadfruit (Artocarpus Communis) Powder Resulted by Microwave Oven Drying )*

**Arif Lukman Hakim<sup>1)</sup>, Iwan Taruna, Sutarsi**

Laboratorium Enjiniring Hasil Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian  
Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember  
Jl. Kalimantan No. 37 Kampus Tegalboto, Jember, 68121

<sup>1)</sup>E-mail: [arief.akku@gmail.com](mailto:arief.akku@gmail.com)

**ABSTRACT**

*Breadfruit is a kind of fruit in Indonesia that consisting of high carbohydrate. This fruit can used as an alternative source for food, because it contains higher carbohydrate than wheat flour. In the present work, the breadfruits were initially dried in a microwave oven 3 power level namely 420, 537, and 723 W and then ground for the duration of 3, 5, and 7 minutes into powdery form. The physical quality of dried powders evaluated in terms of fineness modulus (FM), diameter of particles (D), bulk density, color attributes (L, a, b and whiteness), and water absorption. Data the physical quality measurement result in analysis using anova test continued with Duncan method, the correlation and analysis graphic. The results showed that the variations of power on microwave oven and grinding time significantly affected the physical quality of the breadfruit powders. The quality parameters of breadfruit powders including the values of the water level and whiteness were affected significantly by the change of power level of microwave oven. Prolonged grinding time was found to influence dominantly the values of FM, D, bulk density, and water absorption of breadfruit powder.*

**Keywords:** *physical quality, breadfruit powders, microwave*

**PENDAHULUAN**

Sukun merupakan buah yang mengandung karbohidrat yang tinggi dan dapat kita temui bahkan di sepanjang tahun. Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia mencatat produksi sukun mencapai 111.768 ton pada tahun 2012 dan 90.773 ton pada tahun 2013. Hal tersebut menunjukkan bahwa sukun berpotensi untuk membantu meningkatkan kebutuhan akan karbohidrat di Indonesia. Kandungan karbohidrat pada tepung sukun lebih tinggi dibandingkan dengan tepung gandum yaitu sebesar 78,9 g kandungan karbohidrat pada tepung sukun dan 77,3 g pada tepung gandum pada sampel 100 g tepung Widoyoko (2010:103). Selain kandungan karbohidrat yang tinggi, kandungan air pada tepung sukun juga cukup tinggi yaitu sekitar 69,3 %. Kandungan air yang cukup besar tersebut membuat sukun tidak dapat disimpan dalam waktu yang lama. Maka dari itu, produk diversifikasi dari buah sukun sangat disarankan seperti pembuatan tepung sukun (BPPHP, 2002). Proses pembuatan tepung sukun pada dasarnya memerlukan perlakuan pendahuluan yaitu pengeringan. Pengeringan dilakukan agar sukun menjadi kering dan lebih mudah untuk ditepungkan. Terdapat banyak metode pengeringan yang dipakai untuk mengeringkan sukun, diantaranya adalah : metode pengeringan menggunakan oven dan *fluidized bed dryer*. Selain itu, terdapat juga pengeringan menggunakan oven *microwave*, yaitu metode pengeringan dengan menggunakan radiasi gelombang mikro. Metode pengeringan ini masih cukup baru dan terbatas informasinya. Meskipun terbilang masih baru, pengeringan menggunakan oven

*microwave* prosesnya lebih cepat, konsumsi energi lebih rendah dan menghemat biaya. Kualitas dari pengeringan menggunakan oven *microwave* lebih baik dan lebih seragam, hal tersebut dikarenakan oven *microwave* menggunakan radiasi gelombang mikro sebagai pemanasnya (Munjumdar, 2003). Meskipun demikian, pengeringan oven *microwave* belum pernah di aplikasikan dalam pembuatan tepung sukun. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh dari pemberian variasi daya pada pengeringan dengan *microwave* dan durasi penepungan terhadap kualitas fisik dari tepung sukun yang dihasilkan.

**METODOLOGI PENELITIAN**

**Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Februari 2014 sampai Maret 2014 dan bertempat di Laboratorium Enjiniring Hasil Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

**Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah sukun yang sudah dicecilkan ukurannya menggunakan *slicer*. Sebelum dicecilkan ukurannya, buah sukun tersebut dikupas dan dicuci terlebih dahulu.

Alat yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut: *Oven Microwave* (Panasonic); *slicer*; unit penepungan (Sharp); *color reader* CR-10 (Konica Minolta

Sensing); timbangan digital (*Oxau Pioneer* dengan akurasi 0,001g); oven (*Memmert WNB14*); kamera digital; *waterbath*; ayakan *Standard Tyler (Resich* tipe a200basic); sentrifuse (*Dre Contrifuge* tipe 78108); blender (*Miyako BL-301 GSC*); *stopwatch*; cawan petri; gelas ukur; *eksikator*; tabung reaksi beserta rak tabung reaksi; cawan aluminium; label penanda; piring bahan; penjepit; bak; pisau; wadah plastik; spatula; dan kertas *millimeter block*.

**Proses Pembuatan Tepung sukun**

Proses pembuatan tepung sukun dalam penelitian ini dimulai dari proses pengupasan dan pencucian sukun, lalu di kecilkan ukurannya menggunakan *slicer*. Kemudian sampel sukun dikeringkan menggunakan oven *microwave* dengan variasi daya pengeringan 723, 537 dan 420 Watt. Setelah selesai proses pengeringan, sukun ditepungkan menggunakan unit penepungan dengan rpm ±25.000 dan beragam durasi penepungan yaitu 3, 5 dan 7 menit. Berat sukun 1 kali proses penepungan ±50 gam. Setelah penepungan selesai, sejumlah ± 250 g tepung sukun diayak menggunakan ayakan standard Tyler untuk mendapatkan nilai diameter rata-rata butiran dan tingkat kehalusan tepung. Hasil tepung yang lolos ayakan 80 *mesh* digunakan untuk mengetahui kualitas fisik dari tepung sukun tersebut.

**Penentuan Karakteristik Sifat Fisik Tepung Sukun**

Pengukuran distribusi dan ukuran partikel meliputi pengukuran diameter butiran tepung (D) dan pengukuran tingkat kehalusan tepung (FM) proses tersebut diawali dengan menyusun ayakan standard tyler yang terdiri dari 8 *mesh* (10, 12, 16, 20, 50, 60, 80, dan 100 *mesh*) dan 1 wadah yang berada paling bawah dan berfungsi sebagai tempat tepung yang lolos dari 100 *mesh*. Susunan ayakan diatur dari diameter paling besar yang diletakkan pada posisi paling atas dan ayakan dengan diameter paling kecil dibagian paling bawah. Tepung sukun hasil penepungan dimasukkan ke dalam ayakan sesuai dengan masing-masing sampel sebanyak 250 g dan kemudian digetarkan selama 15 menit (*Widyotomo et al*). Setelah selesai, tepung yang tertahan pada masing-masing ayakan dikumpulkan lalu dijadikan persentase dari keseluruhan sampel yang diayak. Setelah proses pengayakan pada setiap sampel selesai maka dilakukan pengukuran tingkat kehalusan dan diameter butiran tepung sukun. Pengukuran FM didapatkan dengan acuan jumlah fraksi yang tertahan pada setiap ayakan dibagi 100. Sedangkan rumus untuk mencari D, yaitu :

$$D = 0,0041(2)^{FM} \dots\dots\dots(1)$$

D = Diameter Butiran (mm)

Pengukuran warna pada tepung sukun dilakukan dengan menggunakan menggunakan Color Reader CR-10. Warna tepung dinyatakan dalam parameter L, a, dan b. L merupakan tingkat kecerahan tepung, a menyatakan tingkat kemerahan, dan b adalah tingkat kekuningan tepung (*Suyatma, 2009*).

Pengukuran densitas curah atau bulk density (pb) merupakan perbandingan antara massa bahan dengan volume. Nilai densitas curah tepung sukun merupakan rasio antara berat tepung sukun yang memenuhi gelas ukur dengan volume 50 ml sehingga densitas curah (pb) dapat diperoleh dengan persamaan 2:

$$pb = mb/V \dots\dots\dots(2)$$

Pengukuran daya serap air tepung sukun dilakukan menggunakan metode *Beuchat (1977)* dalam *Rieuwpassa et al., (2013)* yang dimodifikasi. Air aquades dengan volume 9 ml dimasukkan kedalam tabung reaksi (W1), lalu 1 gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi (W2), kemudian dikocok selama 1 menit dan didiamkan selama 30 menit pada suhu 24°C. Setelah itu, dihomogenkan dengan sentrifuse *dre contrifuge* tipe 78108 pada 2000 rpm selama 20 menit. Selanjutnya, menimbang berat akhir atau berat dari tabung reaksi, tepung, dan air (W3). Sehingga DSA dapat diketahui dengan menggunakan persamaan 3 berikut:

$$DSA = (W3-W2-W1) / W2 \dots\dots\dots(3)$$

**Analisis Data**

Data hasil penelitian diolah menggunakan progam statistik SPSS versi 16.0. Untuk mengetahui hubungan variabel daya pengeringan dan durasi penepungan ukuran dengan parameter mutu produk tepung sukun dilakukan uji korelasi pearson dan analisis grafis.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Pengeringan dan Penepungan Sukun**

Proses Pengeringan sukun memerlukan waktu selama ±16 menit untuk daya 723 Watt, ±20 menit untuk daya 537 Watt, dan ±24 menit untuk daya 420 Watt. Waktu pengeringan yang didapatkan merupakan waktu total sekali proses pengeringan. Akan tetapi, pengeringan ini dilakukan secara bertahap yaitu interval waktu 4 menit, 2 menit dan bila hampir kering interval waktu pengeringan hanya 1 menit hingga sukun yang dihasilkan benar-benar kering. Kadar air awal sukun sebelum dikeringkan rata-rata dari 68,00 - 70,32 (% bb), sedangkan kadar air akhir rata-rata dari 7,00 - 8,02 (% bb), sesuai standar mutu dari tepung yaitu <14,05 %bb. Proses penepungan sukun menghasilkan rata-rata rendemen yang didapatkan antara 25-28% dari bobot awal sukun sebelum pengeringan.

**Pengaruh Daya Pengeringan dan Durasi Penepungan Terhadap Mutu Fisik Tepung Sukun.**

Pemberian variasi daya pada pengeringan oven microwave dan durasi penepungan yang berbeda akan berpengaruh terhadap kualitas fisik tepung sukun yang dihasilkan. Berikut ini merupakan hubungan antara daya pengeringan dan durasi penepungan terhadap parameter mutu fisik tepung sukun yang ditunjukkan pada Tabel 1:

Tabel 1. Korelasi antara variabel percobaan (Daya Pengeringan dan Durasi Pengecilan Ukuran) dengan Parameter Mutu Fisik Tepung Sukun.

Variabel Pengamatan	nilai			Korelasi	
	minimu m	maksimum	rata-rata	Daya (Watt)	Waktu (Menit)
FM	2.08	2.62	2.35	0.07	-0.937**
D(mm)	0.44	0.68	0.56	0.133	-0.910**
WI	75.19	77.87	76.53	-0.669**	-0.330
DC(g/cm <sup>3</sup> )	0.618	0.700	0.659	-0.028	0.722**

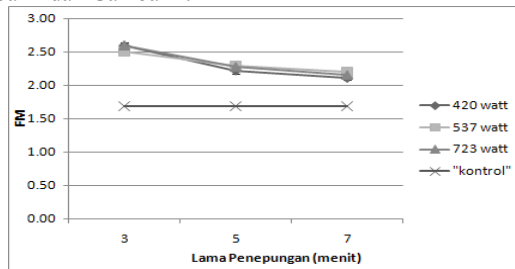
DSA(g/ml)	5.487	6.225	5.856	0.577*	-0.611**
DSM(g/ml)	0.740	0.940	0.84	0.373	0.653**

Keterangan: \*korelasi signifikan pada taraf 0,05  
\*\*korelasi signifikan pada taraf 0,01

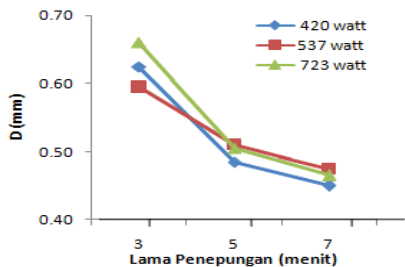
Analisis data dilakukan dengan analisis korelasi. Analisis korelasi merupakan analisis yang dipakai untuk melihat pengaruh antara variabel pengamatan dan variabel perlakuan yang diperoleh menggunakan software SPSS 16.0. Nilai korelasi disimbolkan dengan huruf r. Nilai maksimum uji korelasi adalah 1 dan Nilai minimumnya -1. Tanda (+) menunjukkan hubungan yang berbanding lurus, sedangkan nilai (-) menunjukkan hubungan berbanding terbalik antara variabel penelitian dan parameter penelitian. Nilai korelasi yang semakin besar mempunyai arti bahwa hubungan yang terjadi antara variabel penelitian dan parameter penelitian semakin besar juga. Sebaliknya, jika nilai korelasi semakin kecil maka hubungan yang terjadi antara variabel penelitian dan parameter penelitian semakin kecil.

**Distribusi partikel**

Distribusi partikel tepung meliputi diameter rata-rata ukuran (D) dan tingkat kehalusan tepung sukun (FM). Ukuran rata-rata butiran (D) dapat di berikan atau di tentukan oleh modulus kehalusan pada contoh bahan hasil proses pengolahan (Henderson dan Perry, 1976). Pada Tabel 1, nilai FM dan D yang didapatkan masing-masing adalah -0.937\*\* dan -0.910\*\*. Korelasi yang didapatkan menunjukkan bahwa nilai FM dan D tepung sukun semakin kecil seiring dengan semakin lama proses penepungan yang dibuktikan dengan tanda negatif. Pada penelitian ini, Nilai FM yang dihasilkan rata-rata sebesar 2,35 dan nilai D rata-rata sebesar 0,56 mm. Korelasi durasi penepungan terhadap nilai FM dan D juga dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



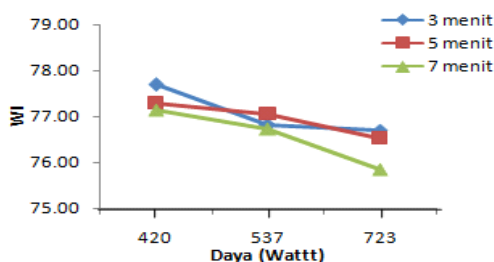
Gambar 1. Hubungan antara durasi penepungan dengan tingkat kehalusan tepung sukun (FM) pada berbagai kondisi daya pengeringan microwave



Gambar 2. Hubungan antara durasi penepungan dengan diameter rata-rata butiran tepung sukun (D) pada berbagai kondisi daya pengeringan microwave

**Warna**

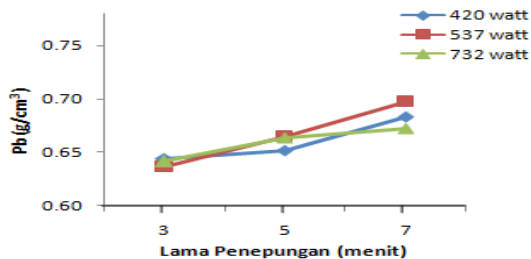
Aspek dari warna tepung sukun yang diamati adalah nilai WI (derajat putih). Menurut Haryadi (1995), Tepung yang dibuat tanpa perlakuan pendahuluan akan menghasilkan tepung yang warnanya kurang putih (cerah) seperti halnya tepung ganyong dan tepung umbi-umbian lainnya. Pada Tabel 1, pemberian variasi daya sangat berpengaruh terhadap WI yang didapatkan, yaitu dengan nilai -0.669 pada p<0,01. Pemberian daya pada proses pengeringan berbanding terbalik dengan nilai WI. Sehingga dapat dikatakan bahwa semakin besar daya yang diberikan saat pengeringan maka semakin kecil nilai WI yang didapatkan, Nilai korelasi WI dengan variabel daya dan durasi penepungan bisa juga dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan antara daya pengeringan microwave dengan derajat putih (WI) pada berbagai variasi waktu penepungan

**Densitas Curah**

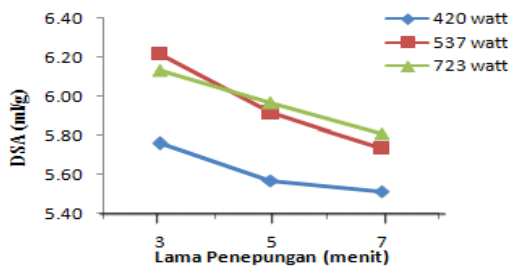
Pada proses penyimpanan, densitas curah digunakan sebagai acuan untuk merancang tempat penyimpanan bahan hasil pertanian karena bila densitas curah pada bahan semakin rendah maka tempat penyimpanan yang akan digunakan semakin besar, begitupun sebaliknya. Menurut Aminhar (2007:171), densitas curah sangat dipengaruhi oleh bentuk dan distribusi ukuran partikel, serta porositas bahan akan berpengaruh terhadap densitas curah. Sedangkan pada penelitian ini, nilai densitas curah tepung sukun sangat dipengaruhi oleh lama penepungan. Nilai densitas curah akan semakin naik jika durasi penepungan semakin lama. Hal tersebut terjadi karena tingkat kehalusan butiran (FM) yang semakin besar sehingga porositas bahan berkurang dan densitas curah yang didapatkan akan semakin besar. Pada Tabel 1 didapatkan nilai korelasi lama penepungan terhadap nilai densitas curah sebesar 0,722 pada p<0,01 dan dapat juga dilihat pada Gambar 7, korelasi durasi penepungan terhadap nilai densitas curah.



Gambar 7. Hubungan antara durasi penepungan dengan densitas curah (Pb) pada berbagai kondisi daya pengeringan microwave

**Daya Serap Air**

Daya serap air merupakan kemampuan tepung dalam menyerap air. Desrosier (2008) menyatakan bahwa tepung pada umumnya seperti tepung gandum mengandung 0,5-0,8% pentosa yang larut dalam air. Pentosa memiliki sifat kelarutan dalam air, sehingga menghasilkan larutan yang sangat kental. Terjadinya pengentalan disebabkan oleh kemampuan tepung dalam menyerap air. Berdasarkan Tabel 1, nilai korelasi antara durasi penepungan terhadap nilai daya serap air yang didapatkan sebesar -0,611 pada  $p \leq 0,01$ . Nilai negatif yang didapatkan berarti hubungan yang terjadi berbanding terbalik, yaitu semakin lama proses penepungan yang dilakukan maka semakin kecil nilai daya serap air yang didapatkan. Hal tersebut terjadi dikarenakan ukuran partikel yang semakin kecil, sehingga kemampuan menyerap air juga semakin kecil. Hal tersebut dikarenakan semakin lama proses penepungan maka densitas tepung sukun semakin besar. Densitas curah yang semakin besar mengakibatkan nilai porositas yang semakin kecil dan porositas tersebut berbanding lurus dengan daya serap air. Sehingga semakin kecil porositas tepung sukun menyebabkan daya serap air tepung sukun juga semakin kecil. Hubungan antara daya serap air dengan lama penepungan juga dapat dilihat pada Gambar 8 berikut ini :



**Gambar 8.** Hubungan antara durasi penepungan dengan Daya Serap Air (DSA) pada berbagai kondisi daya pengeringan *microwave*

Berdasarkan uji anova menggunakan metode Duncan, didapatkan hubungan antara variabel pengamatan dan variabel perlakuan yang ditunjukkan dalam Tabel 2 berikut :

Tabel 4.3 Data mutu fisik tepung sukun

Perlakuan	FM	D (mm)	WI	Densitas Curah (gr/ml)	DSA (g/g)
P1t1	2,60±0,03 <sup>f</sup>	0,66±0,03 <sup>f</sup>	76,7±0,9 <sup>ab</sup>	0,67±0,03 <sup>bc</sup>	6,132±0,063 <sup>ef</sup>
P1t2	2,28±0,05 <sup>de</sup>	0,50±0,02 <sup>cd</sup>	76,5±0,7 <sup>ab</sup>	0,66±0,03 <sup>bc</sup>	5,971±0,083 <sup>de</sup>
P1t3	2,15±0,01 <sup>bc</sup>	0,46±0,01 <sup>bc</sup>	75,8±0,2 <sup>a</sup>	0,64±0,03 <sup>b</sup>	5,811±0,090 <sup>cd</sup>
P2t1	2,51±0,04 <sup>f</sup>	0,59±0,02 <sup>e</sup>	76,8±0,7 <sup>ab</sup>	0,70±0,00 <sup>c</sup>	6,216±0,060 <sup>f</sup>
P2t2	2,30±0,00 <sup>e</sup>	0,51±0,00 <sup>d</sup>	77,1±0,4 <sup>ab</sup>	0,66±0,02 <sup>bc</sup>	5,917±0,008 <sup>de</sup>
P2t3	2,20±0,01 <sup>bcd</sup>	0,47±0,01 <sup>bcd</sup>	76,7±0,4 <sup>ab</sup>	0,64±0,02 <sup>b</sup>	5,734±0,112 <sup>bcd</sup>
P3t1	2,59±0,04 <sup>f</sup>	0,62±0,01 <sup>ef</sup>	77,6±0,4 <sup>b</sup>	0,68±0,01 <sup>bc</sup>	5,759±0,036 <sup>bcd</sup>
P3t2	2,22±0,04 <sup>cd</sup>	0,48±0,02 <sup>bcd</sup>	77,7±0,3 <sup>ab</sup>	0,65±0,02 <sup>bc</sup>	5,568±0,006 <sup>bc</sup>
P3t3	2,11±0,04 <sup>b</sup>	0,45±0,02 <sup>b</sup>	77,2±0,3 <sup>ab</sup>	0,64±0,01 <sup>b</sup>	5,512±0,247 <sup>b</sup>

Tabel 2 menunjukkan bahwa secara umum mutu fisik tepung sukun yang dihasilkan berbeda nyata terhadap nilai derajat putih, daya serap air, nilai tingkat kehalusan, diameter

rata-rata butiran, dan densitas curah tepung sukun. Hal tersebut dapat dilihat abjad yang berbeda pada satu kolom. Akan tetapi, perbedaan tersebut tidak sepenuhnya terjadi pada setiap perlakuan karena terdapat beberapa mutu fisik tepung sukun yang berbeda nyata pada daya atau lama penepungan yang berbeda saja, akan tetapi pada daya yang sama ataupun lama penepungan yang sama nilai tersebut tidak berbeda nyata.

**KESIMPULAN**

Sifat fisik tepung sukun sangat signifikan dipengaruhi oleh pemberian variasi dan durasi penepungan. Pengaruh lama penepungan lebih dominan daripada variasi daya pada penelitian ini. Daya sangat mempengaruhi tingkat kecerahan, tingkat kekuningan, dan derajat putih tepung sukun. Sedangkan variasi lama penepungan sangat mempengaruhi tingkat kehalusan, diameter rata-rata butiran, tingkat kemerahan, densitas curah, dan daya serap air. Mutu fisik tepung sukun rata-rata yang didapatkan adalah sebagai berikut : tingkat kehalusan didapatkan berkisar antara 2.08-2.62 dan ukuran rata-rata butiran sebesar 0,44-0,68 mm, densitas curah sebesar 0,618-0,700 g/cm<sup>3</sup>, tderajat putih sebesar 75,9-77,87, dan daya serap air sebesar 5.487-6,225 g/ml.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada Dr. Ir. Iwan Taruna, M.Eng dan Sutarsi, S.TP., M.Sc. yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

Aminhar. 2007. *Penentuan Densitas Curah dan Luas Muka Serbuk Uranium Oksida Umpan*. Hasil-hasil Penelitian EBN Tahun 2007. ISSN 0854-5561.

BPPHP. 2002. *Nilai Gizi dan Teknologi Pengolahan Sukun*. Subdit Teknologi Pengolahan Hasil Hortikultura, Ditjen BPPHP Departemen Pertanian.

Desrosier, N.W., 2008. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Edisi ketiga. Penerjemah, M Miljohardjo. UI-Press : Jakarta

Henderson, S. M. dan Pery, R. 1976. *Food process engineering*. The AVI Publ. Co. Inc. Wesport. Connecticut.

Haryadi. 1995. *Teknologi Pengolahan Pati*. Fakultas teknologi Pertanian. Program Pasca Sarjana. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Mujumdar, AS. 2003. *Drying Technology in agriculture and Food Sciences*. USA: Science Publishers, Inc. Enfield (NH).

Suyatma, N. 2009. *Analisis Warna*. Bogor: Fakultas Teknologi

Pangan IPB.

Widoyoko, Y. 2010. *Sukun Solusi Alternatif Atasi Krisi Pangan Dan Mitigasi Dampak Perubahan Iklim Bergizi Dan Bernilai Tambah Ekonomi*. Gabon Media Goup, Jakarta.

Widyotomo, S., Mulato, S., dan Suharyanto, E. 2007. *Pengaruh Penggilingan Biji Kakao Pascasangai Terhadap Perubahan Distribusi Ukuran Keping Biji*. Pelita Perkebunan. 23, 73-89.

Rieuwpassa, F. J., Santoso, J., dan Trilaksani, W. Karakterisasi Sifat Fungsional Konsentrat Protein Telur Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, Vol. 5, No. 2, Hlm. 299-309, Departemen Teknologi Hasil Perairan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.