

## **STUDI KARAKTERISTIK FISIK KERIPIK PEPAYA (*CARICA PAPAYA L.*) HASIL *VACUUM FRYING* TERHADAP TINGKAT KEMATANGAN DAN PERLAKUAN *BLANSING***

Anang lastriyanto, Sumardi Hadi Sumarlan, Safitri Rizka Rahmawati

Jurusan Keteknikan Pertanian - Fakultas Teknologi Pertanian - Universitas Brawijaya  
Jl. Veteran, Malang 65145

\*Penulis Korespondensi, Email: anang.lastriyanto@yahoo.co.id

### **ABSTRAK**

Pepaya termasuk dalam golongan buah klimaterik yang tumbuh sepanjang tahun. Buah klimaterik merupakan buah yang mengalami peningkatan produksi CO<sub>2</sub> seiring dengan pemasakan buah disertai tingginya produksi gas etilen. Buah dengan laju respirasi yang tinggi akan mudah rusak dan daya simpan rendah. Pengolahan pasca panen sangat dibutuhkan sebagai solusi untuk mengurangi kerusakan dan mempertahankan kualitas dengan pengolahan menjadi berbagai produk diantaranya keripik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tingkat kematangan buah pepaya dan *pre-treatment* terhadap karakteristik fisik keripik pepaya. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua variabel, yaitu tingkat kematangan buah (sedikit matang, setengah matang dan matang) dan *pre-treatment* (tanpa blansing dan blansing). Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Buah pepaya diiris dengan ketebalan 4 mm dan dilakukan penggorengan menggunakan *vacuum frying* pada suhu 80 °C. Adapun pengujian yang dilakukan meliputi uji kadar air dan tekstur. Dari data hasil penelitian dilakukan analisis menggunakan ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan blansing berpengaruh nyata terhadap kadar air sedangkan tekstur tidak berpengaruh nyata terhadap hasil keripik pepaya. Berdasarkan hasil uji keripik pepaya hasil penggorengan vakum diperoleh perlakuan terbaik menggunakan Metode Zeleny yaitu pada perlakuan tanpa perlakuan blansing dan tingkat kematangan buah matang diperoleh nilai tekstur sebesar 1,17N/mm<sup>2</sup> dan kadar air sebesar 5,97 %.

Kata kunci : blansing, pepaya, tingkat kematangan, *vacuum frying*

## ***Physical Study of Vacuum Fried Papaya (*Carica papaya L.*) Chips Towards Fruit Ripening Stage and Blansing***

### **ABSTRACT**

*Papaya is group of climacteric fruit that grows throughout the year. Climacteric fruit is fruit that is getting increase in CO<sub>2</sub> production accompanied by the high of ethylene gas production. Fruit with high respiration rate will be easily damaged and low shelf life. Post-harvest processing is really needed as a solution to reduce damage and retain quality by processing into various products included chips. This studys aims are to determine effect of the maturity level of papaya fruit and pre-treatment towards physical characteristics of papaya chips . The experimental design used Randomized Block Design (RAK) with two variable, i.e level of fruit maturity (unripe, half ripe, and fully ripe) and pre-treatment (using unblanching and blanching). Each treatment combination is repeated three times. Papaya fruit sliced in 4 mm thickness and fried using vacuum frying at 80 °C. The tests are conducted are including color, texture, moisture content, yield, vitamin C and organoleptic content of papaya chips from vacuum frying. From results were analyzed using ANOVA. The results showed that blansing treatment has a significant effect on moisture content while the texture has no significant effect on papaya chips. Based on the result of papaya chips by vacuum frying, the best treatment using Zeleny method has been achieved by using unblanching treatment and the maturity level of ripe fruit obtained the value of texture accounted for 1.17 N/mm<sup>2</sup> while moisture content constituted 5.97%.*

*Keywords: blanching, papaya, maturity level, vacuum frying*

### **PENDAHULUAN**

Pada tahun 2015, produksi buah pepaya di Indonesia mencapai 851.533 ton pada tahun 2015 kemudian mengalami peningkatan sebanyak 6,19% pada tahun 2016, menjadi 904.284 ton. Jika dilihat dari sebaran produksi, pepaya banyak dihasilkan di Provinsi Jawa Timur sebanyak 235.370 ton (26,03 % total produksi nasional). Produksi buah yang melimpah, menyebabkan harga jual pepaya relatif rendah, sehingga sebagian usaha mikro, kecil dan menengah (UMKM) mengubah buah pepaya menjadi produk olahan agar memiliki daya simpan yang panjang dan meningkatkan nilai. Salah satu produk olahan yang dapat dijumpai di wilayah Jawa Timur adalah keripik pepaya yang diproduksi dengan metode penggorengan vakum.

Penggorengan *vacuum frying* (sistem hampa udara) merupakan sistem penggorengan pada bahan makanan dengan menggunakan minyak di bawah tekanan atmosfer. Pada penggorengan hampa terjadi penurunan tekanan sehingga titik didih air pada bahan akan turun dibawah 100 °C (Muchtadi, 2008). Adapun beberapa keuntungan yang diperoleh dengan penggorengan vakum diantaranya warna, rasa,

aroma yang dihasilkan tidak berubah, kandungan serat tinggi serta tahan lama meskipun tidak mempergunakan bahan pengawet (Lastriyanto, 2006).

Meskipun produk olahan kripik pepaya mampu meningkatkan umur simpan dan nilai jual, pihak UMKM mengalami permasalahan dalam keseragaman produk hasil. Hal tersebut disebabkan karena tingkat kematangan dan kualitas buah yang akan diolah tidak seragam. Selama proses pematangan buah, pepaya (*Carica papaya* L.) menghasilkan CO<sub>2</sub> dan etilen serta mengalami peningkatan laju respirasi yang dapat mempengaruhi durasi daya simpan. Laju respirasi juga menentukan potensi pasar dan masa simpan yang berhubungan dengan kehilangan air, kehilangan nutrisi, kehilangan kenampakan yang baik dan berkurangnya nilai cita rasa (Utama, 2013).

Ditambah lagi, buah pepaya memiliki kandungan getah yang cukup tinggi terutama pada buah muda, sehingga perlu dilakukan *pre-treatment* untuk meningkatkan kualitas produksi keripik pepaya. Blansing merupakan salah satu perlakuan pemberian panas pada bahan pangan menggunakan air mendidih atau hampir mendidih dengan waktu yang singkat (Wibisono, 2011). Blansing dengan air panas digunakan untuk melunakkan jaringan bahan, menstabilkan tekstur, mempertahankan warna, menurunkan jumlah mikroba serta menghilangkan getah dan kotoran yang masih terkandung dalam bahan. Proses blansing dilakukan selama 1-10 menit bergantung pada jenis buah dan ukurannya. Blansing yang terlalu singkat akan menstimulasi aktivitas enzim sehingga hasilnya menjadi lebih buruk dibandingkan buah yang tidak diblansing. Namun blansing yang terlalu lama menyebabkan hilangnya flavor, warna, vitamin, dan mineral (Dewi, 2014).

Demi menjawab tantangan tersebut, pada penelitian ini akan dilakukan proses *pre-treatment blansing* dan pemilihan tingkat kematangan buah pepaya yang sesuai dengan pengujian karakteristik fisik keripik pepaya hasil penggorengan vakum sehingga diperoleh hasil variasi kombinasi yang tepat.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian (TPPHP) Jurusan Keteknikan Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya dan Laboratorium Anang Lastrindo Engineering, Malang.

### Alat dan Bahan

*Vacuum frying* kapasitas 10 kg dengan 6 sekat dipakai sebagai alat untuk menggoreng keripik pepaya. Buah pepaya *california* digunakan sebagai bahan perlakuan diperoleh dari desa Ngebruk, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang. Dimana buah pepaya dipilih berdasarkan tiga tingkat kematangan yaitu belum matang, setengah matang dan matang.

### Rancangan Perlakuan

Metode pelaksanaan dalam penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas

*pre-treatment* (B): tanpa blansing (B1) dan dengan blansing (B2), serta tingkat kematangan (A) dari buah pepaya: belum matang (A1) (4 – 6 °brix), setengah matang (A2) (7 – 9 °brix) dan matang (A3) (10 -12 °brix). Kombinasi perlakuan menghasilkan 18 sampel perlakuan (Tabel xx). Kemudian setiap perlakuan dilakukan diuji kadar air dan tekstur.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Blansing dan Tingkat Kematangan Buah Pepaya

Perlakuan Blansing	Tingkat Kematangan Buah		
	A1	A2	A3
B1	A1B1	A2B1	A3B1
B2	A1B2	A2B2	A3B2

Keterangan :

B1 : *Pre-treatment* tanpa blansing

B2 : *Pre-treatment* dengan blansing

A1 : Buah belum matang

A2 : Buah setengah matang

A3 : Buah matang

### Persiapan Sampel

Pepaya disortasi berdasarkan tingkat kematangan dengan melihat warna tampilan fisik dan disayat hingga getah pada buah mengalir hingga habis. kemudian dilakukan blansing pada suhu 80°C. Pepaya kemudian diiris dengan ketebalan 4mm dan dicuci bersih sebelum masuk ke tahap penggorengan. Tekanan yang digunakan pada Vacuum frying adalah sebesar -70cmHg.

### Pengujian Parameter Pengamatan

#### Kadar Air

Kadar air sampel diukur dengan menggunakan *moisture analyzer*

#### Tekstur

Pengujian tekstur dilakukan untuk mengetahui tingkat kerenyahan dari keripik hasil penggorengan vakum. Tekstur menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap produk pangan (Helley, 2004). Pengujian dilakukan dengan menggunakan *texture analyzer*,

### Analisis Data

Hasil pengujian yang sudah dilakukan pada keripik pepaya hasil penggorengan vakum dianalisis lebih lanjut dengan menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) menggunakan SPSS 20 untuk mengetahui pengaruh tingkat kematangan buah, *pre-treatment* blansing dan interaksi kedua variabel terhadap nilai rendemen, kadar air, warna, tekstur dan kadar vitamin C. Hasil ANOVA dianalisis (*Post Hoc Test*) menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf signifikansi ( $\alpha$ ) = 0,05. Sedangkan pada uji organoleptik dilakukan pengujian ANOVA dianalisis lebih lanjut dengan menggunakan uji Friedman pada taraf signifikansi ( $\alpha$ ) = 0,05.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

## Analisis Bahan Baku

Pada penelitian ini perlu dilakukan pengujian terhadap bahan baku dari buah pepaya yang akan digunakan pada tiga tingkat kematangan yang berbeda untuk mengetahui kandungan awal bahan sebelum dilakukan proses pengolahan menjadi keripik. Pengujian awal meliputi pengujian kadar air dan tekstur serta nilai Total Padatan Terlarut (TPT). Hasil analisis bahan baku buah pepaya dengan tiga tingkat kematangan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

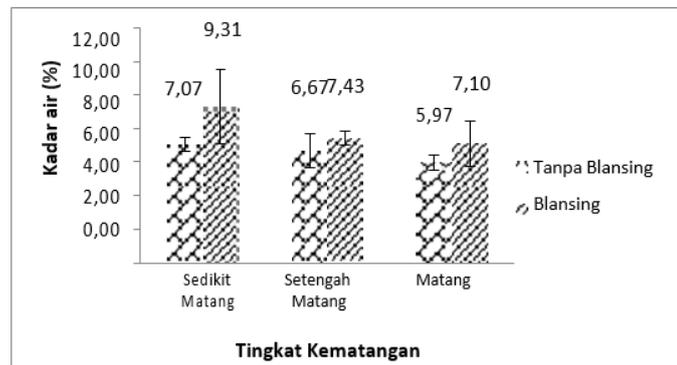
**Tabel 1.** Parameter terukur terhadap Tingkat Kematangan pepaya

Parameter	Tingkat Kematangan		
	Buah pepaya sedikit matang (20 – 40 %)	Buah pepaya setengah matang (60 – 70 %)	Buah pepaya matang (80 – 90 %)
TPT (°brix)	5	7,5	10,5
Air (%)	80,58	83,74	85,96
Tekstur (N/mm <sup>2</sup> )	0,54	0,63	0,32

Berdasarkan Tabel 1, nilai kadar air semakin tinggi seiring dengan meningkatnya tingkat kematangan buah menjadi matang. Sedangkan tekstur semakin menurun dengan meningkatnya tingkat kematangan buah. Meningkatnya kadar air dalam buah yang semakin matang ditandai dengan melunaknya tekstur buah. Pelunakkan tekstur buah selama proses pematangan dapat disebabkan karena terjadinya penurunan sifat permeabilitas tekanan turgor pada dinding sel yang menyebabkan hilangnya kemampuan mengembang sel akibat terbongkarnya timbunan pektin di dinding sel matriks (parenkim) seiring matangnya buah (Song *et al.*, 2007). Kematangan buah juga menyebabkan terjadinya perubahan warna, aroma, tekstur yang terkandung pada bahan akibat terjadinya proses respirasi. Menurut Akamine dan Goo (1971), gula merupakan komponen utama pada total padatan terlarut sehingga selama pemasakan buah makan nilai total padatan terlarut mengalami peningkatan karena terjadi pemecahan dan pembelahan polimer karbohidrat khususnya pati menjadi gula sehingga kandungan gula mengalami peningkatan.

## Kadar Air

Grafik rerata nilai kadar air keripik pepaya dengan perlakuan *pre-treatment* blansing dan tingkat kematangan buah dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Grafik nilai kadar air pada perlakuan blansing dan tingkat kematangan

Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai kadar air dengan perlakuan *blansing* dan variasi tingkat kematangan buah diperoleh kadar air keripik pepaya berkisar antara 5,97% sampai 9,31%. Hasil nilai kadar air dengan perlakuan blansing pada tingkat kematangan buah sedikit matang sebesar 9,31%, pada tingkat kematangan setengah matang diperoleh kadar air sebesar 7,43 % dan pada tingkat kematangan buah matang diperoleh kadar air sebesar 7,10%. Serta hasil tingkat kematangan buah dan perlakuan tanpa blansing diperoleh nilai kadar air sebesar 7,07% pada tingkat kematangan buah sedikit matang, 6,67% pada tingkat kematangan buah setengah matang dan 5,97% pada tingkat kematangan buah matang.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA) dengan variasi tingkat kematangan dan perlakuan *pre-treatment* blansing diperoleh hasil uji homogenitas menunjukkan variasi data yang homogen dengan nilai signifikan lebih dari 0,05 (sig. > 0,05) pada nilai kadar air keripik pepaya. Sehingga dilakukan uji beda nyata terkecil (BNT) dengan sig. <0,05 diperoleh hasil perlakuan blansing memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air keripik pepaya dan tingkat kematangan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai kadar air keripik pepaya. Sedangkan interaksi antara variasi tingkat kematangan dan perlakuan blansing juga tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai kadar air. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan *blansing* berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air. Sehingga dapat disimpulkan bahwa, pada perlakuan blansing menghasilkan nilai kadar air yang lebih tinggi dibanding perlakuan tanpa blansing. Hal ini disebabkan karena pada perlakuan blansing terjadi proses penambahan air ke dalam pori-pori suatu bahan sehingga nilai kadar air mengalami peningkatan.

Buckle *et al.* (1987) menyatakan bahwa perlakuan *blansing* terlalu lama menyebabkan tekstur menjadi lunak karena kadar air bahan menjadi tinggi sehingga mempengaruhi kerenyahan produk yang dihasilkan serta bahan mudah patah pada proses perlakuan selanjutnya. Pada proses blansing terjadi proses perpindahan panas yang lebih besar menyebabkan ikatan hidrogen semakin lemah sedangkan molekul-molekul air mempunyai energi kinetik yang lebih tinggi sehingga mudah terjadi penetrasi dan masuk ke dalam granula yang menyebabkan kadar air menjadi lebih tinggi.

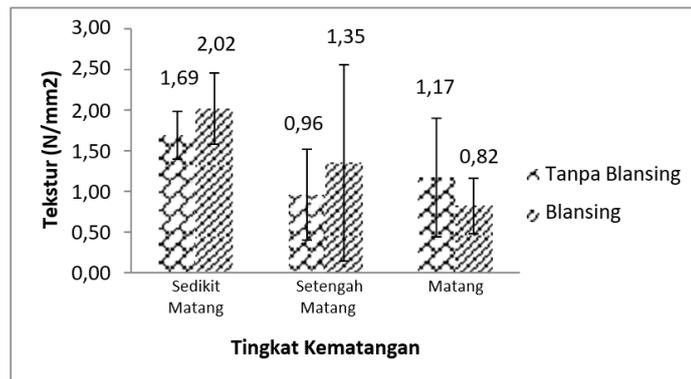
Tingkat kematangan buah pepaya tidak berpengaruh signifikan terhadap nilai kadar air, hal ini terjadi karena pada pengujian kadar air bahan baku segar

pada buah pepaya dengan tingkat kematangan sedikit matang, setengah matang dan matang diperoleh nilai kadar air mengalami meningkat namun tidak terlalu besar yaitu 85,96% pada buah pepaya sedikit matang, 83,74% pada tingkat kematangan buah setengah matang dan 80,58% pada tingkat kematangan buah matang. Berdasarkan literatur, nilai kadar air pada buah pepaya segar sebesar 86,28% (Sobir, 2009). Hal ini terjadi karena semakin meningkatnya tingkat kematangan maka kadar air pada bahan mengalami peningkatan akibat adanya peningkatan proses respirasi yang akan memecah pati menjadi gula dan air. Nilai kadar air yang meningkat dengan naiknya tingkat kematangan tidak berpengaruh terhadap keripik yang dihasilkan karena air akan menguap selama penggorengan yang menyebabkan kadar airnya menjadi turun.

Hasil perlakuan *pre-treatment* blansing berpengaruh nyata terhadap kenaikan kadar air suatu keripik, namun kenaikan kadar air menyebabkan keripik hasil penggorengan tidak sesuai dengan nilai SNI 01-4315-1996 yang menyatakan kadar air maksimal pada keripik maksimal sebesar 6%. Dimana semakin meningkatnya nilai kadar air maka umur simpan dari suatu produk akan semakin cepat rusak akibat penghilangan kadar air selama proses pengolahan yang tidak terjadi secara maksimal. Berdasarkan penelitian sebelumnya tanpa perlakuan blansing, massa air dalam keripik pepaya akan terus mengalami penurunan mulai dari awal pengamatan hingga akhir pengamatan pada penggorengan 60 menit dan cenderung stabil sampai penggorengan 90 menit dengan kadar air keripik pepaya sebesar 7,3% (Yahya dkk., 2016). Menurut penelitian Ayu dan Sudarminto (2014) menyatakan bahwa *blansing* menyebabkan jaringan menjadi rusak sehingga sifat permeabel dinding sel meningkat dan menyebabkan air lebih mudah keluar sehingga pengeringan yang terjadi pada bahan menjadi lebih cepat. Dapat disimpulkan bahwa proses blansing mampu menurunkan kadar air suatu bahan dengan waktu dan suhu blansing yang tepat.

### **Tekstur**

Tekstur merupakan salah satu parameter uji yang digunakan untuk mengetahui tingkat kekerasan dari keripik. Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai rerata tekstur keripik pepaya pada pengujian menggunakan *texture analyzer* pada tingkat kematangan buah sedikit matang dan tanpa perlakuan blansing yaitu sebesar 1,69 N/mm<sup>2</sup>, dan nilai tekstur pada tingkat kematangan buah yang sama dengan perlakuan blansing diperoleh nilai tekstur sebesar 2,02 N/mm<sup>2</sup>. Selanjutnya pada tingkat kematangan buah setengah matang dan tanpa perlakuan blansing diperoleh nilai tekstur sebesar 0,96 N/mm<sup>2</sup>, sedangkan dengan perlakuan blansing pada tingkat kematangan buah yang sama diperoleh nilai tekstur sebesar 1,35 N/mm<sup>2</sup>. Kemudian pada tingkat kematangan matang dan tanpa perlakuan blansing diperoleh nilai tekstur pada keripik buah pepaya sebesar 1,17 N/mm<sup>2</sup>, sedangkan pada tingkat kematangan yang sama dengan perlakuan blansing diperoleh nilai tekstur sebesar 0,82 N/mm<sup>2</sup>.



Gambar 2. Grafik nilai tekstur pada perlakuan blansing dan tingkat kematangan

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA) dengan variasi tingkat kematangan dan perlakuan *pre-treatment* blansing diperoleh hasil uji homogenitas menunjukkan variasi data yang homogen dengan nilai signifikan lebih dari 0,05 (sig. > 0,05) pada nilai tekstur. Sehingga dilakukan uji beda nyata terkecil (BNT) dengan sig.<0,05 diperoleh hasil tingkat kematangan buah dan perlakuan blansing tidak berpengaruh nyata terhadap nilai tekstur yang dihasilkan. Serta interaksi antara dua varisasi tidak berpengaruh nyata. Hal ini dikarenakan adanya beberapa faktor yang menyebabkan pada perlakuan blansing dan tingkat kematangan diantaranya pemilihan tingkat kematangan buah yang kurang tepat sehingga pada kenampakan hanya terjadi perubahan warna sedangkan teksturnya tidak berubah secara signifikan serta perlakuan suhu dan waktu blansing yang kurang tepat sehingga hasil nilai tekstur yang dihasilkan tidak berbeda antara *pre-treatment* blansing dan tanpa *pre-treatment* blansing. Menurut Kertesz (1951) menyatakan bahwa tekstur pada buah mengalami perubahan hidrolitik protopektin menjadi pektin selama pematangan buah sehingga mengurangi ketegangan atau melembutkan buah. Selama tahapan pematangan, demetilasi enzimatis dan depolimerasi protopektin mengarah ke pembentukan molekul rendah dalam tahapan ini enzim polygalacturonase dan pektin metil esterase berperan penting dalam perubahan tekstur buah. Sehingga semakin tinggi tingkat kematangan buah maka nilai tekstur yang dihasilkan akan cenderung menurun.

Berdasarkan pengujian tekstur pada bahan pepaya segar diperoleh nilai tekstur buah pepaya matang sebesar 0,32 N/mm<sup>2</sup>, setengah matang sebesar 0,63 N/mm<sup>2</sup> dan sedikit matang sebesar 0,54 N/mm<sup>2</sup>. Dengan adanya proses penggorengan dengan vakum menjadi produk keripik mampu meningkatkan nilai tekstur dari buah menjadi renyah.

Pada perlakuan blansing juga tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tektstur keripik buah yang dihasilkan meskipun tingkat kerenyahan meningkat. Hal ini dikarenakan perlakuan blansing pada tingkat kematangan buah matang memiliki nilai kadar air lebih tinggi dibanding perlakuan tanpa blansing. Semakin tinggi nilai tekstur yang dihasilkan maka tingkat kerenyahan pada keripik buah semakin mengalami peningkatan. Menurut Putri (2012), uji tekstur yang dilakukan pada pengaruh kadar air terhadap keripik pisang kepok dengan adanya perlakuan blansing dengan penggorengan biasa pada suhu 150 °C diperoleh semakin tinggi nilai kadar air maka semakin meningkat tekstur.

Berdasarkan penelitian *blansing* pada keripik kentang selama penggorengan mampu mengurangi serapan minyak karena blansing mampu melembapkan pati dipermukaan bahan dan membentuk pori dan sel udara yang lebih sedikit (Krokida *et al.*, 2011). Pada perlakuan blansing dengan tingkat kematangan buah matang nilai tekstur mengalami penurunan sebesar 0,82 N/mm<sup>2</sup>. Song *et al.* (2007) menyelidiki bahwa pengaruh hot water blanching pada kondisi (80 °C selama 30 menit, 90 °C selama 20 menit dan 100 °C selama 10 menit ) pada tekstur, warna, kandungan nutrisi dan nilai sensoris pada kedelai memiliki nilai kekerasan yang menurun dari 468,9 g menjadi 283,8 g karena suhu yang meningkat. Hal ini terjadi karena gelatinisasi granula pati dan pembentukan pektin.

### KESIMPULAN

Variasi *pre-treatment* (tanpa blansing dan blansing) berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air pada karakteristik fisik keripik pepaya hasil penggorengan vakum. Nilai kadar air tertinggi sebesar 9,31 % yang tidak sesuai dengan nilai SNI 01-4315-1996 keripik buah dimana kadar air maksimum keripik sebesar 6%. Hasil perlakuan terbaik menggunakan Metode Zeleny yaitu pada perlakuan tanpa perlakuan blansing dan tingkat kematangan buah matang diperoleh nilai dan kadar air (5,97%) dan tekstur (1,17 N/mm<sup>2</sup>)

### DAFTAR PUSTAKA

- Akamine, E.K., and T, Goo. 1971. *Relationship Between Surface Color Development and Total Soluble Solid in Papaya*. HortScience 6 : 567-568
- Ayu, D.C dan Sudarminto, S.Y. 2014. *Pengaruh Suhu Blansing dan Lama Perendaman Terhadap Sifat Fisik Kimia Tepung Kimpul (Xanthosoma Sagittifolium)*. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2 (2) : 110-120
- Badan Standarisasi Nasional. 2018. *SNI-01-4315-1996 Keripik Pisang*. Diakses 8 Agustus 2018. [http://www.bsn.go.id/main/bsn/isi\\_bsn/20004/sni](http://www.bsn.go.id/main/bsn/isi_bsn/20004/sni)
- Buckle, K.A., R.A, Edward., G.H, Fleet., M, Wootton. 1987. *Ilmu Pangan Terjemahan Oleh Adi Purnomo*. Jakarta : UI Press hal 365
- Dewi, T, 2014. *Blansir pada Sayuran*. Dilihat 7 Mei 2018. <http://e-journal.uajy.ac.id/6537/3/BL201153.pdf>
- Helley, J. 2004. *Quality Testing With Instrumental Texture Analysis* in *Food Manufacturing*. <<http://www.labplusinternational.com/>>. Diakses 7 Mei 2018
- Kertesz. Z.I. 1951. *The Pectin Substances*. New York: Interscience
- Lastriyanto, A. 2006. *Mesin Penggorengan Vakum (Vacuum Fryer)*. Malang: Lastrindo Engineering
- Muchtadi TR. 2008. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. 3<sup>rd</sup> ed. Bogor : Institut Pertanian Bogor
- Putri, Annisa R. 2012. *Pengaruh Kadar Air Terhadap Tekstur dan Warna Keripik Pisang Kepok (Musa parasidiaca formatypica)*. Makassar: universitas Hasanuddin
- Sobir. 2009. *Sukses Bertanam Unggul Kualitas Supermarket*. Jakarta: AgroMedia Pustaka
- Song XJ, Zhang M, Mujumdar AS. 2007. *Effect of Vacuum Microwave Pre-Drying on Quality of Vacuum Fried Potato Chips*. Drying Technology . 25: 2021–2026.

- Utama, I Made S. 2013. *Pasca Panen Tanaman Tropika: Buah dan Sayur (Post Harvest of Tropical Plant Product: Fruit and Vegetable)*. Bali: Udayana University
- Wibisono.,E. 2011. *Aktivitas Crude Enzim Papain yang Diimobilisasi dengan Kappa Karagenan Serta dengan Kappa Karagenan dan Kitosan Pada Suhu dan pH Optimum*. Skripsi. Medan : Universitas Sumatera Utara
- Yahya, Z.P., A. Sukainah., Jamaluddin. 2016. *Perubahan Massa Air, Volume, Dan Uji Organoleptik Keripik Buah Dengan Berbagai Variasi Waktu Pada Penggorengan Tekanan Hampa Udara*. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian* 2(1):1-8