

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Penambahan maltodekstrin dan Na-CMC berpengaruh terhadap sifat fisikokimia bubuk semangka merah yaitu kadar air, tingkat higroskopis, total fenol, aktivitas antioksidan, dan pH. Pada parameter warna, hanya maltodekstrin yang memberikan pengaruh, sedangkan Na-CMC tidak memberikan pengaruh.
2. Kadar air bubuk semangka merah dengan penambahan maltodekstrin adalah sebesar 1,68-3,65%; dimana semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin maka semakin rendah kadar air, sedangkan dengan penambahan Na-CMC adalah sebesar 2,85-3,67%; dimana semakin tinggi konsentrasi Na-CMC maka semakin rendah kadar air.
3. Tingkat higroskopis bubuk semangka merah dengan penambahan maltodekstrin adalah sebesar 9,27-11,56%; dimana semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin maka semakin rendah tingkat higroskopis, sedangkan dengan penambahan Na-CMC adalah sebesar 16,87-23,65%; dimana semakin tinggi konsentrasi Na-CMC maka semakin rendah tingkat higroskopis.
4. Total fenol bubuk semangka merah dengan penambahan maltodekstrin adalah sebesar 437,9543-887,9543 mg GAE/g, dimana semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin maka semakin rendah total fenol, sedangkan dengan penambahan Na-CMC adalah sebesar 224,3183-673,1820 mg GAE/g, dimana semakin tinggi konsentrasi Na-CMC maka semakin rendah total fenol.
5. Aktivitas antioksidan bubuk semangka merah dengan penambahan maltodekstrin adalah sebesar 34,15-75,79% RSA dimana semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin maka semakin rendah aktivitas antioksidan, sedangkan dengan penambahan Na-CMC adalah sebesar 23,51-72,18%

RSA dimana semakin tinggi konsentrasi Na-CMC maka semakin rendah aktivitas antioksidan.

6. Warna bubuk semangka merah dengan penambahan maltodekstrin memiliki nilai $L=49,0-61,1$; $a^*=20,9-22,9$; $b^*=13,9-16,4$; $C=25,4-28,2$; $H=33,6^\circ-35,7^\circ$; sedangkan dengan penambahan Na-CMC memiliki nilai $L=42,8-46,0$; $a^*=25,0-26,7$; $b^*=12,3-14,0$; $C=27,8-30,1$; $H=26,4^\circ-28,7^\circ$.
7. pH bubuk semangka merah dengan penambahan maltodekstrin adalah sebesar 6,14-6,34 dimana semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin maka semakin tinggi nilai pH, sedangkan dengan penambahan Na-CMC adalah sebesar 7,10-7,51 dimana semakin tinggi konsentrasi Na-CMC maka semakin tinggi nilai pH.

5.2. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai *control release* enkapsulan maltodekstrin dan Na-CMC untuk mengetahui jumlah komponen bioaktif pada bubuk semangka merah dan waktu yang diperlukan bubuk semangka merah untuk dapat melepaskan komponen bioaktif.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaplikasian bubuk semangka merah pada produk pangan untuk mengetahui karakteristik bubuk semangka saat diaplikasikan pada produk pangan.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. (2005). *Method of Analysis* of The Association of Official Analytical Chemistry. AOAC International.
- 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.
- Ahmed, M., Akter, M. S., Chin, K. B., & Eun, J. B. (2009). Effect of Maltodextrin Concentration and Drying Temperature on Quality Properties of Purple Sweet Potato Flour, *Food Sci Biotechnol*, 18(6), 1487-1949.
- Anggrahini, S., & Pratama, O. A. (2016). Effect of Adding Snake Fruit Kernel Carboxy Methyl Cellulose (CMC) and Commercial CMC on Chemical, Physical and Organoleptic Properties of Snake Fruit Syrup, *The 3rd International Conference on Agro-Industry 2016 "Competitive & Sustainable Agro-Industry: Value Creation in Agribusiness"* (Vol. 2017), IcoA Conference Proceedings.
- Anggraini, D., Radiati, L., & Purwadi, P. (2016). Carboxymethyl cellulose (CMC) addition in term of taste, aroma, color, pH, viscosity, and turbidity of apple cider honey drink, *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*, 11(1), 58-67.
- Arifin, Z. (2006). Kajian Proses Pembuatan Serbuk Kulit Jeruk Lemon (*Citrus medica var Lemon*) Sebagai Flavor Teh Celup, *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ashraf, A., Ayoub, A., & Dixit, A. (2020). Effect of Hydrocolloid Carboxymethyl Cellulose (CMC) on Clarification of Bottle Gourd Juice and Its Physicochemical Properties, *European Journal of Nutrition & Food Safety*, 12(11), 67-75.
- Aziz, M. G., Yusuf, Y. A., Blanchard, C., Saifullah, M., Farahnaky, A., & Scheiling, G. (2018). Material Properties and Tableting of Fruit Powders. *Food Engineering Reviews*, 10(2), 66–80.

- 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 16 Mei 2021.
- Balani, K., Verma, V., Agarwal, A., & Narayan, R. (2015). *Biosurface: A Material Science and Engineering Perspective*. John Wiley & Sons Inc.
- Barret, D.M., Somogyi, L., & Ramaswamy, H. (2005). *Processing Fruits Science and Technology Second Edition*. CRC Press.
- Barroso, A. J. R., Almeida, F. A. C., Silva, L. M. M., Castro, D. S., & Neto, A. F. (2017). Influence of Maltodextrin on Physicochemical Characteristics of Lyophilized Mangaba Pulp, *Journal of Agricultural Science*, 9(11), 253-258.
- Bhandari, B., Bansal, N., Zhang, M., & Schuck, P. (2013). *Handbook of Food Powder - Processes and Properties*. Woodhead Publishing.
- Blancard, P. H. & Katz, F. R. (1995). *Starch Hydrolysis in Food Polysaccharides and Their Application*. Marcell Dekker, Inc.
- Bulut, E., & Sanli, O. (2014). Novel Ionically Crosslinked Acrylamide Grafted Poly(Vinyl Alcohol)/ Sodium Alginate/Sodium Carboxymethyl Cellulose Ph-Sensitive Microspheres for Delivery of Alzheimer's Drug Donepezil Hydrochloride: Preparation and Optimization of Release Conditions, *Journal of Artificial Cells, Nanomedicine, and Biotechnology*, 44(2), 431-442.
- Canuto, H. M. P., Afonso, M. R. A., & da Costa, J. M. C. (2014). Hygroscopic Behavior of Freeze-Dried Papaya Pulp Powder with Maltodextrin, *Acta Scientiarum Technology Maringá*, 36(1), 179-185.
- Caparino, O. A., Tang, J., Nindo, C. I., Sablani, S. S., Powers, J. R., & Fellman, J. K. (2012). Effect of Drying Methods on The Physical Properties and Microstructures of Mango (Philippine 'Carabao' var.) Powder, *Journal of Food Engineering*, 111, 135-148.
- Carareto, N. D. D., Filho, E. S. M., Filho, P. A. P., & A. J. A. Meirelles. (2010). Water Activity of Aqueous Solution of Ethylen Oxide-Propylene Oxide Block Copolymers and

- Maltodextrins. *Brazilian Journal of Chemical Engineering* 27(1), 173-181.
- Chang, L. S., Tan, Y. L., & Pui, L. P. (2020), Production of Spray-Dried Enzyme-Liquefied Papaya (*Carica papaya* L.) Powder, *Brazilian Journal of Food Technology*, 23(2).
- Chong, S. Y., & Wong, C. W. (2017). Effect of Spray Dryer Inlet Temperature and Maltodextrin Concentration on Colour Profile and Total Phenolic Content of Sapodilla (*Manilkara zapota*) Powder, *International Food Research Journal*, 24(6), 2543-2548.
- Chopda, C. & Barret, D. (2001). Optimization of Guava Juice and Powder Production. *Journal of Food Processing Preservation*, 25, 411- 430.
- Dadfar, S. (2015). Mechanical and Water Binding Properties of Carboxymethyl Cellulose/Multiwalled Carbon Nanotube Nanocomposites. *Polymer Composites Journal*, 2(1), 145-152.
- Daud, A., Suriati & Nuzulyantis. (2019). Kajian Penerapan Faktor yang Mempengaruhi Akurasi Penentuan Kadar Air Metode Thermogravimetri. *LUTJANUS*, 11-16..
- Devi, P., Veazie, P. P., & Miles, C. (2020). Impact of Grafting on Watermelon Fruit Maturity and Quality, *Horticulturae*, 6(4), 97.
- 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.
- Do, H. T. T., & Nguyen. 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, *Beverages*, 4, 101.
- Dobrinias, S., Soceanu, A., Popescu, V., Popovici, I. C., & Jitariu, D. (2021). Relationship between Total Phenolic Content, Antioxidant Capacity, Fe and Cu Content from Tea Plant Samples at Different Brewing Times, *Processes*, 9(8), 1311.

- Dubey, R., Shami, T. C., & Rao, K. U. B. (2009). Microencapsulation Technology and Applications, *Defence Science Journal*, 59(1), 82-95.
- Fongin, S., Kawai, K., Hamkamsujarit, N., & Hagura, Y. (2017). Effects of Water and Maltodextrin on The Glass Transition Temperature of Freeze-Dried Mango Pulp and An Empirical Model to Predict Plasticizing Effect of Water on Dried Fruits, *Journal of Food Engineering*, 210, 91-97.
- Gardjito, M., Murdianti, A., Aini, N. (2006). Mikroenkapsulasi β -Karoten Buah Labu Kuning dengan Enkapsulan Whey dan Karbohidrat, *Jurnal Teknologi Pertanian*, 2(1), 13-18.
- Gardjito, M., & Swasti, Y. R. (2018). *Fisiologi Pascapanen*. Gadjah Mada University Press.
- Gardjito, M. (2014). *Pendidikan Konsumsi Pangan*. Kencana.
- Gharsallaoui, A., Roudaut, G., Chambin, O., Voilley, A., Saurel, R. (2007). Application of Spray-Drying in Microencapsulation of Food Ingredients: An overview, *Food Research International*, 40(9): 1107-1121.
- Ginting, A. (2018). Sintesis Cmc-G-Epiklorohidrin/Etilendiamina Melalui Reaksi Selulosa Membentuk Cmc Dilanjutkan Dengan Esterifikasi / Aminasi Menggunakan Epiklorohidrin / Etilendiamina, *TALENTA Conference Series: Science & Technology (ST)*, 1(1), 85-93.
- González, F., Igual, M., Camacho, M. d. M., Navarrete, N. M. (2018). Impact of Temperature, Gum Arabic and Carboxymethyl Cellulose on Some Physical Properties of Spray-Dried Grapefruit, *International Journal of Food Engineering*, 14(5-6), 1-11.
- Hanani, Z. A. N., Husna, A. B. A., Syahida, S. N., Khaizura, M. A. B. N., & Jamilah, B. (2018). Effect of Different Fruit Peels on The Functional Properties of Gelatin/Polyethylene Bilayerfilms for Active Packaging. *Food Packing and Shelf Life*, 18, 201-211.
- Halvorsen, B. L., Holte, K., Myhrstad, M. C. W., Barikmo, I., Erlend, H., Fagertun, R. S., Brit, W. A., Karin, H., Halvard, B., Frost, A. L., Jan, M., Jacobs, D. R., & Rune, B. (2002). A

- Systematic Screening of Total Antioxidant in Dietary Plants. *Journal of Nutrition*, 132(3), 461-471.
- Hayato, H. R., Dewi, A. K., Nugrahani, R. A., & Satibi, L. (2015). Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin terhadap Kadar Air dan Waktu Melarutnya Satran Kelapa Bubuk (*Coconut Milk Powder*) dalam Air, *Jurnal Teknologi*, 7(1), 55-60.
- Herdiyanto, E., Rofiq, A., & Sugito, H. (2010). Aplikasi *Portable Brix Meter* untuk Pengukuran Indeks Bias. *Berkala Fisika*, 13(4), 113-118.
- Indah, A., Isnaini, F., Zaida., & Nurhadi, B. (2019). Pengaruh Penambahan Berbagai Konsentrasi Maltodekstrin terhadap Karakteristik Kecap Manis Bubuk Hasil Pengeringan Vakum, *Jurnal Teknologi Pertanian*, 20(3), 181-192.
- Irfan, M., Akram, A., Zahoor, A. F., Qadir, M. I., Hussain, A., Abbas, N., Khan, A., Arshad, M. S., & Khan, N. I. (2016). Formulation Parameters Affecting Floating Behaviour and Drug Release from Extended Release Floating Tablets of Ranitidine Hydrochloride, *Latin American Journal of Pharmacy*, 35, 1206-1222.
- Jaya, S. & Das, H. (2008). Glass Transition and Sticky Point Temperatures and Stability/Mobility Diagram of Fruit Powders. *Food Bioprocess Technology*, 2, 89-95.
- Jittanit, W., Att, S. N., & Teachanuntachaikul, O. (2010). Study of Spray Drying of Pineapple Juice Using Maltodekstrin as an Adjunct, *Chiang Mai J. Sci*, 37(3), 498-506.
- 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), e0152194.
- Karangan, J., Sugeng, B., & Sulardi. (2019). Uji Keasaman Air dengan Alat Sensor pH di STT Migas Balikpapan. *Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 2(1), 65-72.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. Data Komposisi Pangan Indonesia. <https://www.panganku.org/id-ID/view>. Tanggal akses 16 Mei 2021.

- Khadijah., Jayali, A. M., Umar, S., & Sasmita, I. (2017). Penentuan Total Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanolik Daun Samama (*Anthocephalus macrophyllus*) Asal Ternate, Maluku Utara. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 15(1), 11-18.
- Kraithong, S., & Rawdkuen, S. (2020). Effects of Food Hydrocolloids on Quality Attributes of Extruded Red Jasmine Rice Noodle, *PeerJ*, 8, e10235.
- Kusnandar, F. (2019). *Kimia Pangan Komponen Makro*. Bumi Aksara.
- Ma, X., Chang, P. R., & Yu, J. (2008). Properties of Biodegradable Thermoplastic Pea Starch/Carboxymethyl Cellulose and Pea Starch/Microcrystalline Cellulose Composites, *Carbohydrate Polymers*, 72, 369-375.
- MacDougall, D. B. (2002). *Color In Food*. CRC Press.
- Mariani, S., Rahman, N., & Supriadi. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Semangka (*Citrullus lanatus*). *Jurnal Akademika Kim.*, 7 (3), 107-114.
- Maryam, St., Baits, M., & Nadia, A. (2015). Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Menggunakan Metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 2(2), 115-118.
- Mehran, M., Masoum, S., & Memarzedeh, M. (2020). Microencapsulation of Mentha Spicataessential Oil by Spray Drying: Optimization, Characterization, Release Kinetics of Essential Oil from Microcapsules in Food Models, *Industrial Crops & Products*, 154, 112694.
- Meriatna. (2013). Hidrolisa Tepung Sagu Menjadi Maltodekstrin Menggunakan Asam Klorida. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 1(2), 38-48.
- Murakami, A. N. N., Nunes, G. L., Pinto, S. S., Murakami, F. S., Amante, E. R., Petrus, J. C., Prudencio, E. A., & Amboni R. D. M. C. (2016). Influence of DE-Value of Maltodextrin on The Physicochemical Properties, Antioxidant Activity, and Storage Stability of Spray Dried Concentrated Mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.), *LWT - Food Science and Technology*, 30, 1-7.

- Mustafidah, C., & Widjanarko, S. B. (2015). Umur Simpan Minuman Serbuk Berserat dari Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) dan Karagenan Melalui Pendekatan Kadar Air Kritis, *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(2), 650-660.
- Narsih & Agato. (2018). Efek Kombinasi Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Komponen Senyawa Ekstrak Kulit Lidah Buaya, *Jurnal Galung Tropika*, 7(1), 75-87.
- Ng, M. L. & Sulaiman, R.. (2018). Development of Beetroot (*Beta vulgaris*) Powder Using Foam Mat Drying, *LWT – Food Science and Technology*, doi:10.1016/j.lwt.2017.08.032.
- Oberoi, D. P. S., & Sogi, D. S. (2017). Prediction of Lycopene Degradation During Dehydration of Watermelon Pomace (cv *Sugar Baby*), *Journal of The Saudi Society of Agricultural Sciences*, 16(1), 97-103.
- Organik Nusantara. 2021. Teknis Budidaya Semangka dengan Teknologi Organik NASA. <http://www.organiknusantara.com/2013/09/teknis-budidaya-semangka-organik.html>. Tanggal akses 28 Juli 2021.
- Oxtoby, D. W., Gillis, H. P., & Nachtrieb, N. H. (2001). *Prinsip-Prinsip Kimia Modern Edisi Keempat Jilid II*. Penerbit Erlangga.
- Panahirad, S., Hassani, R. N., Bergin, S., Katam, S., & Mahna, N. (2020). Improvement of Postharvest Quality of Plum (*Prunus domestica* L.) Using Polysaccharide-Based Edible Coatings, *Plant*, 9(9), 1148.
- Park, Y.S., Kim, S. J., & Chang, H. I. (2008). Isolation of Anthocyanin from Black Rice (Heugjinjubyeo) and Screening of its Antioxidant Activities. *Korean Journal Microbiology and Biotechnol*, 36(1), 55-60.
- Putra, Y. A. (2017). Rancang Bangun Alat Deteksi Kematangan Buah Semangka (*Citrullus vulgaris*) dengan Menggunakan Sensor Suara (KY-037) Berbasis Mikrokontroler (Atmega-328), *Diploma Thesis*, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas, Padang.

- Putri, D. A., Setiawan, A., Angraini, P. D. (2017). Effect of Carboxymethyl Cellulose (CMC) as Biopolymers to The Edible Film Sorghum Starch Hydrophobicity Characteristics, *AIP Conference Proceedings*, 1818(1), 020044.
- Purwati, I., Yuwanti, S., & Sari, P. (2016). Karakteristik Tabel *Effervescent* Sarang Semut (*Myrmecodia tuberosa*) – Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) Berbahan Pengisi Maltodekstrin dan Dekstrin, *Jurnal Agroteknologi*, 10(1), 63-72.
- Raghuwanshi, S., Kumar, T., Sah, P. K., Pahdae, D., Samskruthi, G., Prakash, V. U. B., & Lavanya, K. (2019). Physicochemical and Organoleptic Properties of Spray-Dried Pineapple Powder: Effect of Maltodextrin Concentration and Inlet Air Temperature, *International Journal of Chemical Studies*, 7(3), 1030-1034.
- Rahimi, J., Singh, A., Adewale, P. O., Adedeji, A. A., Ngadi, M. O., & Raghavan, V. (2013). Effect of Carboxymethyl Cellulose Coating and Osmotic Dehydration on Freeze Drying Kinetics of Apple Slices, *Foods*, 2(2), 170-182.
- Rahmaningtyas, E., Ni Made, Y., & Ni Nyoman, P. (2016). Pengaruh Penambahan CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*) terhadap Karakteristik Sirup Salak Bali (*Salacca zalacca* var. *Amboinensis*) Selama Penyimpanan, *Jurnal ITEPA*, 5(2), 20-29.
- Rimando, A. M. & Perkins-Veazie, P. M. (2005). Determination of Citrulline in Watermelon Rind, *J Chromatogr A*, 1078(1-2), 196-200.
- Rompas, R.A., Edy, H.J., & Yudistira, A. (2012). Isolasi dan Identifikasi Flavonoid dalam Daun Lamun (*Syringodium isoetifolium*), *Pharmacon*, 1(2), 59-62.
- Rahman, S. (2018). *Teknologi Pengolahan Tepung dan Pati Biji-Bijian Berbasis Tanaman Kayu*. Deepublish.
- Rosiwem, A. P. (2015). *Buku Saku Produk Halal*. Republika Penerbit.

- Safithri, M., Indariani, S., & Septiyani, D. (2020a). Aktivitas Antioksidan dan Total Fenolik Minuman Fungsional Nanoenkapsulasi Berbasis Ekstrak Siri Merah, *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 7(1), 69-83.
- Safithri, M., Indariani, S., & Yiliani, R. (2020b). Effect of Microencapsulation Techniques on Physical and Chemical Characteristics of Functional Beverage Based on Red Betel Leaf Extract (*Piper crocatum*), *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 23(8), 276-282.
- Siacor, F. D. C., Lim, K. J. A., Cabajar, A. A., Lobarbio, C. F. Y., Lacks, D. J., & Taboada, E. B. Physicochemical Properties of Spray-Dried Mango Phenolic Compounds Extracts, *Journal of Agriculture and Food Research*, 2(3), 100048.
- Saifullah, M., Yusof, A., & Aziz, N. (2014). Tableting and Dissolution Characteristics of Mixed Fruit Powder. *Agriculture and Agricultural Science Procedia Journal*, 2, 18-25
- Sobir., & Sinegar, F. D. (2010). *Budidaya Semangka Panen 60 Hari*. Penebar Swadaya.
- Suhanda, I. (2009). *Rahasia Sehat dengan Makanan Berkhasiat*. Penerbit Buku Kompas.
- Smith, J. S. & Hui, Y. H. (2004). *Food Processing Principles and Applications*. Blackwell Publishing.
- Sunyoto., Sudarso, D., & Budiyanti, T. (2006). *Petunjuk Teknis Budidaya Semangka*. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika.
- Susanti, F. R., & Natalia, D. (2016). Pengaruh Penambahan Filler dan Suhu Pengeringan terhadap Kandungan Antioksidan pada Daun *Physalis angulata* yang Diperoleh dengan Ekstraksi Menggunakan Air Subkritik. *Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*, Yogyakarta, UPN "Veteran", 17 Maret 2016, G3-1 – G3-2.
- Taringan, I. L. (2019). *Dasar-dasar Kimia Air, Makanan dan Minuman*. Media Nusa Creative.
- Tchabo, W., Ma., Y., Kaptso, G. K., Kwaw, E., Cheno, W., Wu, M., Osaee, R., Ma., S., & Farooq, M. (2018). Carrier Effects on

the Chemical and Physical Properties of Freeze-Dried Encapsulated Mulberry Leaf Extract Powder, *Acta Chim. Slov.*, 65, 823-835.

- Tuyen, C., Kha, M. H., Nguyen., Paul, D., & Roach. (2010). Effect of Spray Drying Conditions on The Physicochemical and Antioxidant Properties of The Gac (*Momordica cochinchinensis*) Fruit Aril Powder. *Journal of Food Engineering*, 98(3), 385–392.
- Tristiyanti, D., Hamdani, S., & Rohita, D. (2013). Penetapan Kadar Likopen dari Beberapa Buah Berdaging Merah dengan Metode Spektrofotometri, *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 2(2), 11-21.
- Vaquero, M. J. R., Serravalle, L. R., de Nadra, M. C. M., & de Saad, A. M. S. (2010). Antioxidant Capacity and Antibacterial Activity of Phenolic Compounds From Argentinean Herbs Infusions, *Food Control*, 21(5), 779-785.
- 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.
- Wihenti, A. I., Setiani, B. E., & Hintono, A. (2017). Analisis Kadar Air, Tebal, Berat, dan Tekstur Biskuit Cokelat Akibat Perbedaan Transfer Panas. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(2), 69-73.
- Wijaya, C. H., & Suharta, S. (2019). Ragam Enkapsulasi Perisa Pangan, *Foodreview Indonesia*, 14(3), 51-54.
- Winarno, F. G. (1997). *Pangan Gizi, Teknologi dan Konsumen*. PT. Gramedia Pustaka.
- Winarno, F. G. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka.
- Wulandari, Z., Suryati, T., Taufik, E., Arief, I. I., Budiman, C., Apriantini, A., & Soenarno, M. S. (2020). *Dasar Teknologi Hasil Ternak*. PT Penerbit IPB Press.
- Wong, C. W., Pui, L. P., & Ng, J. M. L. (2015). Production of Spray-Dried Sawarak Pineapple (*Ananas Comosus*) Powder

from Enzym Liquefied Puree, *International Food Research Journal*, 22(4), 1631-1636.

Zulius, A. (2017). Rancang Bangun Monitoring pH Air Menggunakan *Soil Moisture* Sensor di SMK N 1 Tebing Tinggi Kabupaten Empat Lawang. *JUSIKOM*, 2(1), 37-43.