

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

1. Penggunaan gum arab dan HPMC berpengaruh terhadap sifat fisikokimia bubuk semangka merah yaitu kadar air, tingkat higroskopisitas, total fenol dan aktivitas antioksidan. Pada parameter pH hanya HPMC yang memberikan pengaruh nyata serta pada parameter warna tidak memberikan pengaruh nyata baik penggunaan gum arab maupun HPMC
2. Kadar air bubuk semangka merah dengan penggunaan gum arab semakin meningkat dengan kisaran nilai 2,19-3,42%; sedangkan dengan penggunaan HPMC semakin menurun dengan kisaran nilai 2,15-3,32%.
3. Tingkat higroskopisitas bubuk semangka merah dengan penggunaan gum arab dan HPMC semakin menurun dengan kisaran nilai penggunaan gum arab yaitu 17,33-21,84% dan penggunaan HPMC 17,17-23,53%.
4. Total fenol bubuk semangka merah dengan penggunaan gum arab dan HPMC semakin menurun dengan kisaran nilai penggunaan gum arab yaitu 765,23-1370,91 mg GAE/kg dan penggunaan HPMC 539,09-1172,05 mg GAE/kg.
5. Aktivitas antioksidan bubuk semangka merah dengan penggunaan gum arab dan HPMC semakin menurun dengan kisaran nilai penggunaan gum arab 52,90-89,29% RSA, dan penggunaan HPMC 29,54-65,88% RSA.
6. Warna bubuk semangka merah dengan penggunaan gum arab yang dihasilkan memiliki nilai  $L=44,8-46,8$ ;  $a^*=24,0-27,2$ ;  $b^*=13,8-15,3$ ;  $C=27,7-31,2$ ;  $H=29,6^\circ-31,5^\circ$ ; sedangkan dengan penggunaan HPMC memiliki nilai  $L=45,0-46,9$ ;  $a^*=26,2-26,9$ ;  $b^*=15,2-16,0$ ;  $C=30,3-31,4$ ;  $H=29,4^\circ-30,7^\circ$ .
7. pH bubuk semangka merah dengan penggunaan gum arab yang dihasilkan berkisar 5,39-5,57; sedangkan dengan penggunaan HPMC meningkatkan nilai pH dengan kisaran nilai 5,83-6,30.

## 5.2. **Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaplikasian bubuk buah semangka merah pada berbagai macam produk pangan untuk mengetahui karakteristiknya saat diaplikasikan pada produk pangan.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai *control release* dari enkapsulan gum arab dan HPMC dalam hal ini adalah kemampuan pelepasan senyawa aktif yaitu fenol sebagai salah satu materi inti yang disalut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbeddou, S. C., Petrakis, A., Pérez-Gálvez, P., Kefalas, D., & Hornero-Méndez. (2013). Effect of Simulated Thermo-Degradation on the Carotenoids, Tocopherols and Antioxidant Properties of Tomato and Paprika Oleoresins. *J Am Oil Chem Soc*, 90, 1697–1703.
- Afianti, H. R. & Murrukmihadi, 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.
- Agatha, R., Maryati, Y., Susilowati, A., Aspiyanto, Devi, A. F., Mulyani, H., Budiari, S., Filaila, E., Rahmawati, D., & Artanti, N. (2021). Effect of Type and Concentration of Encapsulating Agents on Physiochemical, Phytochemical, and Antioxidant Properties of Dragon Fruit Kombucha Powdered Beverage. *Jurnal Kimia Terapan Indonesia*, 23(1), 7-15.
- Ahmed, J., Rahman, M. S., & Roos, Y. H. (2017). *Glass Transition and Phase Transitions of Food and Biological Materials*. John Wiley & Sons Ltd.
- 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.
- American Pharmacists Association. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Quinn, M. E., Sherkey, P. J., & Rowe, R. C. Pharmaceutical Press.
- Arepally, D., & Goswami, T. K. (2019). Effect of Inlet Air Temperature and Gum Arabic Concentration on Encapsulation of Probiotics by Spray Drying. *Food and Science Technology*, 99, 583-593.
- Arikumalasari, J., Dewantara, I. G. N. A., & Wijayanti, N. P. A. D. (2013). Optimasi HPMC sebagai *Gelling Agent* dalam Formula

- Gel Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*). *Jurnal Farmasi Udayana*, 2(3), 145-152.
- Asiah, N., Cempaka, L., & David, W. (2018). *Panduan Praktis Pendugaan Umur Simpan Produk Pangan*. Universitas Bakrie.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). (1995). *Official Methods of Analysis Chemist*. AOAC.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). (2005). *Official Methode of Analysis Association of Official Analytical Chemists*. Benjamin Franlin Station.
- 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.
- Andrianto, F. (2016). Pengaruh Sari Kulit dan Buah Semangka Merah (*Citrullus lanatus*) sebagai Bahan Pengencer Terhadap Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Domba, *Skripsi*, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga, Surabaya.
- 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 18 Mei 2021.
- Badriyah, Achmadi, J., & Nuswantara, L. K. (2017). Kelarutan Senyawa Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Daun Kelor (*Moringa oleifera*) di dalam Rumen secara in Vitro, *Jurnal Peternakan Indonesia*, 19(3), 116-121.
- Bakmohamadpor, M., Javadi, A., Damirchi, S. A., & Malmiri, H. J. (2021). Effect of Barberry (*Berberis vulgaris*) Fruit Powder on The Quality and Shelf Life Stability of Puffed Corn Extrude. *NFS Journal*, 22, 9-13.
- Balani, K., Verma, V., Agarwal, A., & Narayan, R. (2015). *Biosurface: A Material Science and Engineering Perspective*. John Wiley & Sons Inc.
- Bertolini, A. C., A. C. Siani dan C. R. F. Grosso. 2001. Stability of Monoterpenes Encapsulated in Gum Arabic in Spray Drying. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 49, 780-785.
- Bhandari, B., Datta, N., & Howes, T. (1997). Problem Associated with Spray Drying of Sugar-Rich Foods. *Drying Technology*, 15(2), 671-684.
- Bhandari, B. (2012). *Food Materials Science and Engineering*. John Wiley & Sons.

- Bhandari, B., Bansal, N., Zhang, M., & Schuck, P. (2013). *Handbook of Food Powders Processes and Properties*. Woodhead Publishing.
- Christiana, M. A., Radiati, L. E., & Purwadi. (2015). Pengaruh Gum Arab pada Minuman Madu Sari Apel ditinjau dari Mutu Organoleptik, Warna, Ph, Viskositas, dan Kekeruhan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 10(2), 46-53.
- Dauqan, E. & Abdullah, A. (2013). Utilization of Gum Arabic for Industries and Human Health. *American Journal of Applied Sciences*, 10(10), 1270-1279.
- Daza, L. D., Fujita, A., Trindade, C. S. F., Ract, J. N. R., Granato, D., & Genovese, M. I. (2016). *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.
- Desmond, C. C., Stanton, G.F.K., Collins & Ross, R. P. (2002). Improved Survival of *Lactobacillus paracasei* NFBC 338 in Spray Dried Powders Containing Gum Acacia. *Journal of Application Microbiology*, 93, 1003-1012.
- Devi, P., Veazie, P. P., & Miles, C. (2020). Impact of Grafting on Watermelon Fruit Maturity and Quality. *Horticulture*, 6(97), 1-10.
- 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), 1-13.
- Dobrinan, 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.
- Elisabeth, D. A. A., Aurum, F. S., & Rinaldi, J. (2015). Pendugaan Umur Simpan dan Analisis Usaha Pengolahan Tepung Komposit Keladi dan Ubijalar di Bali, *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi* (p. 665-676). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian

- Ferrari, C. C., Germer, S. P. M., Alvim, I. D., & Aquirre, J. M. (2013). Storage Stability of Spray-Dried Blackberry Powder Produced with Maltodextrin or Gum Arabic. *Drying Technology: An International Journal*, 31, 470-478.
- Fitrah. (2018). Studi Pembuatan Tepung Mangga (*Mangifera indica* L.) dengan Variasi Suhu dan Lama Pengeringan, *Skripsi*, Fakultas Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkep, Makassar.
- Gao, P., Skoug, J. W., Nixon, P. R., Ju, R. T., Stemm, N. L., & Sung, K. C. (1996). Swelling of Hydroxypropyl Methylcellulose Matrix Tablets. 2. Mechanistic Study of the Influence of Formulation Variables on Matrix Performance and Drug Release. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 85(7), 732-740.
- Ghadermazi, R., Hamdipour, S., Sadeghi, K., Ghadermazi, R., & Asl, A. K. (2019). Effect of Various Additives on the Properties of the Films and Coatings Derived from Hydroxypropyl Methylcellulose. *Food Science & Nutrition*, 7, 3363-3377.
- Gharsallaoui, A., Roudaut, G., Chambin, O., Voilley, A., & Saurel, R. (2007). Applications of spray-drying in microencapsulation of food ingredients: An overview. *Food Research International*, 40, 1107-1121.
- Gonissen Y., Remon, J. P., & Vervaet, C. (2008). Effect of Maltodextrin and Superdisintegrant in Directly Compressible Powder Mixtures Prepared via Co-Spray Drying. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, 68, 277-282.
- Hamid, Thakur, N. 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.
- 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.
- Handoko, Y. A., & Indriatmoko. (2016). Pengaruh Temperatur Terhadap Degradasi Pigmen Tomat dalam Beberapa Jenis Minyak Nabati Komersial. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 16(3), 174-178.

- Harahap, A. S., (2020). Pengaruh Suhu Pengering, Kecepatan Udara dan Ukuran Bahan Terhadap Laju Pengeringan Jahe menggunakan Pengering Baki. *Skripsi*, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Harini, N., Marianty, R., & Wahyudi, V. A. (2019). *Analisa Pangan. Zifatama Jawara*.
- Harmain, R. M., Dali, F. A., Syamsuddin & Fachrussyah, Z. C. (2018). *Analisis Bahan Baku dan Hasil Olahan Perikanan. Athra Samudra*.
- Herawati, H. (2018). Potensi Hidrokoloid sebagai Bahan Tambahan Pada Produk Pangan dan Nonpangan Bermutu. *Jurnal Litbang Pertanian*, 37(1), 17-25.
- Huda, S. (2020). Efek Evaporasi dan Suhu Pengeringan Spray-drying Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Whey Bubuk. *JTHP*, 13(2), 84-93.
- Hutching, J. B. (1999). *Food Colour and Appearance Second Edition*. Springer US.
- Indrati, R., & Gardjito, M. (2013). *Pendidikan Konsumsi Pangan: Aspek Pengolahan dan Keamanan*. Kencana.
- Iswari, K. (2015). Pemanfaatan Tomat dan Sirsak sebagai Bahan Dasar Pembuatan Produk Suplemen Kesehatan. *Jurnal Hortikultura*, 25(3), 367-376.
- Jaya, S. & Das, H. (2007). Glass Transition and Sticky Point Temperatures and Stability/Mobility Histogram of Fruit Powders. *Food Bioprocess Technology*. <https://doi.org/10.1007/s11947-007-0047-5>.
- Jumansyah, H., Johan, V. S., & Rahmayuni. (2017). Penambahan Gum Arab Terhadap Mutu Sirup Kulit dan Buah Nanas (*Ananas comosus L Merr.*). *JOM FAPERTA*, 4(1), 1-15.
- Jonauskaite, 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 Kacapuri*, 2(1), 65-72.
- Kiayi, R., Naiu, A. S., & Harmain, R. M. (2014). Pendugaan Umur Simpan Ikan Bandeng Asin Berdasarkan Pengamatan

- Mikrobiologis dan Kadar Air. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 2(3), 126-129.
- Kuck, L. S. & Norena, C. P. Z. (2016). Microencapsulation of Grape (*Vitis labrusca* var. Bordo) Skin Phenolic Extract Using Gum Arabic, Polydextrose, and Partially Hydrolyzed Guar Gum as Encapsulating Agents. *Food Chemistry*, 194, 569-576.
- Kumalasari, H. (2012). Validasi Metoda Pengukuran Kadar Air T Perisa Menggunakan *Moisture Analyzer* Halogen HB43-S sebagai Alternatif Metode Oven dan Karl Fischer, *Thesis*, Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.
- Kusumastuti, U. D., Sukarsa & Widodo, P. (2017). Keanekaragaman Kultivar Semangka [(*Citrullus lanatus* (THUNB.) Matsum. & Nakai)] di Sentra Semangka Nusawungu Cilacap. *Scripta Biologica*, 4(1), 15-19.
- Li, J., Zhao, L., 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.
- Mariani, S., Rahman, N., & Supriadi. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Semangka (*Citrullus lanatus*). *Jurnal Akademika Kimia*, 7(3), 107-114.
- Marpaung, A. L. R. P., Tafzi, F., & Rahmayani, I. (2021). Pengaruh Perbandingan Maltodekstrin dan Gum Arab Pada Mikroenkapsulasi Ekstrak Daun Duku Kumpeh, *Laporan Penelitian*, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi, Jambi.
- Muhandri, T. & Subarna. (2019). *Kumpulan Istilah Pangan*. IPB Press.
- Nasrullah, F. (2010). Pengaruh Komposisi Bahan Pengkapsul Terhadap Kualitas Mikrokapsul Oleoresin Lada Hitam (*Piper nigrum* L.), *Skripsi*, Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.
- 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.
- Nuraini, H. (2007). *Memilih & Membuat Jajanan Anak yang Sehat & Halal*. Qultum Media.



- Nurhadi, B., Andoyo, R., Mahani, & Indiarso, R. (2012). Study the Properties of Honey Powder Produced from Spray Drying and Vacuum Drying Method. *International Food Research Journal*, 19(3), 849-854.
- Oktajaya, K., Suseno, T. I. P., & Jati, I. R. A. P. (2018). Pengaruh Konsentrasi HPMC (*Hidroxypropyl Methyl Cellulose*) Terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik Velva Jeruk Manis. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 17(2), 93-97.
- Park, Y. S., Kim, S. J., dan Chang, H. I. (2008). Isolation of Anthocyanin from Black Rice (*Heugjinjubyeo*) and Screening of its Antioxidant Activities, *Kor. J. Microbiol. Biotechnol*, 36(1), 55-60.
- 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.
- Praseptiangga, D., Aviany, T. P., & Parnanto, N. H. R. (2016). Pengaruh Penambahan Gum Arab Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris *Fruit Leather* Nangka (*Artocarpus heterophyllus*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 9(1), 71-83.
- Purnomo, H. (1995). *Aktifitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan*. UI Press.
- Putri, I. R., Basito, & Widowati, E. (2013). Pengaruh Konsentrasi Agar-Agar dan Karagenan Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensori Selai Lembaran Pisang (*Musa Paradisiaca L.*) Varietas Raja Bulu. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(3), 112-120.
- Rahmawati, Giyatmi & Marliah, E. (2003). The Influence of Arabic Gum on The Quality of Instant Ginger (*Zingiber officinale Roscoe*), *Indonesian Food and Nutrition Progress*, 10(2), 63-69.
- Rimando, A. M. & Perkins-Veazie, P. M. (2005). Determination of Citrulline in Watermelon Rind, *J. Chromatogr A*, 1078(1-2), 196-200.

- Rochmatika, L. D., Kusumastuti, H., Setyaningrum, G. D., & Muslihah, N. I. (2012). Analisis Kadar Antioksidan pada Masker Wajah Berbahan Dasar Lapisan Putih Kulit Semangka (*Citrullus vulgaris schrad*). *Seminar Nasional Penelitian Pendidikan dan Penerapan. MIPA*.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Owen, S. C. (2006). *Handbook of Pharmaceutical Excipients Fifth Edition*. Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association.
- Saati, E. A., Wachid, M., Nurhakim, M., Winarsih, S., & Rohman, M. L. A. (2019). *Pigmen Sebagai Zat Pewarna dan Antioksidan Alami Identifikasi Pigmen Bunga, Pembuatan Produknya serta Penggunaannya*. UMM Press.
- Safithri, 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.
- Samad, M. Y. (2006). Pengaruh Penanganan Pasca Panen Terhadap Mutu Komoditas Hortikultura. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 8(1), 31-36.
- Sandi, E. O. (2012). Perbedaan Penggunaan Bahan Pengikat Na-CMC dan HPMC Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Uji Hedonik Sediaan Pasta Gigi Enzim Papain Pepaya (*Carica papaya L.*), *Tugas Akhir D-3*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Sandrasari, D. A. (2008). Kapasitas Antioksidan dan Hubungan Nilai Total Fenol Ekstrak Sayuran Indigenous. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sanjivany, G. E. N. (2017). Optimasi Konsentrasi Hidroksipropil Metilselulosa (HPMC) sebagai Polimer *Hydrocolloid Matrix Diabetic Wound Healing* dengan Zat Aktif Piroksikam, *Skripsi*, Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Sari, L. M. (2019). *Aktivitas Antioksidan dan Sitotoksitas Biji Pinang Pada Karsinoma Sel Skuamosa Mulut*. Syiah Kuala University Press.
- Schuck, P., Dolivet, A., & Jeantet, R. (2012). *Analytical Methods for Food and Dairy Powders*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Sembiring, B. (2009). Pengaruh Konsentrasi Bahan Pengisi dan Cara Pengeringan terhadap Mutu Ekstrak Kering Sambiloto. *Buletin*

- Penelitian Tanaman Rempah dan Obat* (Vol. 20, No. 2, p. 173-181). Bulletin of Research on Spice and Medicinal Crops.
- 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.
- Sobir & Siregar, F. D. (2010). *Budidaya Semangka Panen 60 Hari*. Penebar Swadaya.
- Sudarmadji, S., & Haryono, B. (2007). Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty.
- Sugiyono, Zein, H. S., & Murrukmihadi, M. (2014). Pengaruh Konsentrasi HPMC sebagai *Gelling Agent* Terhadap Sifat Fisik dan Stabilitas Gel Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.). *Media Farmasi Indonesia*, 9(2), 792-799.
- 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. *Food Measure*, 10, 350-356.
- Sumardjo, D. (2009). *Pengantar Kimia*. Buku Kedokteran EGC.
- Sutardi, Hadiwiyoto, S., & Murti, C. R. N. (2010). Pengaruh Dekstrin dan Gum Arab Terhadap Sifat Kimia dan Fisik Bubuk Sari Jagung Manis (*Zeamays saccharata*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 21(2), 102-107.
- Schmidt, R. H. (2015). *Gelation and Coagulation*. American Chemical Society.
- Utami, D., & Widyaningsih, T. D. (2015). Pengembangan Snack Ekstrudat Berbasis Ubi Jalar Oranye Tersubstitusi Tempe Kacang Tunggak sebagai Sumber Protein. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(2), 620-630.
- 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.
- Wang, S., Li, J., Lin, X., Feng, Y., Kou, X., & Babu, S. (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, J., Li, H., Chen, Z., Liu, W., & Chen, H. (2016). Characterization and Storage Properties of a New Microencapsulation of Tea Polyphenols. *Industrial Crops and Products*, 89, 152-156.
- 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.
- 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.
- Zin, Z. M., Razman, N. H., Hasmadi, M., Manap, A. M. N., & 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.
- Zhang, L., Zeng, X., Qiu, J., Du, J., Cao, X., Tang, X., Sun, Y., Li, S., Lei, T., Liu, S., & Lin, L. (2019). *Industrial Crops & Products*, 135, 330-343.