

Penggunaan Tepung Karagenan Sebagai Pengganti Pektin Dalam Pembuatan Selai Buah

Tristy Firlyanie Luthfi, SST. Par., MM. Par.

Sekolah Tinggi Pariwisata Bandung

Email: trf@stp-bandung.ac.id

Abstract

This research will contribute to the utilization of seaweed which is processed into carrageenan flour as a substitute for pectin in making of fruit jam. The objective of this research is to find out that the carrageenan flour which from seaweed plants has the same function as pectin and can be a substitute in making of fruit jam. Furthermore, the methodology of this research is experimental methods and systematic observation of experimental objects, only a few factors are observed and subjected to certain treatments with conditions that can be controlled so that the author can observed the experimental process. The results of this research are caragenan flour has the same function as pectin for the coagulation process in fruit jam and for organoleptic tests (taste, texture, aroma and color), fruit jam with 50% carrageenan flour has a small average difference compared with fruit jam with 100% pectin.

Keywords: carrageenan; fruit jam; food product experiment; carrageenan flour; seaweed; pectin

Abstrak

Penelitian ini merupakan kontribusi terhadap pemanfaatan rumput laut yang diolah menjadi tepung karagenan sebagai pengganti pektin untuk pembuatan selai buah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuktikan bahwa tepung karagenan yang berasal dari tumbuhan rumput laut memiliki fungsi yang sama dengan pektin dan dapat menjadi bahan pengganti dalam pembuatan selai buah. Pada penelitian ini, penulis akan menggunakan metode eksperimental yakni metode percobaan dan observasi sistematis terhadap objek eksperimen, hanya beberapa faktor saja yang diamati dan dikenakan perlakuan-perlakuan tertentu dengan kondisi-kondisi yang dapat dikontrol sehingga penulis bisa mengamati proses eksperimennya. Jenis selai buah yang digunakan adalah selai nanas karena nanas merupakan buah yang paling umum digunakan dalam pembuatan selai buah. Hasil dari penelitian ini adalah tepung karagenan memiliki fungsi yang sama dengan pektin untuk proses pengentalan pada selai buah dan untuk uji *organoleptic* (rasa, tekstur, aroma dan warna), selai buah yang menggunakan 50% tepung karagenan memiliki selisih rata-rata yang kecil dibandingkan dengan selai yang menggunakan 100% pektin.

Keywords: karagenan; selai buah; eksperimen produk makanan; tepung karagenan; rumput laut; pektin

A. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang menghasilkan rumput laut terbesar di dunia dan setiap tahun nilai ekspor rumput laut terus meningkat. Indonesia menempati urutan pertama di dunia. Pada triwulan I-III tahun 2019 nilainya sebesar 236,4 juta USD (KKP.go.id, 2019). Dengan fakta angka tersebut bahwa rumput laut yang merupakan salah satu komoditas utama perikanan budidaya dapat menjadi andalan untuk perekonomian daerah peningkatan produksi, dan kesejahteraan ekonomi untuk masyarakat pesisir, tetapi sayangnya, melimpahnya komoditi tersebut belum dimanfaatkan maksimal dalam produk olahannya sehingga Indonesia dikalahkan oleh Cina (KKP.go.id, 2015).

Sasmoyo S Boesari yang merupakan Wakil Ketua Umum ASTRULI (Asosiasi Industri Rumput Laut Indonesia), menyatakan bahwa hal ini dikarenakan pengolahan rumput laut di Indonesia mengalami kesulitan untuk mendapatkan pasokan rumput laut dari para petani karena kalah dalam persaingan harga, hal ini terjadi karena pemerintah Cina telah memberikan

* Corresponding author

Received: August 03, 2021; Revised: November 09, 2021; Accepted: December 11, 2021

kemudahan dan stimulus serta insentif kepada industrinya sehingga dapat dengan mudah membeli rumput laut didalam negeri dengan harga yang sangat tinggi dibandingkan industri dalam negeri yang kurang memiliki daya beli tinggi (liputan6.com, 2015).

Salah satu produk olahan dari rumput laut adalah tepung karagenan yang dapat disebut juga sebagai tepung rumput laut dimana cara pembuatan tepung karagenan ini lebih mudah dan terjangkau sehingga dapat dibuat oleh industri skala kecil. Bahan utama pembuatan karagenan adalah rumput laut merah jenis *E. Cottonii* dan bahan pembantu lainnya seperti alkali dan air untuk proses ekstraksi rumput laut.

Karagenan adalah salah satu tanaman dari ekstraksi rumput laut dan merupakan kelompok *polisakarida galaktosa*. Karagenan memiliki kandungan *natrium*, *magnesium* dan *kalium* (Santoso, 2013).

Karagenan memiliki tiga tipe sifat dasar yakni *kappa*, *iota* dan *lambda karagenan*. Tipe *kappa karagenan* merupakan tipe yang paling banyak di aplikasikan untuk pangan karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi yakni 10 kali sampai dengan 20 kali harga rumput laut (Ma'arup, 2003).

Karagenan memiliki banyak manfaat seperti bahan pengemulsi, penstabil pembentukan gel, bahan pengikat bahan dan pengental dalam industri pangan dan farmasi, manufaktur dan pupuk (Thakur and Thakur, 2016).

Salah satu produk yang menyerupai karagenan adalah pektin, dimana pektin tersebut digunakan sebagai bahan pengental untuk selai buah dan pektin adalah bahan yang menyebabkan jeli dan selai memiliki tekstur seperti gel, hal ini disebut juga dengan sifat hidrokoloid. Pektin merupakan salah satu karbohidrat kompleks alami yang terdapat didinding sel semua tumbuhan dengan jumlah yang bervariasi sesuai dengan jenisnya. Zat ini diisolasi oleh Henri Braconnot yang merupakan ahli kimia dan apoteker yang berasal dari Prancis tahun 1825 (Adetunji et al., 2017).

Pektin yang ditemukan didalam dinding sel pada tumbuhan, memiliki fungsi mengatur aliran air diantara sel-sel dan memberikan kekakuan pada sel-sel tersebut. Jumlah kandungan pektin pada buah jeruk dan kacang-kacangan sangatlah tinggi sekitar 55%-65% yang terbentuk dari serat. Selain itu, apel, aprikot, cranberry, plum dan kismis merah juga sama-sama memiliki kandungan pektin yang tinggi. Manfaat pektin dalam industri makanan sangat beragam, seperti digunakan sebagai bahan pengental karena pektin memiliki kemampuan mengikat air sehingga dapat membentuk gel dan biasanya digunakan untuk industri makanan seperti yoghurt, jelly, kue, selai, saus dan lain-lain (Armisen, 1997).

Indonesia masih mendatangkan pektin dari luar negeri karena di Indonesia belum ada pabrik yang bisa mengolah pektin, sedangkan kebutuhan pektin di Indonesia dan dari tahun ke tahun jumlah kebutuhannya semakin meningkat sebesar 10-15% tiap tahun (Perina, 2007).

Dari pernyataan diatas, dapat disimpulkan bahwa tepung karagenan memiliki fungsi dan manfaat sama dengan pektin. Dalam penelitian ini, penulis akan mengaplikasikan tepung karagenan sebagai pengganti pektin dalam pembuatan selai buah karena dengan mempergunakan tepung karagenan dapat memaksimalkan produk olahan dari rumput laut dimana tepung karagenan tersebut mudah dibuat oleh industri skala kecil dalam negeri dibandingkan pektin yang di impor dari luar negeri, memiliki serat lebih tinggi daripada pektin, memiliki rasa yang natural dan harga lebih murah dibandingkan pektin sehingga biaya produksi dalam pembuatan selai menjadi lebih murah dan memiliki kualitas produk yang hampir sama atau bahkan lebih baik dibandingkan selai yang menggunakan pektin.

B. METODE PENELITIAN

Metode eksperimen adalah metode percobaan dan observasi yang sistematis terhadap objek eksperimen hanya beberapa faktor saja yang diamati dan dikenakan perlakuan-perlakuan tertentu dengan kondisi-kondisi yang dapat dikontrol sehingga penulis bisa mengamati proses eksperimennya (Sotorus, 2000).

Untuk melakukan penilaian pada suatu produk penelitian diperlukan panelis. Dalam penilaian atau analisis sifat-sifat sensoris dari komoditi yang diteliti, para panelis dapat menjadi suatu alat. Alat ini terdiri dari beberapa orang atau sekelompok orang yang akan menilai mutu suatu benda yang diteliti berdasarkan kesan subjektif.

Penulis mengumpulkan hasil tes panel dari beberapa panelis untuk menilai cita rasa dari hasil akhir selai buah untuk memberi penilaian kualitas selai buah sebagai objek penulisan. Uji organoleptik merupakan salah satu metode pengujian yang mengandalkan indera penglihatan, penciuman, peraba, dan perasa untuk memberikan penilaian terhadap suatu bahan maupun produk, sedangkan aspek penilainya adalah aroma, tekstur, rasa dan warna.

Populasi (N) yang dipilih adalah Dosen Pengajar di Manajemen Patiseri yang jumlahnya sebanyak 21 orang, taraf kesalahan (e) sebesar 5% maka besar pengambilan sampel (n), maka (n) adalah 20 orang Dosen.

Penulis menggunakan metode aksidental, yakni teknik yang menentukan jumlah dan jenis sampel secara kebetulan bertemu dengan penulis yang dapat digunakan sebagai sampel, bila panelis tersebut cocok dengan yang diperlukan sebagai sumber data bagi penelitian yang dilakukan oleh penulis (Sugiyono, 2006).

Cita Rasa

Penelitian dalam pembuatan selai buah menggunakan tepung karagenan diuji dengan uji *organoleptic*, adapun kriteria rasa, tekstur, aroma dan warna.

1. Rasa

Rasa merupakan salah satu komponen penting dalam suatu produk makanan dan tentunya dipengaruhi oleh senyawa komponen-komponen dari rasa berasal dari perpaduan lima jenis rasa yakni asin, manis, asam, pahit dan gurih. Perbedaan nilai yang diberikan oleh panelis pada cita rasa dapat diartikan bahwa panelis menerima *flavour* atau cita rasa yang dihasilkan dari gabungan bahan-bahan yang digunakan.

2. Tekstur

Sama halnya dengan rasa, tekstur juga merupakan salah satu komponen penting, bahkan terkadang lebih penting dibandingkan rasa, aroma dan warna. Tekstur dapat dirasakan oleh indera pengecap dibagian lidah dan dibantu dengan gigi. Adapun yang menjadi poin penilaian tekstur antara lain daya rekat atau kepekatan, tingkat kekenyalan, tingkat kepadatan dan tingkat kekerasan.

3. Aroma

Aroma adalah salah satu faktor daya tarik dari produk makanan. Memiliki aroma yang baik akan menjadikan konsumen lebih tertarik terhadap produk tersebut serta membuat indera penciuman lebih sensitif didalam menilai suatu produk makanan.

4. Warna

Faktor warna merupakan faktor yang paling pertama yang dapat dinilai secara visual karena akan memberikan pengaruh dan biasanya yang akan menentukan suatu bahan pangan yang dinilai memiliki rasa yang enak, bergizi dan memiliki teksturnya sangat baik, produk akan dinilai sebaliknya apabila memiliki warna yang tidak menggugah selera atau warna nya tidak sesuai dengan ekspektasi.

Metode Analisis Data

Pada penelitian ini, penulis melakukan nilai rata-rata uji signifikansi dan penilaian panelis terhadap empat aspek (rasa, tekstur, aroma dan rasa), serta mengumpulkan pendapat tiap-tiap panelis untuk dianalisa guna pengambilan keputusan dan saran. Adapun alat uji yang dipakai adalah sampel dengan rumus yang dipakai untuk jumlah sampel $N_1 = N_2$ dan memiliki sifat homogen, dapat dihitung menggunakan rumus mencari t-hitung yang tertera dibawah ini :

$$\frac{X A - X B}{\sqrt{\frac{S^2 A}{N A} + \frac{S^2 B}{N B}}}$$

Keterangan :

N = jumlah sampel

X = rata-rata nilai

S = simpangan baku

Setelah mendapatkan hasil t-hitung setiap selai buah dibandingkan satu sama lain, selanjutnya akan dilakukan perbandingan dengan t-tabel. Untuk mendapatkan t-tabel, pada jumlah sampel $N_1 = N_2$ dan memiliki sifat homogen, digunakan dk yang besarnya adalah $(N_1 + N_2) - 2$, sehingga:

$$\begin{aligned} Dk &= (N_1 + N_2 - 2) \\ &= (20 + 20 - 2) = 38 \end{aligned}$$

Pada penelitian ini, penulis akan menggunakan level signifikansi sebesar 10%, 5% dan 1%. Dimana bila nilai t-hitung lebih tinggi dari tabel (38,01), maka dianggap cukup signifikan, bila t-hitung lebih tinggi dari t-tabel (38,005), maka dianggap signifikan dan apabila t-hitung lebih tinggi dari t-tabel (38,001), maka dianggap sangat signifikan.

Prosedur Eksperimen

Pada penelitian ini penulis telah menetapkan resep standar untuk membuat selai buah sederhana dimana buah yang dipilih adalah nanas dikarenakan nanas merupakan buah yang paling umum digunakan untuk dijadikan selai buah. Berikut adalah tabel 1 resep standar selai buah sebagai selai pembandingan yang menggunakan 100% pektin, percobaan I menggunakan 50% pektin dan 50% tepung karagenan dan percobaan II menggunakan 100% tepung karagenan.

Tabel 1
 Resep Standar Selai pembandingan (100% pektin), percobaan I (50% pektin dan 50% tepung karagenan) dan percobaan II (100% tepung karagenan)

Cara	Bahan-bahan			Penjelasan
	Pembandingan	Percobaan I	Percobaan II	
Kupas dan bersihkan	2kg Nanas	2 kg Nanas	2 kg Nanas	Rendam dengan air garam selama 15 menit dan tiriskan
Haluskan				Dengan menggunakan blender
Masak	2 kg Nanas halus	2 kg Nanas halus	2 kg Nanas halus	Di dalam panci sampai mengental, diaduk perlahan dengan api sedang.
	2 kg Gula Pasir	2 kg Gula Pasir	2 kg Gula Pasir	
	6 gr Pektin	3 gr pektin 3 gr tepung	6 gr Tepung	

		karagenan	karage	
Tambah kan	4 gr Asam Sitrat/Lemon	4 gr Asam Sitrat/Lemon	4 gr Asam Sitrat/Lemon	Aduk perlahan.
Masak				Sampai selai nanas mengental.

Sumber: Hasil olahan penulis, 2020

C. HASIL DAN ANALISIS

1. Perbandingan Selai Pemanding dengan Selai Percobaan I

Tabel 2. Hasil Perhitungan Perbandingan Rasa, Tekstur, Aroma dan Warna Antara Selai Pemanding dengan Selai Percobaan I (N=20)

Aspek	Selai Pemanding		Selai Percobaan I		t- hitung	t tabel 38,0.1	t tabel 38,0.05	t tabel 38,0.01	Signitifikasi
	X	S2	X	S2					
Rasa	4,60	0,36	4,25	0,30	0,8540	1,6886	2,0252	2,6948	Tidak Signitifikan
Tekstur	4,45	0,37	4,20	0,38	1,2827	1,6886	2,0252	2,6948	Tidak Signitifikan
Aroma	4,30	0,43	3,95	0,68	1,4792	1,6886	2,0252	2,6948	Tidak Signitifikan
Warna	4,40	0,46	4,20	0,59	0,9328	1,6886	2,0252	2,6948	Tidak Signitifikan

Sumber: Data Olahan Penulis. 2020

Dari tabel 2 diatas, t-hitung pada aspek rasa sebesar 0,8540 yang berarti perbandingan antara selai pemanding dengan selai percobaan I tidak signitifikan. Pada aspek tekstur mendapat 1,2827 dimana t-hitung tersebut memiliki arti bahwa hasilnya juga tidak signitifikan. Pada aspek aroma, t-hitung mendapat hasil 1,4792 yang artinya perbandingan keduanya adalah tidak signitifikan. Sedangkan aspek warna mendapatkan t-hitung sebesar 0,9328 yang artinya juga tidak signitifikan.

Karagenan dan pectin memiliki sifat hidrokoloid yakni dapat dijadikan sebagai bahan pengental, pembentuk gel dan pengikat air (Herawati, 2018). Dari segi rasa, tekstur, aroma dan warna, perbandingan antara selai pemanding dan selai percobaan I yang hanya digantikan sebanyak 50%, hasilnya hanya memiliki perbedaan yang tidak terlampau jauh, dimana pada pectin dan tepung karagenan sama-sama memiliki sifat hidrokoloid (Marks et al., 2000).

Gambar 1
Hasil Selai Pemanding (100% Pektin) dan Selai Percobaan I (50% Pektin dan 50% Tepung Karagenan)



Sumber: Dokumentasi Penulis, 2020

2. Perbandingan Selai Pemanding dengan Selai Percobaan II

Tabel 3. Hasil Perhitungan Perbandingan Rasa, Tekstur, Aroma dan Warna Antara Selai Pemanding dengan Selai Percobaan II (N=20)

Aspek	Selai Pemanding		Selai Percobaan II		t- hitung	t tabel	t tabel	t tabel	Signitikasi
	X	S2	X	S2		38,0.1	38,0.05	38,0.01	
Rasa	4,60	0,36	3,60	0,99	3,8639	1,6886	2,0252	2,6948	Sangat Signitifikan
Tekstur	4,45	0,37	3,25	0,41	6,0000	1,6886	2,0252	2,6948	Sangat Signitifikan
Aroma	4,30	0,43	3,70	0,75	2,4106	1,6886	2,0252	2,6948	Signitifikan
Warna	4,40	0,46	3,75	0,62	2,7981	1,6886	2,0252	2,6948	Sangat Signitifikan

Sumber : Data Olahan Penulis. 2020

Dari tabel 3 diatas, t-hitung pada aspek rasa sebesar 3,8639 yang berarti perbandingan antara selai pemanding dengan selai percobaan II sangat signitifikan. Pada aspek tekstur mendapat 6,0000 dimana t-hitung tersebut memiliki arti bahwa hasilnya juga sangat signitifikan. Pada aspek aroma, t-hitung mendapat hasil 2,4106 yang artinya perbandingan keduanya adalah sangat signitifikan. Sedangkan aspek warna mendapatkan t-hitung sebesar 2,7981 yang artinya juga sangat signitifikan.

Hidrokoloid terdapat pada berbagai sumber yakni dari tanaman, hewan, rumput laut, mikroba dan sintetis (Li dan Nie, 2016). Hidrokoloid yang terdapat pada rumput laut (karagenan), lebih tinggi dibandingkan yang terdapat pada pectin karena rumput laut mengikat air lebih kuat melalui ikatan hidrogen dengan air dan mengubah polisakarida menjadi bahan berbentuk seperti gel (Marks et al., 2000), sehingga tekstur yang dihasilkan pada percobaan II lebih kental dan padat dibandingkan selai pemanding.

Selai percobaan II menggunakan 100% tepung karagenan, maka rasa yang akan dihasilkan akan sangat berbeda dengan selai pemanding, dikarenakan penambahan tepung karagenan dapat menurunkan kadar sukrosa pada produk, sehingga dibutuhkan penambahan gula atau pemanis lebih banyak daripada yang menggunakan pectin (Arfini, 2011).

Dari segi warna, dapat dilihat, warna yang dihasilkan pada selai percobaan II lebih gelap karena pengaruh dari tingkat kekentalan yang terkandung pada tepung karagenan, dimana tingkat kekentalan pada produk yang ditambahkan tepung karagenan akan berpengaruh terhadap warna yang dihasilkan (Estasih dan Ahmadi, 2011), sedangkan aroma nanas pada selai percobaan II berkurang sangat jauh dikarenakan tepung karagenan yang sifat hidrokoloidnya tinggi akan mengurangi aroma pada produk asli (Piccone, 2011)

Gambar 2

Hasil Selai Pemanding (100% Pektin) dan Selai Percobaan II (100% Tepung Karagenan)



Sumber: Dokumentasi Penulis, 2020

3. Summary Perhitungan Perbandingan Selai Pemanding dengan Selai Percobaan I dan Selai Percobaan II

Tabel 3. *Summary* Perhitungan Perbandingan Selai Pemanding, Selai Percobaan I dan Selai Percobaan II

Aspek	Selai Pemanding		Selai Percobaan I		Selai Percobaan II	
	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>
Rasa	4,60	0,36	4,25	0,30	3,60	0,99
Tekstur	4,45	0,37	4,20	0,38	3,25	0,41
Aroma	4,30	0,43	3,95	0,68	3,70	0,75
warna	4,40	0,46	4,20	0,59	3,75	0,62
X	4,44	0,40	4,15	0,49	3,58	0,69

Sumber: Data Olahan Penulis. 2020

Untuk menentukan selai yang paling baik, dapat dilihat dari nilai *mean* dan *variance*. Makin tinggi nilai *mean* dan makin rendah nilai *variance* maka artinya selai akan semakin baik, begitu pula sebaliknya.

Menurut penilaian panelis, yang paling baik adalah selai pemanding yaitu sebesar 4,44. Sedangkan selai percobaan I, mendapat nilai 4,15 artinya selai percobaan I sudah baik dan selai percobaan II mendapat nilai 3,58 yang berarti cukup baik. Hal ini dapat dilihat dari segi rasa, tekstur, aroma dan warna pada selai pemanding yang merupakan selai yang memiliki rasa, tekstur, aroma dan warna sesuai dengan standar selai pada umumnya tetapi tidak juga menutup kemungkinan untuk memproduksi selai dengan menggunakan tambahan atau pengganti keseluruhannya dengan tepung karagenan, hanya saja perlu diteliti lebih lanjut mengenai jumlah tepung karagenan yang dibutuhkan serta proses pembuatannya.

Jika dilihat dari tingkat validitas dari masing-masing produk, selai pemanding memiliki nilai validitas yang rendah yaitu sebesar 0,40, sedangkan untuk selai percobaan I nilai validitasnya adalah sebesar 0,49 dan selai percobaan II nilai validitasnya adalah sebesar 0,69. Berarti dapat disimpulkan bahwa variasi nilai yang diberikan oleh para panelis terhadap selai pemanding yaitu relatif homogen karena nilai yang diperoleh paling rendah, sedangkan untuk selai percobaan yang paling tidak signifikan adalah selai percobaan I dikarenakan nilai validitasnya yang rendah, yaitu sebesar 0,49 sedangkan validitas selai percobaan II sangatlah signifikan yaitu sebesar 0,69.

D. SIMPULAN

Dari hasil perbandingan nilai rata-rata penilaian, semua aspek dapat dikatakan bahwa selai pemanding yang menggunakan 100% pektin memiliki rasa, tekstur, aroma dan warna yang paling dapat diterima, demikian juga dengan selai percobaan I yang menggunakan 50% pektin dan 50% tepung karagenan juga memiliki rasa, tekstur, aroma dan warna yang baik dan menarik sehingga dapat diterima. Hal ini dapat dilihat dari selisih rata-rata yang kecil antara selai pemanding dengan selai percobaan I, sedangkan selisih nilai antara selai pemanding dengan selai percobaan II memiliki selisih yang cukup jauh. Dapat penulis simpulkan dari selisih nilai rata-rata yang diberikan panelis, bahwa selai percobaan I adalah selai yang paling ideal dibandingkan dengan selai percobaan II.

DAFTAR REFERENSI

- Adiguna dan Agung MA. 2000. *Isonansi Karagenan dari Rumput Laut*. Serpong: Fakultas Teknologi Industri
- Arfani, F. 2011. *Optimasi Proses Ekstraksi Pembuatan Karagenan dari Rumput Laut Merah serta Aplikasinya sebagai Penstabil pada Sirup Markisa*. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor : Institute Pertanian Bogor.
- Arie. 2011. *Pembuatan Pektin dari Kulit Cokelat dengan Cara Ekstraksi*. Semarang : UNDIP.
- Cahyono. 2006. *Metodelogi Riset Bisnis*. Jakarta: Badan Penerbit IPWI
- Diklat Komoditi Patiseri Manajemen Patiseri Sekolah Tinggi Pariwisata Bandung.
- Elliason AC. 2004. *Strach in Food, Structure, Functions and Applications*. USA. Woodhead Publishing Limited and CRC Pres LLC.
- Estiasih, T dan Ahmadi. 2011. *Teknologi Pengolahan Pangan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Estiasih, T dan K. Ahmad. 2009. *Teknologi Pengolahan Pangan*. Jakarta. Bumi Aksara
- Farida, Hanum dkk. 2012. Jurnal: *Ekstrasi Pektin dari Kulit Buah Pisang Raja*. Medan: Kampus USU.
- Faridah A, Kasmita S, Yulastri A, Yusuf L. 2008. *Pattiseri Jilid 1 untuk SMK*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional
- Herawati, Heny. 2018. *Potensi Hidrokoloid sebagai Bahan Tambahan pada Produk Pangan dan Non-Pangan Bermutu*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Ilalqisty dan Widyatini. 2000. Jurnal: *Makroalga*. Purwokerto: Fakultas Biologi Univ. Jendral Soedirman.
- Li, J.M. and S.P. Nie. 2016. *The Functional and Nutritional Aspects of Hydrocolloids in Foods*. Food Hydrocolloids 53: 46–61.
- Ma'rup. F. 2003. *Menggali Manfaat Rumput Laut*. Harian Kompas 23 Juli 2003.
- Margono, Tri. 2003. *Buku Panduan Teknologi Pangan*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Marks, D. B., A.D Marks, dan C. M. Smith. 2000. *Biokimia Kedokteran Dasar*. Terjemahan J Suyono, V. Sadikin, dan L.I. Mandra. EGC. Jakarta.
- Perina, Irene. 2006. Jurnal: *Ekstrasi Pektin dari Berbagai Macam Kulit Jeruk*. Surabaya: Univ.Widya Mandala Catholic.
- Piccone. 2011. *Aroma Release and Sensory Perception of Fruit Candies Model System*. Procedia Food Scinece 1 1509 – 1515.
- Purnama RC. 2003. *Optimasi Proses Pembuatan Karagenan dari Rumput Laut Euchema cottoni*. Bogor: Jurusan Teknologi Hasil Perikanan dan kelautan, IPB
- Santoso, Budi. 2013. Jurnal: *Pemanfaatan Karagenan dan Gum Arabic sebagai Edible Film Berbasis Hidrokoloid*. Palembang:Univ. Sriwijaya
- Sotorus. 2000. *Metodelogi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Badan Penerbit IPWI.
- Sugiono. 2006. *Statistika untuk Penulisan*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiono. 2008. *Metode Penulisan Kuantitatif dan R&D*. Bandung:ALfabeta
- Suparmi dan Sahri, Achmad. 2009. Jurnal : *Mengenal Potensi Rumput Laut : Kajian Pemanfaatan Sumber Daya Rumput Laut dari Aspek Industri dan Kesehatan*. Semarang : Univ. Diponegoro.
- Syamsuar. 2007. *Karakteristik Karaginan Rumput Laut Euchema cottoni pada Berbagai Umur Panen, Konsentrasi KOH dan Lama Ekstraksi*. Bogor:IPB
- Thakur, Vijay Kumar and Thakur Manju Kumari. 2016. *Handbook of Polymers for Pharmaceutical Technologies Vomuyne 4*. New Jersey: John Wiley & Sons.