

DAFTAR PUSTAKA

- Azam, M. G., Noman, M. S., & Al-Amin, M. M. (2014). Phytochemical screening and antipyretic effect of *Curcuma zedoaria* Rosc.(Zingiberaceae) rhizome. *Journal of Pharmaceutical Research International*, 569-575.
- Brat, P., Tourniaire, F., and Amiot-Carlin, M. J. 2007. 2.3 Stability and Analysis of Phenolic Pigments. *Food colorants: Chemical and functional properties*. 71.
- Chen, C. C., Chen, Y., Hsi, Y. T., Chang, C. S., Huang, L. F., Ho, C. T., Way, T.D., & Kao, J. Y. 2013. Chemical constituents and anticancer activity of *Curcuma zedoaria* roscoe essential oil against non-small cell lung carcinoma cells in vitro and in vivo. *Journal of agricultural and food chemistry*, 61(47), 11418-11427.
- Darwis, E. 2000. Aktivitas Penangkapan Radikal Bebas dari Ekstrak Fenolik Daun Sukun (*Artocarpus altilis* F). *Chemical Progress*. 2 (1): 1-7
- Dayanti, Adelia Dwi. 2021. Optimasi Proses Ekstraksi Metabolit Sekunder Dari Rimpang *Curcuma zedoaria* Rosc. Dengan Metode *Microwave-Assisted Extraction*. *Skripsi*. Fakultas Farmasi Univesitas Hasanuddin. Makassar.
- Departemen Kesehatan RI. 1979. *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta.
- Febrina, L., Rusli, R., & Muflihah, F, 2015. Optimalisasi ekstraksi dan uji metabolit sekunder tumbuhan libo (*Ficus variegata* Blume). *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, 3(2), 74-81.
- Freires, I. A., Denny, C., Benso, B., De Alencar, S. M., & Rosalen, P. L. 2015. Antibacterial activity of essential oils and their isolated constituents against cariogenic bacteria: a systematic review. *Molecules*, 20(4), 7329-7358.
- Gandjar, I. G. dan Rohman, A. 2012. Analisis Obat Secara Spektrofotometri dan Kromatografi. *Pustaka Pelajar*. Yogyakarta.
- Gritter , R.J, Bobbic, J.N., dan Schwarting, A.E. 1991. Pengantar Kromatografi, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Edisi II. ITB Press. Bandung.
- Hanani, E. 2014. *Analisis Fitokima*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.

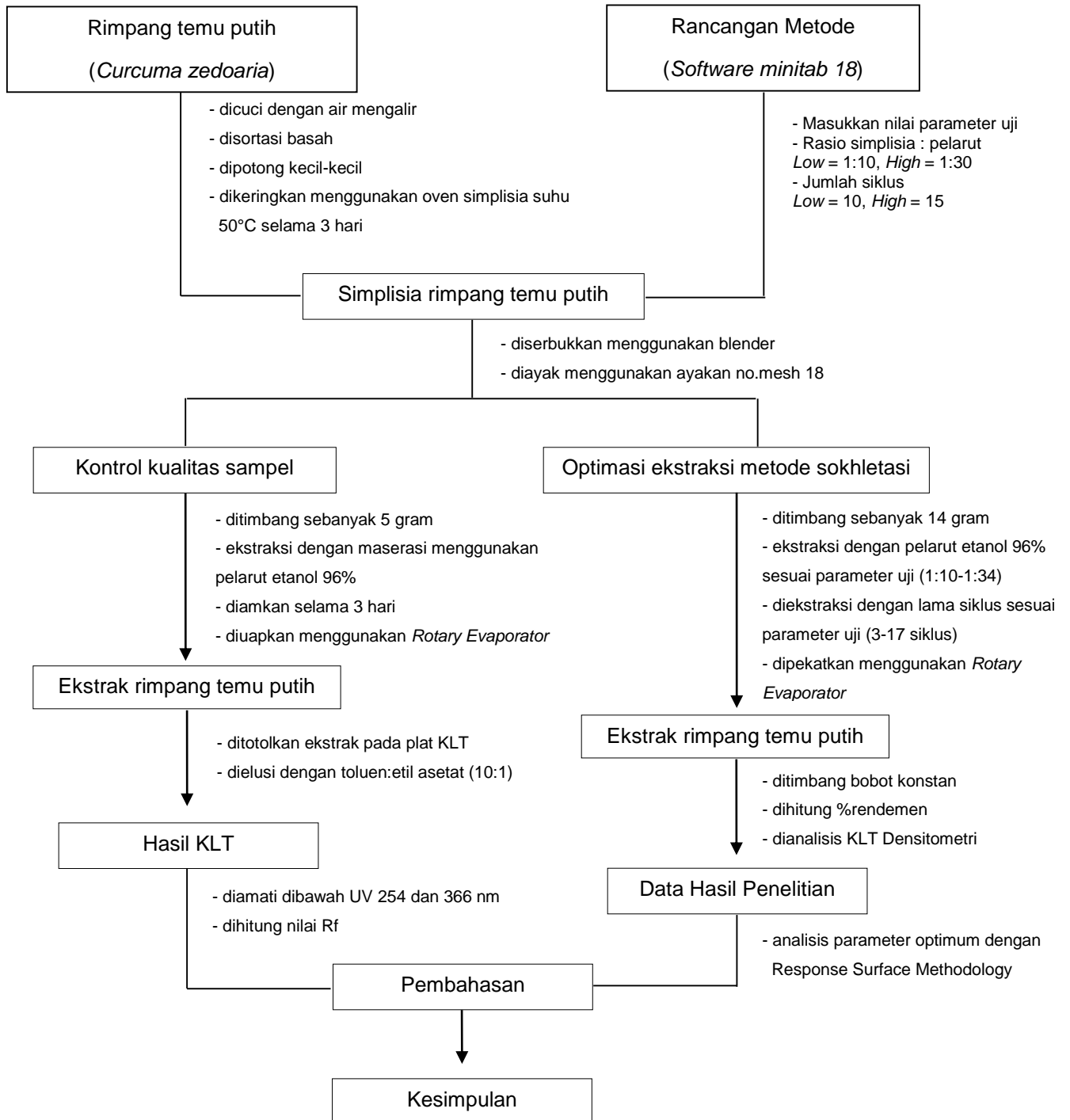
- Harborne, J.B., 1987. *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung. ITB press. Hal 40
- Hong, C. H., Hur, S. K., Oh, O. J., Kim, S. S., Nam, K. A., and Lee, S. K. 2002. Evaluation of Natural Products on Inhibition of Inducible Cyclooxygenase (COX-2) and Nitric Oxide Synthase (iNOS) in Cultured Mouse Macrophage Cells. *Journal of Ethnopharmacology*. 83(1-2): 153-159.
- Kementrian Kesehatan R.I., 2017. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Direktorat Jenderal Kefarmasian dan Alat Kesehatan, Jakarta.
- Kolar, P., Shen, J. W., Tsuboi, A & Ishikawa, T. 2002. Solvent selection for pharmaceuticals, *Fluid Phase Equilibria*, 194 - 197, 771-782.
- Lobo, R., Prabhu, K. S., Shirwaikar, A., and Shirwaikar, A. 2009. *Curcuma zedoaria* Rosc. (White turmeric): A Review of its Chemical, Pharmacological and Ethnomedicinal Properties. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 61(1): 13-21.
- Matsuda H., Ninomya K dan Morikawa T. 1998. Inhibitory Effect and Action Mechanism of Sesquiterpenes From Zedoariae Rhizome on D-Galactosamine Lipolysaccharide- Induced Liver Injury. *Bioorg Med Chem Lett*, 8: 4339-4344.
- Mayasari, D. 2014. *Pengaruh Variasi Tempat Tumbuh Terhadap Kadar Eugenol Ekstrak Terstandar Rimpang Curcuma zedoaria (Berg.) Roscoe Dari Daerah Kalibawang, Tuksono Dan Tawangmangu*. Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada.
- Montgomery, D.C. (2001) *Design and Analysis of Experiments*. John Wiley and Sons, New York.
- Murwanti, R., Meiyanto, E., Nurrochmad, A., & Kristina, S. A. 2004. Efek ekstrak etanol rimpang temu putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) terhadap pertumbuhan tumor paru fase post inisiasi pada mencit betina diinduksi Benzo [a] piren. *Majalah Farmasi Indonesia*, 15 (1), 7-12.
- Mustikarini, S. 2007. Sintetis ionofor 5-kloro-2-4- 2-trihidroksiazobenzena dan studi infregnasi resin kopoli (Eugenol-DVB) dengan ionofor. Skripsi. Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Nagar, K. 2000. *Essential Oils Handbook*. India : National Institute of Industrial Research.

- Navarro, D.F., Souza, M. D., Neto, R. A., Golin, V., Niero, R., Yunes, R. A., and Filho, C. V. 2002. Phytochemical Analysis and Analgesic Properties of *Curcuma zedoaria* Grown in Brazil. *Phytomedicine*. 9 (5): 427-432.
- Prasetyo, A. 2015. Ekstraksi Oleoresin Jahe (*Zingiber officinale*, Rosc.) Dengan Metode Ekstraksi Sokletasi (Kajian Rasio Bahan Dengan Pelarut Dan Jumlah Sirkulasi Ekstraksi Yang Paling Efisien). Doctoral dissertation. Jurnal Industria. Universitas Brawijaya.
- Prayudo, A.N. and Novian, O., 2018. Koefisien transfer massa kurkumin dari temulawak. *Widya Teknik*, 14(1), pp.26-31.
- Putri, M.S., 2014. White turmeric (*Curcuma zedoaria*): its chemical substance and the pharmacological benefits. *Jurnal Majority*, 3(7).
- Putri, Elma Pebryna. 2021. Penentuan Parameter Optimum Proses Ekstraksi Metabolit Sekunder Pada Rimpang *Curcuma zedoaria* Yang Dilakukan Secara Maserasi. *Skripsi*. Fakultas Farmasi Univesitas Hasanuddin. Makassar.
- Raissi, S., & Farsani, R. E. 2009. Statistical process optimization through multi-response surface methodology. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 51(46), 267-271.
- Rita WS. 2010. Isolasi, Identifikasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Golongan Triterpenoid Pada Rimpang Temu Putih (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe). *Jurnal Kimia*, 4(1): 20-26.
- Rohman a. 2009. Kromatografi untuk Analisis Obat. Graham Ilmu. Yogyakarta. Hal 53
- Silalahi, M., 2018. *Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe (MANFAAT DAN BIOAKTIVITAS). *Pro-Life*, 5(1), pp.515-525.
- Singh P, Singh S, Kapoor IPS, Singh G, Isidorov, V, Szczepaniak L, 2013. Chemical composition and antioxidant activities of essential oil and oleoresins from *Curcuma zedoaria* rhizomes, part-74. *Food Bioscience*. (3) 42–48
- Situmorang, Syafrizal Helmi. 2010. Analisis Data Untuk Riset Manajemen dan Bisnis. Medan : Usu Press
- Supardan, D. M. 2011. Metode Ekstraksi Pelarut Berbantuan Ultrasonik untuk Recovery Minyak dari Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. Jurnal Agritech No. 4 Vol. 31. Universitas Syah Kuala. Banda Aceh
- Syu, W. J., Shen, C. C., Don, M. J., Ou, J. C., Lee, G. H., & Sun, C. M. 1998. Cytotoxicity of *curcuminoids* and some novel compounds from *Curcuma zedoaria*. *Journal of Natural Products*, 61(12), 1531-1534.

- Wilken, R., Veena, M. S., Wang, M. B., & Srivatsan, E. S. 2011. Curcumin: A review of anti-cancer properties and therapeutic activity in head and neck squamous cell carcinoma. *Molecular cancer*, 10(1), 1-19.
- Wilson, B., Abraham, G., Manju, V. S., Mathew, M., Vimala, B., Sundaresan, S., & Nambisan, B. 2005. Antimicrobial activity of *Curcuma zedoaria* and *Curcuma malabarica* tubers. *Journal of Ethnopharmacology*, 99(1), 147-151.
- Xiao, Q., C., Qin, L., Fan, Z., 2005. Microwave Assited Extraction of Polysaccharides From *Solanum Nigrum*, *Journal of Central and South University Technology*, 12(5) : 556-560.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja



Lampiran 2. Perhitungan

Perhitungan Bobot Ekstak Hasil Ekstraksi

1. Rasio 1:10 selama 5 siklus

$$\begin{aligned}\text{Bobot ekstrak (g)} &= \text{bobot cawan\&ekstrak (g)} - \\ &\text{bobot cawan kosong(g)} \\ &= 188,73 - 187,68 \\ &= 1,05 \text{ g}\end{aligned}$$

2. Rasio 1:10 selama 10 siklus

$$\begin{aligned}\text{Bobot ekstrak (g)} &= \text{bobot cawan\&ekstrak (g)} - \\ &\text{bobot cawan kosong(g)} \\ &= 252,36 - 251,07 \\ &= 1,29 \text{ g}\end{aligned}$$

3. Rasio 1:10 selama 15 siklus

$$\begin{aligned}\text{Bobot ekstrak (g)} &= \text{bobot cawan\&ekstrak (g)} - \\ &\text{bobot cawan kosong(g)} \\ &= 56,22 - 54,84 \\ &= 1,38 \text{ g}\end{aligned}$$

4. Rasio 1:20 selama 3 siklus

$$\begin{aligned}\text{Bobot ekstrak (g)} &= \text{bobot cawan\&ekstrak (g)} - \\ &\text{bobot cawan kosong(g)} \\ &= 129,07 - 128,17 \\ &= 0,90 \text{ g}\end{aligned}$$

5. Rasio 1:20 selama 10 siklus

$$\begin{aligned}\text{Bobot ekstrak (g)} &= \text{bobot cawan\&ekstrak (g)} - \\ &\text{bobot cawan kosong(g)} \\ &= 63,21 - 61,87 \\ &= 1,34 \text{ g}\end{aligned}$$

6. Rasio 1:20 selama 10 siklus

$$\begin{aligned}\text{Bobot ekstrak (g)} &= \text{bobot cawan\&ekstrak (g)} - \\ &\text{bobot cawan kosong(g)} \\ &= 43,66 - 42,27 \\ &= 1,39 \text{ g}\end{aligned}$$

7. Rasio 1:20 selama 10 siklus

$$\begin{aligned}\text{Bobot ekstrak (g)} &= \text{bobot cawan\&ekstrak (g)} - \\ &\text{bobot cawan kosong(g)} \\ &= 54,27 - 52,89 \\ &= 1,38 \text{ g}\end{aligned}$$

8. Rasio 1:20 selama 10 siklus

$$\begin{aligned}\text{Bobot ekstrak (g)} &= \text{bobot cawan\&ekstrak (g)} - \\ &\text{bobot cawan kosong(g)} \\ &= 37,44 - 36,12 \\ &= 1,32 \text{ g}\end{aligned}$$

9. Rasio 1:20 selama 10 siklus

$$\begin{aligned}\text{Bobot ekstrak (g)} &= \text{bobot cawan\&ekstrak (g)} - \\ &\text{bobot cawan kosong(g)}\end{aligned}$$

$$= 62,15 - 60,85$$

$$= 1,30 \text{ g}$$

10. Rasio 1:20 selama 17 siklus

$$\text{Bobot ekstrak (g)} = \text{bobot cawan\&ekstrak (g)} - \\ \text{bobot cawan kosong(g)}$$

$$= 184,4 - 182,83$$

$$= 1,57 \text{ g}$$

11. Rasio 1:30 selama 5 siklus

$$\text{Bobot ekstrak (g)} = \text{bobot cawan\&ekstrak (g)} - \\ \text{bobot cawan kosong(g)}$$

$$= 44,38 - 43,43$$

$$= 0,95 \text{ g}$$

12. Rasio 1:30 selama 15 siklus

$$\text{Bobot ekstrak (g)} = \text{bobot cawan\&ekstrak (g)} - \\ \text{bobot cawan kosong(g)}$$

$$= 63,26 - 62,12$$

$$= 1,14 \text{ g}$$

13. Rasio 1:34 selama 10 siklus

$$\text{Bobot ekstrak (g)} = \text{bobot cawan\&ekstrak (g)} - \\ \text{bobot cawan kosong(g)}$$

$$= 64,25 - 63,21$$

$$= 1,04 \text{ g}$$

Perhitungan Rendemen Ekstrak

1. Rasio 1:10 selama 5 siklus

$$\begin{aligned}\text{Rendemen (\%)} &= \frac{\text{Bobot akhir ekstrak (g)}}{\text{Bobot awal simplisia (g)}} \times 100\% \\ &= \frac{1.5}{14} \times 100\% \\ &= 7.5 \%\end{aligned}$$

2. Rasio 1:10 selama 10 siklus

$$\begin{aligned}\text{Rendemen (\%)} &= \frac{\text{Bobot akhir ekstrak (g)}}{\text{Bobot awal simplisia (g)}} \times 100\% \\ &= \frac{1.29}{14} \times 100\% \\ &= 9.21 \%\end{aligned}$$

3. Rasio 1:10 selama 15 siklus

$$\begin{aligned}\text{Rendemen (\%)} &= \frac{\text{Bobot akhir ekstrak (g)}}{\text{Bobot awal simplisia (g)}} \times 100\% \\ &= \frac{1.38}{14} \times 100\% \\ &= 49.85 \%\end{aligned}$$

4. Rasio 1:20 selama 3 siklus

$$\begin{aligned}\text{Rendemen (\%)} &= \frac{\text{Bobot akhir ekstrak (g)}}{\text{Bobot awal simplisia (g)}} \times 100\% \\ &= \frac{0.90}{14} \times 100\% \\ &= 6.42 \%\end{aligned}$$

5. Rasio 1:20 selama 10 siklus

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Bobot akhir ekstrak (g)}}{\text{Bobot awal simplisia (g)}} \times 100\%$$

$$= \frac{1.34}{14} \times 100\%$$

$$= 9.57 \%$$

6. Rasio 1:20 selama 10 siklus

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Bobot akhir ekstrak (g)}}{\text{Bobot awal simplisia (g)}} \times 100\%$$

$$= \frac{1.39}{14} \times 100\%$$

$$= 9.92 \%$$

7. Rasio 1:20 selama 10 siklus

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Bobot akhir ekstrak (g)}}{\text{Bobot awal simplisia (g)}} \times 100\%$$

$$= \frac{1.38}{14} \times 100\%$$

$$= 9.85 \%$$

8. Rasio 1:20 selama 10 siklus

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Bobot akhir ekstrak (g)}}{\text{Bobot awal simplisia (g)}} \times 100\%$$

$$= \frac{1.32}{14} \times 100\%$$

$$= 9.42 \%$$

9. Rasio 1:20 selama 10 siklus

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Bobot akhir ekstrak (g)}}{\text{Bobot awal simplisia (g)}} \times 100\%$$

$$= \frac{1.14}{14} \times 100\%$$

$$= 8.14 \%$$

10. Rasio 1:20 selama 17 siklus

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Bobot akhir ekstrak (g)}}{\text{Bobot awal simplisia (g)}} \times 100\%$$

$$= \frac{1.57}{14} \times 100\%$$

$$= 11.21 \%$$

11. Rasio 1:30 selama 5 siklus

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Bobot akhir ekstrak (g)}}{\text{Bobot awal simplisia (g)}} \times 100\%$$

$$= \frac{0.95}{14} \times 100\%$$

$$= 6.78 \%$$

12. Rasio 1:30 selama 15 siklus

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Bobot akhir ekstrak (g)}}{\text{Bobot awal simplisia (g)}} \times 100\%$$

$$= \frac{1.14}{14} \times 100\%$$

$$= 8.14 \%$$

13. Rasio 1:34 selama 10 siklus

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Bobot akhir ekstrak (g)}}{\text{Bobot awal simplisia (g)}} \times 100\%$$

$$= \frac{1.04}{14} \times 100\%$$

$$= 7.42 \%$$

Perhitungan Konsentrasi Eugenol Ekstrak

1. Rasio 1:10 dengan jumlah siklus 5

$$y = 1465x + 1278.6$$

$$2393.5 = 1465x + 1278.6$$

$$x = \frac{1114,9}{1465}$$

$$x = 0.76$$

2. Rasio 1:10 dengan jumlah siklus 10

$$y = 1465x + 1278.6$$

$$2692.4 = 1465x + 1278.6$$

$$x = \frac{1413,8}{1465}$$

$$x = 0.96$$

3. Rasio 1:10 dengan jumlah siklus 15

$$y = 1465x + 1278.6$$

$$4690.9 = 1465x + 1278.6$$

$$x = \frac{3412,3}{1465}$$

$$x = 2.32$$

4. Rasio 1:20 dengan jumlah siklus 3

$$y = 1465x + 1278,6$$

$$4376,9 = 1465x + 1278,6$$

$$x = \frac{3098,3}{1465}$$

$$x = 2,11$$

5. Rasio 1:20 dengan jumlah siklus 10

$$y = 1465x + 1278,6$$

$$5152,1 = 1465x + 1278,6$$

$$x = \frac{3873,5}{1465}$$

$$x = 2,64$$

6. Rasio 1:20 dengan jumlah siklus 10

$$y = 1465x + 1278,6$$

$$3113,1 = 1465x + 1278,6$$

$$x = \frac{1834,5}{1465}$$

$$x = 1,65$$

7. Rasio 1:20 dengan jumlah siklus 10

$$y = 1465x + 1278,6$$

$$4260,3 = 1465x + 1278,6$$

$$x = \frac{2981,7}{1465}$$

$$x = 2,03$$

8. Rasio 1:20 dengan jumlah siklus 10

$$y = 1465x + 1278,6$$

$$3322,9 = 1465x + 1278,6$$

$$x = \frac{2044,3}{1465}$$

$$x = 1,39$$

9. Rasio 1:20 dengan jumlah siklus 1

$$y = 1465x + 1278,6$$

$$4373,4 = 1465x + 1278,6$$

$$x = \frac{3094,8}{1465}$$

$$x = 2,11$$

10. Rasio 1:20 dengan jumlah siklus 17

$$y = 1465x + 1278,6$$

$$2823,8 = 1465x + 1278,6$$

$$x = \frac{1545,2}{1465}$$

$$x = 1,05$$

11. Rasio 1:30 dengan jumlah siklus 5

$$y = 1465x + 1278,6$$

$$2790,6 = 1465x + 1278,6$$

$$x = \frac{1512}{1465}$$

$$x = 1,03$$

12. Rasio 1:30 dengan jumlah siklus 15

$$y = 1465x + 1278,6$$

$$2255,3 = 1465x + 1278,6$$

$$x = \frac{976,7}{1465}$$

$$x = 0,66$$

13. Rasio 1:34 dengan jumlah siklus 10

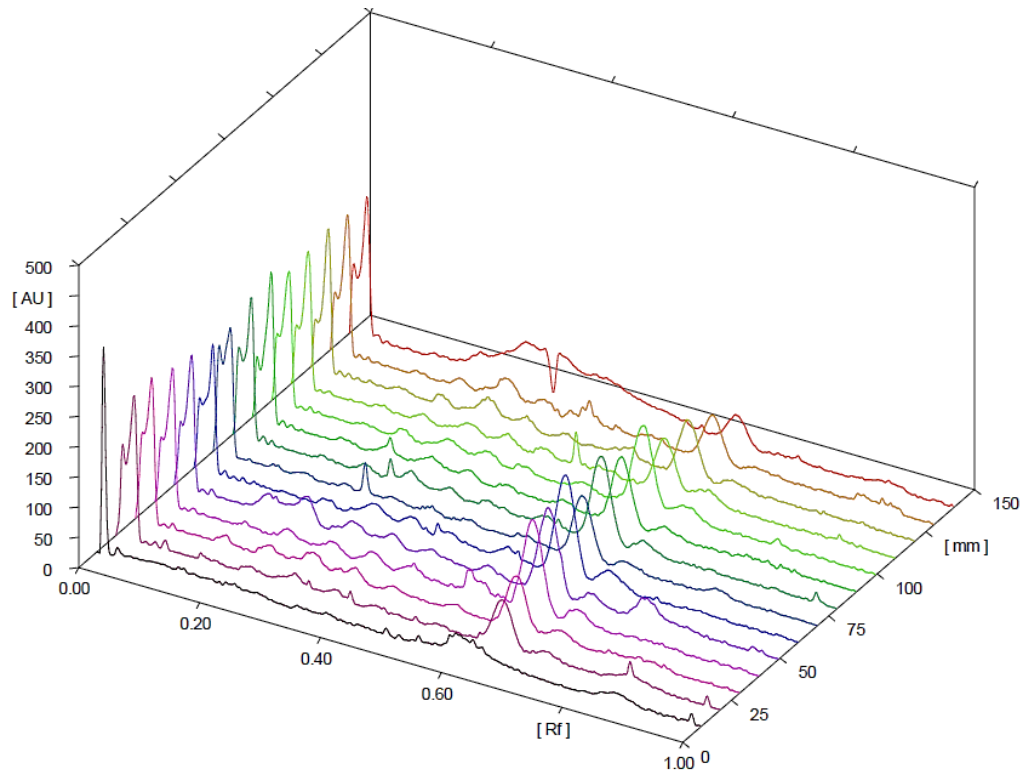
$$y = 1465x + 1278,6$$

$$1538,3 = 1465x + 1278,6$$

$$x = \frac{259,7}{1465}$$

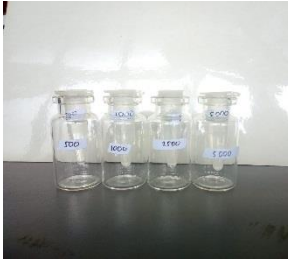




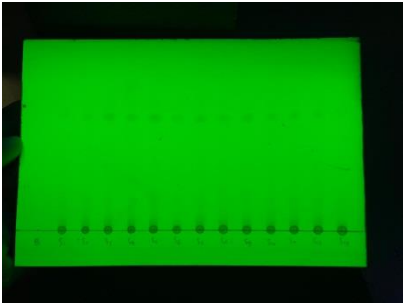
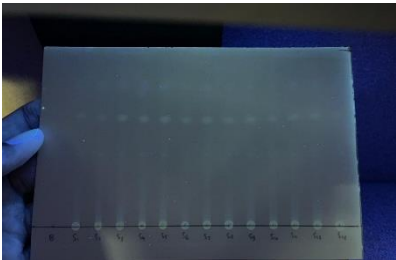

$$x = 0,17$$

Lampiran 3. Hasil Analisis Secara KLT Densitometri



Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian

	
<p>Gambar 17. Proses pencucian sampel</p>	<p>Gambar 18. Proses perajangan sampel</p>
	
<p>Gambar 19. Proses pengeringan sampel</p>	<p>Gambar 20. Simplicia kering temu putih</p>
	
<p>Gambar 21. Proses ekstraksi menggunakan metode ekstraksi sokhletasi</p>	<p>Gambar 22. Proses pengentalan ekstrak menggunakan alat <i>rotary evaporator</i></p>

	
<p>Gambar 23. Baku eugenol dengan konsentrasi 0.5, 1, 2.5, dan 5 mg/mL</p>	<p>Gambar 24. Ekstrak dengan rasio simplisia dan pelarut 1:10</p>
	
<p>Gambar 25. Ekstrak dengan rasio simplisia dan pelarut 1:20</p>	<p>Gambar 26. Ekstrak dengan rasio simplisia dan pelarut 1:30 dan 1:34</p>
	
<p>Gambar 27. Proses KLT menggunakan eluen toluen:etil asetat (10:1)</p>	<p>Gambar 28. Penampakan noda dibawah UV₂₅₄</p>
	
<p>Gambar 29. Penampakan noda dibawah UV₃₆₆</p>	<p>Gambar 30. Proses analisis menggunakan alat TLC scanner</p>