

## V. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Konsentrasi tapioka yang berbeda pada pembuatan *edible film* berbahan kulit buah naga merah memiliki pengaruh nyata terhadap kadar air, aktivitas air ( $A_w$ ), WVTR, kuat tarik, persen pemanjangan, dan warna *edible film*.
2. Konsentrasi tapioka 0,5%-3% menghasilkan nilai kadar air *edible film* kulit buah naga merah yang semakin menurun (14,84 – 12,18%).
3. Konsentrasi tapioka 0,5%-3% menghasilkan nilai aktivitas air ( $A_w$ ) *edible film* kulit buah naga merah yang semakin menurun (0,673 – 0,597).
4. Konsentrasi tapioka 0,5%-3% menghasilkan nilai WVTR *edible film* kulit buah naga merah yang semakin menurun (144,8857 – 128,6023 g/m<sup>2</sup>/24 jam).
5. Konsentrasi tapioka 0,5%-3% menghasilkan nilai kuat tarik *edible film* kulit buah naga merah yang naik pada titik maksimum dan menurun (4,020 – 9,259 N/mm<sup>2</sup>).
6. Konsentrasi tapioka 0,5%-3% menghasilkan nilai elongasi *edible film* kulit buah naga merah yang semakin menurun (6,00 – 1,55%).
7. Konsentrasi tapioka 0,5%-3% menghasilkan nilai warna *edible film* dengan nilai L\* semakin menurun (52,5 – 44,8), C\* semakin meningkat (26,2 – 33,9), dan °h semakin menurun (13,5 – 1,3).

### 5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai perbaikan formulasi dalam pembuatan *edible film* kulit buah naga merah yang memiliki nilai WVTR, kuat tarik, dan elongasi yang dapat memenuhi standard JIS.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adamu, A.D., Jikan, S.S., Talip, B.H.A., Badarulzaman, N.A., & Yahaya, S. (2017). Effect of Glycerol on the Properties of Tapioca Starch Film. *Materials Science Forum*, 888, 239-243.
- Adetunji, L. R., Adekunle, A., Orsat, V., & Raghavan, V. (2017). Advances in the pectin production process using novel extraction techniques: A review. *Food Hydrocolloids*, 62, 239-250.
- Affandi, M. S. S., Utomo, A. R., Setijawaty, E., Darmoatmodjo, L. M. Y. D., & Jati, I. R. A. P. (2023). The development of Aloe vera-based edible film with the addition of sago starch and glycerol for food packaging. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1200(1), 012046.
- Ajiya, D. A., Jikan, S. S. B., Talip, B. A., Matiasperalta, H., Badarulzaman, N., & Yahya, S. (2018). Physical properties of edible films based on tapioca starch as affected by the glycerol concentration. *Int J Curr Res Sci Eng Technol*, 1(410), 2018-410.
- Alba, K., Kasapis, S., & Kontogiorgos, V. (2015). Influence of pH on mechanical relaxations in high solids LM-pectin preparations. *Carbohydrate Polymers*, 127, 182-188.
- Amaliyah, D. M. (2014). Pemanfaatan limbah kulit durian (*Durio zibethinus*) dan kulit cempedak (*Artocarpus integer*) sebagai edible film. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 6(1), 27-34.
- Amaliyah, D. M. (2017). Pemanfaatan Limbah Kulit Durian (*Durio zibethinus*) Dan Kulit Cempedak (*Artocarpus integer*) Sebagai Edible Film. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 6(1), 27-34.
- Anandito, R.B.K., Nurhartadi, E., Bukhori, A. (2012). Pengaruh Gliserol terhadap Karakteristik Edible film Berbahan Dasar Tepung Jali (*Coix lacryma-jobi* L.). *Teknologi Hasil Pertanian*, 5(2), 17-23.
- Andriasty, V., Praseptiangga, D., & Utami, R. (2015). Pembuatan Edible Film Dari Pektin Kulit Pisang Raja Bulu (*Musa sapientum* var *Paradisziaca baker*) Dengan Penambahan Minyak Atsiri Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. *amarum*) Dan Aplikasinya Pada Tomat Cherry

- (*Lycopersiconesculentum* var. *cerasiforme*). *Jurnal Teknosains Pangan*, 4(4).
- Ardin, L., Karimuna, L., Pagala, M. A., & Pagala, M. A. (2019). Formulasi tepung cangkang telur dan tepung beras merah terhadap nilai kalsium dan organoleptik kue karasi. *J. Sains dan Teknologi Pangan*, 4(1), 1892-1904.
- Asiyah, N., Ayuningtyas, A. F., Halisyah, F., & Nata, I. F. (2020). Edible film functional of banana peel and chicken egg flour with cinnamon leaf (*Cinnamomum burmanii*) extract. *Konversi*, 9(2), 87-91.
- Chia, H.N. & B.M. Wu. (2014). High-Resolution Direct 3D Printed PLGA Scaffolds: Print and Shrink. <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1758-5090/7/1/015002> (10 November 2023).
- Chisenga, S. M., Workneh, T. S., Bultosa, G., & Alimi, B. A. (2019). Progress in research and applications of cassava flour and starch: a review. *Journal of Food Science and Technology*, 56(6), 2799–2813.
- Darmajana, D. A., Afifah, N., Solihah, E., & Indriyanti, N. (2017). Pengaruh pelapis dapat dimakan dari karagenan terhadap mutu melon potong dalam penyimpanan dingin. *Agritech*, 37(3), 280-287.
- Dasman, S., Nurastuti, P., & Mardiani, I. N. (2022). Pelatihan Ecobrick untuk Mengurangi Permasalahan Sampah di Desa Jatibaru. *Jurnal Pengabdian Pelitabangsa*, 3(01), 27-33.
- Deden, M., Rahim, A., & Asrawaty, A. (2020). Sifat Fisik dan Kimia Edible Film Pati Umbi Gadung pada Berbagai Konsentrasi. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 5(1), 26-33.
- Fakhouri, F. M., Martelli, S. M., Caon, T., Velasco, J. I., & Mei, L. H. I. (2015). Edible films and coatings based on starch/gelatin: Film properties and effect of coatings on quality of refrigerated Red Crimson grapes. *Postharvest Biology and Technology*, 109, 57- 64.
- Fitriani, E., Isdadiyanto, S., & Tana, S. (2016). Kualitas Kerabang Telur pada Berbagai Itik Petelur Lokal di Balai Pembibitan dan Budidaya Ternak Non Ruminansia (BPBTNR), Ambarawa. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 18(2), 107-113.
- Faridah, D. N., & Thonthowi, A. (2020). Karakterisasi Fisik Pati Tapioka Modifikasi Gabungan Hidroksipropilasi dengan

- Fosfat-Ikat Silang. *Jurnal Mutu Pangan: Indonesian Journal of Food Quality*, 7(1), 30-37.
- Fera, M., & Nurkholik. (2018). Kualitas Fisik Edible Film Dengan Kombinasi Gelatin Kulit Domba dan Tepung Agar. *Jurnal JFLS*, 2(1), 45-5.
- Ghanbarzadeh, B., Almasi, H., & Entezami, A. A. (2010). Physical properties of edible modified starch/carboxymethyl cellulose films. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 11, 697-702
- Hardjadinata, I. S. (2012). *Budidaya Buah Naga*. Banyuwangi: Permata Buku.
- Harumarani, S., Ma'ruf, W.F., Romadhon. 2016. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Gliserol Pada Karakterisasi Edible Film Komposit Semirefined Karagenan Eucheuma Cottoni Dan Besswax. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 5 (1): 101–5.
- Herawati, H. (2012). Teknologi proses produksi food ingredient dari tapioka termodifikasi. *Jurnal Litbang Pertanian*, 31(2), 68-76.
- Hidayati, S., Zuidar, A. S., & Diani, A. (2015). Aplikasi sorbitol pada produksi biodegradable film dari nata de cassava. *Reaktor*, 15(3), 196-204.
- Ibrahim, S. R. M., Mohamed, G. A., Khedr, A. I. M., Zayed, M. F. Z., & Kholy, A. A. E. S. E. (2018). Genus *Hylocereus*: beneficial phytochemicals, nutritional importance, and biological relevance-a review. *Journal of Food Biochemistry*, 42(2), 1-29.
- Imanningsih, N. (2012). Profil gelatinisasi beberapa formulasi tepung-tepungan untuk pendugaan sifat pemasakan. *Penelitian Gizi Makan*, 35(1), 13–22.
- Ismawanti, R. D., Putri, W. D. R., Murtini, E. S., & Purwoto, H. (2020). Edible film made of corn starch-carrageenan-rice bran: The characteristic of formula's viscosity, water content, and water vapor transmission rate. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 9(3), 173-183.
- Jiang, B., Li, S., Wu, Y., Song, J., Chen, S., Li, X., & Sun, H. (2018). Preparation and characterization of natural corn starch-based composite films reinforced by eggshell powder. *CyTA - Journal of Food*, 16(1), 1045–1054.

- JIS. (1975). *Japanese Industrial Standart 21707*. Japanese Standards Association. Japan.
- Julianti, E., & Nurminah. (2007). *Buku Ajar Teknologi Pengemasan. Medan*. USU-Press: Medan.
- Kalaka, S. R., Naiu, A. S., & Husain, R. (2022). Karakteristik Organoleptik, Fisik dan Kimia Edible Film Gelatin-Kitosan- Jahe. *Jambura Fish Processing Journal*, 4(2), 64-71.
- Kanani, N., Wardalia, W., Wardhono, E., & Rusdi, R. (2017). Pengaruh Temperatur Pengeringan Terhadap Swelling Dan Tensile Strength Edible Film Hasil Pemanfaatan Pati Limbah Kulit Singkong. *Jurnal Konversi*, 6(2), 75-82.
- Karyantina, M., Suhartatik, N., & Prastomo, F. E. (2021). Potensi Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Sebagai Senyawa Antimikrobia pada Edible Film Pati Sukun (*Artocarpus communis*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 14(2), 75-83.
- Kim, I., & Lee, J. (2020). Variasi Profil Antosianin dan Aktivitas Antioksidan 12 Genotipe Buah Murbei ( *Morus spp.*) dan Perubahannya Selama Pengolahan. *Antioksidan (Basel)*, 9(3): 242
- Kumar, A.V., Hasan, M., Mangaraj, S., Pravitha, M., Verma, D.K., & Srisatav. (2022). Trends in Edible Packaging Films and its Prospective Future in Food: A Review. *Applied Food Research*, 2(1), 1-17.
- Lesti, A., Cristy, G., Aguastina, S., & Nata, I. F. (2020). Synthesis and Characterization of Starch-Based Functional Edible Film. *Konversi*, 9(2), 92-97.
- Lindriati, T., Praptiningsih, Y., & Wijayanti, D. F. (2014). Physical characteristics of edible film gel made under various pH and ratio of casein and tapioca. *Jurnal Ilmu Dasar*, 15(1), 51-58.
- Lubis, M. S., & Yuniarti, R. (2020). Pemanfaatan Pewarna Alami Kulit Buah Naga Merah Serta Aplikasinya Pada Makanan. *Amaliah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 110-114.
- Löfgren, C., & Hermansson, A. M. (2007). Synergistic rheological behaviour of mixed HM/LM pectin gels. *Food hydrocolloids*, 21(3), 480-486.

- Margaretha, L. (2021). The effect of addition sorbitol and Carboxy Methyl Cellulose (CMC) on the quality of biodegradable plastics from avocado seed starch. *Pillar Of Physics*, 13(2).
- Minolta, K. (2007). *Komunikasi Warna Presisi*. Konika Sensing Inc.
- Megawati, & Ulinuha, A. Y. (2015). Ekstraksi Pektin Kulit Buah Naga (Dragon Fruit) dan Aplikasinya Sebagai Edible Film. *Jurnal Bahan Alam Terbaru*, 4(1), 16–23.
- Muin, R., Anggraini, D., & Malau, F. (2017). Karakteristik fisik dan antimikroba edible film dari tepung tapioka dengan penambahan gliserol dan kunyit putih. *Jurnal Teknik Kimia*, 23(3), 191-198.
- Martiyanti, M. A. A. (2016). Pemanfaatan Pektin Limbah Kulit Jeruk Pontianak Sebagai Bahan Baku Pembuatan Edible Film. *Jurnal Agrosains*, 13(02).
- Muslimah, S. M., Warkoyo, W., & Winarsih, S. (2021). Studi Pembuatan Edible Film Gel Okra (*Abelmoschus Esculentus* L.) Dengan Penambahan Pati Singkong. *Food Technology And Halal Science Journal*, 4(1), 94-108.
- Moshfeghi, N., Mahdavi, O., Shahhosseini, F., Malekifar, S., & Taghizadeh, S. K. (2013). Introducing a new natural product from dragon fruit into the market. *International Journal of Recent Research and Applied Studies*, 15(2), 269-272.
- Moulia, M. N. (2018). Antimikroba ekstrak bawang putih. *Jurnal Pangan*, 27(1), 55-66.
- Nabila, S. D. P., Kusdarwati, R., & Agustono, A. (2018). Pengaruh Penambahan Beeswax Sebagai Plasticizer Terhadap Karakteristik Fisik Edible Film Kitosan. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 10(1), 34-39.
- Nahwi, N. F. (2016). Analisis pengaruh penambahan plastisizer gliserol pada karakteristik edible film dari pati kulit pisang raja, tongkol jagung dan bonggol enceng gondok. *Doctoral dissertation*, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Nata, I. F., Irawan, C., Adawiyah, M., & Ariwibowo, S. (2019). Edible film cassava starch/eggshell powder composite containing antioxidant: preparation and characterization. *IOP Conf. Ser: Earth Environ. Sci*, 524, 012008.
- Nurhadiansyah, P., Yuliawati, K. M., & Kodir, R. A. (2020). Review Artikel: Karakteristik Ekstrak Pektin Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Prosiding Farmasi*, 6(2), 1130-1142.

- Othman, S. H., Majid, N. A., Tawakkal, I. S. M. A., Basha, R. K., Nordin, N., & Shapi'i, R. A. (2019). Tapioca starch films reinforced with microcrystalline cellulose for potential food packaging application. *Food Science and Technology*, 39(3), 605-612.
- Panggabean, C. W., Budiarto, U., & Santosa, A. W. B. (2021). Pengaruh Variasi Arus dan Polaritas Terhadap Kekuatan Tarik, Tekuk dan Kekerasan Hasil Las SMAW (Shielded Metal Arc Welding) Pada Baja SS 400. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 9(4).
- Piñeros-Hernandez, D., et al. (2017). Edible cassava starch films carrying rosemary antioxidant extracts for potential use as active food packaging. *Food Hydrocolloids*, 63, 488-495.
- Pramesti, H. A., Siadi, K., & Cahyono, E. (2015). Analisis rasio kadar amilosa/amilopektin dalam amilum dari beberapa jenis umbi. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 4(1).
- Prasad, N., & Batra, E. (2015). Edible Coating (The Future of Packaging): Cheapest and Alternative Source To Extend the Post- Harvest Changes-A Review. *Asian Journal of Biochemical and Pharmaceutical Research*, 3(5), 45-50.
- Rahim, A., Alam, N., Haryadi, H. & Santoso, U. 2011. Karakteristik edibel film dari pati aren amilosa tinggi dan aplikasinya sebagai pengemas bubuk bumbu mie. *Jurnal Agroland*, 18(1), 15–21.
- Rahmawati, W.A. & Nisa, F. C. (2015). Fortifikasi kalsium cangkang telur pada pembuatan cookies. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(3).
- Ramadhan, S. (2016). Kajian konsentrasi tepung ketan (*Oryza Sativa Glutinosa*) dan gliserol terhadap karakteristik edible film tepung ketan (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik Unpas).
- Ramadhani, A. D. P., Nuzulina, K., Yulianto, A., & Aji, M. P. (2017). Pigmen Antosianin Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai Tinta Organik. *Jurnal Fisika*, 7(2).
- Rozzana, R., Nurhaliza, N., Ramli, S., Syahiddin, S., & Muslim, A. (2022). Pengaruh Massa Pati Terhadap Tensile Strength, Elongasi dan Daya Serap Terhadap Air pada Pembuatan Bioplastik dari Pati Sagu dan Gliserol. *Jurnal Inovasi Ramah Lingkungan*, 3(1), 5.
- Sabahannur, S. (2020). Penggunaan NaCl dan asam sitrat untuk memperpanjang umur simpan dan mutu cabai rawit

- (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Galung Tropika*, 9(1), 31-40.
- Sakti, H., Lestari, S., & Supriadi, A. (2016). Perubahan mutu ikan gabus (*Channa striata*) asap selama penyimpanan. *Jurnal Fishtech*, 5(1), 11-18.
- Saneto, B. (2005). *Karakteristik Kulit Buah Naga Merah (H. polyrhizus)*. (Online) (<http://widyagama.ac.id/pertanian/wp-content/uploads/2012/01/5budi-s.pdf>). (Diakses pada tanggal 5 November 2023)
- Santos, I., Nieves, J., Bringas, P. G., & Peña, Y. K. (2011). Machine-learning-based defect prediction in high-precision foundry production. *Nova Science Publishers*.
- Saputro, B. W., Dewi, E. N., dan Susanto, E. (2017). Karakteristik Edible Film dari Campuran Tepung Semirefined Karaginan dengan Penambahan Tepung Tapioka dan Gliserol. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 6(2).
- Shapi'i, R. A. dan Othman, S. H. (2016). Effect of Concentration of Chitosan on The Mechanical, Morphological and Optical Properties of Tapioca Starch Film. *International Food Research Journal*, 23, S187-193.
- Sinaga, G. T. S. M., Suseno, T. I. P., & Setijawati, E. (2018). Pengaruh konsentrasi agar batang terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik selai lembaran Apel Rome Beauty. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 17(1), 58-65.
- Sinaga, A. S., & Informatika, T. (2019). Segmentasi ruang warna L\* a\* b. *Jurnal Mantik Penusa*, 3(1), 43-46.
- Siskawardani, D. D., & Hidayat, R. (2020, February). Physico-mechanical properties of edible film based on taro starch (*Colocasia esculenta* L. Schoott) with glycerol addition. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 458(1), 012039.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. (2010). *Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian Edisi Keempat*. Liberty.
- Sukhija, S., Singh, S., & Riar, C. S. (2016). Effect of oxidation, cross-linking and dual modification on physicochemical, crystallinity, morphological, pasting and thermal characteristics of elephant foot yam (*Amorphophallus paeoniifolius*) starch. *Food Hydrocolloids*, 55, 56-64.
- Susilowati, Munandar, S., Edahwati, L., & Harsini, T. (2013). Ekstraksi Pektin dari Kulit Buah Coklat dengan Pelarut Asam Sitrat. *Jurnal Teknik Kimia*, 11(1), 27-30.



- Taghavi, T., Patel, H., & Rafie, R. (2022). Comparing pH differential and methanol-based methods for anthocyanin assessments of strawberries. *Food Science and Nutrition*, 10(7), 2123–2131.
- Taiwan Food Industry Development and Research Authorities. (2015). Kandungan Zat Gizi Kulit Buah Naga Merah. [https://swarnabhumi.com/dragonfruit/health\\_benefits\\_of\\_dragonfruit.htm](https://swarnabhumi.com/dragonfruit/health_benefits_of_dragonfruit.htm). (Diakses tanggal 20 Juli 2023).
- Tondang, H. M., Ekawati, I. G. A., & Wiadnyani, A. A. I. (2018). Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Karakteristik Fruit Leather Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*). *Jurnal ITEPA*, 7 (2), 33, 42.
- Venkatesh, A., & Sutariya, H. (2019). Studies on formulation and properties of fruit peel waste incorporated edible film and its effect on quality of bread. *Journal of Packaging Technology and Research*, 3, 99-108.
- Warkoyo, Rahardjo, B., Marseno, D.W., Karyadi, J.N.W. (2014). Sifat fisik, mekanik dan barrier edible film berbasis pati umbi kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) yang diinkorporasi dengan kalium sorbat. *Agritech*, 34(01), 72–81.
- Wattimena, D., Ega, L., & Polnaya, F. J. (2016). Karakteristik Edible Film Pati Sagu Alami dan Pati Sagu Fosfat dengan Penambahan Gliserol. *Agritech*, 36(3), 247-252.
- Widyaningsih, T. D., Wijayanti, N., & Nugrahini, N. I. P. (2017). *Pangan Fungsional*. Universitas Brawijaya Press.
- Wijaya, A. R. (2022). Karakteristik dan Aktivitas Antibakteri pada Edible Film Berbasis Pati Ubi Kayu dengan Penambahan Minyak Cengkeh. *Indonesian Journal of Chemical Analysis (IJCA)*, 5(2), 111-119.
- Wiyono, A. E., Ruriani, E., & Herlina, H. (2023). Karakteristik Mutu Serbuk Pewarna Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Hasil Foam Mat Drying dengan Variasi Rasio Daging dan Kulit Buah. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 17(2), 404-411.
- Wulandari, Z., & Arief, I. I. (2022). Tepung Telur Ayam: Nilai Gizi, Sifat Fungsional dan Manfaat. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 10(2), 62-68.
- Yati, K., Ladeska, V., & Wirman, A. P. (2017). Isolasi pektin dari kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) dan pemanfaatannya

sebagai pengikat pada sediaan pasta gigi. *Media Farmasi*, 14(1), 1-16.

Yusoff, N. H., Pal, K., Narayanan, T., & de Souza, F. G. (2021). Recent trends on bioplastics synthesis and characterizations: Polylactic acid (PLA) incorporated with tapioca starch for packaging applications. *Journal of Molecular Structure*, 1232, 129954.