

**PENGARUH PENAMBAHAN KONSENTRASI KARAGENAN DAN
KONSENTRASI TEPUNG TERIGU TERHADAP KARAKTERISTIK
EDIBLE STRAWS MULBERRY
(*Morus alba L.*)**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Mayang Salma Syarofani
15.302.0049



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2022**

**PENGARUH PENAMBAHAN KONSENTRASI KARAGENAN DAN
KONSENTRASI TEPUNG TERIGU TERHADAP KARAKTERISTIK
EDIBLE STRAWS MULBERRY
(*Morus alba L.*)**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*



Oleh:

Mayang Salma Syarofani
15.302.0049

Menyetujui:

Pembimbing Utama

(Dr. Yellianty, S.Si., M.Si.)

Pembimbing Pendamping

(Jaka Rukmana, S.T., M.T.)

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi karagenan dan konsentrasi tepung terigu terhadap karakteristik *Edible Straws Mulberry (Morus alba L.)* dan untuk mengetahui pengaruh interaksi karagenan dan tepung terigu terhadap karakteristik *Edible Straws Mulberry (Morus alba L.)*. Maksud dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan produk yang baik dan disukai penggunaannya dan untuk pemanfaatan penggunaan *edible straws*.

Penelitian dilakukan dalam satu tahap, yaitu Penelitian Utama menggunakan metode Rancangan Percobaan Acak Kelompok yang terdiri dari 2 faktor dengan pola faktorial 3 x 3 dengan 3 kali pengulangan. Faktor konsentrasi karagenan dengan 3 taraf yaitu a1 10%, 15%, 20% dan faktor konsentrasi tepung terigu dengan 3 taraf yaitu b1 50%, 55%, 60%. Data diolah dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan uji lanjut Duncan dengan taraf 5%. Respon yang diukur dalam penelitian ini meliputi respon kimia yaitu kadar air dan kadar serat kasar, serta respon organoleptik yaitu uji skala hedonik terhadap warna dan tekstur.

Berdasarkan hasil penelitian konsentrasi karagenan dan konsentrasi tepung terigu berpengaruh nyata terhadap kadar air dan kadar serat kasar. Konsentrasi karagenan berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar serat, atribur warna dan atribut tekstur. Konsentrasi tepung terigu berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar serat, atribur warna dan atribut tekstur. Sampel terpilih dari hasil penelitian adalah sampel dengan konsentrasi karagenan 10% dan konsentrasi tepung terigu 50%. Produk *Edible Straws Mulberry* yang terpilih memiliki kadar air 11,5% dan kadar serat kasar 3.66%.

Kata Kunci : Konsentrasi Karagenan, Konsentrasi Tepung Terigu, *Edible Straws Mulberry*

ABSTRACT

*The purpose of this study is to determine the effect of adding carrageenan concentration and wheat flour concentration on the characteristics of edible mulberry (*Morus alba L.*) straws and to determine the effect of the interaction of carrageenan and wheat flour on the characteristics of edible mulberry (*Morus alba L.*) straws. The purpose of this research is to produce a good product and be liked by its users and to utilize the use of edible straws.*

The research was conducted in one stage, namely the main research using a randomized group design method consisting of 2 factors with a 3 x 3 factorial pattern with 3 repetitions. Carrageenan concentration factor with 3 levels namely a1 10%, 15%, 20% and wheat flour concentration factor with 3 levels namely b1 50%, 55%, 60%. Data were processed by Analysis of Variance (ANAVA) and Duncan's advanced test with a level of 5%. The responses measured in this study included chemical responses, namely water content and crude fiber content, as well as organoleptic responses, namely the hedonic scale test for color and texture.

Based on the research results, carrageenan concentration and wheat flour concentration had a significant effect on water content and crude fiber content. Carrageenan concentration has a significant effect on water content, fiber content, color attributes and texture attributes. The concentration of wheat flour has a significant effect on water content, fiber content, color attributes and texture attributes. The selected samples from the research results were samples with 10% carrageenan concentration and 50% wheat flour concentration. The selected mulberry edible straws product has a moisture content of 11.5% and a crude fiber content of 3.66%.

Keywords : *Carrageenan Concentration, Wheat Flour Concentration, Edible Straws Mulberry*



PASUNDAN

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	3
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTAK.....	xiv
<i>ABSTRACT</i>	4
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Kerangka Pemikiran	6
1.6 Hipotesis Pemikiran	10
1.7 Waktu dan Tempat Penelitian	11
II TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1 Edible straws	12
2.2 <i>Mulberry</i>	13
2.2.1 Klasifikasi buah <i>mulberry</i>	15
2.2.2 Kandungan Gizi Buah <i>Mulberry</i>	15
2.2.3 Manfaat Buah <i>Mulberry</i>	18

2.3 Karagenan.....	19
2.4 Tepung Terigu	22
2.5 Tepung Tapioka.....	24
2.6 CMC	25
III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Bahan dan Alat	27
3.1.1 Bahan	27
3.1.2 Alat.....	27
3.2 Metode Penelitian.....	28
3.2.1 Rancangan Perlakuan.....	28
3.2.2 Rancangan Percobaan	28
3.2.3 Rancangan Analisis.....	30
3.2.4 Rancangan Respon.....	32
3.3 Prosedur Penelitian.....	33
3.3.1 Prosedur Penelitian Utama.....	33
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Analisis Kimia	36
4.1.1 Kadar Air	36
4.1.2 Kadar Serat Kasar	38
4.2 Respon Organoleptik.....	41
4.2.1 Respon Warna.....	41
4.2.2 Respon Tekstur	43
V KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	55

I PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan mengenai : (1.1) Latar Belakang Penelitian, (1.2) Identifikasi Masalah, (1.3) Tujuan Penelitian, (1.4) Manfaat Penelitian, (1.5) Kerangka Pemikiran, (1.6) Hipotesis Penelitian, dan (1.7) Waktu dan Tempat Penelitian.

1.1 Latar Belakang Penelitian

Penggunaan produk berbahan plastik masih sering digunakan dalam kehidupan sehari – hari masyarakat di Indonesia. Selain bahan nya yang tidak mahal, plastik tidak mudah lapuk, ringan, dan anti karat. Plastik digunakan dalam jumlah yang banyak untuk berbagai kepentingan karena sifatnya yang kuat, ringan, stabil, dan tahan air. (Thompson et. al., 2009)

Namun plastik merupakan merupakan material yang tidak dapat didekomposisi secara alami (non biogradable) sehingga setelah digunakan, material yang berbahan baku plastik akan menjadi sampah yang tidak dapat didaur ulang dengan cepat dan akan mencemari lingkungan (Idrus, Syech et. al., 2020). Salah satu penyumbang sampah plastik yang paling banyak ditemukan di Indonesia adalah sedotan plastik dengan jumlah 93.244.487 batang perhari (DCA, 2017).

Permasalahan tersebut menyebabkan penggunaan sedotan plastik mulai dikurangi, ditiadakan, dan diganti dengan produk yang lebih ramah lingkungan. Untuk larangan penggunaan sedotan plastik mulai banyak dikembangkan inovasi dengan hadirnya beberapa sedotan yang ramah lingkungan antara lain, sedotan stainless steel, sedotan kaca, sedototan akrilik, sedotan silikon, sedotan bambu, sedotan jerami, serta sedotan yang mudah terurai dan dapat dimakan (*edible*

straws). *Edible straws* yang telah beredar menggunakan bahan utama tepung terigu, tepung tapioka, tepung beras, serta sedotan dengan bahan utama rumput laut.

Edible straws adalah sedotan yang dapat dikonsumsi, bentuknya sama seperti sedotan berbahan plastik pada umumnya. Namun, yang membedakan *edible straws* dengan sedotan plastik adalah bahan bakunya terbuat dari bahan yang bisa dimakan seperti polisakarida, lemak dan protein (Ratu, 2019)

Penggunaan bahan edible sebagai bahan baku pembuatan *edible straws* akan mampu mengurangi dampak pencemaran lingkungan. Namun sejauh ini, khususnya di Indonesia, penelitian tentang pembuatan sedotan dari bahan edible masih jarang dilakukan. Jika ditinjau dari potensi kekayaan alam khususnya komoditas pertanian, sangat mungkin diterapkan. Apalagi jika dilihat pemanfaatan komoditas pertanian buah-buahan yang subgrade masih belum maksimal dan cenderung akan menjadi sumber loss pascapanen (Urianti, Devi et. al., 2019)

Upaya untuk menekan loss pascapanen yang terjadi pada buah-buahan antara lain mengolahnya menjadi produk baru, selain akan meningkatkan nilai ekonomi dari buah tersebut juga akan meningkatkan masa simpannya. Olahan tersebut bisa bermacam-macam, namun untuk mensinergikan dengan upaya mengendalikan limbah plastik terutama sedotan plastik, dapat dijadikannya buah-buahan menjadi *edible straws* (Idrus, Syech et. al., 2020).

Mulberry adalah tanaman yang berasal dari daerah tropis dan subtropis di Amerika, Afrika, dan Asia. Di Indonesia terdapat 45.085,5 ha lahan *mulberry* dan sekitar 9.000 Ha diantaranya terdapat di Jawa Barat (BPPT, 2005 di dalam Utomo, 2013).

Pemanfaatan tanaman *mulberry* di Indonesia masih sangat jarang, karena masih sebatas di konsumsi dalam bentuk segar, padahal buah ini bisa dijadikan berbagai macamolahan seperti: manisan buah *mulberry*, selai, ice cream, dan jus. Di Negara China dan Eropa buah mulberrr sudah diolah menjadi selai dan liquor (sejenis minuman buah) dan wine sebagai minuman fermentasi (Gui et al., 2003): (Singhal et al., 2001).

Buah *mulberry* mengandung cyanidin, isoquercetin, sakarida, asam linoleate, asam setrat, asam oleat, karoten, dan beberapa vitamin seperti vitamin B1, B2, dan vitamin C serta mengandung senyawa antioksidan (Dalimartha, 2000). Potensi pemanfaatan buah *mulberry* perlu dilakukan agar dapat memberikan nilai ekonomi yang lebih meningkat, salah satu produk yang memungkinkan untuk dikembangkan adalah dengan pembuatan *Edible Straws Mulberry* (Gui et al., 2003)..

Karagenan merupakan getah rumput laut yang diekstrak menggunakan air atau larutan alkali dari jenis tertentu dari kelas Rhodophyceae (alga merah). Pemanfaatan rumput laut secara ekonomis dilakukan di beberapa negara dan diantaranya nya sebagai bahan pangan, bahan dasar untuk produksi industri pangan, tambahan bahan pangan, kosmetika, bahan obat-obatan, produksi industri non-pangan seperti bahan campuran kertas, bahan cat, bahan pembuat gigi dan lain lain (Garnida, 2020).

Karagenan akan meningkatkan kekuatan gel apabila terjadi interaksi dengan makromolekul bermuatan, seperti pada protein, polisakarida dan lemak sehingga mampu menghasilkan pengaruh pembentukan karakteristik pada makanan. Jenis

kappa karagenan memiliki nilai gel strength lebih kuat dan stabil akan tetapi sifat kappa karagenan tidak berbeda jauh dari iota karagenan. Karagenan selain dapat meningkatkan nilai gel strength juga mampu menambah serat pada bahan makanan (Winarno, 1996).

Tepung terigu adalah tepung atau bubuk halus yang berasal dari bulir/biji gandum yang di haluskan sebagai salah satu komoditas pangan sebagai sumber karbohidrat dan merupakan bahan baku untuk produk pembuatan mie, kue dan roti. Tepung terigu mengandung banyak zat pati, yaitu karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air.

Tepung terigu juga mengandung protein dalam bentuk gluten, yang berperan dalam menentukan kekenyalan makanan yang terbuat dari bahan terigu. Permintaan dan kebutuhan terigu di Indonesia semakin meningkat yang ditunjukkan dengan semakin meningkatnya konsumsi perkapita tahun 2007 mencapai 17,1% Kg perkapita atau naik dari tahun 2002 yang mencapai 15 Kg perkapita (Aptindo, 2017)

Serat adalah bagian dari pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh bahan-bahan kimia yang digunakan untuk menentukan serat kasar yaitu asam sulfat (H_2SO_4) dan natrium hidroksida (NaOH). Mutu serat dapat dilihat dari komposisi serat makanan terdiri dari serat ini tidak mempunyai nilai gizi, akan tetapi serat ini sangat penting untuk proses memudahkan dalam pencernaan di dalam tubuh agar proses pencernaan di dalam tubuh lancar.

Istilah serat makanan (dietary fiber) harus dibedakan dengan istilah serat kasar (crude fiber) yang biasa digunakan dalam analisa proksimat bahan pangan. Serat kasar adalah bagian dari pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh bahan-

bahan kimia yang digunakan untuk menentukan kadar serat yaitu asam sulfat (H_2SO_4) dan natrium hidroksida (NaOH). Sedangkan serat makanan adalah bagian dari bahan yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan (Bagen, 2012).

1.2 Identifikasi Masalah

1. Apakah konsentrasi karagenan berpengaruh terhadap karakteristik *Edible Straws Mulberry*?
2. Apakah konsentrasi tepung terigu berpengaruh terhadap karakteristik karakteristik *Edible Straws Mulberry*?
3. Apakah interaksi perbandingan konsentrasi karagenan dan konsentrasi tepung terigu berpengaruh terhadap karakteristik *Edible Straws Mulberry*?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan penambahan yang terbaik dari karagenan dan tepung terigu yang tepat dalam pembuatan *Edible Straws Mulberry*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penambahan karagenan dan tepung terigu yang tepat pada pembuatan *Edible Straws Mulberry* dengan kualitas fisik, kimia dan organoleptik yang baik sehingga menghasilkan produk yang baik dan disukai penggunaannya.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan ialah :

1. Untuk diversifikasi bahan pangan yang komersial menjadi suatu produk yang baru dan praktis untuk dikonsumsi ataupun digunakan.

2. Untuk menekan loss pascapanen yang terjadi pada buah *Mulberry*.
3. Untuk mengurangi sampah plastik yang sulit terurai di alam.
4. Dapat dijadikan pertimbangan penambahan karagenan dan macam serat yang dapat digunakan dalam pembuatan *Edible Straws Mulberry*.

1.5 Kerangka Pemikiran

Edible straws ialah bagian dari edible cutlery yang baru dikembangkan, edible cutlery yang umum digunakan oleh masyarakat adalah gelas, mangkok, piring, dan peralatan makan seperti sendok garpu. Edible cutlery merupakan peralatan makan yang terbuat dari bahan yang dapat dimakan, ramah lingkungan, dan dapat terurai dengan mudah (Sood dan Deepshikha, 1993 dalam Hanani et al., 2019).

Karakteristik *edible straws* yang diinginkan pada penelitian ini ialah memiliki daya serap air yang rendah, teksturnya kokoh, elastis dan aman untuk dikonsumsi. Karakteristik *edible straws* pada umumnya adalah ringan, tahan air, tidak mudah patah, elastis, berbentuk lurus dengan panjang berkisar 18 cm – 24 cm, dengan diameter 0,6 cm – 0,8 cm, beraneka warna, memiliki rasa ataupun tanpa rasa (Chintya, 2017).

Bahan penyusun edible cutlery umumnya dapat berasal dari polisakarida, lemak, protein. Selain itu, hidrokoloid yang termasuk dalam golongan polisakarida (pektin, pati kentang, karagenan) juga dapat digunakan (Falguera et al., 2011 dalam Hanani et al., 2019).

Edible merupakan salah satu produk olahan dari hidrokoloid seperti protein, polisakarida (pektin, gum, pati), lemak dan campurannya yang berupa lapisan tipis

dan dapat melekat atau dapat menutupi bahan pangan dan menjaga kesegaran dan keawetan (Krochta, 1994 dalam Perwada, 2017).

Mulberry (*Morus nigra*) merupakan tanaman tahunan yang berasal dari Cina. Tanaman ini dibudidayakan karena daunnya merupakan makanan utama ulat sutra. Tanaman *mulberry* memiliki spesies, diantaranya *Morus alba*, *Morus multicaulis*, *Morus nigra*, *Morus macroura*, *Morus cathyana*, *Morus indica*, *Morus canva*, *Morus khunpai*, *Morus husan*, *Morus lembang* (Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, 2015).

Mulberry (*Morus nigra*) mengandung nutrisi penting yang dapat meningkatkan kesehatan. Nutrisi tersebut yaitu seperti protein, karbohidrat, serta vitamin dan mineral seperti kalsium, fosfor, kalium, magnesium, potassium, dan serat. *Mulberry* sendiri memiliki nilai gizi yang sangat bagus dan mempunyai kandungan protein kasar yang tinggi yaitu 22,9 – 25,6% (Taufik, 2018).

Mulberry memiliki khasiat kesehatan, terkait dengan aktivitas antioksidannya yang tinggi. Ini disebabkan warna (pigmen) ungu yang dikenal dengan nama antosianin. Antosianin ini berperan penting dalam mencegah dan memerangi aneka penyakit degeneratif seperti penyakit jantung koroner dan kanker. Antioksidan *mulberry* dipengaruhi oleh tahapan kematangannya. Buah mentah (berwarna hijau) memiliki aktivitas antioksidan yang rendah. Buah yang hampir masak (merah dan agak keras) memiliki aktivitas antioksidan sedikit lebih baik serta buah masak (berwarna ungu tua) memiliki aktivitas antioksidan paling tinggi. Oleh sebab itu, sebaiknya *mulberry* dikonsumsi dalam keadaan sudah masak dan segar (Isdiantoro, 2003).

Karagenan merupakan polisakarida yang diekstraksi dari rumput laut merah. Karagenan dibedakan berdasarkan kandungan sulfatnya. Jumlah dan posisi sulfat membedakan macam-macam polisakarida Rhodophyceae, polisakarida tersebut harus mengandung 20% sulfat berdasarkan berat kering untuk diklasifikasikan sebagai karagenan (Fardiaz, 1989).

Karagenan dipakai secara luas karena kemampuannya yang sangat baik untuk membentuk gel dalam medium asam gula. Untuk membentuk gel, karagenan harus ada senyawa pendehidrasi (biasanya gula) dan harus ditambahkan asam dengan jumlah yang cocok (de Man, 1997). Penambahan asam dapat meningkatkan terbentuknya gel oleh karagenan (Sherinton, 1992).

Penambahan konsentrasi karagenan mampu memberi perubahan sifat fisik pada produk pangan seperti peningkatan viskositas dikarenakan sifatnya sebagai polielektrolit. Peningkatan viskositas tersebut berhubungan erat dengan kemampuan karagenan untuk mengikat dan imobilisasi air dalam jumlah besar sehingga meningkatkan kekentalan (Anova, 2013).

Karagenan merupakan salah satu hidrokoloid yang dapat digunakan dalam pembentukan *edible straws*. Karagenan memiliki sifat larut dalam air, tetapi sedikit larut dalam pelarut-pelarut lainnya, umumnya diperlukan pemanasan agar karagenan larut semuanya. Biasanya pemanasan dilakukan sampai 50-80°C, tergantung adanya kation yang dapat mendorong pembentukan gel (Cahyadi, 2008).

Karagenan sebagai gel dapat membentuk gel yang baik, elastic, dapat dimakan dan dapat diperbaharui serta kemampuan yang rendah terhadap transfer uap air (Handito, 2011).

Daya larut merupakan sifat fisik edible yang penting karena berkaitan dengan kemampuan edible menahan air. Daya larut yang tinggi menyebabkan edible mudah larut dalam air dan kemampuannya untuk menahan air menjadi berkurang. Edible dengan daya larut tinggi sangat baik digunakan pada produk pangan siap makan karena mudah larut saat dikonsumsi (Bourbon, 2011).

Tepung terigu merupakan hasil ekstraksi dari proses penggilingan gandum (*T. sativum*) yang tersusun oleh 67-70% karbohidrat, 10-14% protein dan 1-3% lemak. Komponen yang terbanyak dari tepung terigu adalah pati sekitar 70% yang terdiri dari amilosa dan amilopektin. Besarnya kandungan amilosa dalam pati sekitar 28% dan amilopektin 72%. Protein dari tepung terigu membentuk suatu jaringan yang saling berikatan (*continuous*) pada adonan dan bertanggung jawab sebagai komponen yang membentuk viskoelastis. Gluten merupakan protein utama dalam tepung terigu yang terdiri dari gliadin (20-25%) dan glutenin (35-40%) (Damodaran, 1997).

Gluten memiliki sifat tidak larut dalam air dan berfungsi sebagai pembentuk kerangka sehingga adonan mampu dibuat lembaran dan digiling dengan mudah. Semakin tinggi kandungan glutenin dan gliadin, maka semakin banyak gluten yang terbentuk (Pomeraz et. al., 1971). Jumlah gluten yang diharapkan dapat membentuk struktur kerangka *edible straws* yang kokoh dan kompak sehingga terigu yang digunakan adalah terigu dengan kandungan protein yang tinggi (high protein).

Penambahan tepung tapioka dapat mempengaruhi tekstur *edible straws*, semakin sedikit tapioka yang ditambahkan maka tekstur yang dihasilkan mendekati padat dan kurang kenyal. Hal ini disebabkan karena tapioka memiliki daya ikat air yang tinggi. Produk emulsi dengan daya ikat air yang tinggi. Produk emulsi dengan daya ikat air yang tinggi akan memiliki nilai susut masak yang rendah karena kehilangan air dan nutrisi yang relatif lebih sedikit, sehingga menghasilkan nilai kekenyalan yang lebih tinggi (Rizki dkk, 2019)

1.6 Hipotesis Pemikiran

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas diduga bahwa:

1. Konsentrasi karagenan berpengaruh terhadap karakteristik karakteristik *Edible Straws Mulberry*.
2. Konsentrasi tepung terigu berpengaruh terhadap karakteristik karakteristik *Edible Straws Mulberry*.
3. Penambahan konsentrasi karagenan dan konsentrasi tepung terigu berpengaruh terhadap karakteristik *Edible Straws Mulberry*.

1.7 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian akan dilakukan di Laboratorium Penelitian Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung Jalan Dr. Setiabudhi No. 193 Bandung pada Bulan Juni 2022 sampai selesai.



DAFTAR PUSTAKA

- Andrady, A.L. John Wiley & Sons, Inc. 2015. *Plastics and Environmental Sustainability*. New Jersey.
- Anggraini, D.2015. **Sedotan Bisa langsung Dimakan.** <http://m.detik.com/food/info-kuliner/tak-usah-dibuang-sedotan-ini-bisa-langsung-dimakan>. Diakses : 23 Maret 2022.
- Anova, I.T. 2013. **Pengaruh Penambahan Gula dan Karagenan terhadap Mutu Jelly Mentimun.** Balai Riset dan Standardisasi Industri Pangan, Padang.
- AOAC. 1997. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist*. 18th edition. Washington DC.
- Aptindo (Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia), 2014, **Overview Industri Tepung Terigu Nasional Indonesia.**
- Asben, A. 2010. **Peningkatan Kadar Iodium Dan Serat Pangan Dalam Pembuatan Fruit Leathers Nanas Dengan Penambahan Rumput Laut.** Penelitian. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas, Padang.
- BPPT (Badan Pengkajian Penerapan Teknologi). 2011. **Tanaman Mulberry (*Morus alba L.*)** . Pekanbaru.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2017. **Statistik Tanaman Buah-buahan dan Sayuran Tahunan Indonesia.** Jakarta
- Bagen, R. 2012. **Analisis Serat Kasar.** Universitas Djuanda, Bogor.
- Basmal, J. 2003. **Temu Bisnis Prospek Industry Rumput Laut (*Eucheima sp.*) Penghasil Semi Refine Carragenan Dan Refine Carragenan.** Instalasi Balai Penelitian Perikanan Laut Slipi. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Perikanan. Jakarta.
- Bourbon, A.I; Pinheiro, A.C; Cerqueira, M.A; Rocha, C.M.R; Avides, M.C; Quintas, M.A.C & A.A, Vicente. (2011). *Physico-chemical Characterization of Chitosan Based Edible Films Incorporating Bioactive Compounds of Different Molecular Weight*. Journal of Food Engineering Vol 106:111-118

- Cahyadi, W. 2008. **Analisis & Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan**. Bumi Aksara, Jakarta.
- Campo, V.L., Kawano, D.F., da Silva Jr., D.B., Carvalho, I. 2009. **Review Carrageenans: Biological Properties, Chemical Modifications and Structural Analysis, Carbohydrate Polymers 77**: 167–180.
- Daldiyona., Ismail, A., Rani, A.A., Manan, C., dan Sumadibrata, R. 1990. **Kanker Kolon Dan Peran Diet Tinggi Serat : Kejadian Di Negara Barat**. Gizi Indonesia. 15(1) : 73-75 dalam Kusharto. 2006. **Serat Makan Dan Perannya Bagi Kesehatan**. Jurnal Gizi Dan Pangan. 1(2) : 45-54.
- Damodara, S. and A. Praf. 1997. **Food Proteins and Their Applications**. Marcel Dekker. New York.
- Divers Clean Action. 2018. **Jumlah Sedotan Plastik di Indonesia**. www.diverscleanaction.org. Diakses : September 2021
- Dr. Syech Idrus, M.Si , Drs. I Putu Gede, M.Par. , I Ketut Purwata, S.H., M.H. 2020. **Membangun Ekonomi Kreatif Melalui Usaha Bambu dan Kerajinan Lokal, Upaya Meminimalisir Polusi Sampah Plastik di Indonesia**. Universitas Udayana Bali, Bali.
- Faradina, D.F.H. dan Yunianta. 2018. **Studi Pembuatan Fruit Leather Pisang Kepok Merah (Kajian Konsentrasi Karagenan Dan Sukrosa)**. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol.6 (4): 49-58.
- Fardiaz, D., Apriyanto, A., Puspitasau, N.L., Sedarnawati dan Budiyanto. 1989. **Analisis Pangan**. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fennema, O. R., M. Karen, and D. B. Lund. 1996. **Principle of Food Science**.The AVI Publishing, Connecticut.
- Gaspersz, V. 1995. **Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan, Ed. 1**. Penerbit Tarsito, Bandung.
- Glicksman. 1983. **Food Hydrocolloid**. Vol. II. CRC Press.Inc. Florida.
- Handayani, E.F.,2016. **Pengaruh Bahan Penstabil Dan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Karakteristik Sirup Black Mulberry (Morus nigra L.)**.

Tugas akhir Jurusan Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.

- Handito, D. **Pengaruh Konsentrasi Karagenan Terhadap Sifat Fisik Dan Mekanisme Edible Flim**. *Agroteskos*. 2011,2-3,2,151-157.
- Herawati, Heny. 2018. **Potensi Hidrokoloid Sebagai Bahan Tambahan Pada Produk Pangan dan Nonpangan Bermutu**, *Jurnal Litbang Pertanian*. 37(1): 17-25.
- Imose, A. 2010. **Food Stabilisers, Thickness dan Gelling Agents Markono**. Print Media Pte Ltd. Singapura.
- Jenna R Jambeck, Roland Geyer, Chris Wilcox, Theodore R Siegler, Miriam Perryman, Anthony Andrady, Ramani Narayan, Kara Lavender Law. 2015. **Plastic Waste Inputs from Land into the Ocean**. Science. American Association for the Advancement of Science, Amerika
- Kementerian Lingkungan Hidup (KLH). 2018. **Dorong Circular Economy Melalui Pemanfaatan Sampah Plastik Berkelanjutan**. www.menlhk.go.id. Diakses : September 2021
- Korchta, J.M. 1992. **Control Mass of Transfer in Food With Edible Coating and Film**, di dalam Riyo, Y.P. 2011. **Pengaruh Konsentrasi CMC dan Gliserol Terhadap Karakteristik Edible Film Jerami Nangka**. Tugas Akhir. Fakultas Teknik, Jurusan Teknologi Pangan. Universitas Pasundan, Bandung.
- Muchtadi, T. R., dan Sugiyono. 1992. **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Petunjuk Laboratorium**. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Mulyadi, A.F, Wijana, S., Fajrin, L.L. 2015. **Utilization of Mulberry Subgrade as PMulberry Leather to Suppoert Development of Agroindustry in Kediri Study of Addition of Carragenan and Sorbitol**. *Jurnal Agroteknologi*, Vol. 09 No. 02.
- Kusnandar, F. 2011. **Kimia Pangan Komponen Makro**. PT Dian Rakyat, Jakarta.
- Pardisurya, C. 1983. **Pengaruh Jenis Daging Dan Pengaruh Tepung Terhadap Mutu Bakso**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institute Pertanian Bogor dalam Saptono, W dan Handito, D. 2014.

Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Sifat Fisik Dan Organoleptik Bakso Ikan Tongkol. PS. Perikanan Dan Budidaya Perairan, Universitas Mataram.

- Pebrianata, E. 2005. **Pengaruh Pencampuran Kappa Dan Iota Karagenan Terhadap Kekuatan Gel Dan Viskositas Karagenan Campuran.** Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institute Pertanian Bogor, Bogor.
- Pomeranz, Y. & C. E. Meloan. 1971. *Food Analysis: Theory and Practice*. New York: The AVI Publishing Company Inc.
- Praputri, E., Mulyazmi, E., Sari, M., Martynis. 2016. **Pengolahan Limbah Plastik Polypropylene Sebagai Bahan Bakar Minyak (BBM) dengan Proses Pyrolysis.** Seminar Nasional Teknik Kimia Teknologi Oleo Petro Kimia Indonesia. Pekanbaru
- Pratiwi, Nimas Cindhe, 2018. **Pengaruh Jenis Kemasan Terhadap Umur Simpan Minuman Sari Buah Black Mulberry (*Morus Nigra*).** Jurusan Teknologi Pangan. Universitas Pasundan, Bandung.
- Rahmasari, H., dan Susanto, W. H. 2014. **Ekstraksi Osmosis Pada Pembuatan Sirup Murbei (*Morus alba L.*) Kajian Proporsi Buah : Sukrosa dan Lama Osmosis.** Jurnal Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya, Malang
- Reine, L. 2005. **Pengaruh Varietas Beras Dan Konsentrasi Agar-Agar Terhadap Karakteristik *Edible Film*.** Tugas Akhir. Fakultas Teknik, Jurusan Teknologi Pangan. Universitas Pasundan, Bandung.
- Riganakos, K. A. and M. G. Kontominas. 1995. *Effect of Heat Treatment on Moisture Sorption Behavior of Wheat Flours Using A Hygrometric Tehnique G. Charalambous (Ed).* Food Flavors : Generation Analysis and Process Influence. Journal.
- Richard C. Thompson, Shanna H. Swan, Charles J. Moore and Frederick S. Saal. 2009. *Our plastic age.* <https://royalsocietypublishing.org/doi/Diakses> ; September 2021
- Santoso, A. 2011. **Serat Pangan Dan Manfaatnya Sebagai Kesehatan.** Jurnal Magistra vol 2 : 35-40.

- Setyaningsih, D., A. Apriyantono, dan M. P. Sari. 2010. **Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Argo**. Bogor: IPB Press.
- Soekarto, S. 2002. **Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian**. Jakarta: Bharata Karya Aksara.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 2010. **Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian**. Yogyakarta: Liberty.
- Sunarto. 1997. **Pemuliaan Tanaman**. IKIP Semarang Press, Yogyakarta.
- Sood, S., dan Deepshikha. 1993. *Development and Quality Evaluation Of Edible Plate, Plant Foods Human Nutrition* 44(3): 213–220.
- USDA National Nutrient Database for Standard Reference. 2016. Basic Report 09190, *Mulberries*. USA
- Widyaningtyas, M. dan W.H. Susanto. **Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Hidrokoloid (Carboxyl Methyl Cellulose, Xanthan Gum, dan Karagenan) Terhadap Karakteristik Mie Kering Berbasis Pasta Ubi Jalar Varietas Ase Kuning**, Jurnal Pangan dan Agroindustri 3(2):417-423.
- Wijana, S., Mulyadi, A.F dan Septivirta, T.D.T. 2014. **Pembuatan Permen Jelly Dari Buah Nanas (*Ananas comosus L*) Subgrade Kajian Jumlah Karagenan Dan Gelatin**. Skripsi. Program Studi Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya, Malang.
- Winarno, F.G dan Laksmi, B.S. 1974. **Dasar Pengawetan Pangan Sanitasi Dan Peracunan. Departemen Teknologi Hasil Pertanian**. Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Winarno, F.G. 1992. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F.G. 1997. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarsi, H. 2001. **Peran Serat Makanan (*Dietary Fiber*) Untuk Mempertahankan Tubuh Sehat**. Makalah Falsafah Sains (PPS 702). Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.