

## PERUBAHAN MASSA AIR, VOLUME, DAN UJI ORGANOLEPTIK KERIPIK BUAH DENGAN BERBAGAI VARIASI WAKTUPADA PENGGORENGAN TEKANAN HAMPA UDARA

Yahya Zeth Ponso<sup>1</sup>, Andi Sukainah<sup>2</sup>, Jamaluddin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Alumni Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian

<sup>2</sup> dan <sup>3</sup> Dosen PTP FT UNM

### ABSTRACT

*The processing of fruits by frying are interesting to be developed. One of the potential fruit processed and fruit chips are developed papaya (Carica papaya L.). This study aimed to determine changes in water content and volume of papaya chips during frying, and test results hedonic papaya chips. The study was conducted by using the experimental method completely randomized design (CRD) with observation every 15 minutes, for 90 minutes during frying using vacuum fryer. Observations moisture content, volume, and the level of preference (hedonic), performed before and after frying. Analysis of the data by analysis of variance (ANOVA) followed by Tukkey test at 5%. The results showed that the decrease in water content and volume reduction papaya chips tend to stop in a frying for 60 minutes. To test hedonic color and flavor, crispy papaya highly preferred is frying for 60 minutes. As for the hedonic test on the texture, chips are the most preferred frying for 90 minutes.*

**Keywords:** water content, volume, hedonic, fruit chips, vacuum frying

### PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara tropik yang memiliki keanekaragaman buah dengan nilai eksotik yang cukup tinggi. Nilai eksotika yang terdapat di dalam buah diantaranya bentuk, rasa, maupun aroma. Buah juga merupakan produk pertanian strategis yang ketersediaannya di Indonesia berlimpah sepanjang tahun. Konsumsi buah masyarakat Indonesia sendiri selalu meningkat dari tahun ke tahun (Suprpti, 2004).

Buah apel, nangka, salak, dan pepaya adalah jenis buah-buahan yang bernilai ekonomis tinggi dan amat potensial untuk dirancang sebagai sumber pendapatan ekonomi rumah tangga, masyarakat tani, industri kecil, industri menengah dan devisa negara. Saat ini buah-buahan tersebut sudah

dikembangkan menjadi keripik buah. Salah satu produk goreng yang sudah populer dikembangkan saat ini melalui proses penggorengan dengan tekanan rendah adalah keripik nangka (Jamaluddin *et al.*, 2011), bahkan masih banyak lagi buah-buahan seperti melon, pepaya, dan salak yang sudah diolah dan dikembangkan menjadi produk sejenis. Hal ini menunjukkan bahwa keripik buah mempunyai peluang pasar yang sangat besar untuk lebih dikembangkan baik pada skala nasional maupun internasional.

Pada penelitian ini, jenis buah yang dijadikan sampel adalah buah pepaya, dengan pertimbangan ketersediaannya sepanjang tahun disertai produksi yang tinggi, karena di Indonesia tanaman pepaya dapat tumbuh di semua daerah, dan produksinya pada tahun 2013 mencapai

909.827 ton dengan luas panen 9.134 ha (Badan Pusat Statistik Nasional, 2015). Data tersebut menunjukkan prospek yang baik untuk pengembangan buah pepaya menjadi makanan olahan, salah satunya adalah keripik pepaya. Namun, permasalahan yang timbul adalah standarisasi mutu produk keripik buah belum banyak diketahui saat ini, sehingga diperlukan pengendalian terhadap proses penggorengan buah agar diperoleh produk keripik buah sesuai dengan standar mutu yang disukai oleh konsumen. Salah satunya ialah kaitan antara kandungan kadar air pada buah terhadap karakteristik keripik buah yang dihasilkan, dengan variabel suhu penggorengan, yang diolah dengan menggunakan mesin penggorengan tekanan hampa udara (penggorengan vakum).

Penggorengan vakum merupakan salah satu proses penggorengan dengan penerapan panas pada bahan makanan yang digoreng dan dilakukan pada tekanan vakum. Selama proses penggorengan, terjadi secara simultan perpindahan panas dari minyak goreng ke bahan (bahan menyerap minyak), dan perpindahan massa air dari dalam ke permukaan bahan (penguapan), kondisi ini menyebabkan banyak perubahan dalam bahan, baik secara fisik maupun kimiawi pada bahan yang digoreng. Perubahan secara fisik antara lain penguapan air, penyerapan minyak, pemasakan menjadi lebih cepat, garing, perubahan volume, memiliki tekstur yang renyah dan pengembangan rasa (Jamaluddin *et al.*, 2011), sedangkan perubahan secara kimiawi antara lain gelatinisasi pati, denaturasi protein, pencoklatan non enzimatis dan perubahan warna produk dari warna alaminya (Farkaset *al.*, 1996; Yamsaengsung dan Moreira, 2002).

Sudah banyak pendekatan yang telah dilakukan untuk menggambarkan kondisi dan perubahan yang terjadi selama proses penggorengan bahan pangan. Namun, hubungan antara faktor kadar air dalam buah terhadap karakteristik keripik buah yang dihasilkan belum banyak dijelaskan. Oleh sebab itu, penelitian lebih komprehensif masih perlulah dikembangkan agar diperoleh pemahaman yang lebih baik pada proses penggorengan bahan pangan, khususnya keripik buah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan massa air dan perubahan volume yang terjadi pada keripik pepaya selama penggorengan, dengan menggunakan mesin *vacuum frying*. Selain itu, respon tingkat kesukaan panelis terhadap keripik pepaya yang telah dibuat juga ingin diketahui.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Peralatan utama yang digunakan adalah mesin penggorengan vakum (*vacuum frying*), desikator, gelas ukur, dan oven. Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah pepaya, gas LPG, dan minyak goreng.

Variabel perlakuan dalam penelitian ini adalah waktu penggorengan yang berbeda untuk setiap keripik pepaya. Perlakuan terdiri dari waktu penggorengan selama 15 menit, 30 menit, 45 menit, 60 menit, 75 menit, dan 90 menit. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 21 unit percobaan.

Langkah penelitian meliputi penggorengan keripik pepaya dengan variasi waktu yang berbeda-beda. Produk penggorengan berupa keripik

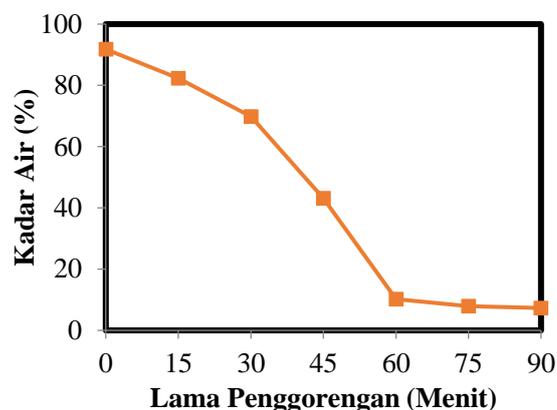
pepaya, kemudian diuji, diantaranya dilakukan pengujian kadar air, dan perubahan volume. Selain itu, keripik pepaya juga diuji dengan pengujian hedonik, yang dilakukan oleh 25 orang panelis semi terlatih. Keripik pepaya yang diujikan pada pengujian hedonik adalah keripik yang digoreng selama 60 menit, 75 menit, dan 90 menit.

Data yang diperoleh dari pengujian kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis varian (ANOVA). Jika perlakuan memberikan pengaruh, maka dilanjutkan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Perubahan Kadar Air

Pengamatan perubahan massa air keripik pepaya dilakukan sebelum dan setelah penggorengan. Kadar air diukur setiap 15 menit, untuk melihat perubahan kandungan air yang terjadi selama penggorengan berlangsung. Berdasarkan hasil penelitian (Gambar 1), terlihat bahwa sebelum penggorengan, kadar air sangat tinggi pada buah pepaya. Pada lama penggorengan 15 menit pertama, juga memperlihatkan kadar air yang masih tinggi, demikian pula pada penggorengan 30 menit pertama. Terlihat juga bahwa penggorengan 30 menit pertama, kadar air akan turun secara perlahan.



**Gambar 1. Pengaruh lama penggorengan terhadap kadar air keripik pepaya**

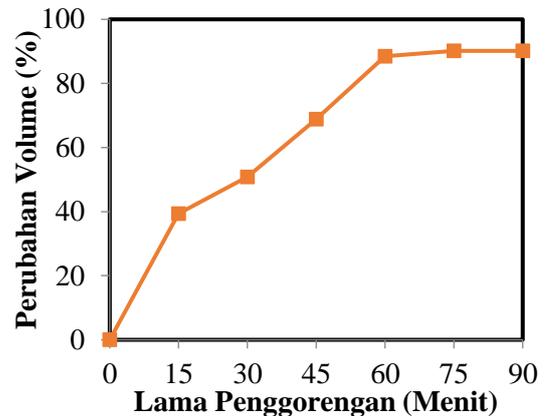
Waktu penggorengan 15 dan 30 menit (pemanasan awal) hanya menguapkan air bebas yang terdapat pada permukaan padatan saja. Air bebas merupakan air yang mudah menguap dari bahan makanan dikarenakan ikatan hidrogen yang lemah dalam air bebas (Winarno, 2002). Mailangkay (2002) juga menyatakan bahwa pada saat makanan diletakkan dalam minyak panas, suhu permukaan makanan akan meningkat cepat menuju titik panas minyak sehingga air permukaan menguap, sedangkan suhu bagian dalam makanan meningkat secara perlahan.

Perubahan kadar air yang cepat mulai terlihat pada menit ke 45 sampai menit ke 60. Hal tersebut dikarenakan pada tahap ini, air di permukaan bahan telah menguap seluruhnya, sehingga penguapan dilanjutkan ke bagian dalam bahan. Air yang cukup banyak terperangkap di dalam padatan, akan mengalami pemanasan lanjut, dan kemudian akan menguap. Setelah penggorengan melewati menit ke 60, maka perubahan kadar air mulai konstan, penguapan mulai berkurang, dan hal ini dapat diamati secara fisik, dengan berkurangnya gelembung udara pada minyak goreng. Hal ini diduga

karena air di dalam bahan sebagian besar telah menguap, sehingga hanya tersisa sedikit air di dalam padatan keripik pepaya. Dengan demikian, menyebabkan laju penurunan kadar air pada tahap ini mengalami penurunan. Apabila perlakuan dilanjutkan pada penggorengan sampai 105 menit, kadar air keripik pepaya akan cenderung konstan, yakni sekitar 7,2-7,3%.

## B. Perubahan Volume

Pengamatan perubahan volume keripik pepaya dilakukan sebelum dan setelah penggorengan. Volume diukur setiap 15 menit, untuk melihat penyusutan volume selama penggorengan berlangsung. Berdasarkan grafik penyusutan volume (Gambar 2), nampak bahwa volume keripik pepaya menyusut dengan cepat pada 15 menit pertama penggorengan. Hal ini disebabkan karena keluarnya air bebas yang terdapat pada permukaan padatan bahan selama proses penggorengan berlangsung. Perubahan volume erat kaitannya dengan penguapan air dari dalam padatan. Hal ini sejalan dengan penelitian Jamaluddin *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa padatan mulai menyusut dan porinya mengecil dimulai dari awal penggorengan sampai penguapan air bebas. Hasil penelitian ini sesuai dengan Yamsaengsung dan Moreira (2002) yang menjelaskan bahwa penguapan air dari dalam padatan menyebabkan terjadinya pengerutan pada awal penggorengan.



**Gambar 2. Pengaruh lama penggorengan terhadap perubahan volume keripik pepaya**

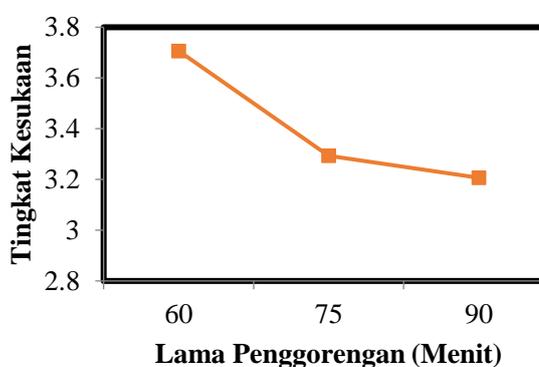
Volume pada penggorengan selanjutnya akan mengalami penyusutan secara perlahan seiring dengan dilakukannya penggorengan. Tahap ini terjadi dari menit ke 30 sampai menit ke 60, dimana penguapan mulai terjadi pada air terikat dan sebagian air bebas yang terdapat pada bagian dalam bahan pepaya. Penyusutan terjadi secara perlahan, dikarenakan hanya sedikit air terikat yang berhasil dilepaskan dari padatan pepaya, karena sifatnya yang terikat kuat pada bahan. Hal ini sejalan dengan Winarno (2002) yang menyatakan bahwa air terikat merupakan molekul air yang terikat pada molekul-molekul bahan pangan melalui suatu ikatan hidrogen yang berenergi besar. Air tipe ini cenderung terikat kuat dan sukar diuapkan.

Fenomena penurunan volume keripik pepaya menunjukkan terjadinya penyusutan volume keripik pepaya, yang semula sebesar 0%  $\text{cm}^3$ , kemudian menyusut sampai 48,3%, yang diakibatkan adanya perpindahan sejumlah massa air dalam bahan. Hal ini didukung oleh pendapat Kawas dan Moreira (2002), yang mengatakan bahwa penggorengan makanan dapat merubah struktur pori produk dengan fenomena

penyusutan ataupun pemekaran. Volume keripik pepaya pada saat digoreng selama 60-90 menit pada umumnya cenderung stabil dan tidak lagi mengalami penyusutan. Hal ini dikarenakan pada tahap ini, air bebas telah diuapkan seluruhnya, dan hanya tersisa sebagian air terikat pada bahan, dan hampir tidak terjadi lagi penguapan. Hal ini dikarenakan ikatan kimia pada air bebas bersifat ionik sehingga cenderung sukar untuk diuapkan (Winarno, 2002).

### C. Uji Hedonik Rasa

Rasa merupakan faktor yang paling penting dalam mengambil keputusan terakhir untuk menerima atau menolak suatu makanan (Yulia *et al.*, 2014). Walaupun warna, aroma, dan tekstur baik namun jika rasanya tidak enak maka konsumen akan menolak makanan tersebut.



**Gambar 3. Nilai rata-rata panelis terhadap rasa keripik pepaya dengan lama penggorengan berbeda**

Pada pengujian hedonik, pengamatan rasa keripik pepaya dilakukan oleh 25 orang panelis semi terlatih, yang diminta untuk menilai rasa keripik pepaya hasil penggorengan secara hampa udara. Berdasarkan penilaian panelis (Gambar 3), diketahui bahwa tingkat kesukaan panelis

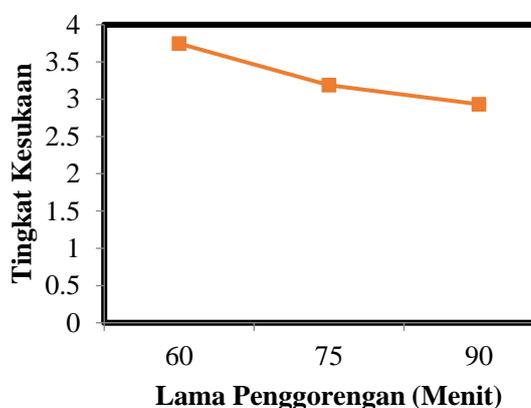
terhadap rasa keripik pepaya pada penggorengan 60 menit, menunjukkan nilai sebesar 3,7, yang artinya panelis sangat suka terhadap rasa keripik. Penggorengan 75 menit, menunjukkan nilai kesukaan panelis sebesar 3,2, yang artinya panelis hanya suka terhadap rasa keripik pepaya. Begitupun dengan penggorengan selama 90 menit, menunjukkan nilai kesukaan panelis sebesar 3,2 yang artinya panelis hanya suka terhadap rasa keripik pepaya yang digoreng selama 90 menit.

Hasil uji lanjut menunjukkan perlakuan terbaik yakni pada penggorengan selama 60 menit dengan rata-rata tingkat kesukaan menunjuk pada skala sangat suka. Diduga, penggorengan 60 menit sangat disukai dikarenakan pada penggorengan ini, nutrisi dan rasa dari keripik pepaya masih cukup terjaga. Menurut Bambang (1998), rasa merupakan faktor yang paling penting dari produk makanan disamping warna dan aroma. Setiap bahan makanan akan memiliki rasa yang khas sesuai dengan sifat bahan itu sendiri atau adanya zat lain yang ditambahkan pada saat proses pengolahan sehingga rasa aslinya menjadi berkurang atau bahkan lebih baik.

### D. Uji Hedonik Warna

Pengamatan terhadap warna keripik pepaya dilakukan secara hedonik oleh 25 orang panelis semi terlatih, yang diminta untuk menilai warna keripik pepaya hasil penggorengan tekanan hampa udara. Berdasarkan penilaian panelis (Gambar 4), dapat diketahui bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap warna keripik pepaya pada perlakuan lima, yakni penggorengan selama 1 jam, menunjukkan nilai

sebesar 3,74, yang artinya panelis sangat suka terhadap warna keripik. Pada perlakuan enam, yakni penggorengan 75 menit, menunjukkan nilai kesukaan panelis sebesar 3.19, yang artinya panelis suka terhadap tekstur keripik pepaya. Begitupun dengan perlakuan tujuh, menunjukkan nilai kesukaan panelis sebesar 2.9 yang artinya panelis suka terhadap tekstur keripik pepaya yang digoreng selama 90 menit.



**Gambar 4. Nilai rata-rata panelis terhadap warna keripik pepaya dengan lama penggorengan berbeda**

Grafik yang diperlihatkan menunjukkan bahwa semakin lama penggorengan, maka uji hedonik terhadap warna keripik pepaya semakin menurun. Hal ini disebabkan terjadinya reaksi pencoklatan sewaktu penggorengan dengan menggunakan minyak goreng yang dapat berfungsi sebagai media penghantar panas bagi keripik pepaya. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Ketaren (2005) yang menyatakan bahwa permukaan lapisan luar akan berwarna coklat keemasan akibat penggorengan. Timbulnya warna pada permukaan bahan disebabkan oleh reaksi *browning* atau reaksi Maillard. Tingkat intensitas warna ini tergantung dari lama dan suhu menggoreng, juga

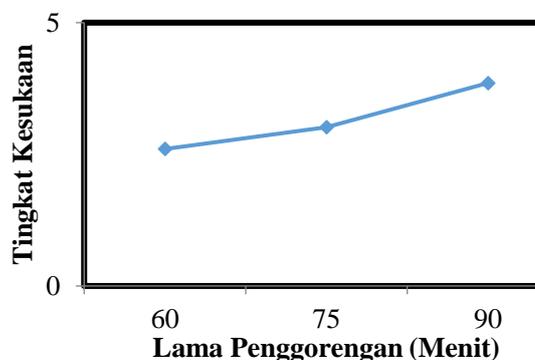
komposisi kimia pada permukaan luar dari bahan pangan (Yulia *et al.*, 2014). Makanan yang diproses dengan penggorengan akan mempunyai warna yang lebih baik (Auliana, 2001). Perubahan warna terjadi dikarenakan, terjadi kombinasi antara reaksi Maillard dan komponen dalam minyak, yang sejalan dengan penelitian Annisa (2012) yang menyatakan bahwa penggorengan ditujukan untuk meningkatkan karakteristik warna yang merupakan kombinasi dari reaksi Maillard dan komponen volatil yang diserap dari minyak.

Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan terbaik yakni pada penggorengan selama 1 jam dengan rata-rata tingkat kesukaan menunjuk pada skala sangat suka. Hal ini sejalan dengan penelitian Annisa (2012) yang menyatakan bahwa semakin rendah kadar air selama penggorengan, maka warna akan semakin mengarah ke warna yang lebih gelap (hangus) dan tidak menarik.

#### E. Uji Hedonik Tekstur

Pengamatan tekstur keripik pepaya dilakukan oleh 25 orang panelis semi terlatih, yang diminta untuk menilai tekstur keripik pepaya hasil penggorengan tekanan hampa udara. Berdasarkan penilaian panelis (Gambar 5), dapat diketahui bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur keripik pepaya pada penggorengan selama 60 menit, menunjukkan nilai sebesar 2,6, yang artinya panelis suka terhadap tekstur keripik. Pada perlakuan penggorengan 75 menit, menunjukkan nilai kesukaan panelis sebesar 3, yang artinya panelis suka terhadap tekstur keripik pepaya. Perlakuan penggorengan 90 menit, menunjukkan nilai kesukaan

panelis yang lebih baik, yakni sebesar 3,8 yang artinya panelis sangat suka terhadap tekstur keripik pepaya.



**Gambar 5. Nilai rata-rata panelis terhadap tekstur keripik pepaya dengan lama penggorengan berbeda**

Hasil uji lanjut BNJ menunjukkan bahwa perlakuan terbaik untuk pengujian tekstur keripik pepaya ialah pada penggorengan selama 90 menit. Hal ini dikarenakan pada penggorengan selama 90 menit, kandungan air dalam keripik sudah cukup rendah. Hal tersebut menyebabkan tekstur keripik menjadi renyah, selain itu diakibatkan adanya lapisan *crust* pada permukaan keripik, sehingga lebih cenderung disukai oleh para panelis. Dalam hal ini, kadar air berpengaruh nyata terhadap tekstur keripik yang diujikan. Hal ini sejalan dengan pendapat Yayang Ade Suprana (2012) yang menyatakan semakin lama penggorengan maka kadar air yang terkandung dalam keripik buah semakin berkurang dan keripik yang dihasilkan semakin renyah.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka kesimpulan yang dapat diperoleh adalah :

1. Massa air dalam keripik pepaya akan terus mengalami penurunan

persentase, mulai dari pengamatan awal hingga pengamatan penggorengan 60 menit, dan cenderung stabil sampai penggorengan 90 menit. Pada penggorengan selama 90 menit, kadar air keripik pepaya sebesar 7.3%, dan cenderung stabil pada penggorengan selanjutnya.

2. Volume keripik pepaya pada proses penggorengan mengalami penyusutan berkisar antara 88-90% sampai akhir penggorengan. Volume keripik pepaya tetap bertahan sebesar 0.2 cm<sup>3</sup> pada penggorengan 60 menit hingga pada penggorengan 90 menit. Volume awal sebelum digoreng sekitar 2 cm<sup>3</sup>, dan terus mengalami penyusutan perlahan yang dikarenakan keluarnya sejumlah air dari dalam bahan selama proses penggorengan berlangsung.
3. Analisis hedonik yang dilakukan menunjukkan bahwa perlakuan terbaik dihasilkan dari penggorengan selama 60 menit, untuk kategori pengamatan rasa, warna. Untuk kategori tekstur, perlakuan terbaik ditunjukkan pada penggorengan 90 menit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Annisa, Risdianika. 2012. *Pengaruh Kadar Air Terhadap Tekstur Keripik Pisang Kepok (Musa paradisiaca formatypica)*. Skripsi. Makassar: Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin
- Auliana, R., 2001. *Gizi dan Pengolahan Pangan*. Adicita Karya Nusa, Yogyakarta.

- Badan Pusat Statistik (BPS). 2015. Komoditi Pertanian Pepaya. Makassar. <http://www.bps.go.id>. Diakses pada 6 Januari 2015.
- Bambang. K., Pudji. H., Wahyu. S., 1998. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Penerbit Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Farkas, B.E., Singh, R.P., and Rumsey, T.R., 1996. Modeling heat and mass transfer in immersion frying, part I: Model development. *Journal of Food Engineering* 29 (1996), pp. 211–226.
- Jamaluddin, Suardy, Siswantor, dan Suriana. 2011. *Pengaruh Suhu Dan Tekanan Vakum Terhadap Penguapan Air, Perubahan Volume Dan Rasio Densitas Keripik Buah Selama Dalam Penggorengan Vakum*. Jurnal Teknologi Pertanian Vol. 12 No. 2
- Ketaren, S., 2005. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI – Press, Jakarta.
- Mailangkay, Desy Natalia Irwanti, 2002. *Pengaruh Kemasan Vakum dan Non Vakum Terhadap Perubahan Mutu Kimia dan Sifat Organoleptik Keripik Pisang Selama Penyimpanan*. Institut Pertanian Bogor.
- Suprapti, Lies. 2004. *Keripik, Manisan Kering, dan Sirup Nangka*. Kanisius. Yogyakarta.
- Winamo, F.G., 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT.Gramedia Utama, Jakarta.
- Yamsaengsung and Moriera, 2002. Modeling the transport phenomena and structural changes during deep fat frying. Part I: Model development. *Journal of Food Engineering* 53, pp. 1–10
- Yayang Ade Suprana. 2012. *Pembuatan Keripik Pepaya Menggunakan Metode Penggorengan Vakuum dengan Variabel Suhu dan Waktu*. Tugas Akhir Fakultas Teknik, UNDIP, Semarang.
- Yulia E. P., Zulkifli, dan Setyohadi. 2014. Pengaruh Lama Perebusan dan lama Penyangraian Dengan Kualiti Tanah Liat Terhadap Mutu Keripik Biji Durian (*Durio zibethinus* Murr). *Journal Rekayasa Pangan dan Pertanian USU*, Vol. 2 No.3 :5