

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Peningkatan humiditas hingga 90% dapat membantuk PT. JZ mempersingkat waktu *defrosting* hingga 25% sementara penurunan sisi keranjang dapat mengurangi waktu *defrosting* rata-rata sekitar 10,35%. Jika digabungkan, kelembaban tinggi dan penurunan sisi keranjang dapat mempersingkat kurang lebih 5 jam atau sekitar 34,35% waktu *defrosting*.

Kelembaban tinggi juga terbukti dapat mengurangi terjadinya penurunan berat tetapi penurunan sisi keranjang menyebabkan penurunan berat yang lebih tinggi. Pengaruh waktu *defrosting* terhadap penurunan berat susah untuk disimpulkan tetapi dapat dilihat dengan jelas dari hasil penelitian waktu *defrosting* yang sangat lama pada suhu 5°C menghasilkan penurunan berat yang tinggi.

Defrosting tercepat (waktu *defrosting* paling singkat) dapat diperoleh pada *defrosting* dengan menggunakan *humidifier* dan keranjang tipe 2 pada suhu 15°C dengan waktu 579 menit (9 jam 39 menit) dan penurunan berat 4,08%. Penurunan berat paling rendah diperoleh pada *defrosting* dengan menggunakan *humidifier* dan keranjang tipe 1 pada suhu 10°C dengan waktu 735 menit (12 jam 15 menit) dan penurunan berat 3,64%.

Peningkatan kelembaban dalam *tempeereer cell* disarankan untuk dilakukan karena terbukti efektif dalam mempersingkat waktu *defrosting* dan mengurangi penurunan berat. Penurunan sisi keranjang dapat mengurangi waktu *defrosting* tapi gagal dalam mengurangi penurunan berat. Suhu *defrosting* terbaik antara 15°C dan 10°C susah untuk disimpulkan dan hak keputusan ada pada PT. JZ untuk memilih antara

waktu *defrosting* yang lebih singkat atau kemungkinan persen penurunan berat yang sedikit lebih rendah.

Terdapat dua macam investasi yang dapat dipertimbangkan oleh PT. JZ dalam mengoptimalkan proses *defrosting*. Investasi pertama ialah instalasi sistem “ColdSteam T” dari PT. G dengan penghematan €959.053/tahun dan waktu pengembalian 3 tahun. Investasi kedua ialah implementasi *humidifier*, keranjang dengan sisi yang lebih rendah, serta *palletizer* dan *depalletizer* yang akan membawa penghematan sebesar €466.056/tahun dengan waktu pengembalian 0,2 tahun. Biaya investasi sesungguhnya pada opsi kedua juga masih dapat berkurang jika PT. JZ tidak menghendaki penurunan sisi keranjang sehingga tidak perlu diadakan penggantian keranjang yang sudah ada.

5.2. Saran

Selama penelitian berlangsung, sebuah masalah dengan mode *cooling* dari *temperer cell* dapat dirasakan. Suhu ruang saat mode *cooling* seharusnya ada pada 0°C tetapi kenyataannya suhu ruang berada di bawah 0°C. Suhu di bawah titik beku air tersebut memberikan risiko yang tinggi terhadap terjadinya rekristalisasi es. Dengan suhu hanya sedikit di bawah 0°C, pembekuan lambat dapat terjadi dan berisiko tinggi menyebabkan kerusakan pada produk karena pembentukan kristal es yang besar dan kasar yang akan menyebabkan tingginya penurunan berat. Sebaiknya segera dilakukan pemeriksaan sistem regulasi suhu ruang *temperer cell* dan dalam waktu dekat suhu mode *cooling* dapat ditingkatkan sedikit pada suhu 2-3°C untuk mencegah terjadinya pembekuan lambat pada produk yang telah mencair.

Permasalahan mengenai *humidifier* harus segera diselesaikan sebelum peningkatan kelembaban diimplementasikan. Kontak dengan

pemasok dan penelitian lebih lanjut akan dibutuhkan untuk melihat performa *humidifier* dan pengaruhnya terhadap proses *defrosting*. Perhitungan investasi dan penghematan yang dapat dicapai masih memerlukan penyesuaian dan perhitungan yang lebih mendetail sebelum realisasi dapat dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- 1997-2003 Danish Wind Industry Association. 2003. *Speed Up Effects: Tunnel Effect*. [http://drømstørre.dk/wp-content/wind/miller/wind power%20web/en/tour/wres/speedup.htm](http://drømstørre.dk/wp-content/wind/miller/wind%20power%20web/en/tour/wres/speedup.htm) (22 Mei 2018).
- Akhtar, S., M.I. Khan, dan F. Faiz. 2013. Effect of Thawing on Frozen Meat Quality: A Comprehensive Review, *Pak. J. Food Sci.*, 23(4), 198-211.
- Backi, C.J. 2015. Modeling, Estimation, and Control of Freezing and Thawing Processes, *Ph.D Thesis*, Norwegian University of Science and Technology Collection.
- Earle, R.L. dan M.D. Earle. 2004. *Unit Operations in Food Processing* [Web Edition]. <http://www.nzifst.org.nz/unitoperations/about.htm> (18 Mei 2018).
- Fellows, P. 2000. *Food Processing Technology Principles and Practice Second Edition*. Cambridge: Woodhead Publishing.
- GEA Group. 2015. *GEA ColdSteam T* [Brochure]. https://www.gea.com/en/binaries/GEA%20ColdSteam%20T_tcm11-19074.pdf (20 April 2018).
- GEA Group 2018. 2018. *GEA Coldsteam T*. <https://www.gea.com/en/products/GEA-ColdSteam-T.jsp> (22 April 2018).
- Gonzalez-Sanguinetti, S., M.C. Anon, and A. Calvelo. 1985. Effect of Thawing Rate on the Exudate Production of Frozen Beef, *Journal of Food Science* 50 (1985), 697-700.
- Haugland, A. 2002. Industrial Thawing of Fish-to Improve Quality, Yield, and Capacity, *Ph.D Thesis*, Norwegian University of Science and Technology Collection.

- Image Permanence Institute. 2009. *The Who, Why, When, and How of Moisture Equilibration*. <https://www.imagepermanenceinstitute.org/resources/newsletter-archive/v4/moisture-equilibration> (28 Mei 2018).
- Karel, M. dan D.B. Lund. 2013. *Physical Principles of Food Preservation, Second Edition, Revised and Expanded*. USA: Marcell Dekker.
- Leygonie, C., T.J. Britz, dan L.C. Hoffman. 2012. Impact of Freezing and Thawing on the Quality of Meat: Review, *Meat Science 91 (2012)*, 93-98.
- Mokhtar, W. dan Md. Hasan. 2016. A CFD Study of Wind Tunnel Wall Interference, *2016 ASEE NCF Conference*, Michigan.
- Ngapo, T.M., I.H. Babare, J. Reynolds, dan R.F. Mawson. 1999. Freezing and Thawing Rate Effects on Drip Loss from Samples of Pork, *Meat Science 93 (1999)*, 149-158.
- Perry, R.H., D.W. Green, dan J.O. Malone (Eds.). 1997. *Perry's Chemical Engineer's Handbook Seventh Edition*. R.R. Donnelley & Sons Company.
- Ragnarsson, S.O. dan J.R. Vioarsson, J.R. 2017. *Overview of Available Methods for Thawing Seafood*. http://www.matis.is/media/afrakstur/Skyrsla_0417.pdf (2 Februari 2018).
- Singh, R.P. dan D.R. Heldman. 2009. *Introduction to Food Engineering Fourth Edition*. Elsevier.
- The Commission of the European Communities. 2008. Commission Regulation (EC) No 543/2008 of 16 June 2008, *Official Journal of the European Union*.
- The European Parliament and the Council of the European Union. 2011. Regulation (EU) No 1169/2011 of the European Parliament and of the Council of 25 October 2011, *Official Journal of the European Union*.

- Tsilingiris, P.T. 2007. Thermophysical and Transport Properties of Humid Air at Temperature Range Between 0 and 100°C, *Energy Conversion and Management* 49 (2008), 1098-1110.
- Yu, X.L., X.B. Li, L. Zhao, X.L. Xu, H.J. Ma, G.H. Zhou, and J.A. Boles. 2010. Effects of Different Freezing Rates and Thawing Rates on the Manufacturing Properties and Structure of Pork, *Journal of Muscle Foods* 21 (2010), 177-196.