

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Konsentrasi karagenan yang yang ditambahkan ke dalam *edible film* berbasis gelatin memiliki pengaruh nyata terhadap parameter pengujian kadar air, persen kelarutan, dan *Water Vapor Permeability* (WVP).
2. Konsentrasi karagenan yang yang ditambahkan ke dalam *edible film* berbasis gelatin hubungan yang sangat kuat ( $r > 0,8$ ) terhadap parameter pengujian persen pemanjangan, dan kuat tarik (*tensile strength*).
3. Penambahan karagenan 0% hingga 1,2% akan meningkatkan kadar air *edible film*.
4. Penambahan karagenan 0% hingga 1,2% akan menurunkan persen kelarutan *edible film*.
5. Penambahan karagenan 0% hingga 1,2% akan meningkatkan *Water Vapor Permeability* (WVP) *edible film*.
6. Penambahan karagenan 0%-0,4% akan meningkatkan persen pemanjangan *edible film*, kemudian stabil pada konsentrasi 0,6%-0,8% dan pada akhirnya cenderung menurun pada konsentrasi 1%-1,2%. Penambahan persen pemanjangan dinyatakan menggunakan persamaan regresi polinomial orde dua dengan  $y = -2,375x^2 + 3,725x + 1,269$  dengan nilai  $R^2 = 0,9859$  dan  $r = 0,9929$ .
7. Penambahan karagenan 0% ke 0,2% akan meningkatkan kuat tarik *edible film* secara signifikan, kemudian mengalami penurunan pada konsentrasi 1%-1,2%. Penambahan kuat tarik dinyatakan menggunakan persamaan regresi polinomial orde dua dengan  $y = -2,375x^2 + 3,725x + 1,269$  dengan nilai  $R^2 = 0,7243$  dan  $r = 0,8510$ .

## 5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang masa simpan *edible film* serta uji organoleptik *edible film* ketika diaplikasikan sebagai pengemas dan dilarutkan bersama produk pangan seperti kopi, coklat dan produk-produk lain di masa mendatang.
2. Perlu adanya alternatif cetakan *edible film* sehingga *film* yang dihasilkan memiliki ketebalan yang lebih merata.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, F., Z. Anita, dan H. Harahap. 2013. Pengaruh Waktu Simpan *Film* Plastik Biodegradasi dari Pati Kulit Singkong terhadap Sifat Mekanikalnya, *Jurnal Teknik Kimia*. 2(2): 11-15.
- Alyanak, D. 2004. Water Vapour Permeable Edible Membranes, *Ph.D thesis*, Biotechnology and Bioengineering Program, Izmir Institute of Technology, Izmir.
- Anderson, N.S., Campbel J.W., Harding M.M., Rees D.A., dan Samuel J.W. 1969. X-Ray Diffraction Studies of Polysaccharide Sulphates: Double Helix Models for  $\kappa$ - and  $\iota$ - Carrageenan, *J. Mol Biol.* 45(1):85-99.
- Andriani, N. 2016. Pengaruh Proporsi Na-CMC (*Sodium Carboxymethyl Cellulose*) dan Tapioka terhadap Karakteristik Fisikokimia *Edible Film*, *Skripsi S-1*, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Surabaya.
- AOAC. 1990. *Official Methods of Analysis 14<sup>th</sup> Edition*. Washington D.C: Association of Analytical Chemists.
- Arifin, M. 1994. Penggunaan Kappa Karagenan sebagai Penstabil (*Stabilizer*) pada Pembuatan *Fish Meat Loaf* dari Ikan Tongkol (*Euthynnus* sp.), *Skripsi S-1*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ariska, R.E. dan Suyatno. 2015. Pengaruh Konsentrasi Karagenan terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Edible Film dari Pati Bonggol Pisang dan Karagenan dengan Plasticizer Gliserol, Prosiding. Seminar Nasional Kimia Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, 3-4 Oktober 2015.
- Astuti, A.W. 2011. Pembuatan *Edible Film* dari *Semirefine Carragenan*, *Tesis S-2*, Universitas Pembangunan Nasional, Surabaya.

- Bardajee, G.R., Z. Hooshyar dan Y. Pourhasan. 2011. The Effect of Multidentate Biopolymer Based on Polyacrylamide Grafted onto Kappa-Carrageenan on the Spectrofluorometric Properties of Water-Soluble Cds Quantum Dots, *International Journal of Spectroscopy*. 2011:1-6.
- Bell, A.E. 1989. *Water and Food Quality : Chapter 7 Gel Structure and Food Biopolymers*. New York: Elsevier Science Publishing Co., Inc.
- Bourtoom, T. 2008. Edible Film and Coating: Characteristics and Properties, *International Food Research Journal*. 15(3):237-248.
- Campo, V.L., D.F Kawano., D.B.S. Júnior dan I.I. Carvalho. 2009. "Carrageenans: Biological Properties, Chemical Modifications and Structural Analysis", *Carbohydrate Polymers*. 77:167-180.
- Cole, C.G.B. 2000. "*Gelatin*" *Encyclopedia of Food Science and Technology, 2nd edition, 4 Vols*. New York: John Wiley & Sons.
- CP Kelco. 2007. GENU Carrageenan: Application. Denmark: CP Kelco ApS. [www.cpkelco.com](http://www.cpkelco.com) (10 September 2017).
- Dhanapal, A., Sasikala P, Rajamani L, Kavitha V, Yazhini G, Banu MS. 2012. Edible films from Polysaccharides, *Food Science and Quality Management*. 3: 9-17.
- Distantina, S., Fadilah, Rochmadi, M. Fahrurrozi, dan Wiratni. 2010. Proses Ekstraksi Karagenan dari *Eucheuma cottonii*, *Seminar Rekayasa Kimia dan Proses*, Semarang, Universitas Diponegoro, 4-5 Agustus 2010.
- Donhowe, I.G. dan O.R. Fennema,. 1994. *Edible Film and Coating Characteristics, Formation, Definition and Testing Methods*. Pennsylvania: Publishing Company Inc.
- Dwimayasanti, R. 2016. Pemanfaatan Karagenan sebagai *Edible Film*, *Oseana*. 41(2):8-13.
- Faith, K. dan Clark. 1975. *Industrial Chemicals 4th ed*. New York: John Wiley and Sons Inc.

- Food Chemicals Codex 7 and U.S. Pharmacopoeia 34/National Formulary 29. 2011. "Gelatin". Rockville: United States Pharmacopoeial Convention, Inc.
- Fransisca, D., Zulferiyenni dan Susilawati. 2013. Pengaruh Konsentrasi Tapioka terhadap Sifat Fisik *Biodegradable Film* dari Bahan Komposit Selulosa Nanas, *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 2(18): 196-205.
- Garcia, M. A., M.N. Martino dan N.E. Zaritzky. 2000. Lipid addition to improve barrier properties of edible starch-based film and coating, *J.FoodSci*. 65(6): 941-947.
- Gennadios, A. 2002. *Protein-Based Films and Coatings*. USA: CRC-Press.
- Gennadios. A, C.L.Weller, dan R.F. Testin. 2006. Temperature Effect on Oxygen Permeability of Edible Protein-based Films, *Journal of Food Science*. 58(1): 212-214.
- Gharbanzadeh, B., H. Almasi, dan A.A. Entezani. 2010. Physical Properties of Edible Modified Starch/ Carboxymethyl Cellulose, *Innovative Food Science and Engineering Technologies*. 11:697-702.
- Giovanni, K. 2016. Kajian Karakteristik *Edible Film* dari Tapioka dan Gelatin dengan Penambahan Sorbitol, *Skripsi S-1*, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Surabaya.
- Glicksman. 1983. *Food Hydrocolloids*. Boca Raton FL: CRC Press.
- (GMIA) Gelatin Manufacturers Institute of America. 2012. *Gelatin Handbook*. New York: Gelatin Manufacturers Institute of America, Inc.
- Halim, F. 2016. Pengaruh Penambahan Sorbitol terhadap Karakteristik Fisikokimia *Edible Film* Berbahan Dasar Pati Modifikasi (*Waxy Maize Starch*), *Skripsi S-1*, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Surabaya.
- Handito, D. 2011. Pengaruh Konsentrasi Karagenan terhadap Sifat Fisik dan Mekanik *Edible Film*, *Agriteksos* 21(2-3):151-157.

- Harijono, J. Kusnadi, dan S.A. Mustikasari. 2001, Pengaruh Kadar Karagenan dan Total Padatan Terlarut Sari Buah Apel Muda terhadap Aspek Kualitas Permen *Jelly*, *Jurnal Teknologi Pertanian*. 2(2):110-116.
- Harsunu, B. 2008. Pengaruh Konsentrasi *Plasticizer* Gliserol dan Komposisi Khitosan dalam Zat Pelarut terhadap Sifat Fisik 37 *Edible Film* dari Khitosan, *Skripsi S-1*, Departemen Metalurgi dan Material, Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Depok.
- Hendra, A.A 2015. Kajian Karakteristik *Edible Film* dari Tapioka dan Gelatin dengan Perlakuan Penambahan Gliserol, *Skripsi S-1*, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Surabaya.
- Hui, Y. H. 2006, *Handbook of Food Science, Technology, and Engineering Volume I*. USA: CRC Press.
- Imeson, A. 2010. *Food Stabilizers, Thickeners and Gelling Agent*. United Kingdom: Willey Blackwell Publishing Ltd.
- Jambeck, J.R., R. Geyer, C. Wileux, T.R. Siegler, M. Perryman, A. Andrady, R. Narayan dan K.L. Law. 2015. Plastic Waste Inputs from Land into The Ocean, *Science*. 6223(347):768-771.
- Jaswir, I. 2007. *Memahami Gelatin*. <http://www.beritaiptek.com> (9 September 2017).
- Julianti, E. dan M. Nurminah. 2007. *Buku Ajar Teknologi Pengemasan*. Medan : USU-Press, Medan.
- Karim, A.A. dan B. Rajeev. 2009. Fish Gelatin: Properties, Challenges, and Prospects as an Alternative to Mammalian Gelatins, *Food Hydrocolloid Journal*. 23:563-576.
- Katili, A.S. 2009. Struktur dan Fungsi Protein Kolagen, *Jurnal Pelangi Ilmu*. 5(2):19-29.

- Kemalasari, E. 2010. Karakteristik Mikrobiologi Dan Biodegradasi *Edible Film* Berbasis Pati Ubi Kayu, *Skripsi S-1*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Kementrian Perindustrian Republik Indonesia. 2015. *Data Penggunaan Kemasan Plastik*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Perindustrian Sekretariat Jenderal – Kementrian Perindustrian.
- Kriesniati, P., D. Yuniarti., dan D.A. Nohe. 2013. Analisis Korelasi Somers'd pada Data Tingkat Kenyamanan Siswa-Siswi SMP Plus Melati Samarinda, *Jurnal Barekeng* 2(7):31-40.
- Krisna, D. D. A. 2011. Pengaruh Regelatinisasi dan Modifikasi Hidrotermal terhadap Sifat Fisik pada Pembuatan *Edible Film* dari Pati Kacang Merah, *Thesis S-2*, Program Studi Magister Teknik Kimia, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Krochta, J.M. dan C.D.M. Johnson. 1997. Edible and Biodegradable Films: Challenges and Opportunities, *Food Technology*. 51:61-74.
- Kukkar, D., I. Kaur, J. Singh, dan L.M. Bharadwaj. 2015. Plasticizer Induced Formation of Microcapsules From Freeze Dried Polystyrene Microreactors, *International Journal of Polymeric Materials and Polymeric Biomaterials*. 64:385-391.
- Kusumasmarawati, A.D. 2007. Pembuatan Pati Garut Butirat dan Aplikasinya dalam Pembuatan *Edible Film*, *Thesis*, Program Pascasarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Linus, F., N. Ganesan, dan C. Alice. 2003. Characterization of Gelatin Time and Texture of Gelatin Polysaccharide Mixed Gels, *Food Hydrocolloids*. 17(6): 871 -883.
- Mudra, I W. 2010. Desain Kemasan Produk. *Puslit Seni Kreasi Baru LP2M ISI* – Denpasar dalam rangka Pelatihan Pembuatan Kemasan pada Kegiatan Pembinaan Kemampuan Teknologi Industri di Kota Denpasar.
- Murni, S.W., H. Pawignyo., D. Widyawati., dan N. Sari. 2013. Pembuatan *Edible Film* dari Tepung Jagung dan Kitosan, *Prosiding Seminar Nasional Teknik*. 3: 1-9.

- Necas, J. dan L. Bartosikova. 2013. Carrageenan: a review, *Veterinarni Medicina*. 58(4): 187-205.
- Nurminah, M. 2002. *Penelitian Sifat Berbagai Bahan Kemasan Plastik dan Kertas serta Pengaruhnya terhadap Bahan yang Dikemas*. Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian USU.
- Ongkowidodo, A. 2016. Kajian Karakteristik *Edible Film* Maizena dan Gelatin dengan Penambahan Sorbitol, *Skripsi S-1*, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Surabaya.
- Paramawati, R. 2001. Properties of Plasticized Zein Films as Affected by Plasticizer Treatments, *Skripsi S-1*, Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Pebrianta, E. 2005. Pengaruh Pencampuran Kappa dan Iota Karagenan terhadap Kekuatan *Gel* dan Viskositas Karagenan Campuran, *Skripsi S-1*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Pitak, N. dan Rakshit S.K. 2011. Physical and Antimicrobial Properties of Banana Flour/Chitosan Biodegradable and Self Sealing Films used for Preserving Fresh-cut Vegetables, *Food Science and Technology*. 44(10):2310-2315.
- Pranoto, Y., C.M. Lee, H.J. Park. 2007. Characterizations of Fish Gelatins Films Added with Gellan and K-Carrageenan. *LWT Food Science and Technology*, 40(5):766-774.
- Priastami, C.S. 2011. Karagenan sebagai Bahan Penstabil pada Proses Pembuatan Melorin. *Skripsi S-1*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Pudjiastuti, W., A. Listyarini dan M.I. Rizki. 2003. Pengaruh Laju Transmisi Uap Air *Polymer Blend* Polibutilen Suksinat (PBS) dan *Linear Low Density Polyethylene* (LLDPE) terhadap Umur Simpan Sup Krim Instan Rasi, *J. Kimia Kemasan*. 1(35):1-5.



- Purwanti, A. 2010. Analisis Kuat Tarik dan Elongasi Plastik Kitosan Terplastisasi Sorbitol, *Jurnal Teknologi*. 2(3):99-106.
- Rodriguez, M., Oses, J., Ziani, K. dan Mate, J. I. 2006. Combined Effect Of Plasticizer And Surfactants On The Physical Properties Of Starch Based Edible Films, *Journal of Food Research International*. 39:840-846.
- Rusli, A., Metusalach, Salengke, M.M. Tahir. 2017 Karakterisasi *Edible Film* Karagenan dengan Pemplastis Gliserol, *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(2):219-229.
- Sanyang, M.L., S.M. Sapuan, M. Jawaaid, M.R. Ishak dan J. Sahari. 2011. *Effect of Glycerol and Sorbitol Plasticizers on Physical and Thermal Properties of Sugar Palm Starch Based Films*. Malaysia: Institute of Advanced Technology.
- Shit, S.C. dan P.M. Shah. 2014. Review Article, Edible Polymers: Challenges and Opportunities, *Journal of Polymers*. 2014:1-13.
- Singh, S., Rama K.V. Rao, K. Venugopal, dan R. Manikandan. 2002. *Alteration in Dis- solution Characteristics of Gelatin-Containing Formulations. A Review of the Problem, Test Method, and Solutions*, 36-58.  
<http://www.pharmtech.com/pharmtech/data/articlestandard//pharmtech/132002/14096/article/pdf>. (9 September 2017).
- Singh, T.P., M.K. Chatli, dan J. Sahoo. 2015. Development of Chitosan Based Edible Films: Process Optimization Using Response Surface Methodology, *Journal of Food Science and Technology*. 52(5):2530-2543.
- Sitompul, A.J.W.S. dan E. Zubaidah. 2017. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Plasticizer terhadap Sifat Fisik Edible Film Kolang Kaling (*Arenga pinnata*), *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(1):13-25.
- Skurtys, O., C. Acevedo, F. Pedreschi, J. Enronoe, F. Osorio, dan J.M. Aguilera. 2010. Food Hydrocolloid Edible Films and Coating. Department Food Science and Technology, Universidad de Santiago de Chile, Santiago.

- Sofiana, Y. 2010. Pemanfaatan Limbah Plastik sebagai Alternatif Bahan Pelapis (*Upholstery*) pada Produk Interior, *Jurnal INASEA*. 2(11):96-102.
- Stavinskaya, O., I. Laguta, dan I. Orel. 2014. Silica-Gelatin Composite Materials for Prolonged Desorption of Bioactive Compounds, *Materials Science*. 20(2):171-176.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi. 2003. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta : Liberty Yogyakarta.
- Sugihartono. 2014. Pemanfaatan Gelatin dari Kulit Limbah sebagai *Renewable Flocculants* untuk Aplikasi Proses Pengolahan Air dalam *Prosiding Seminar Nasional Kulit, Karet, dan Plastik ke-3*, Yogyakarta, 29 Oktober 2014.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Triyanto E., B.W.H.E. Prasetyono, dan S. Mukodiningsih. 2013. Pengaruh Bahan Pengemas dan Lama Simpan terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Wafer Pakan komplit Berbasis limbah Agroindustri, *Animal Agriculture Journal*. 2(1) : 400-409.
- Van de Velde, F., S.H. Knutsen, A.I. Usov, H.S. Romella, dan A.S. Cerezo. 2002. <sup>1</sup>H and <sup>13</sup>C High Resolution NMR Spectroscopy of Carrageenans: Application in Research and Industry, *Trend in Food Science and Technology*. 13:73-92.
- Voronko, N.G., S.R. Derkach, M.A. Vowk, P.M. Tolstoy. 2017. Complexation of  $\kappa$ -Carrageenan with Gelatin in the Aqueous Phase Analysed by <sup>1</sup>H NMR Kinetics and Relaxation, *Carbohydrate Polymers*. 169(2017)117-126.
- Wahyu, M.K.W.I. 2009. Pemanfaatan Pati Singkong sebagai Bahan Baku *Edible Film*. Bandung: Universitas Padjajaran.

- Waryat. 2004. Estraksi dan Karakterisasi Karagenan *Eucheema cottonii* dari Kepulauan Seribu sebagai Bahan Pembuat *Edible Film*, Thesis, Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Widiastuti, 2015. Pengaruh Penambahan Mentega dan Perlakuan pH terhadap Karakteristik Kimia *Edible Film* Gluten, *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 3(1):23-34.
- Widiastuti, D.R. 2015. Ekstraksi Pektin Kulit Jeruk Bali dengan *Microwave Assisted Extraction* dan Aplikasinya sebagai *Edible Film*. *Tugas Akhir*, Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Winarno, F.G . 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F.G. 1990. *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Winarti, C. 2012. Teknologi Produksi dan Aplikasi Pengemas *Edible Antimikroba* Berbasis Pati, *Jurnal Litbang Pert*. 3(31):85-93.
- Wittaya, T. 2012. Chapter 3. Protein-Based Edible Films: Characteristics and Improvement of Properties, (dalam *Structure and Function of Food Engineering*, Ayman A. Ed.), Thailand: In Tech, 44-70.
- Yulianti dan Ginting. 2012. Perbedaan Karakteristik Fisik *Edible Film* dari Umbi-umbian yang Dibuat dengan Penambahan *Plasticizer*, *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 2(31):131-136.
- Zainuddin, I. 2010. Pembuatan Gelatin Lembaran (*Leaves Gelatine*) dari Kulit Ikan, *Laporan Akhir*, Deputi Bidang Teknologi Agroindustri dan Bioteknologi, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Jakarta.