

# KERUPUK SAYUR DENGAN VARIASI KONSENTRASI BUBUR SAWI HIJAU (*Brassica rapa*) DAN RASIO TEPUNG TERIGU-TAPIOKA

## Vegetable Chips With Varying Concentration of Mustard Green (*Brassica rapa*) Porridge and Wheat-Tapioca Flour Ratio

Yoga Irawan, Yustina Wuri Wulandari, Merkuria Karyantina

Fakultas Teknologi dan Industri Pangan Universitas Slamet Riyadi Surakarta,

Jl. Sumpah Pemuda 18 Joglo Kadipiro Surakarta 57136

Email: yogaintro26@gmail.com

### ABSTRAK

Kerupuk sangat populer di Indonesia, mengandung pati cukup tinggi, serta dibuat dari bahan dasar campuran tepung terigu-tapioka. Kerupuk dapat juga dimodifikasi dengan bahan dari sayuran salah satunya substitusi sawi hijau. Sawi hijau mudah rusak bila terlalu lama disimpan, terkena paparan sinar matahari dan tidak segera diolah. Sawi hijau yang diolah menjadi kerupuk akan meningkatkan nilai fungsional dan gizi sawi.

Variasi kerupuk sangat beragam dari bahan baku dan juga bahan pembantu. Salah satunya adalah dengan penambahan bubur sawi dalam adonan kerupuk. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian pembuatan kerupuk sayur dengan variasi konsentrasi bubur sawi hijau dan rasio tepung terigu-tapioka. Penelitian ini dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor yaitu rasio tepung terigu-tapioka (1:3, 2:2, 3:1) dan konsentrasi bubur sawi hijau dalam 250 ml air (50 g, 100 g, 150 g, 200 g).

Hasil penelitian kerupuk sawi hijau yang paling disukai panelis yaitu rasio tepung terigu 100 g, tepung tapioka 100 g (2:2) dan konsentrasi bubur sawi hijau 50 g/250 ml air. Kerupuk sawi hijau tersebut mempunyai karakteristik sebagai berikut : kadar air 7,25%; kadar abu 1,30%; kadar lemak 22,35%; kadar serat kasar 9,75%; warna hijau muda (2,13); rasa sawi hijau terasa (2,33); tekstur (3,20); dan disukai panelis (3,33).

**Kata kunci :** kerupuk, sawi hijau, tepung terigu-tapioka.

### ABSTRACT

*Kerupuk (chip) is very popular in Indonesia, containing substantial starch, and made of mixed wheat-tapioca flour. Kerupuk can also be modified with vegetables material, one of which is mustard green. Mustard green is damaged easily when it is stored to long, exposed to sunlight and not processed immediately. Mustard green processed into kerupuk will be improve the functional and that nutrition.*

*The variation of kerupuk is very diverse not only in basic materials but also supporting materials product. One of which is by adding mustard green porridge into kerupuk dough. For that reason, there should be a research on the production of vegetable chip (kerupuk sayur) with varying concentration of mustard green porridge and wheat-tapioca flours ratio. This research was conducted with Completely Random Design (CRD) consisting of two factors: wheat-tapioca flour ratios (1:3, 2:2, 3:1) and mustard green porridge concentration in 250 ml water (50g, 100g, 150g, 200g).*

*The result of this research showed that the most preferred mustard green to panelist was the one with wheat-tapioca flour ratio of 100 g: 100 g (2:2) and mustard green porridge concentration of 50g/250 ml water; this mustard green chip had the following characteristics: water content 7.25%; ash content 1.30%; fat content 22.35%; crude fiber content 9.75%; light green color (2.13); mustard green taste (2.33); crunchy texture (3.20); and preferably panelists (3,33).*

**Keywords :** chip, mustard green, wheat-tapioca flour.

## PENDAHULUAN

Kerupuk adalah salah satu makanan ringan yang banyak digemari oleh penduduk di negara-negara Asia Tenggara. Kerupuk dikonsumsi sebagai makanan selingan atau pelengkap lauk. Bahan dasar kerupuk adalah pati dengan kandungan amilopektin, yang menentukan daya kembang kerupuk. Kandungan amilopektin yang semakin tinggi maka kerupuk yang dihasilkan akan mempunyai daya kembang yang semakin besar. Pada pembuatan kerupuk sering ditambahkan bahan-bahan lain untuk memperbaiki cita rasa dan nilai nutrisi seperti udang, ikan, telur, dan lain-lain (Pratiningsih dkk., 2003).

Proses pembuatan kerupuk sangat sederhana, namun membutuhkan proses yang panjang. Tahapan utama pembuatan kerupuk adalah persiapan, *processing*, *supply*, pemotongan, penebaran, pengeringan, sortasi, dan pengemasan. Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas kerupuk adalah kadar air, volume pengembangan, dan kemasan (Afifah, 2012).

Kerupuk dapat dimodifikasi dengan menggunakan substitusi bahan lain agar mempunyai nilai fungsional, salah satunya dengan penambahan konsentrasi bubur sawi hijau. Sawi hijau mengandung banyak antioksidan dan memiliki banyak vitamin. Sawi seperti juga sayur hijau lainnya memiliki banyak manfaat seperti pencegah kanker, bagi wanita sawi punya banyak manfaat di masa menopause, karena bisa melindungi kaum hawa dari penyakit jantung dan kanker payudara. Kandungan nutrisi seperti kalsium, asam folat, dan magnesium juga dapat mendukung kesehatan tulang (Zatnika, 2010). Sawi hijau mudah rusak bila terlalu lama disimpan dan terlalu lama terkena paparan sinar matahari bila tidak segera diolah, sehingga perlu diolah menjadi suatu produk yang lebih awet dan memiliki kandungan gizi, salah satu olahan sawi hijau adalah pembuatan kerupuk.

Pada proses pembuatan kerupuk yang menjadi bahan baku utama yaitu tepung terigu dan tepung tapioka. Tepung memiliki banyak kegunaan diantaranya tepung tapioka merupakan salah satu bahan dasar pembuatan

kerupuk. Kegunaan tepung tapioka dalam pembuatan kerupuk yaitu akan mempengaruhi tekstur kerupuk, sedangkan tepung terigu mempengaruhi volume pengembangan kerupuk. Karakteristik kerupuk yang disukai oleh konsumen memiliki volume pengembangan, tekstur yang baik dan penampakan menarik. Variasi kerupuk sangat beragam dari bahan baku, bahan pembantu dan salah satunya adalah dengan penambahan bubur sawi hijau dalam adonan kerupuk. Oleh karena itu tujuan penelitian ini yaitu mengkaji kerupuk sayur dengan variasi konsentrasi bubur sawi hijau dan rasio tepung terigu-tapioka, sehingga diharapkan kerupuk sawi hijau yang berkualitas baik akan disukai konsumen.

## TUJUAN

1. Mengetahui karakteristik (sifat kimia dan organoleptik) kerupuk dengan variasi konsentrasi bubur sawi hijau dan rasio tepung terigu-tapioka.
2. Menentukan kombinasi perlakuan konsentrasi bubur sawi hijau dan rasio tepung terigu-tapioka sehingga menghasilkan kerupuk sawi hijau yang berkualitas dan disukai oleh konsumen.

## METODE

### Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Pengolahan Pangan dan Laboratorium Kimia dan Biokimia, Fakultas Teknologi dan Industri Pangan Universitas Slamet Riyadi Surakarta. Penelitian ini dilaksanakan selama 5 bulan.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk penelitian yaitu timbangan, baskom, sendok, garpu, blender, plastik, kompor, panci kukus, gelas ukur, pisau dan nampan.

Alat yang digunakan untuk analisa yaitu timbangan elektrik, oven, kurs porselin, tabung reaksi, tabung destilasi, kertas PH, pipet tetes, erlenmeyer, kurs porselin, botol timbang, eksikator, penggaris, kertas saring.

Bahan yang digunakan untuk penelitian yaitu tepung terigu, tepung tapioka dan sawi hijau.

## Rancangan Percobaan

Penelitian Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 2 faktor yaitu rasio tepung terigu-tapioka dan konsentrasi bubur sawi hijau. Sehingga diperoleh 12 kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak dua kali. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji sidik ragam pada tingkat signifikan 0,05 jika ada beda nyata dilanjutkan uji Tukey untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan pada tingkat signifikan 5%.

## Cara Penelitian

1. Pembuatan bubur sawi hijau (Rosidah dan Afizia, 2012) yang dimodifikasi.

Sawi hijau dipisahkan dari batangnya kemudian ditimbang sesuai perlakuan (50 g, 100 g, 150 g, 200 g). Setelah itu dibersihkan dengan air bersih. Kemudian direndam dengan air hangat kuku selama 10 menit agar tidak langu. Lalu diblender sesuai perlakuan bahan dengan air 250 ml sampai hancur dan bubur sawi hijau siap digunakan.

2. Pembuatan Kerupuk Sawi Hijau (Hidayat dan Suhartini, 2006) yang dimodifikasi

Tepung terigu, tepung tapioka ditimbang sesuai perlakuan. Bubur sawi hijau dicampur dengan tepung terigu dan tepung tapioka yang sudah ditimbang dan bumbu (ketumbar, bawang putih dan garam) yang sudah dihaluskan. Lalu air dimasukkan dan diuleni hingga kalis kemudian adonan yang sudah jadi dicetak

menggunakan plastik berdiameter 3 cm lalu adonan dikukus selama 30 menit setelah itu adonan didinginkan selama 30 menit dan dipotong dengan ketebalan 0,2 cm. Adonan yang sudah dipotong dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 50°C selama 5 jam. Setelah kering kerupuk digoreng dengan minyak goreng suhu 175°C hingga mengembang sekitar 4 detik.

Pemakaian Tepung Terigu dan Tepung Tapioka (200 g).

No.	Rasio Tepung Terigu-Tapioka	Tepung Terigu	Tepung Tapioka
1	1:3	50 g	150 g
2	2:2	100 g	100 g
3	3:1	150 g	50 g

## Cara Pengumpulan Data

1. Analisis Kimia.
  - a) Analisis kadar air dengan metode thermogravimetri (Sudarmadji, dkk., 1997).
  - b) Analisis kadar abu dengan metode pengabuan (Sudarmadji, dkk., 1997).
  - c) Analisis kadar lemak dengan metode soxhlet (Sudarmadji, dkk., 1984).
  - d) Analisis kadar serat kasar dengan metode penentuan serat kasar (Sudarmadji, dkk., 1984).
2. Uji organoleptik dengan metode *scoring test* (Utami, 1992) meliputi : warna, rasa, tekstur dan kesukaan keseluruhan.

Tabel 1. Rangkuman Hasil Analisis Kimia Kerupuk Sawi Hijau

Rasio Tepung Terigu-Tapioka	Berat Sawi Hijau	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Lemak (%)	kadar Serat Kasar (%)
1:3	50 g	8,23 a	2,46 a	25,86 d	17,85 de
	100 g	8,35 a	2,57 a	25,56 d	19,15 ef
	150 g	8,65 a	2,72 a	25,62 d	21,30 e
	200 g	8,88 a	2,94 a	25,58 d	23,89 g
2:2	50 g	7,25 a	1,30 a	22,35 a	9,75 a
	100 g	7,48 a	1,66 a	22,35 a	10,73 a
	150 g	7,31 a	1,82 a	22,74 a	13,72 b
	200 g	7,94 a	1,98 a	23,50 ab	13,15 b
3:1	50 g	8,85 a	1,95 a	24,36 bc	14,28 b
	100 g	8,86 a	2,08 a	24,75 cd	14,61 bc
	150 g	8,88 a	2,33 a	24,72 cd	16,61 cd
	200 g	8,96 a	2,28 a	25,84 d	17,38 de

### **Kadar Air Kerupuk Sawi Hijau**

Hasil analisis kadar air kerupuk menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi bubur sawi hijau dan rasio tepung terigu-tapioka berbeda nyata. Kombinasi perlakuan antara keduanya berbeda tidak nyata. kadar air tertinggi kerupuk sawi hijau sebesar 8,96% pada rasio tepung terigu-tapioka (3:1) dan konsentrasi bubur sawi hijau 200 g. Kadar air terendah kerupuk sawi hijau sebesar 7,25% pada rasio tepung terigu-tapioka (2:2) dan konsentrasi bubur sawi hijau 50 g. Kadar air kerupuk cenderung meningkat seiring meningkatnya rasio tepung terigu dibanding tepung tapioka. Hal ini disebabkan karena kadar air terigu lebih besar daripada kadar air tepung tapioka. Menurut Suprapti (2009). Kadar air terigu yaitu 14,5% dan kadar air tepung tapioka yaitu sebesar 12%. Tingginya kadar air juga berkaitan dengan sifat higroskopis tepung yang sebagian besar komponen utamanya adalah pati yang mudah menyerap uap air. Menurut Winarno dan Rahayu (1994), kadar pati tepung tapioka lebih tinggi dibanding tepung terigu yaitu (kadar pati tepung terigu 70% dan tepung tapioka 85%) bahwa pati mempunyai kemampuan untuk mengikat air.

### **Kadar Abu Kerupuk Sawi Hijau**

Hasil analisis kadar abu menunjukkan bahwa kerupuk sawi hijau dengan rasio tepung terigu-tapioka dan konsentrasi bubur sawi hijau berbeda nyata. Kombinasi perlakuannya antara keduanya berbeda tidak nyata. Semakin banyak tepung tapioka kadar abu kerupuk sawi hijau semakin meningkat. Kadar abu tepung terigu 0,6% lebih tinggi daripada tepung tapioka 0,5%, tepung mengandung berbagai macam mineral seperti kalsium, besi dan fosfor. Pada tepung tapioka, mineral yang ada di dalamnya jumlahnya sangat sedikit karena hampir seluruh komponen penyusunnya adalah pati.

### **Kadar Lemak Kerupuk Sawi Hijau**

Hasil analisis kadar lemak kerupuk sawi hijau pada rasio tepung terigu-tapioka,

konsentrasi bubur sawi hijau dan kombinasi perlakuannya antara keduanya berbeda nyata. Tabel 1 menunjukkan Kadar lemak cenderung meningkat seiring bertambahnya tepung tapioka. Hal ini karena kapasitas penyerapan minyak goreng pada proses penggorengan dipengaruhi adanya kandungan protein dan lemak pada tepung tapioka. Protein dan lemak memiliki kemampuan menyerap minyak sehingga semakin tinggi kandungan protein dan lemak maka kapasitas penyerapan minyak juga semakin meningkat. Sifat hidrofobik pada protein memberikan peranan utama pada proses penyerapan minyak (Voutsinas dan Nakai, 1983). Mekanisme penyerapan minyak oleh tepung juga disebabkan karena penyerapan minyak secara fisik melalui tarikan kapiler (Kinsella, 1976).

### **Kadar Serat Kasar Kerupuk Sawi Hijau**

Hasil analisis kadar serat kasar menunjukkan bahwa konsentrasi bubur sawi hijau, rasio tepung terigu-tapioka dan kombinasi antara keduanya berbeda nyata. kadar serat kasar cenderung meningkat seiring bertambahnya tepung tapioka. Meningkatnya rasio tepung tapioka dibanding tepung terigu berpengaruh terhadap serat kasar kerupuk sawi hijau hal ini karena tepung tapioka adalah granula pati yang banyak terdapat pada ketela pohon. Tepung ini tersusun atas amilosa dan amilopektin. Pati pada saat mengalami proses pemasakan akan menyerap air dalam jumlah yang cukup tinggi, kadar serat kasar rata-rata kerupuk sawi hijau meningkat dan jumlah sawi yang banyak juga mempengaruhi kadar serat kasar. Kadar serat kasar tepung terigu 0,4%, tepung tapioka 0,5% dan kandungan sawi sendiri memiliki kandungan serat kasar 0,4%. Bertambahnya rasio tepung tapioka dibanding tepung terigu sehingga berpengaruh terhadap kadar serat kasar kerupuk sawi hijau yang dihasilkan (Matz, 1962).

## UJI ORGANOLEPTIK KERUPUK SAWI HIJAU

Tabel 2. Rangkuman Hasil Organoleptik Kerupuk Sawi Hijau

Rasio Tepung Terigu-Tapioka	Berat Sawi Hijau	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Lemak (%)	kadar Serat Kasar (%)
1:3	50 g	8,23 a	2,46 a	25,86 d	17,85 de
	100 g	8,35 a	2,57 a	25,56 d	19,15 ef
	150 g	8,65 a	2,72 a	25,62 d	21,30 e
	200 g	8,88 a	2,94 a	25,58 d	23,89 g
2:2	50 g	7,25 a	1,30 a	22,35 a	9,75 a
	100 g	7,48 a	1,66 a	22,35 a	10,73 a
	150 g	7,31 a	1,82 a	22,74 a	13,72 b
	200 g	7,94 a	1,98 a	23,50 ab	13,15 b
3:1	50 g	8,85 a	1,95 a	24,36 bc	14,28 b
	100 g	8,86 a	2,08 a	24,75 cd	14,61 bc
	150 g	8,88 a	2,33 a	24,72 cd	16,61 cd
	200 g	8,96 a	2,28 a	25,84 d	17,38 de

### Keterangan

1. Warna : Angka tertinggi menunjukkan warna kerupuk sawi hijau semakin hijau kecoklatan.
2. Rasa : Angka tertinggi menunjukkan rasa kerupuk sawi hijau terasa sawi.
3. Tekstur : Angka tertinggi menunjukkan tekstur kerupuk sawi hijau keras.
4. Kesukaan Keseluruhan

### Warna Kerupuk Sawi Hijau

Hasil analisis warna kerupuk sawi hijau menunjukkan bahwa rasio tepung terigu-tapioka dan konsentrasi bubur sawi hijau berbeda nyata. Kombinasi antara keduanya berbeda tidak nyata. Tabel 2 menunjukkan bahwa rasio tepung terigu-tapioka semakin banyak maka warna cenderung semakin hijau kecoklatan. Dilihat dari nilai warna diketahui bahwa semakin kecil rasio tepung tapioka atau semakin besar rasio tepung terigu warna kerupuk sawi yang dihasilkan semakin hijau kecokelatan. Menurut Ketaren (1986), permukaan lapisan luar produk yang digoreng berwarna coklat akibat adanya reaksi browning atau reaksi Maillard. Reaksi Maillard terjadi antara karbohidrat khususnya gula reduksi dengan adanya gugus amino primer yang biasanya terdapat pada bahan awal sebagai asam amino atau protein (Winarno, 1992). Oleh karena itu semakin banyak tepung maka kandungan proteinnya semakin banyak sehingga memudahkan terjadinya reaksi pencokelatan dan kerupuk sawi hijau yang dihasilkan menjadi hijau kecokelatan dan banyaknya sawi yang digunakan juga mempengaruhi warna yang dihasilkan.

### Rasa Kerupuk Sawi Hijau

Hasil analisis rasa menunjukkan bahwa kerupuk perlakuan rasio tepung terigu-tapioka, konsentrasi bubur sawi hijau dan kombinasi antara keduanya berbeda tidak nyata. Tabel 2 menunjukkan bahwa rasa sawi kerupuk semakin terasa rasa sawi seiring penambahan konsentrasi bubur sawi 200 g dan rasio tepung terigu-tapioka (3:1). Dilihat dari nilai rasa diketahui bahwa semakin kecil rasio tapioka atau semakin besar rasio tepung terigu rasa kerupuk sawi hijau yang dihasilkan terasa sawi hijau. Hal ini karena konsentrasi bubur sawi hijau yang lebih tinggi dan tepung terigu mengandung protein yang memiliki gugus amino yang tinggi, sehingga dapat menyebabkan terjadinya reaksi *Maillard*. Menurut Winarno (1997), reaksi *Maillard* melalui degradasi *Strecker* akan menghasilkan senyawa aroma yang enak akibat terbentuknya senyawa furfural dan maltol. Flavor/rasa merupakan hasil interaksi antara aroma, rasa dan *mouthfeel*, sedangkan *mouthfeel* itu sendiri sangat dipengaruhi oleh tekstur

### Tekstur Kerupuk Sawi Hijau

Hasil analisis tekstur menunjukkan bahwa perlakuan rasio tepung terigu-tapioka,

konsentrasi bubur sawi hijau dan kombinasi antara keduanya berbeda tidak nyata. Tabel 2 menunjukkan semakin tinggi tepung terigu tekstur kerupuk sawi hijau semakin keras. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi rasio tepung tapioka dibanding dengan tepung terigu dalam pembuatan kerupuk sawi hijau maka tekstur kerupuk keras. Hal ini disebabkan karena tepung tapioka memiliki kadar pati sebesar 85% lebih tinggi dibanding tepung terigu 70%. Tepung tapioka mengandung amilosa yang merupakan polimer berantai yang penting dalam pembentukan gel yang kuat pada struktur kerupuk. Perbandingan antara amilopektin dan amilosa (30% amilosa dan amilopektin 70-80%) didalam pati akan mempengaruhi tekstur dan daya kembang kerupuk yang dihasilkan. Pati yang mengandung kadar amilopektin yang tinggi cenderung menghasilkan tekstur kerupuk yang rapuh dengan kerapatan yang rendah. Sedangkan amilosa dibutuhkan untuk menghasilkan tekstur dan daya tahan yang baik. Pati yang banyak mengandung amilopektin tidak membentuk gel yang kukuh dan pada saat proses penggorengan mengalami proses pengembangan (Matz, 1976). Meningkatnya penambahan tepung tapioka akan menghasilkan proporsi pengembangan yang disebabkan amilopektin yang kurang kuat menahan massa sehingga pada saat proses penggorengan air mudah teruap bahwa kandungan amilopektin yang tinggi akan meningkatkan kemampuan mengikat air sehingga mempengaruhi tekstur kerupuk (Muchtadi dkk., 1988).

### **Kesukaan Keseluruhan Kerupuk Sawi Hijau**

Hasil analisis kesukaan keseluruhan menunjukkan bahwa perlakuan rasio tepung terigu-tapioka, konsentrasi bubur sawi hijau dan kombinasi antara keduanya berbeda nyata. Tabel 2 menunjukkan semakin tinggi konsentrasi bubur sawi hijau kesukaan keseluruhan panelis pada kerupuk sawi cenderung suka. Kesukaan keseluruhan tertinggi sebesar 3,33 terdapat pada rasio tepung terigu-tapioka (2:2) dan konsentrasi bubur sawi hijau 50 g memiliki rasa sawi dan renyah walaupun kecenderungannya berbeda tidak nyata. Dilihat dari nilai kesukaan diketahui

bahwa rasio terigu-tapioka (2:2) dan konsentrasi bubur sawi hijau 50 g. Kesukaan kerupuk sawi hijau amat sangat suka. Nilai kesukaan ini terutama didasarkan pada penilaian panelis terhadap warna, rasa dan tekstur.

### **KESIMPULAN**

1. Kerupuk sawi hijau dengan rasio tepung terigu-tapioka (2:2) dan konsentrasi bubur sawi hijau 50 g menghasilkan kerupuk sawi hijau yang disukai oleh panelis.
2. Karakteristik kerupuk sawi hijau yang disukai panelis adalah kadar air 7,25%; kadar abu 1,30%; kadar lemak 22,35%; kadar serat kasar 9,75%; warna hijau muda (2,13); rasa sawi (2,33); tekstur (3,20); dan disukai panelis (3,33).

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Affah, N. D., dan Anjani G., 2012. *Sistem Produksi dan Pengawasan Mutu Kerupuk Udang Berkualitas Ekspor*. Semarang. Universitas Diponegoro.
- Hidayat, N. dan S. Suhartini, 2006. *Membuat Aneka Kerupuk*. Surabaya : Trubus Agrisarana.
- Ketaren, S., 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press. Jakarta.
- Kinsella, L.E., 1976. Functional properties of protein in foods : A Survey. *J. Food Sci. Nutrition*. 7: 219-280.
- Matz, S. A., 1962. *Food Texture*. Westport-connecticut: The AVIPublishingCo.Inc
- Matz, S. A., 1976. *Snack Food Technology*. AVI. Westport.
- Muchtadi, T.R., Purwiyatno dan A. Basuki., 1988. *Teknologi Pemasakan Ekstrusi*. PAU. IPB. Bogor.
- Pratiningsih, Y., Tamtarin dan S. Djulaikah., 2003. *Pengaruh Proporsi Tapioka-Tepung Gandum dan Lama Perebusan Terhadap Sifat-sifat Kerupuk Tahu*. *Jurnal FTP*. Vol.2 No.2 Th. 2014. Universitas Jember, Jember.
- Rosidah dan W. M. Afizia., 2012. *Potensi Ekstrak Daun Jambu Biji Sebagai Anti Bakterial Untuk Menanggulangi Serangan Bakteri Aeromonas Hydrophila Pada Ikan Gurame (Osphronemus guoramy*

- lacepede*). Jurnal Akuatika. 3(1):19-27.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi, 1984. *Prosedur Analisis Kadar Serat dan untuk Bahan Makanan Pertanian*. Yogyakarta : Liberty.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi, 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta : Liberty.
- Suprpti, L., 2005. *Kerupuk Udang*. Yogyakarta : Kanisius.
- Utami, 1992. Uji Indrawi : *Evaluasi Sifat, Tekstur, Warna, Profit Sensoris*. Yogyakarta : PAU Pangan Gizi UGM.
- Voutsinas, L.P. dan Nakai, S., 1983. *A simple turbidimetric method for determining the fat binding capacity of proteins*. Journal Agri. Food Chem. 31 : 58-61.
- Winarno, F. G., 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia. Jakarta.
- Winarno, F.G., 1997. *Kimia Hasil Pertanian*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F.G. dan S.T. Rahayu, 1994. *Bahan Tambahan Makanan dan Kontaminan*. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Zatnika, I., 2010. *Teknik dan Strategi Budidaya Sawi Hijau*. Jakarta: Media Indonesia.