



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Pada penelitian optimasi kondisi ekstraksi *batch* minyak biji mengkudu dengan pengontakan secara dispersi menggunakan pelarut n-heksana didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Rendemen minyak biji mengkudu hasil ekstraksi sebesar 5,6 – 17,44%, dengan bilangan iodin sebesar 4 – 17 gram iod/gram minyak, bilangan asam sebesar 1 – 5 mg KOH/ gram minyak, bilangan peroksida sebesar 0,0005 – 0,003, dan aktivitas antioksidan sebesar 0,8 – 1,5  $\mu\text{mol}$  DPPH/mg minyak.
2. Model pengaruh temperatur (A) dan rasio umpan pelarut (B) dalam ekstraksi minyak biji mengkudu memiliki persamaan berikut:
  - a) Perolehan rendemen minyak (y) :  $y = 7,68 + 3,28A^2 - 1,43 A^2B - 0,93 A^3$
  - b) Perolehan bilangan asam (y) :  $y = 2,17A^2 + 1,33B^2$
  - c) Perolehan bilangan peroksida (y) :  $\frac{1}{y} = 702,90 - 556,83A - 250AB + 253,62A^2 + 250A^2B$
  - d) Perolehan aktivitas antioksidan (y) :  $^{10}\log y = 0,15 + 0,094B + 0,012AB - 0,033A^2 - 0,05B^2 - 0,098A^2B - 0,021AB^2$
3. Temperatur dan rasio umpan pelarut tidak mempengaruhi rendemen minyak, bilangan asam, dan aktivitas antioksidan secara signifikan, temperatur memiliki pengaruh yang cukup signifikan terhadap bilangan peroksida minyak hasil ekstraksi.
4. Kondisi optimum ekstraksi minyak pada biji mengkudu didapatkan pada temperatur 28°C dan rasio umpan pelarut 1:15,17 dengan rendemen minyak sebesar 12,57%

#### 5.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan meningkatkan level temperatur yang digunakan (>46 °C) untuk melihat tren temperatur dan rasio F:S apakah ketika peningkatan dilakukan berpengaruh secara signifikan terhadap respon yang diinginkan mencapai maksimum; dalam hal ini rendemen minyak hasil ekstraksi dan aktivitas antioksidan yang diperoleh semakin besar. Namun perlu diperhatikan bahwa temperatur

yang terlalu tinggi justru tidak diinginkan karena dapat merusak senyawa-senyawa antioksidan yang terkandung di dalam minyak sehingga temperatur yang dianjurkan adalah tidak melebihi 60-65°C

2. Perlu dilakukan tinjauan lebih lanjut mengenai teknik pemisahan asam risinoleat karena asam risinoleat bukan merupakan minyak pangan sehingga perlu dipisahkan terlebih dahulu jika yang diinginkan adalah penggunaan minyak biji mengkudu sebagai minyak pangan; atau alternatif lain yaitu penggunaan minyak biji mengkudu sebagai minyak industri.
3. Grafik tiga dimensi optimasi belum didapatkan kurva yang menyerupai kubah menunjukkan bahwa kondisi optimum tidak benar-benar terjadi sehingga untuk selanjutnya perlu dilakukan *contour plot* yang dapat membantu peneliti selanjutnya untuk mengetahui letak kondisi optimum dari operasi ekstraksi batch biji mengkudu ini.



## DAFTAR PUSTAKA

- A. Rosenthal, D. L. P. K. N., 1996. Aqueous and enzymatic processes for edible oil extraction. *Enzyme and Microbial Technology*, 19(2), pp. 402-420.
- Agostini-Costa, T. d. S. et al., 2012. Secondary Metabolites. Dalam: *Phytochemicals - A Global Perspective of Their Role in Nutrition and Health*. s.l.:s.n.
- Aladic, K. et al., 2015. Supercritical carbon dioxide extraction of hemp (*Cannabis sativa* L.) seed oil. *Industrial Crops and Products*, 2(3), pp. 472-478.
- Alsberg, C. L. & Taylor, A. E., 1928. *The Fats and Oils : A General View*. s.l.:Stanford Univercity Press.
- Anonim, 2008. *Rancidity and Antioxidants*, s.l.: WFLO Commodity Storage Manual.
- Anonim, 2010. *Klasifikasi morinda citrifolia*. [Online]  
Available at: [http://media.unpad.ac.id/thesis/230110/2009/230110090062\\_2\\_6699.pdf](http://media.unpad.ac.id/thesis/230110/2009/230110090062_2_6699.pdf)  
[Diakses 27 April 2016].
- Anonim, 2013. *PALMITIC ACID: STRUCTURE, PROPERTIES, AND FOODS*. [Online]  
Available at: <http://www.tuscany-diet.net/lipids/list-of-fatty-acids/palmitic/>
- Anonim, 2016. *Aplikasi Pertanian Indonesia*. [Online]  
Available at: [https://aplikasi.pertanian.go.id/bdsp/hasil\\_lok.asp](https://aplikasi.pertanian.go.id/bdsp/hasil_lok.asp)
- Anonim, 2016. *Beta-sitosterol*. [Online]  
Available at: <http://www.phytochemicals.info/phytochemicals/beta-sitosterol.php>  
[Diakses 21 April 2016].
- Anonim, 2016. *Damnacanthal*. [Online]  
Available at: <http://www.phytochemicals.info/phytochemicals/damnacanthal.php>  
[Diakses 24 April 2016].
- Anonim, 2016. *OLEIC ACID: CHEMICAL STRUCTURE, PROPERTIES, SYNTHESIS, AND BENEFITS*. [Online]  
Available at: <http://www.tuscany-diet.net/lipids/list-of-fatty-acids/oleic/>
- Anonim, 2016. *PALMITIC ACID: STRUCTURE, PROPERTIES, AND FOODS*. [Online]  
Available at: <http://www.tuscany-diet.net/lipids/list-of-fatty-acids/palmitic/>
- Anonim, 2016. *Scopoletin*. [Online]  
Available at: <http://www.phytochemicals.info/phytochemicals/scopoletin.php>  
[Diakses 21 April 2016].

Anonim, 2016. *STEARIC ACID: STRUCTURE, PROPERTIES, AND FOOD SOURCES*. [Online]

Available at: <http://www.tuscany-diet.net/lipids/list-of-fatty-acids/stearic/>

Anonim, 2016. *Ursolic acid*. [Online]

Available at: [www.phytochemicals.info/phytochemicals/ursolic-acid.php](http://www.phytochemicals.info/phytochemicals/ursolic-acid.php)

[Diakses 21 April 2016].

Anonim, t.thn. *Dielectric Constants of common Liquids*. [Online]

Available at: [http://www.engineeringtoolbox.com/liquid-dielectric-constants-d\\_1263.html](http://www.engineeringtoolbox.com/liquid-dielectric-constants-d_1263.html)

Anonim, t.thn. *The Effect of Temperature on Cell Membranes*. [Online]

Available at: <http://sciencing.com/effect-temperature-cell-membranes-5516866.html>

Arlene, A., Kristanto, S. & Suharto, I., 2010. *PENGARUH TEMPERATUR DAN F/S TERHADAP EKSTRAKSI MINYAK DARI BIJI KEMIRI SISA PENEKANAN MEKANIK*, Bandung: s.n.

Arlene, A., Suharto, I. & Susatio, B., 2009. *PENGARUH RASIO UMPAN TERHADAP PELARUT DAN TEMPERATUR DALAM EKSTRAKSI MINYAK DARI BIJI KEMIRI SECARA BATCH TERHADAP PEROLEHAN MINYAK DARI BIJI KEMIRI (Aleurites moluccana)*, Bandung: s.n.

Assi, R. A. et al., 2015. *Morinda citrifolia (Noni): A comprehensive review on its industrial uses, pharmacological activities, and clinical trials*. *Arabian Journal of Chemistry*.

Assi, R. A. et al., 2017. *Morinda citrifolia (Noni): A comprehensive review on its industrial uses, pharmacological activities, and clinical trials*. *Arabian Journal of Chemistry*, 5(10), pp. 691-707.

Azmir, J. et al., 2014. *Supercritical carbon dioxide extraction of highly unsaturated oil from Phaleria macrocarpa seed*. *Food Research international*, p. 7.

Buthada, P. R., Jadhav, A. J., Pinjari, D. V. & Nemade, P. R., 2015. *Solvent assisted extraction of oil from Moringa oleifera Lam. seeds*. *Industrial Crops and Products*, p. 7.

Carrilo-Lopez, A. & Yahia, E. M., 2011. *Noni (Morinda citrifolia L.)*. *University of Queretaro*.

Chan-Blanco, Y. et al., 2006. *The noni fruit (Morinda citrifolia L.): A review of agricultural research, nutritional and therapeutic properties*. *Journal of Food Composition and Analysis* 19, pp. 645-654.

Croteu, R., Kutchan, T. M. & Lewis, N. G., 2000. *Natural Products (Secondary Metabolites)*. Dalam: *Biochemistry and Molecular Biology of Plants*. s.l.:American Society of Plant Physiologists, pp. 1250-1317.

- De la Rosa, L. A., Alvarez-Parrilla, E. & Gonzales-Aguilar, G. A., 2010. *Fruit and Vegetable Phytochemicals : Chemistry, Nutritional Value and Stability*. s.l.:Wiley-Blackwell.
- Dixon, A. R., McMillen, H. & Etkin, N. L., 1999. Ferment This : The Transformation of Traditional Polynesia Medicine (Morinda citrifolia, Rubiaceae). *New York Botanical Garden Press*.
- Dixon, A. R., Mcmillen, H. & Etkin, N. L., 1999. The transformation of traditional polynesian medicine. *The New York Botanical Garden Press*.
- EK'INC'I, M. & G'UR'U, M., 2014. *The Journal of Supercritical Fluids*.
- Estrada, F., Gusmao, R., Mudjijati & Indrawsti, N., 2007. Pengambilan minyak kemiri dengan cara pengepresan dan dilanjutkan ekstraksi cake oil. *Widya Teknik*, 6(2), pp. 121-130.
- Fessenden, 1994. *Organic Chemistry*. 5 penyunt. California: Brooks/Cole.
- Fiori, L. et al., 2014. Supercritical carbon dioxide extraction of oil from seeds of six grapes cultivars: Modelling mass transfer kinetics and evaluation of lipid profiles and tocol contents. *The Journal of Supercritical Fluids*, pp. 71-80.
- Gunstone, F. D., 2002. *Vegetable Oils in Food Technology*. United Kingdom: BlackWell.
- Gunstone, F. D., Harwood, J. L. & Dijkstra, A. J., 2007. *The Lipid Handbook*. New York: CRC Press.
- Hayani, E. & Fatimah, T., 2004. *IDENTIFIKASI KOMPONEN KIMIA DALAM BIJI MENGGUDU*. Bogor, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.
- Hossain, M. A. et al., 2013. Effect of temperature and extraction process on antioxidant activity of various leaves crude extracts of Thymus vulgaris. *Journal of Coastal Life Medicine*, 1(2), pp. 130-134.
- Ketaren, S., 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Pangan*. Jakarta: UI Kempas.
- Koh, S. K., Sia, S. & Wang, C., 1994. Hydrolysis and Transesterification of Triglyceride by Lipase of Humicola lanuginose. *International Symposium Bioproduct Processing*.
- Koubaa, M. M. H. V. E., 2016. Influence of canola seed dehulling on the oil recovery by cold pressing and supercritical CO2 extraction. *Journal of Food Engineering*.
- Krishnaiah, D., Nithyanandam, R. & Sarbatly, R., 2012. Phytochemical Constituents and Activities of Morinda citrifolia L. Dalam: *Phytochemicals - A Global Perspective of Their Role in Nutrition and Health*. s.l.:s.n.

Kurniawan, C., Prasetyo, S. & Hudaya, T., 2016. *OPTIMASI KONDISI PENGENDAPAN TANIN DARI EKSTRAK ETANOL BUAH MAHKOTA DEWA PASCA FRAKSIONASI N-HEKSANA SEBAGAI LANGKAH AWAL UNTUK KRISTALISASI PRODU*, Bandung: s.n.

Leo, M. L. & Rathore, H. S., 2017. *Green Pesticide Handbook: Essential Oil for Pest Control*. s.l.:CRC PRESS.

Liu, J. et al., 2014. Extraction of oil from *Jathropa curcas* seeds by subcritical fluid extraction. *Industrial Crops and Products*, pp. 235-241.

Martin, L., Skinner, C. & Marriot, R. J., 2015. Supercritical extraction of oil seed rape: Energetic evaluation of process scale. *The Journal of Supercritical Fluids*.

Mathivanan, N. et al., 2005. Review On The Current Scenario of Noni Research: Taxonomy, Distribution, Chemistry, Medicinal and Therapeutic Values of *Morinda citrifolia*. *International Journal of Noni Research*, pp. 4-43.

May, P., 2016. *Linoleic Acid*. [Online]  
Available at: [www.chm.bris.ac.uk/motm/linoleic/linv.htm](http://www.chm.bris.ac.uk/motm/linoleic/linv.htm)  
[Diakses 28 April 2016].

McCabe, W., Smith, J. & Harriot, P., 2005. *Unit Operations of Chemical Engineering*. s.l.:McGraw-Hill Education.

McCabe, W. L., Smith, J. C. & Harriott, P., 1993. *Unit Operations of Chemical Engineering fifth edition*. s.l.:McGraw-Hill, Inc.

Noble, R. D. & Terry, P. A., 2004. *Principles of Chemical Separations with Environmental Applications*. s.l.:Cambridge.

Prasetyo, S. S., Sunjaya, H. & Yanuar, Y., 2012. Pengaruh Rasio Massa Daun Suji/Pelarut, Temperatur dan Jenis Pelarut pada Ekstraksi Klorofil Daun Suji Secara Batch dengan Onegontakan Dispersi.

Prasetyo, S. & Yosephine, F., 2012. MODEL PERPINDAHAN MASSA PADA EKSTRAKSI SAPONIN BIJI TEH DENGAN PELARUT ISOPROPIL ALKHOHOL 50% DENGAN PENGONTAKAN SECARA DISPERSI MENGGUNAKAN ANALISIS DIMENSI. *Reaktor*, 14(2), pp. 87-94.

Prof. Dr. Ir. Ign. Suharto, A., 2015. *Produksi dan Penangan Pangan*. Bandung: UNPAR Press.

Rethinam, P. & Sivaraman, K., 2007. Noni (*Morinda citrifolia* L.) - The Miracle Fruit - A Holistic View. *International Journal of Noni Research*, pp. 4-83.

Rismana, E., 2008. *RESEP.WEB.ID*. [Online]  
Available at: [http://www.resep.web.id/obat/minyak-dari-biji-mengkudu.htm/comment-page-1?fdx\\_switcher=true](http://www.resep.web.id/obat/minyak-dari-biji-mengkudu.htm/comment-page-1?fdx_switcher=true)

- Rufiati, E., 2011. *Pengaruh Temperatur pada Viskositas dan Densitas*. [Online] Available at: [http://skp.unair.ac.id/repository/Guru-Indonesia/Pengaruhsuhu\\_EtnaRufiati\\_10878.pdf](http://skp.unair.ac.id/repository/Guru-Indonesia/Pengaruhsuhu_EtnaRufiati_10878.pdf)
- Ruttarattanamongkol, K., Siebenhandl-Ehn, S., Schreiner, M. & Petrasch, A. M., 2014. Pilot-scale supercritical carbon dioxide extraction, physico-chemical properties and profile characterization of Moringa oleifera seed oil in comparison with conventional extraction methods. *Industrial Crops and Products*, pp. 68-77.
- Santoso, H., Iryanto & Inggrid, M., 2013. *Effects of Temperature, Pressure, Preheating Time and Pressing Time on Rubber Seed Oil Extraction Using Hydraulic Press*. Bandung, s.n.
- Setyawati, R., Ismunandar, A. & Ngaeni, N. Q., 2014. Identifikasi Senyawa Antrakuinon pada Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). *Akademi Farmasi Kusuma Husada Purwokerto*.
- Sholehah, D. N., 2010. Pengukuran Kandungan Skopoletin Pada Beberapa Tingkat Kematangan Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L) Dengan Metode KLT Densitometri. *Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo*.
- Singh, D., Srivastava, R., Chand, S. & Kumar, A., 2007. *Morinda citrifolia* L. - An evergreen plant for diversification in commercial horticulture. *International Journal of Noni Research*.
- Singh, D., Sunder, J. & Srivastava, R., 2007. Peptide and Mineral profile of *Morinda citrifolia* fruits and leaves. *International Journal of Noni Research*.
- Smith, J. G., 2005. *Organic Chemistry 3rd edition*. s.l.:McGraw Hill.
- Strayer, D., 2006. *Food Fats and Oils 9th edition*. Washington DC: Institute of Shortening and Edible Oils, Inc.
- Team, C., 2014. *CHEBI:69533 - rubiadin*. [Online] Available at: [www.ebi.ac.uk/chebi/searchId.do?chebiId=CHEBI:69533](http://www.ebi.ac.uk/chebi/searchId.do?chebiId=CHEBI:69533) [Diakses 27 April 2016].
- Timotius, K., 2003. Komposisi minyak biji mengkudu (*morinda citrifolia*). *Teknologi dan Industri Pangan, Vol. XIV, no 3*.
- Tiwari, B. K., Brunton, N. P. & Brennan, C. S., 2013. *Handbook of Plant Food Phytochemicals Sources, Stability, and Extraction*. s.l.:Wiley-Blackwell.
- Walujo, E. B., 2011. *Keanekaragaman Hayati untuk Pangan*. Jakarta, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.

Yang et al, 2009. *Morinda citrifolia* (Noni): A comprehensive review on its industrial uses, pharmacological activities, and clinical trials. *Arabian Journal of Chemistry*, 10(5), pp. 691-707.