

**PENGARUH PENAMBAHAN TAPIOKA DAN KARAGENAN
TERHADAP KARAKTERISTIK *EDIBLE STRAW* BERBASIS TEPUNG
TERIGU**

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

Khofifah Dwi Utami

17.302.0193



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2021**

**PENGARUH PENAMBAHAN TAPIOKA DAN KARAGENAN
TERHADAP KARAKTERISTIK *EDIBLE STRAW* BERBASIS TEPUNG
TERIGU**

LEMBAR PENGESAHAN

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

Oleh:

Khofifah Dwi Utami

17.302.0193

Menyetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II



Ir. Hj. Ina Siti Nurminabari, M.P.



Jaka Rukmana, S.T., M.T.

**PENGARUH PENAMBAHAN TAPIOKA DAN KARAGENAN
TERHADAP KARAKTERISTIK *EDIBLE STRAW* BERBASIS TEPUNG
TERIGU**

LEMBAR PENGESAHAN

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

Oleh:

Khofifah Dwi Utami
17.302.0193

Mengetahui:

**Koordinator Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan
Fakultas Teknik
Universitas Pasundan**

Yellyanty

(Yellyanty, S.Si., M.Si.)

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL	V
DAFTAR GAMBAR	VIII
DAFTAR LAMPIRAN	IX
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	3
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Kerangka Pemikiran	4
1.6. Hipotesis Penelitian	7
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian	8
II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Tepung Terigu	9
2.2. Tapioka	11
2.3. Karagenan	12
2.4. Edible Straw	15
III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1. Bahan dan Alat Penelitian	19
3.1.1. Bahan-bahan Penelitian	19
3.1.2. Alat-alat Penelitian	19
3.2. Metode Penelitian	20

3.2.1. Penelitian utama	20
3.3. Prosedur Penelitian	25
3.3.1. Deskripsi Penelitian Utama	25
3.4. Jadwal Penelitian	29
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1. Penelitian Utama	30
4.1.1. Respon Kimia	30
4.1.2. Respon Fisik	33
4.1.3. Respon Organoleptik	43
V KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1. Kesimpulan	50
5.2. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	58

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi tapioka dan karagenan terhadap karakteristik *edible straw* berbasis tepung terigu.

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan acak faktorial 3x3 dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan ulangan sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 kombinasi percobaan, dimana faktornya meliputi konsentrasi tapioka (A) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu 8%, 6%, dan 4% serta konsentrasi karagenan (B) yang terdiri dari 3 taraf yaitu 2%, 4%, dan 6%. Respon pada penelitian ini adalah respon kimia yaitu kadar air, respon fisik yang meliputi kekerasan, daya serap air suhu normal, daya serap air suhu dingin, dan daya serap air suhu panas, serta respon organoleptik yang meliputi atribut aroma, rasa, dan tekstur.

Hasil penelitian utama menunjukkan bahwa faktor konsentrasi tapioka berpengaruh terhadap karakteristik *edible straw* meliputi respon kimia (kadar air), respon fisik (daya serap air suhu normal 26°C, suhu dingin 6°C, dan suhu panas 50°C), serta respon organoleptik (atribut aroma dan tekstur) tetapi tidak berpengaruh terhadap respon fisik (kekerasan) dan respon organoleptik (atribut rasa). Konsentrasi karagenan berpengaruh terhadap karakteristik *edible straw* meliputi respon kimia (kadar air), respon fisik (daya serap air suhu normal 26°C, suhu dingin 6°C, dan suhu panas 50°C), serta respon organoleptik (atribut tekstur) tetapi tidak berpengaruh terhadap respon fisik (kekerasan) dan respon organoleptik (atribut rasa dan aroma). Interaksi antara konsentrasi tapioka dan konsentrasi karagenan terhadap karakteristik *edible straw* berpengaruh terhadap respon fisik (daya serap air suhu panas 50°C) dan respon organoleptik (atribut tekstur) tetapi tidak berpengaruh terhadap respon kimia (kadar air), respon fisik (daya serap air suhu normal 26°C, suhu dingin 6°C, dan kekerasan), dan respon organoleptik (atribut aroma dan rasa).

Kata Kunci: Tapioka, karagenan, *edible straw*.

ABSTRACT

The purpose of this study was to find out the effect of tapioca and karagenan concentrations on the characteristics of edible straw based on wheat flour.

This study used a 3x3 factorial randomized trial design in the Group Randomized Design (RAK) with a repeat of 3 times so that 27 combinations of experiments were obtained, where the factors included tapioca (A) concentration consisting of 3 levels, namely 8%, 6%, and 4% and karagenan concentration (B) consisting of 3 levels, namely 2%, 4%, and 6%. The responses in this study were chemical responses, namely water content, physical responses that include hardness, normal temperature water absorption, cold temperature water absorption, and hot temperature water absorption, as well as organoleptic responses that include aroma, taste, and texture attributes.

The main results showed that tapioca concentration factors had an effect on edible straw characteristics including chemical response (moisture content), physical response (normal temperature water absorption of 26°C, cold temperature of 6°C, and heat temperature of 50°C), as well as organoleptic response (attributes of aroma and texture) but had no effect on physical response (hardness) and organoleptic response (taste attribute). The concentration of caragenan affects edible straw frogs includes chemical response (moisture content), physical response (normal temperature water absorption of 26°C, cold temperature of 6°C, and heat temperature of 50°C), as well as organoleptic response (texture attribute) but has no effect on physical response (hardness) and organoleptic response (taste and aroma attribute). The interaction between tapioca concentration and caragenan concentration of edible straw characteristics affects physical response (heat temperature water absorption 50°C) and organoleptic response (texture attribute) but has no effect on chemical response (moisture content), physical response (normal temperature water absorption 26°C, cold temperature 6°C, and hardness), and organoleptic response (attributes of aroma and taste).

Keywords: *Tapioca, caragenan, edible straw.*

I PENDAHULUAN

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

1.1. Latar Belakang

Menurut data yang diperoleh dari *Divers Clean Action* (2017), perkiraan penggunaan sedotan di Indonesia setiap hari berjumlah 93.244.847 yang berasal dari restoran, minuman kemasan, dan sumber lainnya.

Data tersebut menyebabkan penggunaan sedotan plastik mulai dikurangi dan digantikan dengan produk yang lebih ramah lingkungan, dapat dimakan, dan mudah terurai yaitu *edible straw*.

Edible straw merupakan salah satu *edible cutlery* yang dikembangkan. *Edible cutlery* yang digunakan oleh masyarakat yaitu gelas, mangkuk, piring, sendok, dan garpu. Komponen utama dalam pembuatan *edible cutlery* adalah hidrokoloid (protein, polisakarida, dan alginat), lipid (asam lemak, *acylglycerol*, dan lilin), dan komposit (campuran yang menyatukan kedua substansi dari dua kategori). Hidrokoloid yang digunakan dalam pembuatan *edible cutlery* yaitu protein atau karbohidrat. Karbohidrat yang digunakan adalah polisakarida yang meliputi selulosa, pektin, pati, pati modifikasi, ekstrak rumput laut, gum arab, dan kitosan (Bourtoom, 2008 dalam Murni, 2013). Dalam penelitian ini, bahan dasar yang digunakan untuk membuat *edible straw* adalah tepung terigu.

Tepung terigu adalah tepung yang berasal dari bulir gandum (*Triticum aestivum L.*). Berdasarkan data dari APTINDO (Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia) konsumsi terigu nasional pada tahun 2012 sebesar 5,1 juta MT (metrik ton), naik sebesar 8,93% dibanding tahun sebelumnya. Pada tahun 2013 konsumsi terigu nasional naik sebesar 3,3% atau sekitar 5,3 juta metrik ton, ekuivalen dengan gandum sekitar 7 juta MT. Saat ini total kapasitas giling dari keseluruhan produsen tepung terigu lebih dari 9,7 juta Metrik Ton/tahun (BPS, 2014).

Menurut buku *Professional Baking 6th edition* Gisslen Wayne (2013), tepung terigu sebagian besar terdiri dari pati. Tepung terigu memiliki kandungan pati sekitar 68-78%. Pati merupakan molekul karbohidrat kompleks yang terdiri dari ikatan gula yang sederhana yang bentuknya berupa buliran - buliran kecil dan akan utuh sampai bercampur dengan air, jika tercampur dengan air, maka pati akan menyerap air dan mengembang.

Selain pati, tepung terigu mempunyai kandungan yang lebih unggul dari tepung lainnya yaitu protein. Protein pembentuk gluten yaitu glutenin dan gliadin yang berperan dalam menentukan kekenyalan makanan. Semakin tinggi kandungan glutenin dan gliadin maka semakin banyak gluten yang terbentuk. Jumlah gluten yang banyak diharapkan dapat membentuk struktur kerangka *edible straw* yang kokoh dan kompak sehingga terigu yang digunakan adalah terigu yang memiliki kandungan protein tinggi (Samudra, 2021).

Bahan lain yang dapat mendukung fungsi penggunaan *edible straw* yaitu tapioka. Tapioka berfungsi sebagai bahan pengikat pada adonan. Penambahan tapioka yang berlebihan akan mengakibatkan adonan menjadi keras, namun

apabila penambahan tapioka yang kurang akan mengakibatkan adonan menjadi lengket, sehingga penambahan tapioka yang optimal sangat berperan penting dalam membentuk struktur adonan yang diinginkan (Anugerah, 2020).

Salah satu bahan polimer yang dapat ditambahkan adalah karagenan. Jenis karagenan yang digunakan dalam pembuatan *edible straw* adalah *kappa*-karagenan karena memiliki sifat gel yang kuat dan padat. Menurut Ramdhani *et al.*, (2014), penambahan hidrokoloid pada pati dapat meningkatkan *swelling gel* dan pemecahan amilosa. Hidrokoloid dapat menangkap granula pati yang tergelatinisasi sehingga meningkatkan gaya dorong pada pati untuk menyerap air lebih banyak, sehingga pembengkakan granula pati dapat meningkat. Saat pati mengalami gelatinisasi dan pendinginan terjadi retrogradasi, yaitu penggabungan kembali komponen pati sehingga terbentuk kembali fraksi kristalin (DeMan *et al.*, 2018 dalam Samudra, 2021). Proses retrogradasi akan menghasilkan *edible straw* dengan struktur yang kokoh.

Keuntungan dari penggunaan bahan baku alami dalam pembuatan *edible straw* adalah sifatnya yang merupakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui, sehingga keberadaannya dapat terus dilestarikan. Penelitian ini akan membuat *edible straw* berbasis tepung terigu dengan menggunakan tapioka dan karagenan yang diharapkan dapat menghasilkan produk dengan karakteristik yang sesuai.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka masalah yang dapat diidentifikasi dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi tapioka terhadap karakteristik *edible straw* berbasis tepung terigu?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi karagenan terhadap karakteristik *edible straw* berbasis tepung terigu?
3. Bagaimana pengaruh interaksi antara konsentrasi tapioka dengan karagenan terhadap karakteristik *edible straw* berbasis tepung terigu?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan *edible straw* yang baik dan untuk menentukan konsentrasi tapioka dan karagenan yang baik dalam pembuatan *edible straw* berbasis tepung terigu.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi tapioka dan karagenan terhadap karakteristik *edible straw* berbasis tepung terigu.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui formulasi yang tepat dalam pembuatan *edible straw*.
2. Menghasilkan *edible straw* yang baik sehingga dapat diproduksi dan mengurangi limbah plastik.
3. Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai proses pembuatan *edible straw* berbasis tepung terigu.
4. Menambah wawasan ilmu pengetahuan dan teknologi bagi peneliti.

1.5. Kerangka Pemikiran

Edible cutlery merupakan peralatan makanan yang terbuat dari bahan yang ramah lingkungan, mudah terurai, dapat dimakan, tidak membutuhkan persiapan

lebih lanjut. Salah satu jenis *edible cutlery* yang baru dikembangkan yaitu *edible straw* (Sood dan Deepshikha, 1993 dalam Putri, 2019).

Bioplastik dapat dibuat dari bahan hidrokoloid (protein dan polisakarida), lipid atau komposit (campuran hidrokoloid dan lemak). Hidrokoloid merupakan rantai polimer yang memiliki sifat dapat membentuk dispersi kental dan gel ketika dilarutkan dalam air. Penggunaan hidrokoloid dalam pangan didasarkan pada kemampuan hidrokoloid dalam mengubah sifat reologi dari bahan. Sifat reologi diantaranya yaitu kekentalan dan tekstur bahan (Saha and Bhattacharya, 2010).

Menurut Kumparan Food (2018), Kim Gwang-pil yang berasal dari Korea Selatan telah mengembangkan sedotan yang dapat dimakan dengan penggunaan beras sebagai bahan utamanya. Agar lebih kokoh dan permukaannya lebih halus, maka dicampurkan dengan tapioka sebesar 30%. Selain itu, sebuah startup yang berasal dari Amerika membuat produk "*Loli Straw*" atau sedotan yang terbuat dari rumput laut. Sedotan ini dapat larut dalam air jika dibiarkan selama 24 jam.

Pati sering digunakan dalam industri pangan sebagai *biodegradable film* untuk menggantikan polimer plastik karena lebih ekonomis, dapat diperbaharui, dan memberikan karakteristik fisik yang baik (Bourtoom, 2007).

Pati merupakan polisakarida kompleks yang tersusun atas satuan glukosa yang saling berikatan dengan ikatan 1,4 glukosa secara alami. Pada umumnya pati terdiri dari 2 tipe komponen, yang terpisah satu dengan yang lainnya, yaitu amilosa dan amilopektin (Kirk and Othmer, 1954 dalam Sihombing, 2014).

Dalam pembentukan *edible film*, konsentrasi pati merupakan faktor yang memberikan kontribusi terhadap kadar amilosa dalam larutan pati sehingga berpengaruh terhadap sifat pasta yang dihasilkan (Krisna, 2011).

Tapioka memiliki daya ikat yang tinggi dan kemampuan dalam membentuk struktur yang sangat kuat. Adonan tapioka berbentuk kental, mudah kering, dan kadar airnya berkurang karena tapioka bersifat higroskopis. Kadar amilosa tapioka berkisar antara 12,28% sampai 27,38% dan kadar amilopektin berkisar antara 72,61% sampai 87,71%. Kadar amilosa tapioka berpengaruh terhadap sifat mekanik *bioplastic* (Ningrum, 2012 dalam Anugerah, 2020). Sedangkan kadar amilopektin tapioka akan memberikan sifat lengket yang optimal (Indrianti, 2016 dalam Anugerah, 2020).

Dalam penelitian Anugerah (2020), konsentrasi tapioka yang terdiri dari 3 taraf yaitu 3%, 5%, dan 7% berpengaruh nyata terhadap respon kimia kadar air dan respon fisik daya serap air dari *edible straw* berbasis umbi.

Karagenan merupakan senyawa polisakarida galaktosa hasil ekstraksi rumput laut. Karagenan digunakan karena selain bersifat hidrofilik, karagenan lebih stabil dalam mengimobilisasi air pada konsentrasi yang lebih rendah, lebih kuat dalam membentuk gel, dan lebih ekonomis dari gum arab (Sidi, 2014 dalam Rohmah, 2020).

Menurut Peranginangin *et al.*, (2014) dalam Samudra (2021), karagenan yang digunakan dalam pembuatan *edible straw* adalah *kappa*-karagenan karena memiliki sifat gel yang kuat dan padat. Peningkatan kuat tarik *fruit leather*

berkaitan dengan kemampuan karagenan dalam mengikat air dan membentuk gel (Fauziah *et al.*, 2015 dalam Rohman, 2020).

Dalam penelitian Rohmah (2020), semakin besar penambahan karagenan, maka semakin besar pula kuat tarik yang dihasilkan dan kuat tarik terbesar dalam pembuatan *edible straw* terdapat pada penambahan karagenan 6% dan sorbitol 8% dengan basis dari bubur buah nanas yaitu 400 gram.

Menurut Rusli (2017), penambahan karagenan yang terbaik dalam pembuatan *edible film* yaitu pada konsentrasi karagenan 3% dan konsentrasi gliserol 10%. Dimana pada konsentrasi tersebut berpengaruh terhadap daya larut *edible* dalam air dan menahan air.

Dalam penelitian Natasha (2020), proporsi *kappa*-karagenan dan tepung konjak berpengaruh terhadap kadar air, aktivitas air, tekstur daya patah, daya serap air, turbiditas, serta organoleptik warna dan aroma *edible straw* berbahan dasar terigu.

1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran, dapat ditarik suatu hipotesis bahwa:

1. Diduga konsentrasi tapioka berpengaruh terhadap karakteristik *edible straw* berbasis tepung terigu.
2. Diduga konsentrasi karagenan berpengaruh terhadap karakteristik *edible straw* berbasis tepung terigu.
3. Diduga interaksi antara konsentrasi tapioka dengan karagenan berpengaruh terhadap karakteristik *edible straw* berbasis tepung terigu.

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilakukan di Laboratorium Penelitian Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung Jalan Dr. Setiabudi No. 193 Bandung pada bulan September 2021 – selesai.



DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2010. **Prinsip Dasar Ilmu Gizi**. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Anova, I. T. 2013. **Pengaruh Penambahan Gula dan Karagenan terhadap Mutu Jelly Mentimun**. Balai Riset dan Standarisasi Industri Pangan, Padang.
- Anugerah, W., I. S. Nurminabari, dan N. Suliasih. 2020. **Pengaruh Jenis Tepung Umbi dan Konsentrasi Tapioka terhadap Karakteristik *Edible Straw* Berbasis Umbi**. Artikel Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan, Bandung.
- AOAC. 1995. *Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist*. 16th Edition. Washington DC: Benjamin Franklin Station. Vol. 2.
- A'yun, S. N. 2020. **Pengaruh Formulasi Bioplastik Berbahan Dasar Karagenan dan Gelatin pada Pembuatan *Edible* Sedotan terhadap Daya Tahan Air**. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga, Surabaya.
- Badarudin, M. I. 2016. **Pengolahan Cemilan Stick Rumput Laut (*Eucheuma Cottoni*) dengan Konsentrasi Tepung Terigu Berdasarkan Nilai Organoleptik**. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Universitas Muhammadiyah Sorong.
- Bourtoom, T. 2007. *Effect of some Process Parameters on The Properties of Edible Film Prepared from Strach*. Songkhla: Departemen of Material Product Technology. Challenges and Opportunities. Food Technology, 51(2):61-73.
- BPS. 2014. **Distribusi Perdagangan Komoditi Tepung Terigu Indonesia**. Diambil kembali dari <https://www.bps.go.id>. [Diakses: 22 Maret 2021]
- BSN. 2004. SNI 01-6993-2004. **Sorbitol**. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Cahayani, Y. A. 2018. **Pengaruh Penambahan Brokoli terhadap Sifat Fisik Kimia dan Tingkat Kesukaan Mie**. [Skripsi Thesis]. Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Yogyakarta.

- Cahyadi, W. 2008. **Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan**. Jakarta: Bumi Aksara.
- DeMan, J. M. 1997. **Kimia Pangan**. Edisi Kedua. Bandung: Penerbit ITB.
- Direktorat. 2018. **Tabel Komposisi Pangan Indonesia**. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Divers. 2017. *No Straw Movement is Finally Launched*. Diambil kembali dari <https://www.diverscleanaction.org/ocean/viewnews#>. [Diakses: 22 Maret 2021]
- Fachruddin, L. 1997. **Membuat Aneka Selai**. Kanisius. Yogyakarta.
- Fardiaz, D., A. Apriyanto, N. L. Puspitasau, Sedarnawati, dan Budiyanto . 1989. **Analisis Pangan**. Pusat antar Pangan dan Gizi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Fellows, P. J. 1992. *Food Processing Technology*. Ellis Horwood, New York.
- Gazpersz, V. 1995. **Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan**. Ed. I. Bandung: Penerbit Tarsito.
- Gisslen, W. 2013. *Professional Baking*. 6th ed. Hoboken. New Jersey: John. Wiley & Sons, Inc.
- Handito, D. 2011. **Pengaruh Konsentrasi Karagenan terhadap Sifat Fisik dan Mekanisme Edible Film**. *Agroteskos*, 2-3, 2, 151-157.
- Haryadi. 2006. **Teknologi Pengolahan Beras**. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Herawati, H. 2012. **Teknologi Proses Produksi Food Ingredient dari Tapioka Termodifikasi**. *Jurnal Litbang Pertanian*, 31(2).
- Imeson, A. 2010. *Food Stabilisers, Thickness dan Gelling Agent*. Blackwel Publishing Ltd., United.

- Isnaini, S. U. N. 2019. **Pengaruh Penambahan Sorbitol terhadap Karakteristik Plastik Biodegradable Berbahan Selulosa dari Cangkang Buah Nipah (*Nypa fruticans*)**. [Skripsi]. Program Studi Kimia. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam negeri Walisongo, Semarang.
- Jading, A., E. Tethool, P. Payung, dan S. Gultom. 2011. **Karakteristik Fisikokimia Pati Sagu Hasil Pengeringan secara Fluidisasi Menggunakan Alat Pengering *Cross Flow Fluidized Bed* Bertenaga Surya dan Biomassa**. *Reaktor*. Vol. 13, No. 3, Pp. 155-164.
- Jayanti, U., Dasir, dan Idealistuti. 2017. **Kajian penggunaan tepung tapioka dari Berbagai Varietas Ubi Kayu (*Manihot esculenta crantz.*) dan Jenis Ikan terhadap Sifat Sensoris Pempek**. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Krisna, D. D. A. 2011. **Pengaruh Regelatinisasi dan Modifikasi Hidrotermal terhadap Sifat Fisik pada Pembuatan *Edible Film* dari Pati Kacang Merah (*Vigna angularis sp.*)**. [Tesis]. Magister Teknik Kimia. UNDIP, Semarang.
- Kumparan Food. 2018. ***Loli Straw***. Diambil kembali dari Sedotan Plastik Ramah Lingkungan yang bisa dimakan: <https://kumparan.com/@kumparanstyle/loli-straw-sedotan-plastik-ramah-lingkungan-yang-bisa-dimakan>. [Diakses; 25 Maret 2021]
- Lestari. 2013. **Pengaruh Substitusi Tepung Tapioka terhadap Tekstur dan Nilai Organoleptik Dodol Susu**. [Skripsi]. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya, Malang.
- Monris, C. 2013. **Pengaruh Berbagai Konsentrasi Sorbitol terhadap Karakteristik Sensoris, Kimia, dan Kapasitas Antioksidan Getuk Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*) Selama Penyimpanan**. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Moorthy, S. N. 2004. ***Tropical Sources of Starch***. *Starch in Food*, Pp. 321-359.
- Murni, S. W., H. Pawignyo, D. Widyawati, dan N. Sari. 2013. **Pembuatan *Edible Film* dari Tepung Jagung (*Zea Mays L.*) dan Kitosan**. Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia.

- Nafisah, S. 2020. **Hentikan Kebiasaan Konsumsi Makanan Panas ternyata bisa Timbulkan Kanker Lidah.** Majalah Bobo. [Internet]. Diakses (19 September 2021)
- Natasha, L. 2020. **Pengaruh Perbedaan Proporsi Kappa Karagenan dan Tepung Konjak terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik *Edible Straw* Berbahan Dasar Terigu.** [Undergraduate Thesis]. Widya Mandala. Surabaya Catholic University, Surabaya.
- Nofalina, Y. 2013. **Pengaruh Penambahan Tepung Terigu terhadap Daya Terima, Kadar Karbohidrat dan Kadar Serat Kue Prol Bonggil Pisang (*Musang Paradisiaca*).** Skripsi. Fakultas Kesejahteraan Masyarakat. Universitas Jember, Jember.
- Pangesti, D. A., A. Rahim, dan G. S. Hutomo. 2014. **Karakteristik Fisik, Mekanik dan Sensoris *Edible Film* dari Pati Talas pada Berbagai Konsentrasi Asam Palmitat.** Palu: Universitas Tadulako. Jurnal Agrotekbis., 2 (6): 604-610.
- Putri, D. N. A. 2019. **Pengaruh Perbandingan Karagenan dengan Gelatin dan Konsentrasi Bioselulosa terhadap Karakteristik *Edible Glass*.** Tugas Akhir. Fakultas Teknik. Jurusan Teknologi Pangan. UNPAS, Bandung.
- Rahman, A. M. 2017. **Mempelajari Karakteristik Kimia dan Fisik Tepung Tapioka dan Mocal (*Modified Cassava Flour*) sebagai Penyalut Kacang pada Produk Kacang Salut.** [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ramdhani, A. F., Harijono, dan E. Saparianti. 2014. **Pengaruh Penambahan Karagenan terhadap Karakteristik Pasta Tepung Garut dan Kecambah Kacang Tunggak sebagai Bahan Baku Bihun.** Jurnal Pangan dan Agroindustri, Vol. 2 No. 4 P 41-49.
- Ramlah, 1997. **Sifat Fisik Adonan Mie dan Beberapa Jenis Gandum dengan Penambahan Kansui, Telur, dan Ubi Kayu.** Yogyakarta: Univeritas Gajah Mada
- Rohmah, D. U. M., W. P. Luketsi, dan S. Windarwati. 2020. **Analisis Organoleptik *Edible Straw* dari Buah Nanas (*Ananas comosus L.*) Subgrade Varietas Queen.** Jurnal Agroiinte, Vol. 14(1): 24-35.

- Rusli, A., Metusalach, Salengke, dan M. M. Tahir. 2017. **Karakteristik *Edible Film* Karagenan dengan Pemlatis Gliserol**. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 20(2): 219-229.
- Saha, D. And S. Bhattacharya. 2010. ***Hydrocolloid as Thickening and Gelling Agent in Food: a Critical Review***. Journal of Food Science and Technology, 47 (6), 587-597.
- Samudra, F. N. D. 2020. **Pengaruh Konsentrasi Kappa Karagenan terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik *Edible Straw* Berbahan Dasar Terigu**. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Surabaya.
- Sihombing, M. 2014. **Kinetika Hidrolisis Pembentukan Gula Pereduksi dengan Pengaruh Variasi Konsentrasi HCl dan Temperatur Hidrolisis**. Skripsi. Prodi Teknik Kimia. Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang.
- Soekarto, S. 1985. **Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian**. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- Sumarsono, J. 2012. **Pengukuran Keempukan Daging dengan Penetrometer. Laboratorium Teknologi Hasil Ternak**. Fakultas Peternakan. UNSOED, Purwokerto.
- Supriyani, R. T. 2019. **Pengaruh Substitusi Karagenan, Tepung Tergiu, dan Sumber Jenis Serat (Kayu Secang, Rosella, dan Kulit Buah Naga) terhadap Karakteristik *Edible Straw***. [Tugas Akhir]. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan, Bandung.
- Vania, J., A. R. Utamo, dan C. Y. Trisnawati. 2017. **Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Karagenan terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Jelly Drink Pepaya**. Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi. Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya., Vol. 16 (1): 8-13.
- Wijana, S., A. F. Mulyadi, dan T. D . T. Septivirta. 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. 1991. **Kimia Pangan dan Gizi**. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Winarno, F. G. 1992. **Kimia Pangan dan Gizi**. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Winarno F.G., 1998. **Teknologi Pengolahan Rumput Laut**. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.

Winarno, F. G. 2002. **Kimia Pangan dan Gizi**. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Zulkipli, F. M. P. 2017. **Penambahan Konsentrasi Bahan Penstabil dan Gula terhadap Karakteristik Fruit Leather Murbei (*Morus Nigra*)**. [Disertasi]. Universitas Pasundan, Bandung.

