

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari berbagai data hasil penelitian tersebut, maka dapat disimpulkan dan disarankan hal-hal sebagai berikut :

5.1 Kesimpulan Umum

Pengeringan busa sari buah tomat varietas Amala 474 dengan aditif dalam *tray dryer* dipengaruhi oleh jenis *foaming agent*, tebal lapisan bubur tomat, dan temperatur pengeringan. Pengeringan mengakibatkan penurunan kadar Vitamin C dan aktivitas antioksidan.

Dilihat dari hasil penelitian secara keseluruhan, maka kualitas produk serbuk tomat menggunakan *foaming agent* albumin lebih baik dibandingkan dengan *foaming agent* Tween 80, baik untuk tebal padatan 2 mm maupun untuk tebal padatan 4 mm, sehingga dapat disimpulkan bahwa albumin dapat digunakan sebagai *foaming agent* dengan hasil yang lebih baik, lebih ramah lingkungan dan produknya lebih aman dikonsumsi.

5.2 Kesimpulan Spesifik

Operasi pengeringan sari buah tomat menggunakan *tray dryer* dapat menghasilkan produk berupa serbuk tomat.

Hasil penelitian yang diperoleh pengeringan busa sari buah tomat hibrida varietas Amala 474 menjadi serbuk menggunakan *tray dryer* dengan *foaming agent*

albumin 5% berat, tebal lapisan 2 mm, temperatur 70 °C, waktu pengeringan 0,92 jam. Nilai koefisien perpindahan massa, $k_g = 0,33 \text{ gr}/(\text{m}^2 \cdot \text{detik} \cdot \text{atm})$, dan nilai koefisien perpindahan panas aliran horisontal $h_c = 25,48 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dt})$. Produk serbuk tomat mengandung kadar vitamin C sebesar 84,52 mg/100gr dan aktivitas antioksidan sebesar 53,22 %.

Konstanta-konstanta pengeringan k_g dan h_c digunakan untuk *scale up* alat pengering *tray* dari skala laboratorium ke skala industri.

5.3 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, diusulkan beberapa saran sebagai berikut :

1. Timbangan yang digunakan perlu dikalibrasi dan distabilkan secara berkala.
2. Tomat yang digunakan untuk penelitian perlu disimpan di lemari pendingin pada temperatur 4 °C.
3. Penetapan ketebalan lapisan bubur tomat perlu lebih teliti.

DAFTAR PUSTAKA

1. Abdulmalik I. O, Amony M. C., Ambali A. O., Umeanuka P. O., Mahdi M., March 2014, *Appropriate Technology for Tomato Powder Production*, International Journal of Engineering Inventions, Volume 3, Issue 8 () PP: 29-34.
2. Adam Figiel, and Anna Michalska, 2017, *Overall Quality of Fruits and Vegetables Products Affected by the Drying Processes with the Assistance of Vacuum-Microwaves*, Int. J. Mol. Sci.
3. Agustini (2005), Pengaruh *Tween 80*, *Dextrin*, Minyak Kelapa dalam Pengeringan Busa dengan Alat Pengering Kabinet terhadap Pembuatan Sari Buah Jeruk Instan, Laporan Penelitian, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.
4. Alexandre Santos de Sousa, Soraia Vilela Borges, Natália Ferreira Magalhães, Hevandro Vaz Ricardo and Aline Damico Azevedo, July/Aug 2008, *Spray-Dried Tomato Powder: Reconstitution Properties and Colour*, Braz. arch. biol. technol. v.51 n.4: pp.807-814.
5. Aline Jorge, Denise Milleo Almeida, Maria Helene Giovanetti Canteri, Thiago Sequinel, Evaldo Toniolo Kubaski & Sergio Mazurek Tebcherani, 2014, *Evaluation of the chemical composition and colour in long-life tomatoes (Lycopersicon esculentum Mill) dehydrated by combined drying methods*, International Journal of Food Science and Technology.
6. Alissya Swastika NSP, Mufrod, Purwanto, September 2013, *Antioxidant activity of cream dosage form of tomato extract (Solanum lycopersicum L.)*, Trad. Med. J., Vol. 18(3), p 132-140
7. Amelia, Verona, Bery Kristianti dan Moh. Djaeni (2013) Pengaruh Kondisi Operasi Pada Proses Pengeringan Karagenan dengan *Foam*, Universitas Diponegoro, Semarang.
8. Asiah, Nurul, Sembodo, Rangkum, dan Prasetyaningrum, Aji (2012), Aplikasi Metode *Foam-Mat Drying* pada Proses Pengeringan Spirulina, Jurnal Teknologi Kimia dan Industri, Vol 1, No.1, Tahun 2012, Halaman 461-467.
9. Ching Lik Hii, Sachin Vinayak Jangam, Choon Lai Chiang and Arun Sadashiv Mujumdar (Editors), 2013, *Processing and Drying of Foods, Vegetables and Fruits*.
10. C. Y. Wang, B. H. Chen, 2006, *Tomato pulp as source for the production of lycopene powder containing high proportion of cis-isomers*, Eur Food Res Technol. 222: 347–353.
11. Dewi Maulida dan Naufal Zulkarnaen, 2010, Ekstraksi antioksidan (likopen) dari buah tomat dengan menggunakan solven campuran, n-heksana, aseton, dan etanol.

12. Dilip M. Parikh, April 2014, *Solids Drying: Basics and Applications*, Chemical Engineering, www.che.com.
13. Direktorat Jenderal Hortikultura, *Data Statistik Pertanian*, Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2017
14. Elmi Kamsiati, Agustus 2006, *Processing Tomato Powder (Lycopersicon esculentum Mill.) By "Foam-Mat Drying"*, Jurnal Teknologi Pertanian, Vol. 7 No. 2 : 113-119.
15. Effionora Anwar, Joshita D, Arry Yanuar, Anton Bahtiar, April 2004, Pemanfaatan *maltodextrin* pati terigu sebagai eksipien dalam formula sediaan tablet dan niosom, *Majalah Ilmu Kefarmasian*, Vol. I, No.1, 34 – 46.
16. Effionora Anwar, April 2002, Pemanfaatan *maltodextrin* dari pati singkong sebagai bahan penyalut lapis tipis tablet, *Makara, Sains*, Vol. 6, No.1.
17. Elmi Kamsiati, Agustus 2006, *Processing Tomato Powder (Lycopersicon esculentum Mill.) By "Foam-Mat Drying"*, Jurnal Teknologi Pertanian, Vol. 7 No. 2 : 113-119.
18. Fadilah ST, MT, (2006), Pengeringan Buah Nangka dengan Metode *Foam Mat Drying* untuk Pembuatan Bubuk Buah Nangka, *Jurnal Teknik Kimia*.
19. Farida (2004) Pengaruh Konsentrasi Tween 80 dan Dextrin dalam Pengeringan Busa dengan Pengereng Kabinet terhadap Pembuatan Susu Sapi Instan, Laporan Penelitian, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.
20. Febrianto, Arie, Sri Kumalaningsih dan Ariesta Windi Aswari, (2012), *Process Engineering of Drying Milk Powder with Foam Mat Drying Method, A Study of The Effect of The Concentration and Type of Filler*, Universitas Brawijaya, Malang.
21. Gary R. Takeoka, Lan Dao, Stephan Flessa, David M. Gillespie, William T. Jewell, Britta Huebner, Daniel Bertow, and Susan E. Ebeler, 2001, *Processing Effects on Lycopene Content and Antioxidant Activity of Tomatoes*, *J. Agric. Food Chem.* 49, 3713-3717
22. G. Polder, G.W.A.M. van der Heijden, H. van der Voet, I.T. Young, 2004, *Measuring surface distribution of carotenes and chlorophyll in ripening tomatoes using imaging spectrometry*, *Postharvest Biology and Technology* 34: 117–129
23. James G. Brennan and Alistair S. Grandison (Editors), 2012, *Food Processing Handbook*, Volume 1, 2nd edition.
24. Jasim Ahmed and Mohammad Shafi ur Rahman (Editors), 2012, *Handbook of Food Process Design*, 1st ed.
25. John Owusu, Haile Ma, Zhenbin Wang, Agnes Amisah, 2012, *Effect of Drying Methods on Physicochemical Properties of Pretreated Tomato (lycopersicon esculentum mill.) Slices*, *Croatian Journal of Food Technology, Biotechnology and Nutrition* 7 (1-2), 106-111.

26. J. Scott Smith and Y. H. Hui (Editors), 2004, *Food processing : principles and applications*, 1st ed.
27. Kai Marxen, Klaus Heinrich Vanselow, Sebastian Lippemeier, Ralf Hintze, Andreas Ruser and Ulf-Peter Hansen, 2007, *Determination of DPPH Radical Oxidation Caused by Methanolic Extracts of Some Microalgal Species by Linear Regression Analysis of Spectrophotometric Measurements*, *Sensors*, 7, 2080-2095.
28. Kalpana Rayaguru & Winny Routray, Nov–Dec 2010, *Effect of drying conditions on drying kinetics and quality of aromatic Pandanus amaryllifolius leaves*, *J Food Sci Technol*, 47(6):668–673.
29. Kandasamy, P.N., Varadharaju, S. Kalemullah dan Ranabir, Moitra (2012), *Preparation of Papaya Powder Under Foam Mat Drying Technique Using Egg Albumin as Foaming Agent*, Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore.
30. Karnowo, Samsudin Anis, Basyirun, (2008), Pengaruh Variasi Kecepatan Sirkulasi Udara Terhadap Laju Pengeringan Kayu Pada Dapur Pengering Kayu, Laporan Penelitian, Jurusan Mesin, Universitas Negeri Semarang, Semarang.
31. Kartika Sari dan Esther (2002), Pengaruh Laju Alir Udara Kering dan Tebal Bahan Dalam Pengering Kabinet Terhadap Pembuatan Manisan Pepaya dan *Scale Up*, Laporan Penelitian, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.
32. K. Kalaivani, V. Chitra Devi, December, 2013, *Mathematical modeling on drying of Syzygium Cumini (L.)*, *Int J Agric & Biol Eng*, Vol. 6 No.4
33. Krasaekoopt, Wunwisa, and Bhatia, Sumit (2012), *Production of Yoghurt Powder Using Foam-Mat Drying*, Faculty of Biotechnology, Assumption University, Bangkok, Thailand.
34. Kudra T & Ratti C (2008), *Process and Energy Optimization In Drying of Foamed Materials*, *Journal of Agri-Food Engineering*, Laval University, Canada, 14(4), 812-819.
35. Linda H. Tonucci, Joanne M. Holden, Gary R. Beecher, Frederick Khachik, Carol S. Davis, and Generose Mulokozi, 1995, *Carotenoid Content of Thermally Processed Tomato-Based Food Products*, *J. Agric. food Chem.*, 43, 579-586.
36. Marinova, G. and V. Batcharov, 2011, *Evaluation of the methods for determination of the free radical scavenging activity by DPPH*. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 17: 11-24.
37. M. Castoldi, M. F. Zotarelli, A. Durigon, B. A. M. Carciofi & J. B. Laurindo, 2014: *Production of Tomato Powder by Refractance Window Drying, Drying Technology: An International Journal*

38. M. Djaeni & A. Prasetyaningrum & S. B. Sasongko & W. Widayat & C. L. Hii, February 2015, *Application of foam-mat drying with egg white for carrageenan: drying rate and product quality aspects*, J Food Sci Technol.
39. Moitra, R. (2012), *Production of Papaya Powder Under Foam Mat Drying Using Methyl Cellulose as Foaming Agent*, Asian Journal of Food Industry, 5(5), 374-387.
40. M. Tugrul Masatcioglu, Erkan Yalcin, Mihwan Kim, Gi-Hyung Ryu, Sueda Celik, Hamit Köksel, 2013, *Physical and chemical properties of tomato, green tea, and ginseng-supplemented corn extrudates produced by conventional extrusion and CO2 injection process*, Eur Food Res Technol. 237:801–809.
41. Mu'nisa (2012), Analisis Kadar Likopen dan Uji Aktivitas Antioksidan pada Tomat Asal Sulawesi Selatan, Jurnal Bionature, Volume 13, Nomor 1, Oktober 2012, hlm.62-66.
42. Nurhidayah, M. (2013) Pengaruh Konsentrasi Susu Sapi Segar dan Konsentrasi Dextrin terhadap Mutu Minuman Coklat Instan, Teknologi Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan.
43. Nurika, I, Stabilitas Warna Bubuk Pewarna dari Ekstrak Angkak terhadap Beberapa Pengaruh Fisika dan Kimia, Teknologi Pertanian, pp.3
44. Ramadhia, Muflihah, Kumalaningsih, Sri dan Santoso, Imam, (2012), Pembuatan Tepung Lidah Buaya (*Aloe Vera L.*) dengan Metode *Foam-Mat Drying*, Jurnal Teknologi Pertanian Vol. 13, No. 2, Halaman 125-137.
45. R.D., Endah, Fadilah dan Enny Kriswiyanti A, (2006), Pengeringan Jambu Biji (*Lambo Guava*) dengan Metode *Foam Mat-Drying*, Universitas Negeri Semarang, Semarang.
46. Regina Andayani, Maimunah, dan Yovita Lisawati, 2008, Penentuan Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenolat Total dan Likopen pada Buah Tomat (*Solanum lycopersicum L.*), Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi, Vol. 13, No. 1, halaman 31-37
47. Rifki Febriansah, Luthfia Indriyani, Kartika Dyah Palupi dan Muthi Ikawati, Tomat (*Solanum lycopersicum L.*) sebagai agen kemopreventif potensial.
48. Ronald L. Prior, Xianli Wu, and Karen Schaich, 2005, *Standardized Methods for the Determination of Antioxidant Capacity and Phenolics in Foods and Dietary Supplements*, J. Agric. Food Chem., 53, 4290-4302.
49. Sachin V. Jangam, Chung Lim Law and Arun S. Mujumdar, (Editors), 2010, *Drying of Foods, Vegetables and Fruits*, Volume 1.
50. Sachin V. Jangam, Chung Lim Law and Arun S. Mujumdar, (Editors), 2011, *Drying of Foods, Vegetables and Fruits*, Volume 2.
51. Sachin V. Jangam, Chung Lim Law and Arun S. Mujumdar, (Editors), 2011, *Drying of Foods, Vegetables and Fruits*, Volume 3.

52. Sajid Maqsood & Ibrahim Omer & Afaf Kamal Eldin, November 2015, *Quality attributes, moisture sorption isotherm, phenolic content and antioxidative activities of tomato (Lycopersicon esculentum L.) as influenced by method of drying*, J Food Sci Technol 52(11):7059–7069
53. Sangamithra A, Sivakumar Venkatachalam, Swamy Gabriela John and Kannan Kuppuswamy, 2014, *Foam mat drying of food materials : a review*, Journal of Food Processing and Preservation.
54. Saripudin, Tri Hariyadi (2017), Pembuatan Sari Tomat Dengan Penambahan *Maltodextrin* Sebagai *Carrier Agent* dan *Egg White Powder* Sebagai *Foaming Agent*, Laporan Penelitian Terapan, Politeknik Negeri Bandung, Bandung.
55. S. Balasubramanian & R. Sharma & R. K. Gupta & R. T. Patil, November–December 2011, *Validation of drying models and rehydration characteristics of betel (Piper betel L.) leaves*, J Food Sci Technol. 48(6):685–691.
56. Siswo Sumardiono, Mohamad Basri, Rony Pasonang Sihombing, Analisis sifat-sifat psiko-kimia buah tomat (*Lycopersicon Esculentum*) jenis tomat apel, guna peningkatan nilai fungsi buah tomat sebagai komoditi pangan lokal.
57. Soma, S., 2013, *Development and evaluation of antioxidant activity of tomato based confectionary*, International Food Research Journal 20(6): 3167-3170.
58. Suharto, 2015, *Unit Proses Dalam Sintesis Pangan*, Unpar Press, Bandung.
59. Sunarmani, Iceu Agustinisari, Nur Hastuti dan Yulianingsih, Studi pembuatan pasta tomat dari beberapa varietas, Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian.
60. Susiana Prasetyo S, Vincentius (2005), Pengaruh Penambahan Tween 80, Dextrin dan Minyak Kelapa pada Pembuatan Kopi Instan Menggunakan Metode Pengereng Busa, Jurusan Teknik Kimia, Universitas Katolik Parahyangan.
61. T. Y. Tunde-Akintunde & G. O. Ogunlakin, July–August 2013, *Mathematical modeling of drying of pretreated and untreated pumpkin*, J Food Sci Technol. 50(4):705–713.
62. Tri Hariyadi, Judy Retty Witono, Herry Santoso (2017), Pengaruh Jenis Foaming Agent dan Ketebalan Cake pada Proses Pengerengan Tomat Menggunakan *Tray Dryer*, Makalah Seminar Nasional Integrasi Proses (SNIP) 2017, Jurusan Teknik Kimia, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten, 3 Oktober 2017.
63. Tri Hariyadi, Judy Retti Witono, Herry Santoso (2017), Pengaruh Kondisi Operasi dan Foaming Agent terhadap Kualitas Serbuk Tomat pada Pengerengan Menggunakan *Tray Dryer*, Makalah Seminar Nasional Sains

- dan Teknologi (Semnastek 2017), Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta, 1-2 Nopember 2017.
64. Ulyatu Fitrotin, Hari Purnomo, Tri Susanto, (2007) Pembuatan bubuk sari buah tomat dengan metode *spray drying*. Kajian dari pH awal, konsentrasi dextrin, tween 80 dan lama penyimpanan.
 65. Widyastuti, T.E. and Srianta, I., (2011), *Development of Functional Drink Based on Foam-Mat Dried Papaya (Carica Papaya L.). Optimisation of Foam-Mat Drying Process and Its Formulation*, International Journal of Food, 4(2), 167-171.
 66. Wilson, R.A., Kadam, D.M., Chadha S. & Sharma, M. (2012) *Foam Mat Drying Characteristics of Mango Pulp*, International Journal of Food Science and Nutrition Engineering, 2(4), 63 -69.
 67. Yuariski, Suherman (2012) *Pengeringan Bunga Rosella (Hibiscus Sabdariffa) Menggunakan Pengering Rak Udara Resirkulasi*, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Jurnal Teknologi Kimia dan Industri, Vol. 1, No. 1
 68. Zeki Berk (editor), 2009, *Food Process Engineering and Technology*.
 69. Zubaedah, Elok, Kusnadi, Joni dan Andriastuti, Ima (2003), Pembuatan Laru Yoghurt dengan Metode *Foam-Mat Drying* : Kajian Penambahan Busa Putih Telur terhadap Sifat Fisik dan Kimia, Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, Vol. XIV, No. 3, Tahun 2003, Malang.
 70. _____, 2015, *Tray Dryer Apparatus Mod. TDC/EV, Teacher/Student Handbook*, Elettronica Veneta Spa