

**BAB V
PENUTUP**

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh variasi dari pengering *vacuum drying* dan *spray drying* terhadap stabilitas dan karakteristik enkapsulasi ekstrak antosianin ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var. ayamurasaki) maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perlakuan pengeringan menggunakan *vacuum drying* dan *spray drying* berpengaruh nyata terhadap total antosianin, aktivitas antioksidan dan SEM (*Scanning Electron Microscope*).
2. Pada berbagai perlakuan pengering dan lama penyimpanan (hari ke satu (1), hari ke tujuh (7), dan hari ke empat belas (14), yang hasil rata-rata paling tinggi terdapat pada perlakuan pengering *spray drying* dengan lama penyimpanan hari ke satu (1) dengan nilai rerata total antosianin sebesar 168,6 mg/100 g, aktivitas antioksidan 65,3%.
3. Setelah disimpan selama hari ke 14 pengurangan total antosianin dengan pengeringan *spray drying* sebesar 1,0709 mg/g dan *vacuum drying* sebesar 1,5689 mg/g, sedangkan pengurangan aktivitas antioksidan selama hari 14 dengan pengeringan *spray drying* sebesar 0,7803% dan *vacuum drying* 1,1398%

5.2 Saran

Penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh penyalut maltodekstrin dan tanpa penyalut maltodekstrin terhadap enkapsulasi ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var. ayamurasaki) dengan *spray drying*.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Aal and Hucl, P. 1999. A Rapid Method for Quantifying Total Anthocyanins in Blue Aleurone and Purple Pericarp Wheats. *Cereal Chem.* 76(3):350–354
- Adameic, J. dan Marciniak, E. 2004. Microencapsulation of oil/ matrix/ water sistem during spray drying proses. *Proceeding of 14th Internasional Drying Simposium 6*: 2043-2050.
- Alfonsus.R.A.P. 2010. Pengaruh Metode dan Lama Penyimpanan Ubi Jalar Ungu *Ayamurasaki (ipomea batatas var Ayamurasaki)* Terhadap Kadar Antosianin. Skripsi. Universitas Katolik Widya Karya Malang.
- Anonymous. 2004. Effect of pH Anthocyanin Structure. <http://www.wrintek-progresio.or.id/pertanian/terungjpg.htm>. tanggal akses 5 Oktober 2016.
- _____. 2013a. *Pewarna Alami Untuk Pangan*. <https://seafast.ipb.ac.id/tpc-project/wp-content/uploads/2013/03/06-merah-ungu-antosianin.pdf> (Diakses 3 agustus 2016).
- _____. 2014. *Ekstraksi*. <https://www.google.com/search?q=enkstraksi&ie=utf-8&oe>. (Diakses 6 Agustus 2016)
- Anggraeni, P.Y. dan Sudarminto, S.Y. 2014. Pengaruh Fermentasi Alami Pada Chips Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*) Terhadap Sifat Fisik Tepung Ubi Jalar Terfermentasi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2 (2) : 59-69
- Arnoldus. 2015. Pengaruh Suhu Vacum Drying Terhadap Ekstraksi Antosianin Ubi Jalar Ungu *Ayamurasak (Ipomea Batatas Var Ayamurasaki)* Yang Dienkapsulasi. Skripsi. Universitas Katolik Widya Karya Malang.
- Ariks. 2006. Mengenalkan Olahan Bahan Pangan Nonberas Bali, Denpasar, Bandung. www.cybertokoh.com. (Diakses 12 Oktober 2016).
- Ariani, Novi, Lina. 2005. Pembuatan Bubuk Antosianin Kulit Terung Ungu (*Solanum molengena*) Menggunakan Metode “ Foam Mat Drying” Kajian Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi. Sripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya Malang.
- Ashida, Chu Juniana. Adhitiyawarman. 2014. Enkapsulasi Dan Uji Stabilitas Pigmen Karotenoid Dari Buah Tomat Yang Tersalut *Carboxy Methyl Cellulosa (CMC)*. JKK, Tahun 2014 , Vol. 3 (2) Hal. 100-105.

- Anwar, E. 2002. Pemanfaatan Maltodekstrin dari Pati Singkong Sebagai Bahan Penyalut Tipis Tablet. *Makara, Sains*, 6, pp. 50
- Basuki, N., Harijono, K. dan Damanhuri. 2005. Studi Pewarisan Antosianin pada Ubi Jalar. *Agravita*. 27 (1) : 63 – 68
- BPS. 2009. Statistik Indonesia 2009. Biro Pusat Statistik. Jakarta.
- Desmawarni. 2007. Pengaruh Komposisi Bahan Penyalut Dan Kondisi Spray Drying Terhadap Karakteristik Mikrokapsul Oleoresin Jahe . Departemen Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dubey, R., Tsami, T. C. dan B. Rao. 2009. Microencapsulation technology and preparation. *J. Devence Science* 59 (1): 82-95.
- Durst, R. W., & Wrolstad, R. E., 2005. Unit F1.2: Characterization and Measurement of Anthocyanins by UV-visible Spectroscopy. In R. E. Wrolstad (Ed.), *Handbook of analytical food chemistry* (pp. 33–45). New York: John Wiley & Sons.
- Djamil, L. Bahri, S., Nurhaeni. 2015. Analisis Retensi Antosianin Dalam Proses Pembuatan Dan Penyimpanan Bubur Instan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*). *Jurnal of Natural Science* Vol 4(3); 322-328.
- Endang, K., Dwi.A. S. Agus. W Dan Adi, T., 2009. Zat Pewarna Tekstildari Kulit Buah Manggis. Skripsi. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surakarta, Surakarta.
- Ersus, S. and Yurdagel, U. (2007). Microencapsulation of anthocyanin pigments of black carrot (*Daucuscarota L.*) by spray drier. *Journal of Food Engineering*. 80 (3) : 805–812.
- Estiasih, T. dan Eva S. 2009. Stabilitas Antioksidan Bubuk Keluwak (*Pangium edule Reinw.*) Selama Pengeringan Dan Pemasakan. *Jurnal Teknologi Pertanian* 10(2): 115-122.
- Gradinaru, G., C. G. Biliaderis, S. Kallithraka, P. Kefalas, C. Garcia-Viguera. 2003. *Thermal stability of Hibiscus sabdariffa L. Anthocyanins in solution and in solid state: effect of copigmentation and glass transition. Journal Food Chemistry* 83: 423-436.
- Gusdinar. T., Singgih,. Priatni. S., Sukmawati, AE., Suciati, T. 2011. Enkapsulasi Dan Stabilitas Pigmen Karotenoid Dari *Neurospora Intermedia* N-1. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, Vol. 18, No.3, Nov. 2011: hal: 206 – 211

- Harjanto, 2004. Pemulihan Stress Oksidatif Pada Latihan Olahraga, Jurnal Kedokteran YARSI, Vol No.3 September-Desember.Hal 81-87
- Hermansyah. R, Wignyanto., Mulyadi. A. F. 2010. Pembuatan Tepung Pewarna Alami dari Limbah Pengolahan Daging Rujungan (Kajian Konsentrasi Dekstrin, Suhu Pengeringan dan Analisis Biaya Produksi). Jurnal Industri Vol. 1 No. 1 Hal 40 – 49.
- Hutabarat, F. R 2010. Studi Pemanfaatan Ekstrak Kulit Ubi Jalar (*ipomoea batatas* *poir*) sebagai indikator pada titrasi asam basa. Skripsi .departemen kimia Universitas Sumatra Utara Medan.
- Histifarina, D 2004, 'Teknik Pengeringan Dalam Oven Untuk Irisan Wortel Kering Bermutu', *J. Hort.*, Vol. 14, No. 2, Hlm. 107-12.
- Idham. Z., Muhamad. I. I., Sarmidi. M. R. 2011. *Degradation Kinetics And Color Stability Of Spray-Drying Encapsulated Anthocyanins From Hibiscus Sabdariffa L. Journal of Food Process Engineering* Vol 35 Hal 522–542.
- Jawi I M, Suprpta D N, Sutirtayasa I WP. 2007. Efek Antioksidan Ekstrak Umbi Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas L*) Terhadap Hati Setelah Aktifitas Fisik Maksimal dengan Melihat Kadar AST dan ALT Darah pada Mencit. *Dexa Media*. 2007; 20 (3).
- Jiao, Y., Yang, J. W. Z. 2012. Studies On Antioxidant Capacity Of Anthocyanin Extract From Purple Sweet Potato (*Ipomoea Batatas L.*). *African Journal Of Biotechnology*. 11 (27) : 7046-7054.
- Joshita, 2008. Kestabilan Obat.
http://staff.ui.ac.id/internal/130674809/material/kestabilan_obatkuliah2.pd. (diakses 12 september 2016).
- Juanda, 2000 warna ubi jalar. http://www.ubi_jalar.co.id diakses tanggal 20 Maret 2016
- Kano, M., Takayanangi, T., Harada, K. and Ishikawa, F. 2005. Antioxidative activity of anthocyanins from purple sweet potato, *Ipomoea batatas* cultivar Ayamurasaki. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*. 69 : 979-988
- Kutovoy, V, Nikolaichuk, L & Slyesov, V 2004, 'The theory of vacuum drying', International Drying Symposium, vol. A, pp. 26627.
- Kristiana, H.D Setyaningrum, A. Khasanah, L.I. 2012. Antohocyanin Piggments Extraction Of Senggani Fruit (*Melastoma Malabathricum* Auct. Non Linn.) With Variation In The Type Of Solvent. *Jurnal Tekno Sains Pangan*. 1 (1); 15-26.

- Kumalaningsih, S. 2006. *Antioksidan Alami*. Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Maga, J. A. and Tu. A. T. 2004. *Food Additive Toxicology*. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Minae, S, Moteveli, A, Ahmadi, E & Azizi, M 2011, 'Mathematical models of drying pomegranate arils in *vacuum* and microwave dryers', *J. Agric. Sci. Technol.*, vol. 14, no. 7, pp. 311-25.
- Meyer, 2007. Ubi jalar Saatnya menjadi pilihan. <http://www.beritaiptek.com>. diakses tanggal 2 februari 2016.
- Mutharam. 2011. Antioksidan dan radikal bebas. [Http://Www.MetrisCommunity.Com/Antioksidan-Dan-Radikal Bebas/](http://Www.MetrisCommunity.Com/Antioksidan-Dan-Radikal Bebas/). Diakses pada tanggal 20 mei 2016.
- Muhammad, I. Mappiratu. dan Abdul. 2007. Produksi Antosianin Tersulut Maltodekstrin Dari Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa*, L.) Dan Aplikasinya Dalam Pengolahan Pangan Fungsional. *Jurnal Mitra Sains*, Volume 5 (1); 12-25.
- Mulia, S. 2007, 'Teknik mempertahankan mutu lobak (*Raphanus sativus*) dengan menggunakan alat pengering vakum', *Bul. Teknik Pertanian*, vol. 12, no. 1, hlm. 30-4.
- Molyneux, P. 2004. The use of the stable free radical diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin. Journal Science Technology*. 26 : 211–219.
- Nuciferani, Niken Mahargyantini. 2004. Potensi Pigmen Antosianin Bunga Mawar (*Rosa Sp*)Sortiran sebagai Zat Warna dan Antioksidan Alami pada Produk Yoghurt dan Sari Buah Jeruk (Kajian Warna Bunga dan Umur Simpan). <http://digilib.umm.ac.id>. Diakses pada 2 februari 2016.
- Nurhadi, B. 2012. Kestabilan Warna Kurkumin Terenkapsulasi dari Kunyit (*Curcuma Domestica Val.*) Dalam Minuman Ringan Dan Jelly Pada Berbagai Kondisi Penyimpanan. *Bionatura-Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik*. 14 (3) : 201 – 210.
- Ovando, A. C. Hernandez, M. L. P. Hernadez, M. E. P. Rodriquez, J. A. Dan Vidal, C. A. G. 2009. Chichal studies of anthocyanies: A review. *Review of Jurnal of Food Chemistry*. 113: 859-871.
- PERSAGI. 2009. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Jakarta: Penerbit Pt Kompas Gramedia. Jakarta

- Patel R., Patel M., Suthar A., 2009, Spray Drying Technology: an Overview, Department of Pharmaceutics, S. K. Patel College of Pharmaceutical Education and Research, Ganpat University, India.
- Perumal, R 2007, 'Comparative performance of solar cabinet, vacuum assisted solar and oven drying method', Thesis, Natural Resources Technology Department, University Montreal, Kanada.
- Pokorny, J. 2001. *Antioxidant in Food: Practical Application*. CRC Press. Boca Raton.
- Pinedo, A, Fernanda, E, Abraham, D & Zilda, D 2004, 'Vacuum drying carrot :effect of pretreatments and parameters process', Int. Drying Symposium, vol. C, pp. 2012-26
- Ponciano, S, Madamba, A, Ferdinand & Loboan 2001, 'Optimization of the vacuum dehydration of celery (*Apium graveolens*) using the response surface methodology', J. Drying Technol.,vol. 19, no. 3, 611-26.
- Prasetyanigrum, Aji. 2010. Rancangan Bangun Spray Drying dan Aplikasi Sebagai Alat Pengering Pada Suhu Rendah. Riptek. Staf Pengajar Fakultas Teknik Undip Semarang.
- Purwaningsih. D., Whyllies Agung A.B., Megaputera. I. 2009. Formulasi Sediaan Ekstrak Etanol Biji Kakao (*Theobroma Cacao* L.) Sebagai Kandidat *Natural Antioxidant* Melalui Teknologi Mikroenkapsulasi Dengan Metode *Spray-Drying*. Jurnal fakultas farmasi. Hal. 1-8.
- Renata, R.T. Norena, C.P. 2016. Microencapsulation by spray-drying of bioactive compounds extracted from blackberry (*rubus fruticosus*). Jurnal food sci technol. Vol. 53, No. 3.1515-1524
- Reineccius, G.A. 2000. Spray Drying Of Food Flavours. Di Dalam G. A. Reineccius Dan S. J. Risch (Eds). Flavour Encapsulation, 55-66. American Chmeical Society. Washington, D.C.
- Ristek. 2007 tanaan ubi jalar. <http://www.ristek.co.id> dikses tanggal 20 maret 2016
- Rukmana, R. 2006. Ubi Jalar. Budidaya dan Pasca Panen. Kanisius : Yogyakarta
- Sauze TP, Oliveira PR, Preira B. 2005. Physical Exercise And Oxidative Stress, Efect Of Intense Physical Exsercise On Urinary Chemiluminescence And Plasmatic Malondialdehyde. Rev Bras Med Esporte, Vol 11, No1 Jan/Fev.
- Sarwano, B 2005. *Ubi jalar*.penebar swadaya. Jakarta.

- Septevani, A.A, Sondari, D. dan Ghozali, M. 2012. Pengaruh Teknik Pengeringan Semprot (*Spray Drying*) Dalam Mikroenkapsulasi *Asiaticoside* Dan Ekstrak Jahe, *Jurnal Sains Materi Indonesia*, Vol. 14, No. 4, Juli 2013, hal : 248 – 252
- Setyaningrum, N.E. 2010. Efektivitas Penggunaan Jenis Asam Dalam Proses Ekstraksi Pigmen Antosianin Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana L.*) Dengan Penambahan Aseton 60%. *Skripsi*. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Sinaga, RM 2001, 'Pengaruh suhu dan tekanan vakum terhadap karakteristik seledri kering', *J. Hort.*, vol. 11, no. 3, hlm. 215-22
- Srihari, Endang. Farid Sri Lingganingrum, F.S Rossahervita, Rossa.S. Helen Wijaya, 2010. Pengaruh Penambahan Maltodekstrin Pada Penambahan Santan Kelapa Bubuk, Seminar Rekayasa Kimia Dan Proses. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Surabaya.
- Sriningsih, Kadarsih. S., 2004. Pengeringan Sari Buah Mengkudu Secara *Spray Drying*. Universitas Pancasila.
- Nurhadi, B., Andoyo, R., Mahani and indiarito, R. 2012. Study tde properties of honey powder produced from spray drying and vacuum drying method. *Jurnal internasional food research*. Vol.19, No.3. 907-912
- Sujatno, A. Salam, R. dan Dimiyati, A. 2015. Studi scanning electron microscopy (sem) untuk Karakterisasi proses oksidasi paduan zirkonium. *Jurnal Forum Nuklir (JFN)*. Vol. 9, No.2, hal :44-50
- Supriyadi dan Sakha, A. R. 2013. Karakteristik Mikrokapsul Minyak Atsiri Lengkuas Dengan Maltodekstrin Sebagai Enkapsulan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 24 (2) : 201-208.
- Sutriyo., Djajadisastra, J., dan Novitasari, A., 2004, Mikroenkapsulasi Propanolol Hidroklorida Dengan Penyalut Etil Selulosa Menggunakan Metoda Penguapan Pelarut, *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 1(2): 93-101.
- Susiwi.2009. Penentuan Kedaluwarsa Produk Pangan.
<http://file.upi.edu/direktori/FPMIPA/jur.PEND.KIMIA.pdf>
Diakses tanggal 15 Desember 2016.
- Suliswati, R. 2011. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Beberapa Varietas Ubi Jalar Ungu Hasil Pengukusan, Penggorengan dan Penepungan. (Skripsi). Universitas Brawijaya Malang. Diakses Tanggal 3 Juni 2017.
- Suda, I., Oki, T., Masuda, M Kobayashi, M., Nishiba, Y. and Danfuruta, S. (2003). Review: Physiological Functionality Of Pruple-Fleshed Seet

- Potatoes Containing Anthocyanins And Their Utilization In Foods. *Japan Agricultural Research Quarterly*. 37; 167-173.
- Sumanti, dan Ayu, P. 2010. Stabilitas Pigmen Antosianin Kubis Merah (*Brassica oleraceae var capitata L.f. rubra (L.) Thell*) Terenkapsulasi Pada Minuman Ringan Yang Dipasteurisasi. *Bionatura – Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik*. 12 (1) : 41 – 49.
- Triana, Evi. Yulianto, Eo Nurhidayat, Novik .2006. Stabilitas Pigmen Antosianin Kubis Merah (*Brassica Oleraceae Var Capitata 1.F Rubra (1.) Thell*) Terenkapsulasi Pada Minuman Ringan Yang Dipasteurisasi. *Bionatural Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati Dan Fisik*. Jurusan Industri Teknologi Pangan , Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjajaran. Vol 12 No. 1 Jatinongor.
- Utomo, D. 2013. Pembuatan Serbuk *Effervescent Murbei (Morus Alba L.)* Dengan Kajian Konsentrasi Maltodekstrin Dan Suhu Pengering. *Jurnal Teknologi Pangan* Vol. 5, No. 1.
- Vistanty, H, 2010, Pengeringan Pasta Susu Kedelai Menggunakan Pengering Unggun Terfluidakan Partikel Inert. Magister Teknik Kimia Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
- Widjanarko, S. B. 2008. Efek Pengolahan Terhadap Komposisi Kimia Dan Fisik Ubi Jalar Ungu Dan Kuning. [http://simonbwidjanarko.wordpress.com/2008/06/19/efekpengolahanterhadap-komposisi kimia-fisik-ubi-jalar-ungu-dan-kuning/](http://simonbwidjanarko.wordpress.com/2008/06/19/efekpengolahanterhadap-komposisi-kimia-fisik-ubi-jalar-ungu-dan-kuning/). (Diakses 12 oktober 2016).
- Wibawanto, Nanda. R. Ananingsih, V.R Pratiwi, Rika. 2014. Produksi Serbuk Pewarna Alami Bit Merah (*Beta Vulgaris L.*) Dengan Metode Oven Drying. Skripsi. Prodi Teknologi Pangan , Fakultas Teknologi Pertanian , Universitas Katolik Soegijapranata Bendan Dhuwur, Semarang.
- Wirakartakusumah, M. A. 2002. Peralatan dan Unit Proses Industri Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Wrolstad, Ronald E., Robert W. Dursta and Jungmin Lee, 2005. Tracking Color and pigment Changes in Anthocyanin Products. *Trends in Food Science & Technology* 16: 423–428.
- Wu, S., L. Gu, J. Holdedn, D.B Haytowutz, S.E. Gebhardt, G. Beecher & R. L. Prior. (2004). Development Of A Database For Tatal Antioxidan Capacity In Foods: A Preliminary Study. *Journal Of Food Composition and Analysis* Vol. 17. American

- Wu, W. W.S. Roe, V.G. Gimino, V. Seriburi, D.E. Martin and S.E. Knapp., (2000). Low melt encapsulation with laurate canola oil.US., Patent 6 153 326
- Winarti, S., Ulya, S. dan Dhini, A. 2008. Ekstraksi dan Stabilitas Warna Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*) Sebagai Pewarna Alami. *Jurnal Teknik Kimia*. 3 (1) : 207-214.
- Yitnosumarto, S. 1991. *Percobaan perancangan, Analisis, dan Interpretasinya*. PT Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Yongki, L.K. 2008. Maltodekstrin. www.yongkikastanyaluthana.wordpress.com. (Diakses 10 oktober 2016)
- Yoshi, A.,F. Bigeard. 2005. Microencapsulation of l-menthol by spray drying and its release characteristics. *Innovative Food Sci. and Emerging Tech.* 6: 163-170
- Yudiono, K. 2011. Ekstraksi Antosianin Dari Ubijalar Ungu (*Ipomoea Batatas Cv. Ayamurasaki*) Dengan Teknik Ekstraksi *Subcritical Water*, *Jurnal Teknologi Pangan*, Vol.2 No.1 November. Hal 1-30.