

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Penambahan bahan aktif ekstrak bunga rosela pada *smart edible film packaging* memberikan pengaruh nyata terhadap kadar total fenol, kadar total antosianin, aktivitas antioksidan, WVTR, kuat tarik dan persen pemanjangan.
2. Penambahan bahan aktif ekstrak rosela pada *smart edible film packaging* meningkatkan nilai kuat tarik (2,32-4,79 N/mm²).
3. Penambahan bahan aktif ekstrak bunga rosela pada *smart edible film packaging* menurunkan total fenol (311,41-189,67 mg GAE/100 g sampel), total antosianin (4,40-2,13 mg *cy-3-glu equivalent*/100 g bahan), aktivitas antioksidan (74,46-63,27 %RSA), WVTR (194,23 - 133,41 g/m²/24 jam) dan persen pemanjangan (11,52-3,35%).
4. Selama penyimpanan hari ke 0,1,2 dan 3 berlangsung, terjadi peningkatan pH udang kukus dan perubahan warna *smart edible film packaging* dengan intensitas warna yang berbeda.

5.2. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji mikroba pada *smart edible film packaging* untuk membuktikan keefektifan ekstrak bunga rosela yang berpotensi sebagai antimikroba.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan antioksidan pada *smart edible film packaging* yang berpotensi sebagai pengawet pada produk pangan yang dikemasnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, D. H. (2015). Analisis total antosianin dari daun bayam merah (*Alternanthera amoena voss.*) berdasarkan pengaruh penambahan jenis asam. *JURNAL EDUSCIENCE (JES)*, 2(2), 9-12.
- Adinda, A. A., Limanan, D., & Ferdinal, F. (2023). Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa*): Uji Fitokimia, Total Antioksidan, Dan Kadar Fenolik Total. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(3), 3580-3586.
- Afdal,K.,& Hasri,N. (2022). Pengaruh Konsentrasi Sorbitol sebagai Plasticizer pada Pembuatan Plastik Biodegradable dari Tongkol Jagung. *Chemica: Jurnal Ilmiah Kimia Dan Pendidikan Kimia*,23(1),67.
- Akili, M. S., Ahmad, U., & Suyatma, N. E. (2012). Karakteristik *Edible Film* dari Pektin Hasil Ekstraksi Kulit Pisang. *Jurnal Keteknikian Pertanian*, 26(1).
- Alfian,A.,Wahyuningtyas,D.,& Sukmawati,P.D.(2020). Pembuatan *Edible Film* Dari Pati Kulit Singkong Menggunakan *Plasticizer* Sorbitol Dengan Asam Sitrat Sebagai *Crosslinking Agent* (Variasi Penambahan Karagenan Dan Penambahan Asam Sitrat). *Jurnal inovasiproses*,5(2),46-56.
- Ambarita, M. D. Y., Bayu, E. S., & Setiada, H. (2016). Identifikasi karakter morfologis pisang (*Musa spp.*) di Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 4(1),107309.
- Anwar, H., Septiani, S., & Nurhayati, N. (2021). Pemanfaatan kulit pisang kepok (*musa paradisiaca l.*) sebagai substitusi tepung terigu dalam pengolahan biskuit. *SELAPARANG:Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(2), 315-320.
- Arinta, F. K., Pranata, F. S., & Swasti, Y. R. (2021). Potensi daging buah pisang dan kulit pisang (*Musaceae*) untuk peningkatan kualitas roti dan kue. *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 12(2), 185-196.
- 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).
- Barbosa, C. H., Andrade, M. A., Vilarinho, F., Fernando, A. L., & Silva, A. S. (2021). Active edible packaging. *Encyclopedia*, 1(2), 360-370.
- Becerril, R., Nerín, C., & Silva, F. (2021). *Bring some colour to your package:Freshness indicators based on anthocyanin extracts*. *Trends in Food Science & Technology*, 111, 495-505.

- Chen, S., Brahma, S., Mackay, J., Cao, C., & Aliakbarian, B. (2020). *The role of smart packaging system in food supply chain. Journal of Food Science*, 85(3), 517-525.
- Dewi, R., Rahmi, R., & Nasrun, N. (2021). Perbaikan sifat mekanik dan laju transmisi uap air edible film bioplastik menggunakan minyak sawit dan plasticizer gliserol berbasis pati sago. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 10(1), 61-77.
- Dhurhania, C. E., & Novianto, A. (2018). Uji kandungan fenolik total dan pengaruhnya terhadap aktivitas antioksidan dari berbagai bentuk sediaan sarang semut (*Myrmecodia pendens*). *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 5(2), 62-68.
- Djaeni, M., Ariani, N., Hidayat, R., & Utari, F. (2017). Ekstraksi antosianin dari kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) berbantu ultrasonik: Tinjauan aktivitas antioksidan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(3).
- Effendy, S., Neldi, V., & Ramadhani, P. (2024). Penetapan Kadar Flavonoid Total dan Fenol Total Serta Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*). *Jurnal Farmasi Higea*, 16(1), 72-80.
- Faijah, F., Fadilah, R., & Nurmila, N. (2020). Perbandingan Tepung Tapioka dan Sagu pada Pembuatan Briket Kulit Buah Nipah (*Nypafruticans*) (*Doctoral dissertation*, Universitas Negeri Makasar).
- Fahlevi, R., Santoso, B., & Priyanto, G. (2019, November). Karakteristik Edible Film Fungsional Pati Ganyong dengan Penambahan Filtrat Gambir (*Uncaria gambir Roxb*) dan Ekstrak Kenikir (*Cosmos caudatus*). In *Seminar Nasional Lahan Suboptimal* (No. 1, pp. 567-575).
- Fitriani, S., Yusmarini, Y., Riftyan, E., Saputra, E., & Rohmah, M. (2023). *Characteristics and Pasting Profile of Modified Pre gelatinization Sago Starch—at Different Temperature. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 16(2), 105-116.
- 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.
- Hadad, N. D., & HUSNI, P. (2019). Penentuan Kandungan Senyawa Antioksidan Dalam Rosella (*Hibiscus abdariffaL.*). *Farmaka*, 17(1), 17-23.
- Handaratri, A., & Yuniati, Y. (2019). Kajian ekstraksi antosianin dari buah murbei dengan metode sonikasi dan microwave. *Reka Buana: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil dan Teknik Kimia*, 4(1), 63.
- Hamid, N., Thakur, S., Thakur, A., & Kumar, P. (2020). *Effect of different*

- drying modes on phenolics and antioxidant potential of different parts of wild pomegranate fruits. Scientia Horticulturae, 274,1-8.*
- Hayati, F., Dewi, E. N., & Suharto, S. (2020). KARAKTERISTIK DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN *EDIBLE FILM* ALGINAT DENGAN PENAMBAHAN SERBUK *Spirulina platensis* (Characteristic And Antioxidant Activity of Alginate Edible Film With The Addition Of *Spirulina platensis* Powder). *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology, 16(4)*, 286-293.
- Herlinda, A., Malik, A., & Najib, A. (2016). Penetapan Kadar Fenolik Total dari Ekstrak Etanol Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) Berwarna Ungu Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia, 3(1)*, 119-123.
- Handayani, R., & Nurzanah, H. (2018). Karakteristik *edible film* pati talas dengan penambahan antimikroba dari minyak atsiri lengkuas. *Jurnal Kompetensi Teknik, 10(1)*, 1-11.
- Harmini, R. (2011). PEMANFAATAN BUNGA ROSELA (*HIBISCUS SABDARIFFA*) SEBAGAI PEWARNA ALAMI UNTUK MENCELUP SERAT RAYON. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri, 1(1)*, 62-73.
- Hasibuan, S., Nugraha, M. R., Kevin, A., Rumbata, N., Syahkila, S., Dhewanty, S.A., & Shafira, T. (2021). Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur sebagai Pupuk Organik Cair di Kecamatan Rumbai Bukit. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services, 5(2)*, 154-160.
- Hidayati, S., Zuidar, A.S., & Diani, A. (2015). Aplikasi sorbitol pada produksi *biodegradable film* dari *nata de cassava*. *Reaktor, 15(3)*, 196-204.
- Hidiarti, O. G., & Srimati, M. (2019). Pemanfaatan Tepung Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca linn*) dalam Pembuatan Brownies. *Jurnal Ilmiah Kesehatan (JIKA) Vol, 1(1)*.
- Herdiani, N., & Wikurendra, E. A. (2020). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kelopak Rosella (*Hibiscus sabdariffa Linn.*) Dengan Metode DPPH.
- Ingggrid, M., Hartanto, Y., & Widjaja, J.F. (2018). Karakteristik Antioksidan pada Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa Linn.*). *Rekayasa Hijau: Jurnal Teknologi Ramah Lingkungan, 2(3)*.
- Ismaya, F.C., Fithriyah, N.H., & Hendrawati, T.Y. (2021). Pembuatan dan Karakterisasi *Edible Film* Dari *Nata de coco* dan Gliserol. *Jurnal Teknologi, 13(1)*, 81-88.
- Isdayanti, M., Rasidi, M. I., & Elma, M. (2016). Pektin dari kulit pisang kepok (*Musa Paradisiaca Linn*) sebagai *edible film and coating*.
- JIS. (1975). *Japanese Industrial Standart 21707. Japanese Standards Association. Japan.*

- Kandasamy, S., Yoo, J., Yun, J., Kang, H. B., Seol, K. H., Kim, H.W., & Ham, J.S. (2021). *Application of whey protein-based edible films and coatings in food industries: An updated overview*. *Coatings*, 11(9), 1056.
- Kamsiati, E., Herawati, H., & Purwani, E.Y. (2017). Potensi pengembangan plastik biodegradable berbasis pati sagu dan ubi kayu di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*, 36(2), 67-76.
- Juniarka, I. G. A., Lukitaningsih, E., & Noegrohati, S. (2011). Analisis Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Antosianin Total Ekstrak Dan Liposom Kelopak Bunga Rosella. *Hibiscus sabdariffa Linn L.*: *Majalah Obat Tradisional*, 16.
- Kumari, N., Bangar, S. P., Petru, M., Ilyas, R. A., Singh, A., & Kumar, P. (2021). Development and Characterization of Fenugreek Protein-Based Edible Film. *Foods*, 10, 1-13.
- Kusumawati, D. H., & Putri, W. D. R. (2013). Karakteristik fisik dan kimia edible film pati jagung yang diinkorporasi dengan perasan temu hitam. *Jurnal pangan dan agroindustri*, 1(1), 90-100.
- Lyu, J. I., Ryu, J., Jin, C. H., Kim, J. M., Seo, K. J., Kim, S. H., Ahn, J., Kang, S., & Kwon, S. (2020). Phenolic compounds in extracts of *Hibiscus acetosella* (cranberry hibiscus) and their antioxidant and antibacterial properties. *Molecules*, 25(18), 1-12.
- Malik, A. (2016). Penetapan kadar fenolik total dari ekstrak etanol bunga rosella berwarna merah (*hibiscus sabdariffa l.*) dengan menggunakan spektrofotometri uv-vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 3(2), 182-187.
- Machrodania, Yuliani, & Ratnasari, E. (2015). Pemanfaatan pupuk organik cair berbahan baku kulit pisang, kulit telur dan *Gracillaria gigas* terhadap pertumbuhan tanaman kedelai var Anjasmoro. *Lentera Bio*, 4(3), 168-173.
- Malinda, O., & Syakdani, A. (2020). Potensi antioksidan dalam kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) sebagai anti-aging. *KINETIKA*, 11(3), 60-65.
- Mohamed, Rasha K. et al., 2016. Extraction of anthocyanin pigments from *Hibiscus sabdariffa L.* and evaluation of their antioxidant activity. *Middle East Journal of Applied Sciences*, vol 6, pp. 856-866.
- Mudaffar, R. A. (2019). Karakteristik *Edible Film* Komposit Dari Pati Sagu, Gelatin Dan Lilin Lebah (*Beeswax*). *Journal TABARO Agriculture Science*, 2(2), 247-256.
- Megawati, M., & Machsunah, E. L. (2016). Ekstraksi pektin dari kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) menggunakan pelarut HCl sebagai Edible film. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 5(1), 14-21.

- Nasution, R. S. (2019). Aplikasi dan Karakterisasi *Edible Film* Dari Karaginan (*Eucheuma cottonii*) Pada Buah. *AMINA*, 1(1),18-27.
- Natalia, E.V.,& Muryeti,M. (2020). Pembuatan Bahan Plastik *Biodegradable* dari Pati Singkong dan Kitosan. *Journal Printing and Packaging Technology*, 1(1).
- Nata, I.F., Irawan,C., Adawiyah, M.,& Ariwibowo,S. (2020,June). *Edible film cassava starch/eggshell powder composite containing antioxidant:preparation and characterization*. In *IOP Conference Series:Earth and Environmental Science* (Vol. 524, No. 1, p. 012008). IOP Publishing.
- Ningrum, R. S., Sondari, D., Purnomo, D., Amanda, P., Burhani, D.,& Rodhibilah, F. I. (2021). Karakteristik *Edible Film* dari Pati Sagu Alami dan Termodifikasi. *Jurnal Kimia dan Kemasan*,43(2), 95-102.
- Nuaeni, I., Proverawati, A., & Prasetyo, T. J. (2022). Karakteristik sensori cookies bersubstitusi tepung pisang kepok dan disuplementasi tepung cangkang telur ayam. *Journal of Nutrition College*, 11(1),74-86.
- Nursyahrhan, N.,& Fathuddin,F. (2019). Pemanfaatan Limbah Tepung Cangkang Telur sebagai Bahan Subsitusi Tepung Ikan pada Bahan Baku Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Agrokompleks*, 19(1), 58-65.
- Nugroho, S.A., & Dewi, E.N. (2014). Pengaruh perbedaan konsentrasi karagenan terhadap mutu bakso udang (*Litopenaeusvannamei*). *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(4), 59-64.
- Ngginak, J., Semangun, H., Mangimbulude, J. C., & Rondonuwu, F. S. (2013). Komponen senyawa aktif pada udang serta aplikasinya dalam pangan. *Sains Medika: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 5(2), 128-145.
- Nuansa, M. F., Agustini, T. W., & Susanto, E. (2018). Karakteristik dan aktivitas antioksidan edible film dari refined karaginan dengan penambahan minyak atsiri. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 6(1), 54-62.
- Nur, S., Imrawati, I., Sami, F. J., Fadri, A., & Megawati, M. (2022). Anthocyanin From Rosella Petals (*Hibiscus sabdariffa* L.) as Anion Chemosensory. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 6(2).
- Pangesti, A. D., Rahim, A., & Hutomo, G. S. (2014). *Karakteristik fisik, mekanik dan sensoris edible film dari pati talas pada berbagai konsentrasi asam palmitat* (Doctoral dissertation, Tadulako University).

- Palguna, I.G.P.A., Sugiyono,S.,& Hariyanto,B. (2014). Karakteristik Pati Sagu yang Dimodifikasi dengan Perlakuan Gelatinisasi dan Retrogradasi Berulang *Characteristics of Modified Sago (Metroxylon sago) Starch by Gelatinization and Retrogradation Cycling. Jurnal Pangan*,23(2), 146-157.
- Priska, M., Peni, N., Carvalho, L., & Ngapa, Y.D. (2018). Antosianin dan pemanfaatannya. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*,6(2),79-97.
- Purwaniati, P., Arif, A. R., & Yuliantini, A. (2020). Analisis kadar antosianin total pada sediaan bunga telang (clitoriaternatea) Dengan metode Ph diferensial menggunakan spektrofotometri visible. *Jurnal Farmagazine*,7(1),18-23.
- Putri,C.I.,Warkoyo,W.,&Siskawardani,D.D.(2022). Karakteristik edible film berbasis pati bentul (colacasiaesculenta(l)schoott) dengan penambahan gliserol dan filtrat kunyit putih (curcumazedoariarosc). *Food Technology and Halal Science Journal*, 5(1),109-124.
- Perdani, A. W. (2021). *Active Edible Film* dari Bahan Gelatin untuk Pengemas Makanan. *Prosiding Pendidikan Teknik Boga Busana*, 16(1).
- Polnaya, F. J., Breemer, R., Augustyn, G. H., & Tuhumury, H. C.(2015). Karakteristik sifat-sifat fisikokimia pati ubi jalar,ubi kayu, keladi dan sagu. *Agrinimal*,5(1),37-42.
- Polnaya, F. J., Ega, L., & Wattimena, D. (2016).Karakteristik *Edible Film* Pati Sagu Alami dan Pati Sagu Fosfat Dengan Penambahan Gliserol. *Agritech*, 36(3),247-252.
- Rahardjo,E.M.W.B.(2019). *Physicochemical and Sensory Characteristics of Dried Noodles with Substitution of Composite Flour (Sago and Banana“Kepok” Flour* (Doctoral dissertation, UNIKA SOEGIJAPRANATA SEMARANG).
- Ramadhani, P. D., Supriyadi, S., Hendrasty, H. K., Laksana, E. M. B., & Santoso, U. (2023). Karakteristik Edible Film Aktif Berbasis Kitosan dengan Penambahan Ekstrak Daun Jati. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 34(1), 1-12.
- Rizkyati, M. D., & Winarti, S. (2022). Pengaruh konsentrasi pati garut dan filtrat kunyit putih sebagai antimikroba terhadap karakteristik dan organoleptik edible film. *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 13(2), 208-220.
- Ramdhani,R., AMALIA, V., & JUNITASARI, A.(2022, December). Pengaruh Konsentrasi Sorbitol terhadap Karakteristik *Edible Film* Pati

- Kentang (*Solanum tuberosum L.*) dan Pengaplikasiannya pada Dodol Nanas. In *Gunung Djati Conference Series* (Vol.15, pp. 103-111).
- Ruhdiana, T., & Sandi, S.P.H. (2023). KANDUNGAN GIZI PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca* Linn) KERIPIK PISANG TERHADAP GLUKOSA DARAH. *ABDIMA JURNAL PENGABDIAN MAHASISWA*, 2(1), 3503-3508.
- Rusman, N. H. (2019). Potensi Limbah Kulit Buah sebagai Bahan Baku dalam Pembuatan *Edible Film* (*Potential Of Waste Fruit, As Raw Material In Making Edible Film*). *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Agrokompleks*, 97-98.
- Sancakli, A., Basaran, B., Arican, F., & Polat, O. (2021). Effects of bovine gelatin viscosity on gelatin-based edible film mechanical, physical and morphological properties. *SN Applied Sciences*, 3(1), 8.
- Scartazzini, L., Tosati, J. V., Cortez, D. H. C., Rossi, M. J., Flores, S.H., Hubinger, M. D., Luccio, M. D., & Monteiro, A. R. (2019). Gelatin Edible Coatings with Mint Essential Oil (*Mentha Arvensis*): Film Characterization and Antifungal Properties. *Journal of Food Science and Technology*, 56(9), 4045-4056.
- Salim, S. A., Saputri, F. A., Saptarini, N. M., & Levita, J. (2020). Kelebihan dan Keterbatasan Pereaksi *Folin-Ciocalteu* Dalam Penentuan Kadar Fenol Total Pada Tanaman. *Farmaka*, 18(1), 46-57.
- Santoso, B. (2020). *Edible Film* Teknologi dan Aplikasinya.
- Suzery, M., Lestari, S., & Cahyono, B. (2010). Penentuan total antosianin dari kelopak bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa L*) dengan metode maserasi dan sokshletasi. *Jurnal sains dan Matematika*, 18(1), 1-6.
- Teng, Z., Jiang, X., He, F., & Bai, W. (2020). Qualitative and quantitative methods to evaluate anthocyanins. *Efood*, 1(5), 339-346.
- Warkoyo, W., 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(1), 72-81.
- Yong, H., & Liu, J. (2021). Active packaging films and edible coatings based on polyphenol-rich propolis extract: A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 20(2), 2106-2145.
- Zuchrillah, D.R., Pudjiastuti, L., Puspita, N.F., Hamzah, A., Karisma, A.D., Surono, A., Altway, S., Ardiani, L., Rohmah, N.A., & Ningrum, E. O. (2020). Karakteristik Biokomposit Edible Film dari Campuran Kitosan dan pektin limbah kulit pisang kepok (*Musa acuminata*). *CHEESA: Chemical Engineering Research Articles*, 3(1), 33.

Zhao, L., Liu, Y., Zhao, L., & Wang, Y. (2022). Anthocyanin-based pH-sensitive smart packaging films for monitoring food freshness. *Journal of Agriculture and Food Research*, 9, 100340.