



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Model Pseudo Orde 1 dan *Homogeneous Surface Diffusion* belum dapat digunakan untuk menggambarkan peristiwa kinetika ekstraksi senyawa *Andrographolide* dari *Andrographis paniculata*.
2. Parameter Pseudo Orde 1 yaitu  $K_p$  diketahui cenderung meningkat seiring peningkatan temperatur.
3. Parameter – parameter *Homogeneous Surface Diffusion Model* yaitu  $k_f$  dan  $D_s$  diketahui cenderung meningkat seiring peningkatan temperatur.
4. Parameter *Homogeneous Surface Diffusion Model* yaitu  $q_\infty$  diketahui tidak dipengaruhi oleh perubahan temperatur.
5. *White Box Model* (HSDM) terbukti lebih mewakili peristiwa ekstraksi apabila dibandingkan dengan *Black Box Model* (Pseudo Orde 1).

#### 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan :

1. Parameter yang didapat dari model Pseudo Orde 1 dan HSDM dapat dikembangkan lebih lanjut dengan cara validasi parameter dan melakukan simulasi proses ekstraksi.
2. Menerapkan model *white box* lainnya yang dapat menjelaskan peristiwa terjadinya ekstraksi, seperti *Heterogeneous Surface Diffusion Model* dan *Sequential Pore and Surface Diffusion Model*
3. Melakukan uji – uji yang berkaitan dengan bentuk dan jumlah pori pada tanaman *Andrographis paniculata* agar mendapat data yang lebih spesifik.
4. Melakukan percobaan ekstraksi *Andrographolide* dari tanaman *Andrographis paniculata* sebelum melakukan pemodelan, agar didapat data percobaan dan data fisik yang lebih lengkap dan akurat.

## DAFTAR PUSTAKA



- Bender, E. (2000). *An Introduction to Mathematical Modelling*. New York: Dover Publication.
- Bird, R., Stewart, W., & Lightfoot, E. (2002). *Transport Phenomena*. New York: John Wiley & Sons, inc.
- Chapra, S. C., & Canale, R. P. (2010). *Numerical Methods for Engineers 6th Edition*. New York: McGraw-Hill.
- Dutta, B. K. (2009). *Principle of Mass Transfer and Separation Process*. New Delhi : PHI Learning.
- Erkan Karacabey, L. B. (2010). MODELING SOLID–LIQUID EXTRACTION KINETICS OF TRANS-RESVERATROL AND TRANS-e-VINIFERIN FROM GRAPE CANE. *Journal of Food Engineering* Vol 81, pp 660-669.
- Espinoza-Perez J.D., V. A.-O.-J.-A. (2006). Mathematical modeling of caffeine kinetic during solid-liquid extraction of coffee beans. *Journal of Food Engineering* Vol 81, pp 72 - 78.
- Geankoplis, C. J. (2003). *Transport Process and Separation Process Principle*. New Jersey: Prentice Hall.
- Ho, Y., & McKay, G. (2002). Application of Kinetic Models to the Sorption of Copper(II) on the Peat, *Adsorption Science & Technology* Vol 20 No. 8, pp 797-815.
- Lee, V. K., & McKay, G. (2003). Comparison of the solution for the homogenous surface diffusion model applied to adsorption system. *Chemical Engineering Journal* Vol 25, pp 810-825
- Lith, P. v. (2002). *Hybrid Fuzzy-First Principles Modeling*. Enschede: Twente University Press.

- Md. Sanower Hossain, Z. U. (2014). *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Wall. ex Nees: A Review of Ethnobotany, Phytochemistry, and Pharmacology. *The scientific World Jurnal Vol 2014*, 28 pages.
- Perry, R. H., & Green, D. W. (2007). *Perry's Chemical Engineers Handbook, 8th ed.* Chicago: McGraw Hill professional.
- Wongkittipong, R., Prat, L., Damronglerd, S., & Gourdon, C. (2004). Solid-Liquid Extraction of Andrographolide from Plants-Experimental Study, Kinetic Reaction and Model. *Separation Purification Technology*,(40), 147-154.
- Sadiku, M., & Obiozor, C. (1990). A Simple Introduction to The Method of Line. *International Journal of Electrical Engineering Education Vol 37*, pp 282-284.
- Seader, J., Henley, E., & Ropper, D. (2006). *Separation Process Separation*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Stela Jokić, D. V.-k. ( 2010). Modelling of the Process of Solid-Liquid Extraction of Total Polyphenols from Soybeans. *Czech J.Food Sci Vol 28*. pp 2016-212
- Suhardiono, S. M. (2005). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Penyakit Malaria di Kelurahan Teluk Dalam Kecamatan Teluk Dalam Kabupaten Nias Selatan Tahun 2005. *Jurnal Mutiara Kesehatan Indonesia*. pp 85-92
- Tatiane Akemi Toda, M. M. (2015). Kinetics of soybean oil extraction using ethanol as solvent: Experimntal data and modeling. *Food and Bioproducts Processing Vol 98*, pp 1-10.
- Treybal, R. E. (1981). *Mass-Transfer Operations*. Singapore: McGraw-Hill.
- Urroz, G. E. (2004). Numerical Solution to Ordinary Differential Equation. 1-4. [www.ocw.usu.edu](http://www.ocw.usu.edu), diakses April 2014
- Widyawati, T. (2007). Aspek Farmakologi Sambiloto ( *Andrographis paniculata* Nees) . *Majalah Kedokteran Nusantara Volume 40 No. 3*.
- Wongkittipong, R., Prat, L., Damronglerd, S., & Gourdon, C. (2004). Solid-Liquid Extraction of Andrographolide from Plants-Experimental Study, Kinetic Reaction and Model. *Separation Purification Technology*(40), 147-154.

Yang, X.-Y., & Al-Duri, B. (2000). Application of branched pore diffusion model in the adsorption of reactive dyes on activated carbon. *Chemical Engineering Journal* Volume 83, pp 15 - 23.