



AGROINDUSTRIAL TECHNOLOGY JOURNAL

Available online at : ejournal.unida.gontor.ac.id

PENGARUH PENAMBAHAN KARAGENAN DAN SORBITOL PADA KUAT TARIK *EDIBLE STRAW* DARI NANAS *SUBGRADE*

The effect of carrageenan and sorbitol addition on tensile strength of edible straw from pineapple subgrade

Devi Urianty Miftahul Rohmah^{1*)}, Sri Windarwati²⁾, Wendianing Putri Luketsi³⁾,

^{1,2,3)} Department of Agroindustrial Technology, University of Darussalam Gontor, Jl. Raya Siman
Km. 6, Ponorogo, Indonesia

^{*)} Email of corresponding author: deviurianty@unida.gontor.ac.id

ARTICLE INFO : Diterima 20 September 2019, Diperbaiki 11 Oktober 2019, Disetujui 4 November 2019

Abstract

Plastic waste is a globally important issue and needs to be addressed immediately. One of the plastic wastes that pollute the marine environment is plastic straws. One effort to reduce plastic straw waste is to make edible straws, eco-friendly straws or biodegradable straws. Pineapple is a fruit that is available throughout the season in Indonesia and its subgrade fruit production is only sold at a much cheaper price or even discarded. This study aims to utilize subgrade pineapple and analyze the effect of adding carrageenan and sorbitol on the tensile strength of edible straw from subgrade pineapple. This research uses the 2-factor Randomized Complete Design (CRD) method. The first factor is the concentration of carrageenan (K) consisting of 3 levels, 2% (w / w), 4% (w / w) and 6% (w / w). The second factor is the concentration of sorbitol (S) consisting of 3 levels, 8% (v / w), 10% (v / w) and 12% (v / w). The results showed that the addition of carrageenan and sorbitol influenced the tensile strength of edible straw from subgrade pineapple. Edible straw which has the highest average tensile strength is found in S1K3 (sorbitol 8% and carrageenan 6%).

Keywords: edible straw, pineapple, subgrade, tensile strength

Abstrak

Limbah plastik merupakan isu penting secara global dan perlu segera diatasi. Salah satu limbah plastik yang mencemari lingkungan laut adalah sedotan plastik. Salah satu upaya untuk mengurangi limbah sedotan plastik adalah dengan membuat sedotan yang dapat dimakan (*edible straw*), sedotan ramah lingkungan atau sedotan *biodegradable*. Nanas adalah buah yang tersedia sepanjang musim di Indonesia dan produksi buah subgradenya hanya dijual dengan harga yang jauh lebih murah atau bahkan dibuang. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan nanas *subgrade* dan menganalisis pengaruh penambahan karagenan dan sorbitol pada kuat tarik *edible straw* dari nanas *subgrade*. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi karagenan (K) yang terdiri dari 3 level, 2% (b/b), 4% (b/b) dan 6% (b/b). Faktor kedua adalah konsentrasi sorbitol (S) yang terdiri dari 3 level, 8% (v/b), 10% (v/b) dan 12% (v/b). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan karagenan dan sorbitol memberikan pengaruh pada kuat tarik *edible straw* dari nanas *subgrade*. *Edible straw* yang memiliki rata-rata kuat tarik terbesar terdapat pada S1K3 (sorbitol 8% dan karagenan 6%).

Kata kunci: *edible straw*, kuat tarik, nanas, *subgrade*

PENDAHULUAN

Limbah plastik merupakan permasalahan klasik yang dialami Indonesia belakangan ini. Tercatat sebesar 10,528 juta ton dari total produksi limbah nasional pada tahun 2017 merupakan limbah plastic (KLH, 2018). Berbagai macam limbah plastik yang dihasilkan, salah satu penyumbang terbesarnya yaitu sedotan plastik. Di Indonesia pemakaian sedotan plastik mencapai 93.244.847 batang per harinya (DCA, 2018). Upaya pemerintah untuk mengendalikan limbah plastik telah terwujud dalam program pemerintah, antara lain "Indonesia Bebas Plastik 2025" yang diwujudkan dalam beberapa kegiatan antara lain pembatasan penggunaan kantong plastik di publik, larangan penggunaan sedotan plastik, program 3R (*reduce, reuse, recycle*) untuk sampah dengan pendekatan teknologi dan ekonomi sirkular.

Untuk larangan penggunaan sedotan plastik telah terjawab dengan hadirnya beberapa sedotan ramah lingkungan antara lain, sedotan yang dapat dimakan dan mudah terurai (*edible straw*), sedotan stainless steel, sedotan kaca, sedotan akrilik, sedotan silikon, sedotan bambu, dan sedotan jerami. *Edible straw* yang telah beredar antara lain dengan bahan utama dari beras dan tepung tapioka, serta sedotan dengan bahan utama rumput laut.

Penggunaan bahan *edible* sebagai bahan baku pembuatan *edible straw* akan mampu mengurangi dampak pencemaran lingkungan. Namun sejauh ini, khususnya di Indonesia, penelitian tentang pembuatan sedotan dari bahan *edible* masih belum pernah dilakukan. Padahal jika ditinjau dari potensi kekayaan alam khususnya komoditas pertaniannya, sangat memungkinkan untuk diterapkan. Apalagi jika dilihat pemanfaatan komoditas pertanian yang *subgrade* masih belum maksimal dan cenderung akan menjadi sumber *loss* pascapanen. Upaya untuk menekan *loss* pascapanen yang terjadi misalkan pada buah-buahan *subgrade* 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 buahan *subgrade* menjadi *fruit leather* yang kemudian dicetak menjadi *edible straw*.

Fruit leather merupakan inovasi produk baru dari olahan buah-buahan yang telah dihaluskan, dimasak dan dikeringkan hingga kadar air 10-20%, sehingga dari segi *flavor*-pun mempunyai ciri khusus sesuai bahan bakunya (Raab and Oehler, 2000). Bentuk dari *fruit leather* merupakan lembaran tipis dengan ketebalan ± 3 mm,

tinggi serat (Marzelly *et al.*, 2017), tekstur fleksibel dan lembut, $a_w < 0,7$ dan terlihat seperti kulit (Fauziah *et al.*, 2015). Di Indonesia, pembuatan *fruit leather* dari berbagai buahan telah banyak dikembangkan di skala laboratorium, namun untuk mengolahnya lebih lanjut menjadi sedotan (*edible straw*) masih belum ada. Oleh karena itu dilakukan penelitian ini untuk mengembangkan produk *fruit leather* menjadi *edible straw* dengan penambahan bahan karagenan dan sorbitol. Bahan utama yang digunakan yaitu buah nanas *subgrade* varietas Queen yang merupakan varietas yang banyak tumbuh dan berkembang di Indonesia.

Penggunaan nanas sebagai bahan baku *edible straw* dikarenakan nanas termasuk buah sepanjang musim, memiliki aroma khas yang merupakan komoditas unggulan Indonesia. Produksi nanas di Indonesia yang terus meningkat setiap tahunnya sebesar 399.833 ton atau 28.64% (BPS, 2017), seiring dengan permintaan konsumen akan buah nanas itu sendiri yang meningkat baik nasional maupun internasional (ekspor). Untuk memenuhi permintaan dan menjaga kepuasan konsumen, SNI 3166:2009 telah mengatur kelas/ *grade* nanas sesuai ketentuan mutu dan ukurannya. Tujuan dan pangsa pasar akan berbeda sesuai dengan *grade* nanas yang terbentuk. Sementara untuk nanas kategori *subgrade*, sejauh ini belum ada

penanganan yang lebih. Petani lokal melakukan penanganan dari nanas *subgrade* sebatas menjualnya dengan harga miring, dan belum ada pengolahan lebih lanjut menjadi produk pangan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk memanfaatkan nanas *subgrade* sebagai bahan baku pembuatan *edible straw* dan menganalisis pengaruh penambahan karagenan dan sorbitol pada kuat tarik *edible straw* dari nanas *subgrade*.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu bahan untuk pembuatan *edible straw* dan bahan analisis. Bahan untuk pembuatan *edible straw* yaitu nanas *subgrade* <400 gram varietas Queen, karagenan dan sorbitol. Bahan untuk analisis antara lain air (H_2O), Na_2CO_3 , $Al(OH)_3$, KI 20%, H_2SO_4 6N, larutan Luff Schoorl, $Na_2S_2O_3$ 0,1 N, HCl 4N, NaOH 4 N dan 0.1 N, indikator phenoptalein (PP) 1%, Pb-asetat 5%, metil orange, aquadest, amilum 1%.

Alat yang digunakan antara lain Oven UF Memmert loyang ukuran 15 x 30 x 0,3 cm, neraca analitik AD 600, nampan 30 x 15 cm, pisau, telanan, blender, Erlenmeyer 250 ml, gelas beaker 100ml dan 250 ml, magnetig stiring hotplate, labu ukur 100 ml dan 250 ml, kertas saring, cetakan sedotan stainless steel, pipet

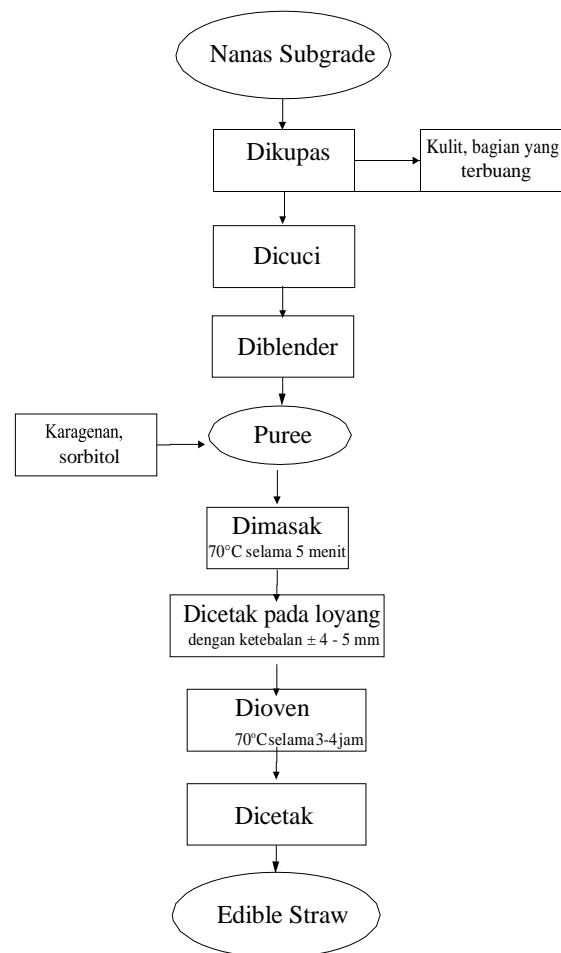
volume, spatula karet, kertas silikon, sendok, dan kertas borang pengujian.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi karagenan (K) yang terdiri dari 3 level, 2% (b/b), 4% (b/b) dan 6% (b/b) terhadap 400 gram pure nanas. Faktor kedua adalah konsentrasi sorbitol (S) yang terdiri dari 3 level, 8% (v/b), 10% (v/b) dan 12% (v/b) terhadap 400 gram pure nanas. Analisis fisik yang dilakukan adalah uji kuat tarik. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan *Analisis of Varian* (ANOVA). Bila terdapat pengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (*Least Significant Differences*) dan *Duncan's Multiples Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5%.

Tahapan Penelitian

Sebelum penelitian utama dilakukan, perlu adanya penelitian pendahuluan. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan level konsentrasi sorbitol dan karagenan yang akan ditambahkan pada pure nanas. Proses pembuatan *edible straw* ditunjukkan pada Gambar 1.



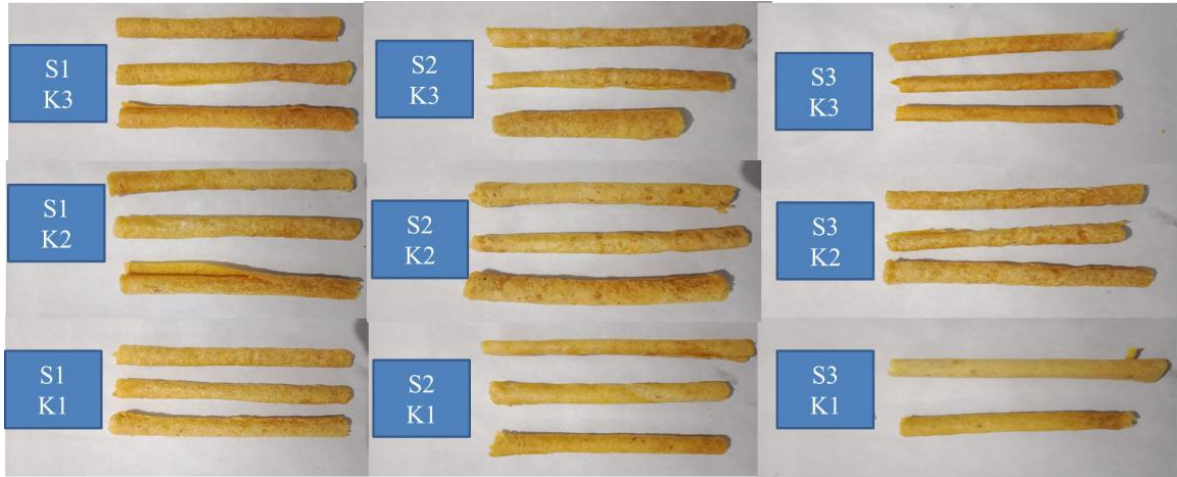
Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan *Edible Straw* dari Nanas Subgrade

HASIL DAN PEMBAHASAN

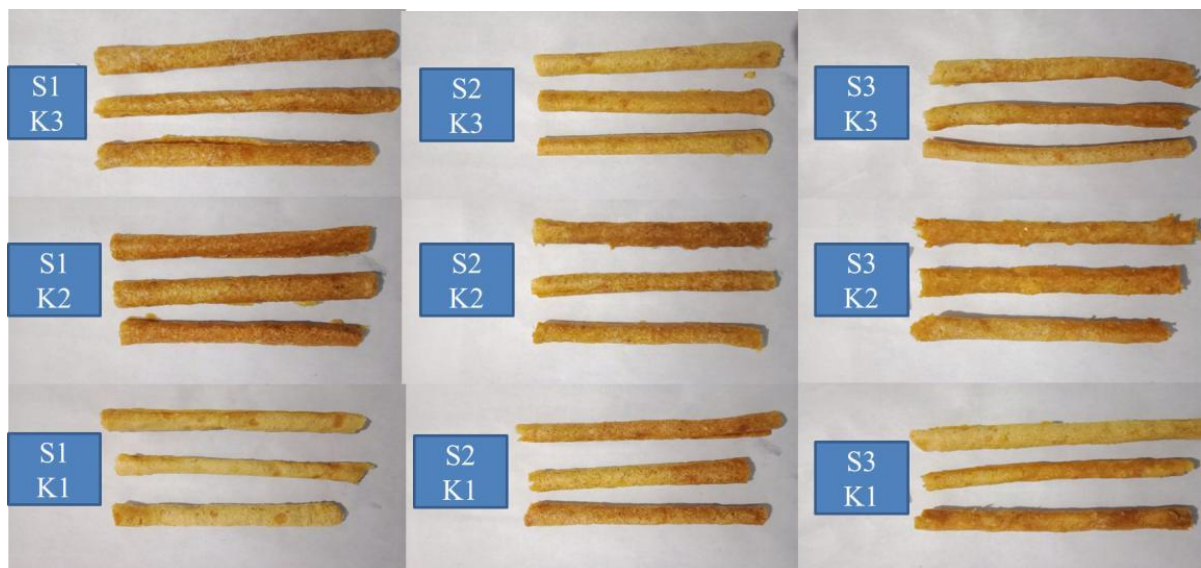
Edible straw ini merupakan salah satu produk yang dapat menjadi solusi untuk masalah limbah plastik sedotan. Terdapat beberapa sedotan ramah lingkungan yang telah dibuat oleh industri dan dikomersialkan, namun masih sedikit penelitian yang dilakukan untuk membuat sedotan yang dapat dimakan maupun ramah lingkungan. Penelitian ini menggunakan fruit leather sebagai bahan baku pembuatan *edible straw*. Hasil

pembuatan edible straw untuk masing-masing perlakuan pada ulangan pertama

ditunjukkan pada Gambar 2 dan ulangan kedua pada Gambar 3.



Gambar 2. *Edible Straw Nanas Queen Subgrade Ulangan Pertama*



Gambar 3. *Edible Straw Nanas Queen Subgrade Ulangan Kedua*

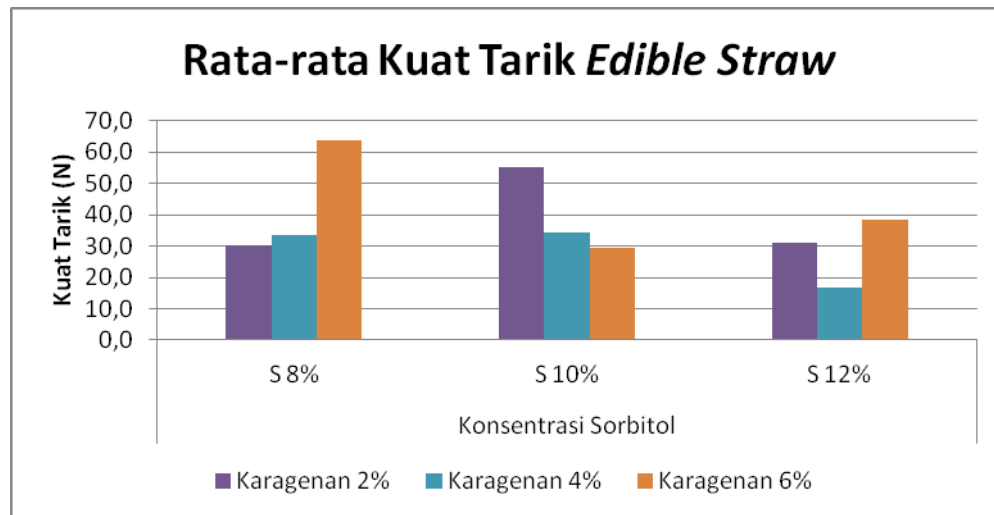
Grafik perbandingan rata-rata kuat tarik pada *edible straw* nanas *Queen subgrade* ditunjukkan pada Gambar 4. Pada grafik tersebut dapat dilihat bahwa *edible straw* dengan berbagai formulasi berbeda memiliki kuat tarik yang fluktuatif. Rerata kuat tarik terbesar berada pada penambahan sorbitol 8% dan karagenan 6%. Pada penelitian Faradina dan Yunianta

(2018), semakin besar penambahan sorbitol dan karagenan pada pure, maka semakin besar kuat tarik *fruit leather* yang dihasilkan. Pada penelitian Praseptiangga *et al.* (2016), semakin besar penambahan gum arab maka tingkat ketahanan tarik dari *fruit leather* angka menjadi semakin tinggi. Salah satu syarat dari *fruit leather* adalah memiliki tekstur plastis sehingga

dapat digulung. Tekstur plastis dari fruit leather dibentuk dari proses pembentukan gel.

Menurut Mulyadi (2015), pembuatan *leather* pada umumnya dilakukan penambahan gelatin ataupun karagenan

sebagai bahan pembentuk gelnya dan memberi sifat keplastisitan produk *leather*. Sorbitol yang ditambahkan dalam fruit leather memiliki sifat memperbaiki tekstur plastis (Astuti, 2011).



Gambar 4. Grafik perbandingan rata-rata kuat tarik pada *edible straw* nanas *Queen subgrade*

Kekuatan gel yang terbentuk juga disebabkan adanya interaksi antara asam dan protein yang terkandung dalam bahan dan gum arab. Asam bersifat memperkuat ikatan dalam struktur gel yang terbentuk (Aminudin *et al.*, 2013). Nilai kuat tarik yang fluktuatif ini dapat diakibatkan karena bahan baku nanas subgrade yang digunakan sangat bervariasi tingkat kematangannya, sehingga kandungan asam yang terdapat pada bahan juga bervariasi. Hal ini berdampak pada bervariasinya kekuatan struktur gel yang terbentuk.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi sorbitol yang diberikan menghasilkan

pengaruh yang berbeda nyata terhadap kuat tarik *edible straw* nanas *Queen subgrade* yang dapat dilihat pada Tabel 2. Pada penambahan sorbitol 10% dan 12% tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada kuat tarik *edible straw*. Berdasarkan Tabel 2, semakin besar penambahan sorbitol, maka semakin besar pula kuat tarik yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan sorbitol yang ditambahkan dalam *fruit leather* memiliki sifat memperbaiki tekstur plastis (Astuti, 2011). Sehingga kuat tarik terbesar terdapat pada penambahan sorbitol 12% dengan nilai rerata kuat tarik sebesar 42,37 N.

Tabel 2. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Sorbitol terhadap Kuat Tarik *Edible Straw* Nanas *Queen Subgrade*

Konsentrasi Sorbitol	Rata-rata Kuat Tarik (N)
8 %	28,77 a
10 %	39,67 b
12 %	42,37 b

Keterangan: angka yang diikuti notasi huruf kecil yang tidak sama berarti berbeda nyata menurut Uji Duncan pada taraf nyata 5%

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi karagenan yang diberikan menghasilkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kuat tarik *edible straw* nanas *Queen subgrade* yang dapat dilihat pada Tabel 3. Pada penambahan karagenan 4% dan 6% tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada kuat tarik *edible straw*.

Tabel 3. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Karagenan terhadap Kuat Tarik *Edible Straw* Nanas *Queen Subgrade*

Konsentrasi Karagenan	Rata-rata Kuat Tarik (N)
2 %	28,07 a
4 %	38,83 b
6 %	43,90 b

Keterangan: angka yang diikuti notasi huruf kecil yang tidak sama berarti berbeda nyata menurut Uji Duncan pada taraf nyata 5%

Berdasarkan Tabel 3, semakin besar penambahan karagenan, maka semakin besar pula kuat tarik yang dihasilkan.

Menurut Fauziah *et al.* (2015), peningkatan kuat tarik *fruit leather* berkaitan dengan kemampuan karagenan dalam mengikat air dan membentuk gel. Sehingga kuat tarik terbesar terdapat pada penambahan karagenan 6% dengan nilai rerata kuat tarik sebesar 43,90 N.

KESIMPULAN

Penambahan karagenan dan sorbitol berpengaruh terhadap kuat tarik *edible straw* dari nanas *subgrade*. Semakin besar penambahan sorbitol, maka semakin besar pula kuat tarik yang dihasilkan dan kuat tarik terbesar terdapat pada penambahan sorbitol 12% dengan nilai rerata kuat tarik sebesar 42,37 N. Semakin besar penambahan karagenan, maka semakin besar pula kuat tarik yang dihasilkan dan kuat tarik terbesar terdapat pada penambahan karagenan 6% dengan nilai rerata kuat tarik sebesar 43,90 N. Rerata kuat tarik *edible straw* terbesar berada pada penambahan sorbitol 8% dan karagenan 6% dengan nilai kuat tarik 63,6 N.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminudin N, Y.S Darmanto dan A.D. Anggo. 2013. Pengaruh Asam Tanat, Sukrosa dan Sorbitol terhadap Kualitas Surimi ikan Swangi (*Priacanthus tayenus*) Selama Penyimpanan Suhu -5° C. Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan Vol.2 No.2. Semarang.
- Astuti, A.W. 2011. Pembuatan Edible Film dari Semirefine Carrageenan (Kajian Konsentrasi Tepung SRC dan Sorbitol). Skripsi. UPN JaTim. Jawa Timur.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2017. Statistik Tanaman Buah-buahan dan Sayuran Tahunan Indonesia. Jakarta
- Divers Clean Action (DCA). 2018. Jumlah Sedotan Plastik di Indonesia. www.diverscleanaction.org
- 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.
- Fauziah, E., Esti W., dan Windi A. 2015. Kajian karakteristik sensoris dan fisikokimia fruit leather pisang tanduk (*Musa corniculata*) dengan penambahan berbagai konsentrasi karagenan. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 4 (1): 13-14.
- Kementerian Lingkungan Hidup (KLH). (2018, Agustus 2). Dorong *Circular Economy* Melalui Pemanfaatan Sampah Plastik Berkelanjutan. www.menlhk.go.id.
- Marzelly, A.D., Yuwanti, S., Lindriati, T. 2017. Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensoris *Fruit Leather* Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* S.) dengan Penambahan Gula dan Karagenan. Jurnal Agroteknologi, Vol. 11 No. 02
- Mulyadi, A.F, Wijana, S., Fajrin, L.L. 2015. *Utilization of Pineapple (Ananas comosus L.) Subgrade as Pineapple Leather to Support Development of Agroindustry in Kediri Study of Addition of Carragenan and Sorbitol*. Jurnal Agroteknologi, Vol. 09 No. 02.
- Praseptianga, D., Theresia P.A., Nur H.R.P. 2016. Pengaruh Penambahan Gum Arab Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan Sensoris Fruit Leather Nangka (*Artocarpus heterophyllus*). Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, Vol. IX (1): 71-83.
- Raab, C., Oehler, N., 2000. Making Dried Fruit leather. Extension Foods and Nutrition Specialist, Oregon State U