

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

1. Jenis enkapsulan yaitu gum arab dan *Hydroxy Propyl Methyl Cellulose* (HPMC) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air, tingkat higroskopis, total fenol, %*radical scavenging activity* (%RSA), dan warna namun berpengaruh nyata terhadap pH bubuk pepaya.
2. Konsentrasi enkapsulan yang tersarang dalam jenis enkapsulan berpengaruh nyata terhadap kadar air, tingkat higroskopis, total fenol, %RSA, nilai *lightness*, nilai *a\**, nilai *b\**, nilai *chroma*, dan pH namun tidak berpengaruh nyata terhadap nilai *hue* bubuk buah pepaya
3. Peningkatan konsentrasi gum arab dapat meningkatkan kadar air bubuk pepaya dengan rentang 1,90-4,94%. Peningkatan konsentrasi HPMC dapat menurunkan kadar air bubuk pepaya dengan rentang 2,35-4,95%.
4. Peningkatan konsentrasi gum arab dapat menurunkan tingkat higroskopis bubuk pepaya dengan rentang 16,29-24,12%. Peningkatan konsentrasi HPMC dapat menurunkan tingkat higroskopis bubuk pepaya dengan rentang 16,28-22,84%.
5. Peningkatan konsentrasi gum arab dapat menurunkan total fenol bubuk pepaya dengan rentang 2.812,50-3.240,44 mg GAE/kg. Peningkatan konsentrasi HPMC dapat menurunkan total fenol bubuk pepaya dengan rentang 1.563,97-3.368,38 mg GAE/kg.
6. Peningkatan konsentrasi gum arab dapat menurunkan %RSA bubuk pepaya dengan rentang 46,06-78,62%. Peningkatan konsentrasi HPMC dapat menurunkan %RSA bubuk pepaya dengan rentang 48,24-78,48%.
7. Peningkatan konsentrasi gum arab dapat menurunkan nilai *lightness* bubuk pepaya dengan rentang 43,2-46,6, meningkatkan nilai *a\** dengan rentang 27,5-30,5, tidak memberikan perbedaan nyata pada nilai *b\** dengan rentang

27,4-30,3, meningkatkan nilai *chroma* dengan rentang 39,4-42,9, dan tidak memberikan perbedaan nyata pada nilai *°hue* dengan rentang 42,9-46,3.

8. Peningkatan konsentrasi HPMC dapat menurunkan nilai *lightness* bubuk pepaya dengan rentang 45,3-56,2, meningkatkan nilai *a\** dengan rentang 27,9-31,9, meningkatkan nilai *b\** dengan rentang 27,8-35,5, meningkatkan nilai *chroma* dengan rentang 41,3-47,7, dan tidak memberikan perbedaan nyata pada nilai *°hue* dengan rentang 42,3-48,9.
9. Peningkatan konsentrasi gum arab dapat menurunkan pH bubuk pepaya dengan rentang 5,21-5,65, sedangkan peningkatan konsentrasi HPMC dapat meningkatkan pH bubuk pepaya dengan rentang 6,19-6,52.

## 5.2. Saran

1. Perlu dilakukan pengujian *control release* sehingga dapat diketahui jumlah senyawa bioaktif yang terkandung pada bubuk pepaya dan lama waktu yang diperlukan bubuk pepaya untuk dapat melepaskan senyawa bioaktif.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kelarutan (*solubility*) bubuk pepaya dalam air sehingga aplikasi bubuk buah dapat diperluas menjadi minuman serbuk.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrosyid. 2019. Budidaya Pepaya Bangkok. <https://www.kampustani.com/budidaya-pepaya-bangkok/>. Tanggal akses 17 Juli 2021.
- Addai, Z. R., Abdullah, A., & Mutalib, S. A. (2013, December). Influence of Ripening Stages on Antioxidant Properties of Papaya Fruit (*Carica papaya* L.). *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1571, No. 1, p. 698). AIP Publishing LLC.
- Adsare, S. R. & Annapure, U. S. (2021). Microencapsulation of Curcumin Using Coconut Milk Whey and Gum Arabic. *Journal of Food Engineering*, 298, 1-14.
- Afianti, H. R. & Murrkmihadi, M. (2015). Pengaruh Variasi Kadar Gelling Agent HPMC Terhadap Sifat Fisik dan Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Etanolik Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L. forma citratum Back.). *Majalah Farmaseutik*, 11(2), 307-315.
- Agustiani, Riwayati, I., & Maharani, F. (2020). Modifikasi Tepung Sukun (*Artocarpus altilis*) Menggunakan Metode Heat Moisture Treatment (HMT) dengan Variabel Suhu dan Lama Waktu Perlakuan. *Inovasi Teknik Kimia*, 5(2), 105-109.
- Ahmed, Z. A. A. & Abdelgadir, A. Y. (2014). Moisture Desorption and Adsorption Characteristics of Gum Arabic from *Acacia senegal* and *A. seyal*. *Journal of Agricultural Science*, 22(2), 259-271.
- Ahmed, J. (2017). *Glass Transition and Phase Transitions in Food and Biological Materials*. Wiley Publishers.
- Akdeniz, B., Sumnu, G., & Sahin, S. 2017. The Effects of Maltodextrin and Gum Arabic on Encapsulation on Onion Skin Phenolic Compounds. *Chemical Engineering Transactions*, 27, 1891-1896.
- Al-Obaidi, I. R. A. A. & Husean, I. Y. (2014). Water Uptake Performance of Bioadhesive HPMC Microparticles for Nasal Administration Using Different Processing Variables of Co-Precipitation Technique. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science*, 6(7), 225-231.
- Ali, B. H., Ziada, A., & Bluden, G. (2009). Biological Effects of Gum Arabic: A Review of Some Recent Research. *Food and Chemical Toxicology*, 47, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2008.07.001>

- American Pharmacists Association. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Quinn, M. E., Sherkey, P. J., & Rowe, R. C. Pharmaceutical Press.
- Anggrahini, S. & Gumawang, A. (2016). Effect of Drying Method on Proximate Content, Physical Properties and Antioxidant Activities of Powder Gading, Manggala, and Lumut Snake Fruit Kernel. *International Conference on Agro-industry (ICoA)*, 3, 114-118. <http://dx.doi.org/10.18502/kl.v3i3.387>
- Ardana, M., Aeyni, V., & Ibrahim, A. (2015). Formulasi dan Optimasi Basis Gel HPMC (*Hidroxy Propyl Methyl Cellulose*) dengan Berbagai Variasi Konsentrasi. *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, 3(2), 101-108. <https://doi.org/10.25026/jtpc.v3i2.95>
- Arikumalasari, J., Dewantara, I. G. N. A., & Wijayanti, N. P. A. D. (2013). Optimasi HPMC sebagai *Gelling Agent* dalam Formulasi Gel Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 2(3), 145-152.
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). (2006). *Official Methods of Analysis*. The Assosiation of Official Analytical Chemistry, Inc.
- Astadi, I. R., Astuti, M., Santoso, U., & Nugraheni, P. S. (2009). In Vitro Antioxidant Activity of Anthocyanins of Black Soybean Seed Coat in Human Low Density Lipoprotein (LDL). *Food Chemistry*, 112, 659-663. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.06.034>
- Astawan, M. & Kasih, A. L. (2008). *Khasiat Warna-Warni Makanan*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Astawan, M., Prayudani, A. P. G., & Rachmawati, N. A. (2020). *Isolat Protein Teknik Produksi, Sifat-Sifat Fungsional, dan Aplikasinya di Industri Pangan*. Sari, A. M. PT Penerbit IPB Press.
- Atika, V. & Isnaini. (2019, April). Pengaruh Pengeringan Konvensional terhadap Karakteristik Fisik Indigo Bubuk. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"* (p. 1-2). Balai Besar Kerajinan dan Batik, Kementerian Perindustrian.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Produksi Tanaman Buah-buahan 2019. <https://www.bps.go.id/indicator/55/62/1/produksi-tanaman-buah-buahan.html>. Tanggal akses 19 Mei 2021.
- Badan Standarisasi Nasional. 2019. Cara Uji Derajat Keasaman (pH) dengan Menggunakan pH Meter. <https://pdfcoffee.com/sni->

- [698911-2019-ph-3-pdf-free.html](#). Tanggal akses 2 Agustus 2021.
- Basulto, F.S., E.S. Duch, F.E. y Gil, Plaza, R.D., Santamaria, & A. L. S. y. J. (2009). Postharvest Ripening and Maturity Indices for Maradol Papaya. *Interciencia*, 34(8), 583-588.
- Bates, R. P., Morris, J. R., & Crandall, P. G. (2001). *Principles and Practices of Small and Medium Scale Fruit Juice Processing*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Bhandari, B., Datta, N., & Howes, T. (1997). Problem Associated with Spray Drying of Sugar-Rich Foods. *Drying Technology*, 15(2), 671-684.
- Bhandari, B., Bansal, N., Zhang, M., & Schuck, P. (2013). *Handbook of Food Powders Processes and Properties*. Woodhead Publishing.
- Cahyono, W. D., Wirawan, D., & Askin. (2012). Kajian Sifat Fisik Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) Menggunakan Pengolahan Citra (*Image Processing*). *Berkala Ilmiah Teknologi Pertanian*, 1(1), 1-6.
- Comunian, T. A., Quintero, E. S. M., Thomazini, M., Balieiro, J. C. C., Piccone, P., Pittia, P., & Trindade, C. S. F. (2011). Assessment of Production Efficiency, Physicochemical Properties, and Storage Stability of Spray-Dried Chlorophyllide, A Natural Food Colourant, Using Gum Arabic, Maltodextrin, and Soy Protein Isolate-Based Carrier System. *International Journal of Food Science and Technology*, 46, 1259-1265.
- Dauqan, E. & Abdullah, A. (2013). Utilization of Gum Arabic for Industries and Human Health. *American Journal of Applied Sciences*, 10(10), 1270-1279. <https://doi.org/10.3844/ajassp.2013.1270.1279>
- Daza, L. D., Fujita, A., Trindade, C. S. F., Ract, J. N. R., Granato, D., & Genovese, M. I. (2016). Effects of Spray Drying Conditions on The Physical Properties of Cagita (*Eugenia dysenterica* DC.) Fruit Extracts. *Food and Bioproducts Processing*, 97, 20-29.
- Dendang, N., Lahming, & Rais, M. (2016). Pengaruh Lama dan Suhu Pengeringan terhadap Mutu Bubuk Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) dengan Menggunakan *Cabinet Dryer*. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 2, S30-S39.
- Dharmapadni, I. G. A., Admadi, B., & Yoga, I. W. G. S. (2016). Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Tepung

- Labu Kuning (*Cucurbitae Moschata ex. Poir*) Beserta Analisis Finasialnya. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 4(2), 73-82.
- Diniyah, N & Lee, S. H. (2020). Komposisi Senyawa Fenol dan Potensi Antioksidan dari Kacang-Kacangan: Review. *Jurnal Agroteknologi*, 14(1), 91-102.
- Do, H. T. T. & Nguyen, H. V. H. (2018). Effects of Spray-Drying Temperatures and Ratios of Gum Arabic to Microcrystalline Cellulose on Antioxidant and Physical Properties of Mulberry Juice Powder. *Journal Beverages*, 4(101), 1-13.
- Fatria, D. & Noflindawati. (2014). Karakterisasi Kualitas Buah Empat Genotip Pepaya (*Carica papaya* L.) Koleksi Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. *Jurnal Floratek*, 9, 1-5.
- Fatriasari, W., Masruchin, N., & Hermiati, E. (2019). *Selulosa: Karakteristik dan Pemanfaatannya*. Suhendra, F. & Nikita. LIPI Press.
- Ferrari, C., Germer, S. P. M., Alvim, I. D., & Aguirre, J. M. D. (2013). Storage Stability of Spray-Dried Blackberry Powder Produced with Maltodextrin or Gum Arabic. *Drying Technology: An International Journal*, 31, 470-478.
- Flores, F. P., Singh, R. K., Kerr, W. L., Pegg, R. B., & Kong, F. (2014). Total Phenolics Content and Antioxidant Capacities of Microencapsulated Blueberry Anthocyanins During In Vitro Digestion. *Food Chemistry*, 153, 272-278.
- Gaonkar, A. G. (1995). *Ingredient Interactions Effects on Food Quality*. Marcell Dekker.
- Gardjito, M., Murdiati, A. & Aini, N. (2006). Mikroenkapsulasi  $\beta$ -Karoten Buah Labu Kuning dengan Enkapsulan Whey dan Karbohidrat. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 2(1), 13-18.
- Ghadermazi, R., Hamdipour, S., Sadeghi, K., Ghadermazi, R., & Asl, A. K. (2019). Effect of Various Additives on The Properties of The Films Coating Derived from Hydroxypropyl Methylcellulose. *Food Science and Nutrition*, 7(11), 3363-3377.
- Gokcukes, H., Turker, U., & LaMoreaux, J. W. (2011). *Survival and Sustainability*. Springer.
- Hamzah, A. (2014). *9 Jurus Sukses Bertanam Pepaya California*. Artianingsih, S. (Ed). PT AgroMedia Pustaka.
- Hanani, Z. A. N., Husna, A. B. A., Syahida, S. N., Khaizura, M. A. B., & Jamilah, B. (2018). Effect of Different Fruit Peels on The Functional Properties of Gelatin/Polyethylene Bilayer

- Films for Active Packaging. *Food Packaging and Shelf Life*, 18, 201-211. <https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2018.11.004>
- Hartatik, T. D. & Damat. (2017). Pengaruh Penambahan Penstabil CMC dan Gum Arab terhadap Karakteristik *Cookies* Fungsional dari Pati Garut Termodifikasi. *Agritrop*, 15(1), 9-25.
- Huichao, W., Shouying, D., Yang, L., Ying, L., & Di, W. (2014). The Application of Biomedical Polymer Material Hydroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC) in Pharmaceutical Preparations. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 6(5), 155-160.
- Indah, A., Isnaini, F., Zaida, & Nurhadi, B. (2019). Pengaruh Penambahan Berbagai Konsentrasi Maltodekstrin terhadap Karakteristik Kecip Manis Bubuk Hasil Pengeringan Vakum. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 20(3), 181-192.
- Istianah, N., Fitriadinda, H., & Murtini, E. S. (2019). *Perancangan Pabrik untuk Industri Pangan*. UB Press.
- Jafari, S. M. & Rashidinejad, A. (2021). *Spray Drying Encapsulation of Bioactive Materials*. CRC Press.
- Jaya, S. & Das, H. (2009). Glass Transition and Sticky Point Temperatures and Stability/Mobility Histogram of Fruit Powders. *Food Bioprocess Technology*, 2(1), 89-95. <https://doi.org/10.1007/s11947-007-0047-5>.
- Jayanudin & Heriyanto, H. (2021). A Review of Encapsulation Using Emulsion Crosslinking Method. *World Chemical Engineering Journal*, 5(2), 37-43.
- Jitmau, A. M., Rondonuwu, F. S., & Semangun, H. (2010, Juli). Likopen: Pelindung Fungsi Indera Penglihatan, Peraba, dan Perasa. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi FKIP UNS 2010* (Vol. 7, No. 1, p. 441). Yuma Pustaka.
- Jonauskaitė, D., Mohr, C., & Antonietti, J. P. (2016). Most and Least Preferred Colours Differ According to Object Context: New Insights from an Unrestricted Colour Range, *Plos One*, 11(3), 1-22. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0152194>
- Jumansyah, H., Johan, V. S., & Rahmayuni. (2017). Penambahan Gum Arab terhadap Mutu Sirup Kulit dan Buah Nanas (*Ananas comosus* L Merr.). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*, 4(1), 1-15.
- Kalie, M. B. (2008). *Bertanam Pepaya*. Penebar Swadaya.
- Kandasamy, P., Varadharaju, N., & Kalemulla, S. (2012)a. Foam-mat Drying of Papaya (*Carica papaya* L.) Using Glycerol

- Monostearate as Foaming Agent. *Food Science and Quality Management*, 9, 17-27.
- Kandasamy, P., Varadharaju, N., Kalemulla, S., & Moitra, R. (2012)b. Production of Papaya Powder Under Foat-Mat Dryer Using Methyl Cellulose as Foaming Agent. *Asian Journal Food and AgroIndustry*, 5(5), 374-387.
- Knyartutu, W. H. & Rachmat, H. (2017). Pengaruh Konsentrasi *Hydroxy Propyl Methyl Cellulose* (HPMC) sebagai *Gelling Agent* terhadap Sifat Fisik dan Stabilitas Fisik Sediaan Gel Rambut Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*). *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 2(2), 141-148.
- Kurnia, R. (2018). *Fakta Seputar Pepaya Manfaat Buah Pepaya dan Cara Membudidayakannya*. Bhuna Ilmu Populer.
- Kusnandar, F. (2019). *Kimia Pangan Komponen Makro*. Darojah, I. PT Bumi Aksara.
- Li, J. Z., Zhao, L. J., Lin, X., Shen, L., & Feng, Y. (2017). Co-Spray Drying with HPMC as a Platform to Improve Direct Compaction Properties of Various Tablet Fillers. *AAPS Pharm Sci Tech*, 18(8), 3105-3115. <https://doi.org/10.1208/s12249-017-0794-1>
- Lubis, M. S. P., Nainggolan, R. J., & Yusraini, E. (2014). Pengaruh Perbandingan Nenas dengan Pepaya dan Konsentrasi Gum Arab terhadap Mutu *Fruit Leather*. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 2(3), 62-68.
- MacDougall, D.B. (2002). *Colour in Food*. Woodhead Publishing Limited.
- Mayawati, E., L. Pratiwi, & B. Wijianto. (2014). Uji Efektivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) dalam Formulasi Krim Terhadap DPPH (2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazil). *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, 1(1), 1-11.
- Miranti, M., S. Wardatun, & A. Fauzi. (2016). Aktivitas Antioksidan Minuman Jeli Sari Buah Pepaya California (*Carica papaya* L.). *Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 6(1), 39-51.
- Molyneux, P. (2004). The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakar Journal Science Technology*, 26(2), 211-219.
- Muflihah, Y. M., Gollavelli, G., & Ling, Y. C. (2021). Correlation Study of Antioxidant Activity with Phenolic and Flavonoid



- Compounds in 12 Indonesian Indigenous Herbs. *Antioxidants*, 10(1530), 1-15.
- Muhandri, T. & Subarna. (2019). *Kumpulan Istilah Pangan*. Rizqydiani, M. (Ed). PT. Penerbit IPB Press.
- Mustafidah, C. & Widjanarko, S. B. (2015). Umur Simpan Minuman Serbuk Berserat dari Tepung Porang (*Amorpophallus oncophillus*) dan Karagenan Melalui Pendekatan Kadar Air Kritis. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(2), 650-660.
- Nadir, M., Latifah, F., & Meylinda, P. (2019). Rendemen dan Karakteristik Pektin dari Kulit Nenas dan Kulit Buah Naga dengan Microwave Assisted Extraction (MAE). *Prosiding Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat* (p. 124-128). Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Unimed.
- Nana, Y. U., Picauly, I., & Mahayasa, I. N. W. (2011). Pengaruh Suhu dan Lama Pemanasan terhadap Kestabilan Pewarna Alami dari Pulp Buah Lontar. *Jurnal Pangan, Gizi, dan Kesehatan*, 3(2), 508-518.
- Ng, M. L. & Sulaiman, R. (2018). Development of Beetroot (*Beta vulgaris*) Powder Using Foam Mat Drying. *LWT – Food Science and Technology*. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.08.032>
- Ngafifuddin, M., Susilo, & Sunarno. (2017). Penerapan Rancang Bangun pH Meter Berbasis Arduino Pada Mesin Pencuci Film Radiografi Sinar-X. *Jurnal Sains Dasar*, 6(10), 66-70.
- Niamah, A. K., Al-Sahlany, S. T. G., & Al-Manhel, A. J. (2016). Gum Arabic Uses as Prebiotic in Yogurt Production and Study Effects on Physical, Chemical Properties and Survivability of Probiotic Bacteria During Cold Storage. *World Applied Sciences Journal*, 34(9), 1190-1196.
- Nugroho, E. S., Tamaroh, S., & Setyowati, A. (2006). Pengaruh Konsentrasi Gum Arab dan Dekstrin terhadap Sifat Fisik dan Tingkat Kesukaan Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb) Madu Instan. *LOGIKA*, 3(2), 78-86.
- Nurhadi, B., Andoyo, R., Mahani, & Indiarto, R. (2012). Study The Properties of Honey Powder Produced from Spray Drying and Vacuum Drying Method. *International Food Research Journal*, 19(3), 849-854.
- Nurhidajah, Pranata, B., & Yonata, D. (2021). Pemodelan Persamaan Arrhenius untuk Memprediksi Umur Simpan Penyedap Rasa Cangkang Rajungan. *Agrointek*, 15(2), 566-573.

- Oberoi, D. P. S. & Sogi, D. S. (2015). Prediction of Lycopene Degradation During Dehydration of Watermelon Pomace (*cv Sugar Baby*). *Journal of The Saudi Society of Agricultural Sciences*, 16, 97-103.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jssas.2015.03.003>
- Oxtoby, D. W., H. P. Gillis, dan N. H. Nachtrieb. 2001. *Prinsip-Prinsip Kimia Modern Edisi Keempat Jilid I*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Passos, M. L. & Ribeiro, C. P. (2010). *Innovation in Food Engineering New Techniques and Products*. CRC Press.
- Phisut, N. & Jiraporn, B. (2013). Characteristics and Antioxidant Activity of Maillard Reaction Products Derived from Chitosan-Sugar Solution. *International Food Research Journal*, 20(3), 1077-1085.
- Prabandari, W. (2011). Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Bahan Penstabil Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Yoghurt Jagung, *Skripsi*, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Rababah, T. M., Al-u'datt, M., Alhamad, M., Al-Mahasneh, M., Ereifej, K., Andrade, J., Altarifi, B., Almajwal, A., & Yang, W. (2015). Effects of Drying Process on Total Phenolics, Antioxidant Activity, and Flavonoid Contents of Common Mediterranean Herbs. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 8(2), 145-150.
- Rakhmawati, I. & Fauzi, A. (2019). Penentuan Aktivitas Antioksidan dari Air Perasan Buah Pepaya (*Carica papaya L.*) dengan Metode DPPH. *Jurnal Archives Pharmacia*, 1(1), 1-4.
- Reineccius, G. A. (2002). Carbohydrate for Flavour Encapsulation. *Food Technology*, 144-146.
- Rif'an, Nurrahman, & Aminah, S. (2017). Pengaruh Jenis Alat Pengereng terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik Sup Labu Kuning Instan. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 7(2), 104-116.
- Rizki, F. (2013). *The Miracle of Vegetables*. Fita, F. (Ed). PT AgroMedia Pustaka.
- Ruwanti, S. (2010). Optimasi Kadar –Karoten Pada Proses Pembuatan Tepung Ubi Jalar Oranye (*Ipomoea batatas L.*) dengan Menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM), *Skripsi*, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

- Safaryani, N., Haryanti, S., & Hastuti, E. D. (2007). Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Penurunan Kadar Vitamin C Brokoli (*Brassica oleracea* L), *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 15(2), 39-45.
- Saifithri, M., Indariani, S., & Septiyani, D. (2020). Aktivitas Antioksidan dan Total Fenolik Minuman Fungsional Nanoenkapsulasi Berbasis Ekstrak Sirih merah. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 7(1), 69-83.
- Saifullah, M., Yusof, Y. A., Chin, N. L., Aziz, M. G., Mohammed, M. A. P., & Aziz, N. A. (2014). Tableting and Dissolution Characteristics of Mixed Fruit Powder. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 2, 18-25. <https://doi.org/10.1016/j.aaspro.2014.11.004>
- Sandjaja, A. (2009). *Kamus Gizi Pelengkap Kesehatan Keluarga*. PT Kompas Media Nusantara.
- Santoso, B., Herpandi, Pitayati, P. A., & Pambayun, R. (2013). Pemanfaatan Karagenan dan *Gum Arabic* sebagai *Edible Film* Berbasis Hidrokoloid. *Agritech*, 33(2), 140-145.
- Santoso, U. (2021). *Antioksidan Pangan*. Gadjah Mada University Press.
- Setyaningrum, E. N. (2010). Efektivitas Penggunaan Jenis Asam dalam Proses Ekstraksi Pigmen Antosianin Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan Penambahan Aseton 60%, *Skripsi*, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Simbolon, S., Haryati, S., Bekti, E., & Sani, E. Y. (2019). Substitusi Buah Pepaya terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Selai, *Skripsi*, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Semarang, Semarang.
- Suhag, Y., Nayik, G. A., Nanda, V. (2016). Effect of Gum Arabic Concentration and Inlet Temperature During Spray Drying on Physical and Antioxidant Properties of Honey Powder. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 10(2), 350-356. <https://doi.org/10.1007/s11694-016-9313-4>
- Sumardjo, D. (2006). *Pengantar Kimia: Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran dan Program Strata I Fakultas Bioeksakta*. Hanif, A., Manurung, J., & Simanjuntak, J. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Sumbono, A. (2016). *Biokimia Pangan Dasar*. Deepublish.

- Susanti, E., Ladjin, N., Qadrini, L., Adoe, V. S., Supratman, M., & Arina, F. (2021). *Buku Ajar Statistika Untuk Perguruan Tinggi*. Seto, M. Penerbit Adab.
- Susilo, A., Rosyidi, D., Jaya, F., & Apriliyani, M. W. (2019). *Dasar Teknologi Hasil Ternak*. UB Press.
- Taris, M. L., Widodo, W. D., & Suketi, K. (2015). Kriteria Kemasakan Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) IPB Callina dari Beberapa Umur Panen. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 6(3), 172-176. <https://doi.org/10.29244/jhi.6.3.172-176>
- Trirahayu, D. A. & Santoso, B. (2019). Pengaruh *Gelling Agent* terhadap Pembentukan Oleogel Berbasis *Canola Oil*. *Jurnal Fluida*, 12(2), 78-83.
- Ulfa, N. M., Kusumo, G. G., & Zulfa, I. M. (2018). *Farmakologi-Farmakognosi Terapan Biji Pepaya sebagai Alternatif Anti Kanker Payudara (Carcinoma Mamae)*. Penerbit Graniti.
- Uslu, I. & Aytimur, A. (2011). Production and Characterization of Poly (vinyl alcohol)/Poly (vinylpyrrolidone) Iodine/Poly (ethylene glycol) Electrospun Fibers with (Hidroxypropyl) Methyl Cellulose and Aloe Vera as Promising Material for Wound Dressing. *Journal of Applied Polymer Science*, 124, 3520-3524. <https://doi.org/10.1002/app.35525>
- Wang, S. T., Li, J. Z., Lin, X., Feng, Y., Kou, X., Babu, S., & Panicucci, R. (2015). Novel Coprocessed Excipients Composed of Lactose, HPMC, and PVPP for Tableting and Its Application. *International Journal of Pharmaceutics*, 486(1-2), 370-379.
- Wang, Y., Xie, Y., Xu, D., Lin, X., Feng, Y., & Hong, Y. (2014). Hydroxypropyl Methylcellulose Reduces Particle Adhesion and Improves Recovery of Herbal Extracts During Spray Drying of Chinese Herbal Medicines. *Drying Technology*, 32, 557-566. <https://doi.org/10.1080/07373937.2013.843543>
- Wartini, N. M. & Putra, G. P. G. (2018). Karakteristik Enkapsulat Pewarna Buah Pandan Pada Perlakuan Jenis dan Konsentrasi Enkapsulan. *Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 5(2), 139-148.
- Widyasanti, A., Septianti, N. A., & Nurjanah, S. (2018). Pengaruh Penambahan Maltodekstrin terhadap Karakteristik Fisikokimia Bubuk Tomat Hasil Pengeringan Pembusaan (*Foam Mat Drying*). *Agrin*, 22(1), 22-38.
- Wong, C.W., Pui, L.P., & Ng, J.M.L. (2015). Production Of Spray-Dried Sarawak Pineapple (*Ananas Comosus*) Powder From

- Enzyme Liquefied Puree. *International Food Research Journal*, 22(4), 1631-1636.
- Wulandari, Z., Suryati, T., Taufik, E., Arief, I. I., Budiman, C., Apriantini, A., & Soenarno, M. S. (2020). *Dasar Teknologi Hasil Ternak*. Nastiti, D. M. PT Penerbit IPB Press.
- Yuda, P. E. S. K. & Sueno, N. M. D. S. (2016). Pengaruh Suhu Penyimpanan terhadap Kadar Tablet Vitamin C yang Diukur Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 2(1), 23-27.
- Yusri, S., Tiffany, & Sutanto, H. (2021). Candlenut Oil Encapsulation with Hidroxypropyl Methylcellulose (HPMC) for Body Lotion Application. *The 6<sup>th</sup> International Symposium on Applied Chemistry (ISAC) 2020* (Vol. 1011, p. 4). IOP Publishing.
- Zaidul, L. S. M., Fahim, T. K., Sahena, F., Azad, A. K., Rashid, M. A., & Hossain, M. S. (2020). Dataset on Applying HPMC Polymer to Improve Encapsulation Efficiency and Stability of The Fish Oil: In Vitro Evaluation. *Data in Brief*, 32, 1-9.
- Zhang, L., Zeng, X., Qiu, J., Du, J., Cao, X., Tang, X., Sun, Y., Li, S., Lei, T., Liu, S., & Lin, L. (2019). Spray-Dried Xylooligosaccharides Carried by Gum Arabic. *Industrial Crops & Products*, 135, 330-343.
- Zin, Z. M., Razman, N. H., Hasmadi, M., Manap, M. N. A., & Zainol, M. K. (2021). The Influence of Gum Arabic on The Physicochemical and Antimicrobial Activity of The Microencapsulated Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Leaves. *Food Research*, 5(3), 203-213. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.5\(3\).580](https://doi.org/10.26656/fr.2017.5(3).580)