

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, kesimpulan yang dapat diberikan adalah:

1. Menurut analisis ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95 %, jenis *plasticizer* berpengaruh terhadap nilai kuat tarik, % elongasi, % *swelling*, dan biodegradabilitas plastik *biodegradable* dari bonggol pisang.
2. Menurut analisis ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95 %, perbandingan komposisi tepung bonggol pisang dengan *plasticizer* berpengaruh terhadap nilai kuat tarik, % *swelling*, dan biodegradabilitas plastik *biodegradable* dari bonggol pisang.
3. Menurut analisis ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95 %, jenis *plasticizer* dan perbandingan komposisi tepung bonggol pisang dengan *plasticizer* berinteraksi satu sama lain hanya untuk nilai kuat tarik plastik *biodegradable* dari bonggol pisang.
4. Variasi terbaik pada penelitian ini adalah plastik *biodegradable* dengan komposisi 6 gram tepung bonggol pisang + 2,5 gram tepung maizena + 0,5 mL sorbitol dengan nilai kuat tarik (6,70 MPa) yang sudah memenuhi standar JIS dan % elongasi (25,96 %) yang sudah memenuhi standar SNI. Namun, plastik *biodegradable* tersebut belum memenuhi standar JIS dan SNI untuk % *swelling* (36,27 %) dan biodegradabilitas (39,57 %).

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Dapat dilakukan riset lebih lanjut terhadap bahan baku lain yang berpotensi dan memiliki kadar pati lebih besar agar dapat memperoleh sifat mekanik plastik *biodegradable* yang lebih baik.
2. Diperlukan penelitian terhadap ekstraksi pati untuk mendapatkan perolehan kadar pati secara maksimal.

3. Memperbesar skala komposisi bahan baku agar hasil atau kecenderungan dapat dilihat lebih jelas.
4. Menambahkan bahan aditif seperti kitosan, karagenan, dan lain-lain dengan komposisi yang lebih besar untuk meningkatkan sifat mekanik agar memenuhi SNI dan JIS.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Ummah, N. 2013. "Uji Ketahanan *Biodegradable Plastic* Berbasis Tepung Biji Durian Terhadap Air dan Pengukuran Densitasnya." Tesis. Universitas Negeri Semarang. Semarang. Indonesia.
- Apriyanto, J. 2007. "Karakteristik *Biofilm* dari Bahan Dasar Polivinil Alkohol (PVOH) dan Kitosan." Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Indonesia.
- Averous, L. 2004. "Biodegradable Multiphase Systems Based on Plasticized Starch: a Review." *Journal of Macromolecular Science* 12: 123-130.
- Badan Pusat Statistik. 2021. "Produksi Tanaman Buah-Buahan 2020." diakses melalui <https://www.bps.go.id/indicator/55/62/1/produksi-tanaman-buah-buahan.html> pada 30 Juni 2021, 18:22.
- Ban, W. 2006. "Influence of Natural Biomaterials on the Elastic Properties of Starch-Derived Films: an Optimization Study." *Journal of Applied Polymer Science* 15: 30-38.
- Bonnardeaux, J. 2006. "Glycerin Overview." *Department of Agriculture and Food*. Western Australia.
- Careda, M. P., Henrique, C. M., de Oliveira, M. A., Ferraz, M. V., dan Vincentini, N. M. 2007. "Characterization of Edible Films of Cassava Starch by Electron Microscopy." *Journal Food Technology* 3: 91-95.
- Chapman, V.J., dan Chapman, D.J. 1980. "Seaweeds and Their Uses." Edisi ke-3. Chapman and Hall, New York.
- Clegg, B. 2013. "Cellulose Acetate." <http://www.rsc.org/chemistryworld/2013/07/cellulose-acetate-film-rayon-podcast> pada 2 April 2021, 20:21.
- Dallan, P. R. M., Moreira, P.D.L., Petinari, L., Malmonge, S. M., Beppu, M. M., Genari, S. C., dan Moraes, A. M. 2006. "Effects of Chitosan Solution Concentration and Incorporation of Chitin and Glycerol on Dense Chitosan Membrane Properties." *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials*: 394-405.
- Darni, Y. 2008. "Pemanfaatan Pati Tapioka dan Gelatin untuk Pembuatan Bioplastik dengan *Plasticizer* Gliserol." Prosiding Seminar Nasional Pengolahan Sumber Daya Alam dan Energi Terbarukan. Universitas Pembangunan Nasional Veteran. Surabaya. Indonesia.
- Darni, Y., dan Utami, H. 2010. "Studi Pembuatan dan Karakteristik Sifat Mekanik dan Hidrofobilitas Bioplastik dari Pati Sorgum." *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan* 7(4):190-195.
- Datta, R., dan Henry, M. 2006. "Lactic Acid: Recent Advances in Products, Processes, and Technologies - a Review." *Journal of Chemical Technology and Biotechnology* 81(7): 1119-1129.

- Dawes, E., dan Senior, P. 1973. “*The Role and Regulation of Energy Reserve Polymers in Microorganisms.*” *Advances in Microbial Physiology* 10: 135-266.
- Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat. 2018. “Kandungan Gizi Bonggol Pisang per 100 gram Bahan.” diakses melalui <http://repository.poltekkes-denpasar.ac.id/2754/1/HALAMAN%20DEPAN.pdf> pada 1 April 2021, 19:11.
- Firdaus, F. 2008. “Sintesa Bioplastik Dari Pati Pisang dan Gelatin Dengan *Plasticizer* Gliserol.” Skripsi. Universitas Lampung. Lampung. Indonesia.
- Geyer, R., Jambeck, J. R., dan Law, K. L. 2017. “Production, Use, and Fate of All Plastics Ever Made.” *Science Advances* 3(7). e1700782. diakses melalui <https://ourworldindata.org/plastic-pollution> pada 30 Juni 2021, 18:05.
- Global Acetate Manufacturers Association. 2007. “Environmentally Degradable Material Made From a Modified Natural Polymer (Cellulose).” Global Acetate Manufacturers Association. Brussels.
- Gontard, N., Guilbert, S., dan Cuq, J.L. 1993. “*Water and Glycerol as Plasticizer Affect Mechanical and Water Vapor Barrier Properties of an Edible Wheat Gluten Film.*” *Journal Food Science* 58(1): 206-211.
- Hardaning, P. 2001. “Pengembangan Bahan Plastik *Biodegradable* Berbahan Baku Pati Tropis. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi-BPPT. Jakarta. Indonesia.
- Hasanah, U., Fibonnaci, A., dan Wahyu, D. 2007. “Pemanfaatan Limbah Makanan Sebagai Alternatif Pembuatan Plastik Ramah Lingkungan Sebagai Upaya Mengatasi Sampah Plastik di Indonesia.” Karya Tulis Mahasiswa. Universitas Negeri Semarang. Semarang. Indonesia.
- Hikmah, N. 2015. “Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Ambon (*Musa paradisiacal*) dalam Pembuatan Plastik *Biodegradable* dengan *Plasticizer* Gliserin.” Laporan Akhir. Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang. Indonesia.
- Huda, T., dan Feris, F. 2007, “Karakteristik Fisikokimiawi Film Plastik *Biodegradable* dari Komposit Pati Singkong-Ubi Jalar.” *Logika* 4(2).
- Jamshidian, M., Tehrany, E.A., Imran, M., Jacquot, M., dan Desobry, S. 2010. “Poly-Lactic Acid: Production, Applications, Nanocomposites, and Release Studies.” *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 9(5): 552-571.
- Julianti, E., dan Mimi, N. 2006. “Teknologi Pengemasan.” *E-book*. Universitas Sumatera Utara. Medan. Indonesia.
- Krochta, J. M., dan Mulder-Johnston, C. D. 1997. “Edible and Biodegradable Polymer Films: Challenges and Opportunities.” *Journal Food Technology* 51(2): 61-74.
- Lai, H.M., Padua, G.W., dan Wei, L.S. 1997. “Properties and Micro Structure of Zein Sheets Plastisized with Palmitic and Stearic Acids” *Cereal Chemistry* 74(1): 83-90.

- Lazuardi, G.P., dan Cahyaningrum, S.E. 2013. "Pembuatan dan Karakterisasi Bioplastik Berbahan Dasar Kitosan dan Pati Singkong dengan *Plasticizer* Gliserol." *Journal of Chemistry* 2(3).
- Lorcks, J. 1997. "Properties and Applications of Compostable Starch-Based Plastic Material." *Polymer Degradation and Stability* 59 (1-3): 245-249.
- Lu, D.R., Xiao, C.M., dan Xu, S.J. 2009. "Starch-Based Completely *Biodegradable* Polymer Materials." *eXPRESS Polymer Letters* 3(6): 366–375.
- Madbouly, S. A., Schrader, J. A., Srinivasan, G., dan Liu, K. 2013. "Biodegradation Behavior of Bacterialbased Polyhydroxylalkanoates (PHA) and DDGS Composites." *Green Chemistry* 16(4): 1911-1920.
- Mali, S., Grossmann, M.V.E., dan Yamashita, F. 2010. "Filmes de amido: produção, propriedades e potencial de utilização. Seminário: Ciências Agrárias". 31(1), 137–156.
- Masthura. 2019. "Pengaruh Jenis *Plasticizer* Terhadap *Edible Film* Berbasis Karaginan *Eucheuma cottonii*." Skripsi. Universitas Islam Negeri Ar-raniry. Banda Aceh. Indonesia.
- Maudi, F., Sundari, T., Azzahra, R., Oktafiyani, R.I., dan Nafis, F. 2008. "Pemanfaatan Bonggol Pisang Sebagai Bahan Pangan Alternatif Melalui Program Pelatihan Pembuatan *Steak* dan *Nugget* Bonggol Pisang di Desa Cihideung Udik, Kabupaten Bogor." Laporan Akhir Program Kreativitas Mahasiswa. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Indonesia.
- McHugh, T.H. dan Krochta, J.M. 1994. "Sorbitol vs Glycerol Plasticized Whey Protein Edible Film: Integrated Oxygen Permeability and Tensile Property Evaluation." *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 42(4): 841-845.
- Mehta, R., Kumar, V., Bhunia, H., dan Upadhyay, S. N. 2005. "Synthesis of Poly(Lactic Acid): a Review." *Polymer Reviews* 45(4): 325-349.
- Metha, V., Darshan, M., dan Nishith, D. 2014. "Can a Starch Based Plastic Be an Option of Environmental Friendly Plastic?" *Journal of Global Biosciences* 3(3): 681-685.
- Mohanty, A., Wibowo, A., Misra, M., dan Drzal, L.T. 2003. "Effect of Process Engineering on the Performance of Natural Fiber Reinforced Cellulose Acetate Biocomposites." *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing* 35(3): 363-370.
- Montgomery, D.C. 2013. "Design and Analysis of Experiments." Edisi ke-8. John Wiley & Sons, Inc. United States. 192.
- Mooney, B.P. 2009. "The Second Green Revolution Production of Plant-Based *Biodegradable* Plastics." *Biochemical Journal* 418(2): 219–232.

- Nadarajah, K. 2005. "Development and Characterization of Antimicrobial Edible Film from Crawfish Chitosan." *Dessertation in Department of Food Science*. University of Paradeniya. Paradeniya. Sri Lanka.
- Nafiyanto, I. 2019. "Pembuatan Plastik *Biodegradable* dari Limbah Bonggol Pisang Kepok dengan *Plasticizer* Gliserol dari Minyak Jelantah dan Komposit Kitosan dari Limbah Cangkang Bekicot (*Achatina Fullica*)." *Integrated Lab Journal* 7(1): 75-89.
- Nahwi, N.F. 2016. "Analisis Pengaruh Penambahan *Plasticizer* Gliserol pada Karakteristik *Edible Film* dari Pati Kulit Pisang Raja, Tongkol Jagung dan Bonggol Eceng Gondok." Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang. Indonesia.
- Narayan, R., dan Pettigrew, C.A. 1999. "ASTM Standars Help Define and Grow a New Biodegradable Plastics Industry." *ASTM Standardization News*.
- Ningsih, SW. 2010. "Optimasi Pembuatan Bioplastik Polihidroksianoat Menggunakan Bakteri Mesofilik dan Media Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit." Tesis. Universitas Sumatera Utara. Medan. Indonesia.
- Nkwachukwu, O.I., Chima, C.H., Ikenna, A.O., dan Albert, L. 2013. "Focus on Potential Environmental Issues on Plastic World Towards a Sustainable Plastic Recycling in Developing Countries." *International Journal of Industrial Chemistry* 4(34): 1–13.
- Nurhajati, D.W., Pidhatika, B., dan Harjanto, S. 2019. "Biodegradable plastics from linier low-density polyethylene and polysaccharide: The influence of polysaccharide and acetic acid." *Majalah Kulit, Karet, dan Plastik* 35(1):33-40.
- Nurlita, D., Hersoelistyorini, W., dan Yusuf, M. 2017. "Karakteristik Plastik *Biodegradable* Berbasis Onggok dan Kitosan dengan *Plasticizer* Gliserol." *Jurnal Pangan dan Gizi*. Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang. Indonesia.
- Othmer, K. 1960. "*Encyclopedia of Chemical Technology*." Vol. 23 Edisi ke-3. McGraw-Hill Book Company Inc. New York.
- Paramawati, R., Wijaya, C.H., Achmadi, S.S., dan Suliantari. 2007. "Evaluasi Ciri Mekanis dan Fisik Bioplastik dari Campuran Poli (Asam Laktat) dengan Polisakarida." *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 12(2): 75–83.
- Permatasari, J. 2015. "Pembuatan Plastik *Biodegradable* dari Tepung Maizena dengan Memvariasikan Konsentrasi Gliserin dan Penambahan Jumlah Asam Asetat." *Laporan akhir*. Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang. Indonesia.
- Pulungan, M.H., Qushayyi, V.S., dan Wignyanto. 2015. "Pembuatan Plastik *Biodegradable* Pati Sagu (Kajian Penambahan Kitosan dan Gelatin)." *Prosiding Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional*. Universitas Trunojoyo Madura. Madura. Indonesia.
- Rismunandar. 1990. "Budidaya dan Tata Niaga Pala." Cetakan Kedua. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Sanyang, M.L., Sapuan, M.S., Jawaid, M., Ishak, M.R., dan Sahari, J. 2018. “*Effect of Plasticizer Type and Concentration on Tensile, Thermal and Barrier Properties of Biodegradable Films Based on Sugar Palm (Arenga pinnata) Starch.*” *Journal Polymers* 7(1): 1106-1124.
- Sari, D.P. 2014. “Pembuatan Plastik *Biodegradable* Menggunakan Pati dari Umbi Keladi.” Laporan Penelitian. Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang. Indonesia.
- Scott, L., dan Martin, W. 2017. “*Environmental Performance of Bio-based and Biodegradable Plastics: The Road Ahead*”. *Journal Chemical Society Reviews Issue* 22.
- Setiarto, R.H.B. 2020. “Teknologi Pengemasan Pangan Antimikroba yang Ramah Lingkungan.” Edisi ke-1. Guepedia. Bogor. 105.
- Syarifuddin, A., dan Yunianta, Y. 2015. “Karakterisasi *Edible Film* dari Pektin Albedo Jeruk Bali dan Pati Garut.” *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Universitas Brawijaya. Malang. Indonesia.
- Siswono. 2008. “Jaringan Informasi Pangan dan Gizi.” Ditjen Bina Gizi Masyarakat. Jakarta.
- Sitompul, A.J.W.S., dan Zubaidah, E. 2017. “Pengaruh Jenis dan Konsentrasi *Plasticizer* terhadap Sifat Fisik *Edible Film* Kolong Kaling (*Arenga pinnata*).” *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 5. No. 1: 13- 25.
- Statista. 2021. “Plastic Waste Generated by Select Countries Worldwide in 2016 (*in million metric tons*).” diakses melalui <https://www.statista.com/statistics/1166177/plastic-waste-generation-of-select-countries/> pada 30 Juni 2021, 18:12.
- Sulaiman, A. H. 1995. “Kimia Dasar untuk Pertanian.” USU-Press. Medan.
- Tampubolon, L. 2008. “Pembuatan Material Selulosa-Kitosan Bakteri dalam Medium Air Kelapa dengan Penambahan Pati dan Kitosan Menggunakan *Acetobacter xylinum*.” Tesis. Universitas Sumatra Utara. Medan. Indonesia.
- Thakor, N., Trivedi, U., dan Patel, K.C. 2005. “Biosynthesis of Medium Chain Length Poly (3-Hydroxylalkanoates) (mcl-PHAs) by *Comamonas Tertosteroni* During Cultivation on Vegetable Oils.” *Bioresource Technology* 96(17): 1843-1850.
- Vivian. 2020. “Pengaruh Perbandingan Konsentrasi Zat Aditif (*Carboxymethyl Cellulose*, Gliserol, dan Sorbitol) Terhadap Perolehan dan Kualitas *Edible Film* dari Nata De Coco.” *Laporan penelitian*. Universitas Katolik Parahyangan. Bandung. Indonesia.
- Wulansari, W. 2016. “Analisis Pengaruh Variasi Komposisi Pati Bonggol Pisang, Antioksidan Jahe dan Gliserol terhadap Karakteristik *Edible Film*.” Tesis. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang. Indonesia.

- Yuniarti, L.I., Hutomo, G.S., dan Rahim, A. 2014. "Sintesis dan Karakteriasi Bioplastik Berbasis Pati Sagu (*Metroxylon* sp)." *e-Journal Agrotekbis* 2(1): 38–46.
- Yusmarlela. 2009. "Studi Pemanfaatan Plastisiser Gliserol dalam Film Pati Ubi dengan Pengisi Serbuk Batang Ubi Kayu." Tesis. Universitas Sumatera Utara. Medan. Indonesia.