

## DAFTAR PUSTAKA

- Akıncı, H., Özalp, Y., & Turgut, B. (2013). Agricultural land use suitability analysis using GIS and AHP technique. *Computer Electronic Agriculture*, 97, 71–82.
- Ananda J., Herath G. (2009). A critical review of multi-criteria decision making methods with special reference to forest management and planning. *Ecological Economics* 68: 2535–2548.  
DOI:10.1016/j.ecolecon.2009.05.010
- Arabsheibani., Kanani Y.S., Abedini A. (2016). Land suitability assessment for locating industrial parks: a hybrid multi criteria decision-making approach using Geographical Information System. *Geographical System* Vol 54.  
<https://doi.org/10.1111/1745-5871.12176>
- Armenise, E., Redmile-gordon, M. A., Stellacci, A. M., Ciccamese, A., & Rubino, P. (2013). Soil & Tillage Research Developing a soil quality index to compare soil fitness for agricultural use under different managements in the Mediterranean environment. *Soil & Tillage Research*, 130, 91–98.
- Ayehu, Getachew & Atnafu, Solomon. (2015). Land Suitability Analysis for Rice Production: A GIS Based Multi-Criteria Decision Approach.. *American Journal of Geographic Information System*. 95-104  
. 10.5923/j.ajgis.20150403.02.
- Ayorinde, K., Lawal, R. M., & Muibi, K. (2015). Land Suitability Assessment for Cocoa Cultivation in Ife Central Local Government Area, Osun State. *International Journal of Scientific Engineering and Research*, 3(4), 139–144.
- Baroudy, A. A. El. (2016). Catena Mapping and evaluating land suitability using a GIS-based model. *Catena*, 140, 96–104.
- Baja, S., Chapman, D. M., & Dragovich, D. (2002). A conceptual model for defining and assessing land management units using a *fuzzy* modelling approach in GIS environment. *Environmental Management*, 29, 647-661.
- Baja. (2012). Metode Analitik Evaluasi Sumber Daya Lahan: Aplikasi GIS, *Fuzzy Set* dan MCDM. Makassar. Identitas Universitas Hasanuddin
- Basu Tirthankar., Das Arijit., and Pal Swades. (2020). Application of geographically weighted principal component analysis and *fuzzy* approach for unsupervised landslide susceptibility mapping on Gish River Basin, India. *Geocarto International* Vol 37.  
<https://doi.org/10.1080/10106049.2020.1778105>
- Bernardi, A.C.C., Bettioli, G.M., Ferreira, R.P. (2016). Spatial variability of soil properties and yield of a razed alfalfa pasture in Brazil. *Precis. Agric.* 17, 737–752.
- Bihang Fan, Wanghai Tao, Guanghua Qin, Isaac Hopkins, Yu Zhang, Quanjiu Wang, Henry Lin, Li Guo. (2020). Soil micro-climate variation in relation to slope aspect, position, and curvature in a forested catchment. *Agricultural and Forest Meteorology*; Volume 290.  
<https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2020.107999>.

- Blasi, C., Zavattero, L., Marignani, M., Smiraglia, D., & Copiz, R. (2008). The concept of land ecological network and its design using a land unit approach. *Plant Biosystems*, 142(3), 540–549.
- Boonyanuphap, J., Wattanachaiyingcharoen, D., & Sakurai, K. (2004). GIS-based land suitability assessment for Musa (ABB group) plantation. *Journal Appl Hort*, 6(1): 3–10.
- Brady. (1974). *The Natural And Properties Of Soil*, Macmillan Public, Co.Inc. New York.
- Burrough, P. A. (1989). *Fuzzy mathematical methods for soil survey and land evaluation*. *Journal of Soil Science*, 40(3), 477-492.
- Duffy, M. (2009). Economies of Size in Production Agriculture. *Journal of Hunger & Environmental Nutrition*, 4(3-4):375-392.  
DOI: 10.1080/19320240903321292
- Edwinraj, Esack & Ramesh, K. & Radhakrishnan, B. & Kumar, Rajagopal. (2017). Impact of Climate Change on Plantation Crops: Tea. In book: *Impact of Climate Change on Plantation Crops* Chapter (pp.123) Chapter: 8
- Elaalem, M. (2013). A Comparison of Parametric and *Fuzzy* Multi-Criteria Methods for Evaluating Land Suitability for Olive in Jeffara Plain of. *APCBEE Procedia*, 405–409.
- FAO (Food and Agriculture Organization). (1976). *A Framework for Land Evaluation*. FAO Soil Bulletin 52. Soil Resources Management and Conservation Service Land and Water Development Division. <https://www.fao.org/3/x5310e/x5310e00.htm>
- Fageria, N. K., Baligar, V. C., Clark, R. B., & Virginia, W. (2002). Micronutrients in Crop Production. *Advances in Agronomy* (Vol. 77). Elsevier Inc.
- Feizizadeh Bakhtiar, Blaschke Thomas. (2013). Land suitability analysis for Tabriz County, Iran: a multi-criteria evaluation approach using GIS. *Journal of Environmental Planning and Management* vol 56.  
<https://doi.org/10.1080/09640568.2011.646964>
- Gebre, S.L.; Cattrysse, D.; Alemayehu, E.; Van Orshoven, J.(2021). Multi-criteria decision-making methods to address rural land allocation problems: A systematic review. *Int. Soil Water Conserv. Res.* 2021,9, 490–501. DOI: 10.1016/j.iswcr.2021.04.005
- Gentili Rodolfo, Ambrosini Roberto, Montagnani Chiara, Caronni Sarah, Citterio Sandra. (2018). Effect of Soil pH on the Growth, Reproductive Investment and Pollen Allergenicity of *Ambrosia artemisiifolia* L. *Frontiers in Plant Science* Vol.9. DOI=10.3389/fpls.2018.01335  
<https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fpls.2018.01335>
- Geo, L. and Saediman, 2019. Assessing Factors Affecting Cocoa Development in Southeast Sulawesi. *Pakistan Journal of Nutrition*, 18(5), 479-490. <http://dx.doi.org/10.3923/pjn.2019.479.490>
- Ghaemi, M., Astarai, A.R., Emami, H., Mahalati, M.N., & Sanaeinejad, S.H. (2014). Determining soil indicators for soil sustainability assessment using principal component analysis of astan quds- east of mashhad- Iran. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 14, 1005-1020.
- Giordano, R., Liersch, S., 2012. A *fuzzy* GIS-based system to integrate local and technical knowledge in soil salinity monitoring. *Environ. Model. Softw.* 36,49e63.

- Gougam F, Chemseddine R and Benazzouz D and Boualem M. (2019). Bearing fault diagnosis based on feature extraction of empirical wavelet transform (EWT) and *fuzzy* logic system (FLS) under variable operating conditions. *Journal of Vibroengineering* vol 21. <https://doi.org/10.21595/jve.2019.20092>
- Hall, G. B., & Wang, F. (1992). Comparison of Boolean and *fuzzy* classification methods in land suitability analysis by using geographical information systems. *Environment and Planning*, 24, 497–516.
- Hills, T. (2015). Land Suitability Assessment For Effective Crop Production, a Case Study of. *Journal of Agricultural Informatics*, 6(2), 23–31.
- Hotelling, H. (1933). Analysis of a Complex of Statistical Variables Into Principal Components, *Journal of Educational Psychology*, volume 24, pages 417-441 and 498-520. <https://content.apa.org/doi/10.1037/h0071325>
- Husson, O. (2013). Redox potential (Eh) and pH as drivers of soil / plant / microorganism systems : a transdisciplinary overview pointing to integrative opportunities for agronomy. *Plant Soil*, 362, 389–417.
- Huynh, Van & Huynh Van, Chuong. (2008). Multicriteria Land Suitability Evaluation For Crops Using Gis At Community Level In Central Vietnam With case study in Thuy Bang-Thua Thien Hue province.
- Javad Seyedmohammadi, Fereydoon Sarmadian, A. Asghar Jafarzadeh, & R. W. McDowell. (2019). Development of a model using matter element, AHP and GIS techniques to assess the suitability of land for agriculture. *Geoderma*, 352, 80-95. DOI: 10.1016/j.geoderma.2019.05.046
- Jolliffe, Ian & Cadima, Jorge. (2016). Principal component analysis: A review and recent developments. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*. 374. 20150202. [10.1098/rsta.2015.0202](https://doi.org/10.1098/rsta.2015.0202).
- Kahraman, C., & Otay, İ. (Eds.). (2019). *Studies in fuzziness and soft computing: Vol. 369. Fuzzy multi-criteria decision-making using neutrosophic sets*. Springer International Publishing.
- Keshavarzi, A., Tuffour, H.O., Bagherzadeh, A. *et al.* (2020). Using *fuzzy*-AHP and parametric technique to assess soil fertility status in Northeast of Iran. *Journal of Mountain Science*. <https://doi.org/10.1007/s11629-019-5666-6>
- Kılıç, O.M., Ersayın, K., Gunal, H., Khalofah, A., & Alsubeie, M.S. (2022). Combination of *fuzzy*-AHP and GIS techniques in land suitability assessment for wheat (*Triticum aestivum*) cultivation. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 29, 2634 - 2644. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.12.050>
- Kravchenko, A. N., & Bullock, D. G. (2000). Correlation of Corn and Soybean Grain Yield with Topography and Soil Properties RE. *Agronomy Journal* 92, 75–83.
- Krylovas, A., Zavadskas, E. K., Kosareva, N., & Dadelo, S. (2014). New KEMIRA method for determining criteria priority and weights in solving MCDM problem. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 13(6), 1119–1133.
- Leake, C.; Malczewski, J. (2000). *GIS and Multicriteria Decision Analysis*; Wiley: New York, NY, USA; Volume 51. [Google Scholar] DOI:10.2307/254268
- Liu, B. (2004). *Uncertainty Theory: An Introduction to Its Axiomatic Foundations*; Springer: Berlin, Germany,. DOI: 10.1007/978-3-540-73165-8\_5

- Luan Wenfei, Lu Ling, Li Xin, Ma Chunfeng. (2017). Weight Determination of Sustainable Development Indicators Using a Global Sensitivity Analysis Method. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su9020303>
- Maddahi, Z., Jalalian, A., Zarkesh, M.M., & Honarjo, N. (2014). Land suitability analysis for rice cultivation using multi criteria evaluation approach and GIS.
- M.A. Arshad and G.M. Coen (1992). Characterization of soil quality: Physical and chemical criteria. *American Journal of Alternative Agriculture*, 7, 25-31
- Martinsen, V., V. Alling, N. L. Nurida, J. Mulder, S. E. Hale, C. Ritz, D. W. Rutherford, A. Heikens, G. D. Breedveld, and G. Cornelissen. (2015). "pH Effects of the Addition of Three Biochars to Acidic Indonesian Mineral Soils." *Soil Science and Plant Nutrition* 61 (5): 821–834. doi:10.1080/00380768.2015.1052985.
- Montanaro, G., Xiloyannis, C., Nuzzo, V., Dichio, B.( 2017). Orchard management, soil organic carbon and ecosystem services in Mediterranean fruit tree crops. *Sci. Hort.* 217, 92–101. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2017.01.012>
- Morteza Akbari, Ehsan Neamatollahi, Peyman Neamatollahi. (2019). Evaluating land suitability for spatial planning in arid regions of eastern Iran using *fuzzy* logic and multi-criteria analysis. *Ecological Indicators* (98) pp 587-598. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.11.035>.
- Mosadeghi Razieh, Warnken Jan, Tomlinson Rodger, Mirfenderesk Hamid. (2015). Comparison of *Fuzzy-AHP* and AHP in a spatial multi-criteria decision making model for urban land-use planning. *Computers, Environment and Urban Systems* Vol 49. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2014.10.001>
- Mukherjee, A., & Lal, R. (2014). Comparison of Soil Quality Index Using Three Methods, *PLOS One*, 9(8).
- Mukhtar Elaalem. (2013). A Comparison of Parametric and *Fuzzy* Multi-Criteria Methods for Evaluating Land Suitability for Olive in Jeffara Plain of Libya. *APCBEE Procedia* vol 5. <https://doi.org/10.1016/j.apcbee.2013.05.070>
- Mulla, D. J. (2012). Modeling and Mapping Soil Spatial and Temporal Variability, 637–664. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-386941-8.00020-4>
- Nabati, J., Nezami, A., Neamatollahi, E., & Akbari, M. (2020). GIS-based agro-ecological zoning for crop suitability using *fuzzy* inference system in semi-arid regions. *Ecological Indicators*, 117, 106646. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106646>
- Nasery, S., Matci, D.K., & Avdan, U. (2021). GIS-based wind farm suitability assessment using *fuzzy* AHP multi-criteria approach: the case of Herat, Afghanistan. *Arabian Journal of Geosciences*, 14. <https://doi.org/10.1007/s12517-021-07478-5>
- Ngeleza, G. K., Owusua, R., Jimah, K., Kolavalli, S., Strategy, D., and Division, G. (2011). Cropping Practices and Labor Requirements in Field Operations for Major Crops in Ghana What Needs to Be Mechanized?. IFPRI Discussion Paper 01074. DOI: 10.1037/h0071325
- Nurmiaty, N., & Baja, S. (2014). Using *Fuzzy* Set Approaches in a Raster GIS for Land Suitability Assessment at a Regional Scale: Case Study in Maros Region, Indonesia. *Mathematical Models and Methods in Applied Sciences*, 8, 115.

- Pan Z, Tang D, Kong H, He J.(2022). An Analysis of Agricultural Production Efficiency of Yangtze River Economic Belt Based on a Three-Stage DEA Malmquist Model. *International Journal of Environmental Research and Public Health*; 19(2):958. DOI: 10.3390/ijerph19020958
- Paul Swapan, Ghosh Sasanka. (2022). Identification of solid waste dumping site suitability of Kolkata Metropolitan Area using *Fuzzy-AHP* model. *Cleaner Logistics and Supply Chain* vol 3. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2022.100030>
- Pearson, Karl. (1901). On lines and planes of closest fit to systems of points in space, *Philosophical Magazine, Series 6*, vol. 2, no. 11, pp. 559-572. DOI: 10.1080/14786440109462720
- Pennsylvania State University. 2018. Stat 505 applied multivariate statistical analysis: Lesson 11 principal component analysis. Pennsylvania State Univ., State College, PA. <https://onlinecourses.science.psu.edu/stat505/node/49/>
- Piñeiro, V., Arias, J., Dürr, J. *et al.* (2020). A scoping review on incentives for adoption of sustainable agricultural practices and their outcomes. *Nature Sustainability* 3, 809–820 <https://doi.org/10.1038/s41893-020-00617-y>
- Prakash, T. N. (2003). Land Suitability Analysis for Agricultural Crops : A *Fuzzy* Multicriteria Decision Making Approach. *Thesis, International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation Enschede, The Netherlands.*
- Qiu, F., Chastain, B., & Zhou, Y. (2014). Modeling land suitability / capability using *fuzzy* evaluation. *GeoJournal*, 79, 167–182.
- Rabia, A. H., Terribile, F., Suitability, A. L., & Methods, A. (2013). Introducing a New Parametric Concept for Land Suitability Assessment. *International Journal of Environmental Science and Development* 4(1).
- Rahmanipour, F., Marzaioli, R., Ali, H., & Fereidouni, Z. (2014). Assessment of soil quality indices in agricultural lands of Qazvin. *Ecological Indicators*, 40, 19–26.
- Ranjbar, A., Emami, H., Khorasani, R., & Karoyeh, A.R. (2016). Soil Quality Assessments in Some Iranian Saffron Fields. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 18, 865-878.
- Reshmidevi T.V., Eldho T.I., Jana R. (2019). A GIS-integrated *fuzzy* rule-based inference system for land suitability evaluation in agricultural watersheds. *Agricultural Systems* Vol 9. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2009.04.001>
- Rigby, D & Caceres, D (1997). The Sustainability of Agricultural Systems. *RuralResources/Rural Livelihoods Working Paper Series, Working Paper No. 10*, Institute for Development Policy and Management, University of Manchester, Precinct.
- Ritung S., Kusomo Nugroho, Anny Mulyani, Erna Suryani. (2011). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan untuk Komoditas Pertanian. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. 166 hal.
- Sadiq, I. (2010). Effect of Climate Change on Cocoa Yield: A Case of Cocoa Research Institute (Cris) Farm, Oluyole Local Government Ibadan Oyo State. *Journal of Sustainable Development in Africa*, 12(1), 350–358.

- Said, M.E., Ali, A.M., Borin, M., Abd-Elmabod, S.K., Aldosari, A.A., Khalil, M.M., & Abdel-Fattah, M.K. (2020). On the Use of Multivariate Analysis and Land Evaluation for Potential Agricultural Development of the Northwestern Coast of Egypt. *Agronomy*, 10, 1318.  
<https://doi.org/10.3390/agronomy10091318>
- Sahoo, Jyotirmaya & Tomar, Dinesh & Dass, Anchal & Bhat, Mohammad & S, GOUDA & Airon, Anurag. (2021). Land suitability assessment for improved land use planning in selected watersheds of Haryana. *Journal of Environmental Biology*. 42. 285-294. 10.22438/jeb/42/2/MRN-1402.
- Seibert, J., Stendahl, J., & Sørensen, R. (2007). Topographical influences on soil properties in boreal forests. *Geoderma*, 141, 139–148.
- Sengupta S., Mohinuddin S.K., Arif M., Sengupta B., and Zhang W. (2022). Assessment of agricultural land suitability using GIS and *fuzzy* analytical hierarchy process approach in Ranchi District, India. *Geocarto International*. <https://doi.org/10.1080/10106049.2022.2076925>
- Seyedmohammadi, J., Sarmadian, F., Asghar, A., & Mcdowell, R. W. (2019). Geoderma Development of a model using matter element , AHP and GIS techniques to assess the suitability of land for agriculture. *Geoderma*, 352, Steiner, F., McSherry, L., Cohen, J., (2000). Land suitability analysis for the Upper Gila River Watershed. *Landscape Urban Plann.* 50, 199–214. DOI:10.1016/S0169-2046(00)00093-1
- Stoms, D., McDonald, J.M., Davis, F.W. (2002). *Fuzzy* assessment of land suitability for scientific research reserves. *Environ. Manage.* 29, 545– 558. DOI: 10.1007/s00267-001-0004-480–95.
- Sys C, Van Ranst E, Debaveye IJ, Beernaert F (1993) Land evaluation. Part III: crop requirements. *General Administration for Development Cooperation, Agricultural Publication-No. 7*, Brussels, Belgium, p 199
- Tercan Emre, Dereli Mehmet *af.* (2020). Development of a land suitability model for citrus cultivation using GIS and multi-criteria assessment techniques in Antalya province of Turkey. *Ecological Indicators* vol 117. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106549>.
- Toshichika Iizumi, Navin Ramankutty. (2015). How do weather and climate influence cropping area and intensity?. *Global Food Security* Volume 4. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2014.11.003>.
- Tsui, C., Chen, Z., & Hsieh, C. (2004). Relationships between soil properties and slope position in a lowland rain forest of southern Taiwan. *Geoderma*. 123, 131–142.
- Vasu, D., Srivastava, R., Patil, N. G., Tiwary, P., Chandran, P., & Singh, S. K. (2018). Land Use Policy A comparative assessment of land suitability evaluation methods for agricultural land use planning at village level. *Land Use Policy*, 79(May), 146–163.
- Vavatsikos A. P, Demesouka O.E, Anagnostopoulos K.P. (2020). GIS-based suitability analysis using *fuzzy* PROMETHEE. *Journal of Environmental Planning and Management* (63), pp 604-628. <https://doi.org/10.1080/09640568.2019.1599830>
- West, T.O., Post, M.W. (2002). Soil Organic Carbon Sequestration Rates by Tillage and Crop Rotation: A Global Data Analysis Conservation Soil Organic Carbon Sequestration Rates by Tillage and Crop Rotation: A Global Data Analysis, 1930–1946. *SOIL SCI. SOC. AM. J.*, VOL. 66

- Zadeh, L. (1965). *Fuzzy sets*. *Inf. Control* 8, 338–353. DOI: 10.1016/S0019-9958(65)90241-X.
- Zalhaf, A.S., Elboshy, B., Kotb, K.M., Han, Y., Almaliki, A.H., Aly, R.M., & Elkadeem, M.R. (2021). A High-Resolution Wind Farms Suitability Mapping Using GIS and *Fuzzy* AHP Approach: A National-Level Case Study in Sudan. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su14010358>
- Zhang, J., Su, Y., Wu, J., & Liang, H. (2015). GIS based land suitability assessment for tobacco production using AHP and *fuzzy* set in Shandong province of China. *Computers and Electronics in Agriculture*, 114, 202–211.
- Ziadat, F. M., & Taimah, A. Y. (2013). Effect Of Rainfall Intensity, Slope, Land Use And Antecedent Soil Moisture On Soil Erosion In An Arid Environment. *Land Degradation and Development*, 24, 582–590.
- Zimmermann, H.J., Gutsche, L. (1991). Multi-Criteria-Entscheidungen. In: Multi-Criteria Analyse. Heidelberger Lehrtexte Wirtschaftswissenschaften. Springer, Berlin, Heidelberg. DOI:10.1007/978-3-642-58198-4\_3
- Zonneveld, I.S. (1989). The land unit — A fundamental concept in landscape ecology, and its applications. *Landscape Ecol* 3, 67–86. DOI: 10.1007/BF00131171

## **BAB III**

### **KEUNGGULAN KOMPARATIF DAN KOMPETITIF TANAMAN PERKEBUNAN KABUPATEN ENREKANG**

#### **3.1 Pendahuluan**

Daya saing suatu komoditas dapat diukur dengan keunggulan komparatif dan keunggulan kompetitif (Saptana *et al.*, 2003). Konsepsi tentang keunggulan komparatif dan kompetitif sangat diperlukan untuk membangun sistem pertanian yang unggul. Setiap wilayah memiliki potensi dan keunggulan yang berbeda, sehingga menyamakan perlakuan dalam konteks pembangunan dan pengembangan wilayah akan berpotensi menciptakan kesenjangan antara wilayah. Disisi lain, penetapan komoditas unggul sebagai komoditas khas dalam pondasi pembangunan wilayah dapat membantu mengatasi permasalahan keterbatasan lahan pertanian. Pendekatan perwilayahan komoditas pertanian dimaksudkan untuk mengurangi penggunaan lahan yang kurang produktif menuju penggunaan lahan komoditas unggul yang lebih produktif (Djaenuddin *et al.*, 2000).

Globalisasi menciptakan tantangan dan persaingan baru yang menuntut para pelaku ekonomi di Indonesia untuk bisa bersaing tak terkecuali sektor pertanian. Iklim global menuntut tiap daerah untuk mampu bersaing baik dalam maupun luar negeri. Hal ini berdampak pada pemerintah provinsi dan kabupaten/kota untuk melaksanakan percepatan pembangunan pertanian daerah secara terfokus melalui pengembangan kawasan dan produk andalannya. Penetapan komoditas unggulan suatu wilayah adalah keharusan, dengan pertimbangan bahwa komoditas yang mampu bersaing dengan komoditas yang sama di wilayah lainnya secara berkelanjutan adalah komoditas yang efisien dari segala aspek juga memiliki keunggulan komparatif dan kompetitif. Kondisi ekonomi daerah merupakan gambaran dasar yang dapat digunakan sebagai pedoman pembangunan dalam rangka meningkatkan kesejahteraan rakyat. Sebagai langkah strategis, pelaksanaan pembangunan seharusnya mengarah pada pusat perkembangan dan pertumbuhan potensi ekonomi daerah. Peraturan menteri dalam Negeri Republik Indonesia no 9 tahun 2004 menyatakan bahwa potensi ekonomi daerah perlu dikembangkan menjadi



produk unggulan daerah yang memiliki keunggulan dan dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat sesuai dengan kondisi dan kekhasan daerah.

Pertanian merupakan pondasi pembangunan di wilayah pedesaan dan komoditas hasil pertanian merupakan sesuatu yang esensial bagi masyarakat desa karena merupakan sumber utama pendapatan (Maria *et al.*, 2015; IICA, 2019). Menilai keunggulan komparatif dari komoditas hasil pertanian merupakan langkah yang esensial dalam pembangunan ekonomi di wilayah pedesaan. Tujuannya adalah agar komoditas tersebut lebih tepat juga lebih efektif serta dapat membentuk *brancmark* atau kekhasan daerah. Menurut Mindlin *et al.*, (2018) dan Kim (1997), konsentrasi spasial dan spesifikasi secara geografi sangat informatif dan berguna saat diaplikasikan khususnya dalam konteks pembangunan ekonomi regional. Syafruddin *et al.* (2004) mengatakan bahwa pertanian yang kuat memerlukan penataan sistem pertanian dan pemilihan komoditas unggul.

Dalam perencanaan wilayah, selain keunggulan komparatif, keunggulan kompetitif juga tidak kalah penting untuk dianalisis. Aspek yang terkait tentang keunggulan kompetitif adalah kelayakan finansial suatu usaha tani. Analisis kelayakan finansial mempunyai arti penting bagi perkembangan dunia usaha. Gagal nya usaha tani dan bisnis rumah tangga pertanian merupakan bagian dari tidak diterapkannya studi kelayakan dengan benar. Secara teoritis, jika setiap usaha tani dilakukan analisis kelayakan yang benar, resiko kegagalan dan kerugian dapat dikendalikan dan diminimalkan sekecil mungkin (Adusumilli *et al.*, 2016). Salah satu faktor yang meningkatkan keuntungan petani adalah pengelolaan usaha tani yang baik (Bojnec & Latruff, 2008)

Menurut Ehrenberg dan Smith (2002), petani akan mempertahankan usaha tani yang dianggap memberi insentif positif baik itu ekonomi maupun non ekonomi. Berdasarkan pendapat tersebut, maka analisis kelayakan finansial penting dilakukan untuk mengidentifikasi apakah usaha tani yang dilakukan memberikan insentif positif atau negatif terhadap petani. Dengan adanya insentif positif maka petani akan mempertahankan usaha tani sehingga pertanian berkelanjutan dapat terealisasi. Usaha pertanian memerlukan penelitian terhadap kelayakan finansial untuk mengantisipasi risiko keuangan yang dihadapi. Analisis kelayakan usaha adalah poin penting mengenai layak atau tidak layak suatu usaha tani diperluas/dikembangkan.

Berdasarkan hal yang dipaparkan diatas, maka permasalahan penelitian yang dibahas dalam disertasi bagian III ini adalah seberapa layak usaha tani

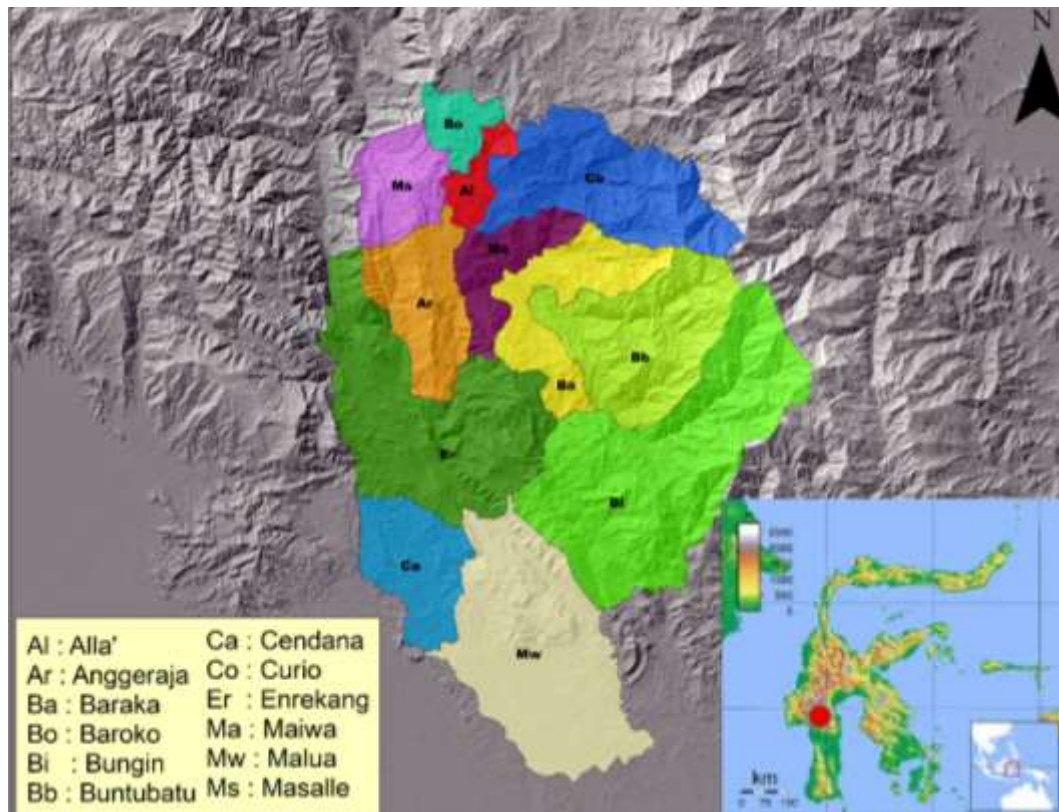
yang dilakukan masyarakat berdasarkan analisis finansial dan bagaimana perbandingan kelayakan finansial dari beberapa usaha tani yang dilakukan masyarakat. Selain itu, pada bagian III ini juga akan berfokus pada tata spasial wilayah yang didasarkan pada keunggulan komparatif berbasis data produksi yang bertujuan menciptakan diversifikasi komoditas pertanian yang didasarkan kekhususan lokal untuk pembangunan ekonomi.

## **3.2 Metode Penelitian**

### **3.2.1 Data dan pengumpulan data**

Data untuk analisis keunggulan komparatif menggunakan data spasial wilayah berupa jumlah produksi tanaman perkebunan kabupaten Enrekang tahun 2014 hingga 2019. Data tersebut dikumpulkan untuk menilai serta membandingkan potensi pertumbuhan ekonomi pada dua belas wilayah kecamatan di kabupaten Enrekang. Untuk analisis keunggulan komparatif, data yang dikumpulkan merupakan data sekunder yang berasal dari statistik dinas pertanian dan perkebunan kabupaten Enrekang terhadap jumlah produksi kelima komoditas perkebunan di setiap wilayah kecamatan kabupaten Enrekang (Gambar 3.1). Pengukuran terhadap keunggulan komparatif ke dua belas wilayah kecamatan menggunakan pendekatan *Location quotient* (LQ) oleh Perroux (1970) dan *Shift share Analysis* (SSA) oleh Dunn (1960) terhadap produktifitas lahan dan jumlah tenaga kerja.

Analisis terhadap keunggulan kompetitif membutuhkan data yang lengkap dan faktual. Oleh karenanya, untuk menganalisis keunggulan kompetitif, selain data sekunder, data primer juga digunakan. Data primer berasal dari informasi hasil wawancara yang dilakukan dengan petani, perusahaan yang mendistribusikan pupuk dan racun, juga perusahaan yang mengumpulkan hasil produksi petani tanaman perkebunan kabupaten Enrekang. Data sekunder berasal dari badan statistik dinas perkebunan kabupaten Enrekang juga study kepustakaan beberapa penelitian yang sebelumnya telah dilakukan di kabupaten Enrekang. Data yang digunakan untuk analisis keunggulan kompetitif adalah jumlah produksi, harga jual (output) yang didapatkan petani, harga input yang dikeluarkan oleh petani (biaya pupuk, racun, dan upah buruh) dan luas lahan petani.



Gambar 3.1 Peta administrasi wilayah kabupaten Enrekang

### 3.2.2 Keunggulan komparatif

Keunggulan komparatif adalah suatu ukuran relatif yang menunjukkan potensi keunggulan suatu komoditas dibandingkan dengan komoditas lainnya di suatu wilayah dan juga dibandingkan dengan wilayah lainnya dalam persaingan sempurna. Untuk menentukan komoditas unggul secara komparatif, maka dilakukan analisis sektor basis menggunakan metode *location quotient* dan analisis *shift share* seperti yang juga dilakukan oleh Fatmawati *et al.* (2015), Mulyono, (2016) dan Susilawati *et al.* (2016).

**Sektor basis.** Menurut Khusaini M (2015), sektor basis merupakan indikasi bahwa tingkat spesialisasi suatu sektor di wilayah tersebut tinggi dan juga menjadi indikasi suatu wilayah unggul. Untuk membuat pola kebijakan, penting bagi suatu wilayah mengidentifikasi komoditas yang menjadi sektor basis. Sektor basis di suatu wilayah akan membentuk *endowment* faktor sehingga wilayah itu memiliki peluang membentuk keunggulan komparatif. Analisis *Location quotient* (LQ) dapat digunakan untuk menentukan sektor basis dan mengevaluasi tingkat spesialisasi suatu wilayah, rata-rata nilai LQ dihitung dengan persamaan 3.1 dan 3.2 (Overman, 2010; Pettit, Tanton, & Hunter, 2016)

$$ACR = \frac{LQ_{t2-1} + LQ_{t3-2} + LQ_{t...n}}{n} \quad (3.1)$$

$$LQ = \frac{\left(\frac{pr}{Pr}\right)}{\left(\frac{pn}{Pn}\right)} \quad (3.2)$$

ACR merupakan rata-rata LQ,  $LQ_{t1}$ , dan  $LQ_{t2}$  merupakan LQ tahun satu dan tahun dua dan seterusnya sebanyak tahun  $n$ ,  $pr$  dan  $pn$  merupakan produksi komoditas  $i$  di wilayah kecamatan dan kabupaten,  $Pr$  dan  $Pn$  merupakan total produksi komoditas di kecamatan dan kabupaten. Jika  $LQ$  di satu wilayah penelitian bernilai satu atau lebih berarti sektor tersebut adalah sektor basis dan sebaliknya bila  $LQ$  bernilai negatif, berarti sektor tersebut bukan merupakan sektor basis. Dalam penelitian ini,  $LQ$  merupakan analisis untuk mengukur seberapa konsentrasi suatu komoditas yang berada di wilayah penelitian dibandingkan dengan komoditas yang lain diseluruh wilayah penelitian. Untuk mendeteksi spesialisasi suatu sector, analisis  $LQ$  sederhana tetap menjadi pilihan yang baik (Billings & Johnson, 2012).

**Laju pertumbuhan produksi.** Analisis *shift share* oleh Dunn (1960) dilakukan untuk menganalisis struktur perubahan atau pertumbuhan produksi pada wilayah penelitian antara tahun 2014 hingga 2019. Analisis *shift share* telah banyak digunakan oleh peneliti (Legallo, 2010; Patton *et al.*, 2016; Pettit *et al.*, 2016) untuk melihat kecenderungan transformasi struktur perekonomian wilayah. Analisis ini mengasumsikan pertumbuhan suatu wilayah yang terbagi dalam tiga komponen; pertumbuhan nasional ( $N_s$ ), pertumbuhan proporsional ( $P_s$ ), dan keunggulan kompetitif ( $C_s$ ). Pendekatan tersebut diadopsi dalam penelitian untuk mengetahui perubahan ekonomi dengan menganalisis transformasi produksi komoditas melalui persamaan 3.9 (Dunn., 1960).

$$N_s = P_{it-1} \left( \frac{P_t}{P_{t-1}} \right) - P_{it-1} \quad (3.6)$$

$$P_s = p_{i,t-1} \left( \frac{P_{i,t}}{P_{i,t-1}} - \frac{P_t}{P_{t-1}} \right) \quad (3.7)$$

$$C_s = p_{i,t-1} \left( \frac{p_{i,t}}{p_{i,t-1}} - \frac{P_{i,t}}{P_{i,t-1}} \right) \quad (3.8)$$

$$TSS = N_s + P_s + C_s \quad (3.9)$$

Keterangan:

- $P_{it-1}$  = produksi komoditas (i) di wilayah kecamatan tahun awal analisis  
 $p_{it}$  = produksi komoditas (i) di wilayah kecamatan tahun analisis  
 $P_{t-1}$  = Produksi seluruh komoditas di wilayah kabupaten tahun awal analisis  
 $P_t$  = Produksi seluruh komoditas di wilayah kabupaten tahun analisis  
 $P_{it-1}$  = Produksi komoditas (i) di wilayah kabupaten tahun awal analisis  
 $P_{it}$  = Produksi komoditas (i) di wilayah kabupaten tahun analisis

$P_s$  merupakan pertumbuhan proporsional untuk mengukur kecepatan pertumbuhan produksi komoditas (i) ditingkat kecamatan dengan komoditas lainnya di tingkat kabupaten, sedangkan  $C_s$  merupakan kompetitif sektor untuk mengukur laju pertumbuhan produksi komoditas (i) di wilayah kecamatan dengan komoditas yang sama di kecamatan lainnya.  $T_s$  merupakan total pergeseran, untuk menggambarkan perubahan produksi komoditas yang secara keseluruhan masuk dalam kategori progresif atau regresif.  $T_s$  bernilai positif mengindikasikan pertumbuhan komoditas bersifat progresif dan sebaliknya  $T_s$  bernilai negatif mengindikasikan adanya pertumbuhan produksi yang bersifat regresif pada suatu wilayah dibandingkan dengan pertumbuhan produksi komoditas di wilayah lainnya.

**Tipologi Klassen.** Tipologi Klassen merupakan alat analisis yang digunakan untuk mengetahui pola dan struktur pertumbuhan ekonomi daerah (Sjafrizal, 1997) yaitu dengan mengintegrasikan ketiga faktor yang digunakan untuk menganalisis keunggulan komparatif yaitu sektor basis, pertumbuhan tenaga kerja dan pertumbuhan produksi. Pada dasarnya, Tipologi Klassen menggunakan dua pendekatan yaitu sektoral untuk mengklasifikasikan sektor unggul wilayah dan kewilayahan untuk mengetahui gambaran pola dan struktur ekonomi wilayah. Dalam penelitian ini, Tipologi Klassen dengan pendekatan sektoral didasarkan dari hasil analisis LQ dan SSA. Kriteria yang digunakan untuk membagi daerah kecamatan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Daerah terspesialisasi dan cepat maju dan sebagai kuadran I, tanaman pada kategori ini dikategorikan menjadi tanaman unggul
- (2) Daerah terspesialisasi tetapi tidak cepat maju, masuk dalam kuadran II. Tanaman pada kuadran II dikategorikan sebagai daerah berkembang
- (3) Daerah tidak terspesialisasi tetapi cepat maju, memiliki tanaman perkebunan dikategorikan dalam kuadran III sebagai tanaman potensial

- (4) Daerah tidak terspesialisasi dan tidak cepat maju masuk dalam kuadran IV dan dikategorikan sebagai tanaman terbelakang.

Gambaran analisis tipologi Klassen dapat dilihat dalam Tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Klasifikasi sektor unggul berbasis produksi dan tenaga kerja dengan modifikasi tipologi Klassen pendekatan wilayah (Klassen, 1965)

		<i>Shift share</i> Laju pertumbuhan produksi	
		SSA +	SSA –
Spesialisasi jumlah produksi	LQ > 1	<b>Kuadran I</b> (Tanaman unggul)  LQ > 1 SSA +	<b>Kuadran II</b> (Tanaman berkembang)  LQ > 1 SSA -
	LQ < 1	<b>Kuadran III</b> (Tanaman potensial)  LQ < 1 SSA +	<b>Kuadran IV</b> (Tanaman terbelakang)  LQ < 1 SSA –

### 3.2.3 Keunggulan kompetitif

Keunggulan kompetitif terkait dengan aspek kelayakan finansial. Kelayakan finansial antara sub sektor tanaman perkebunan dibandingkan sebagai pertimbangan suatu komoditas yang memiliki potensi untuk unggul. Analisis kelayakan finansial ini dilakukan untuk menilai dan membandingkan kelayakan dari usaha tani beberapa tanaman perkebunan yang ada di kabupaten Enrekang. Untuk menghasilkan solusi maksimal, maka kajian dilakukan menggunakan analisis dengan beberapa metode. Analisis finansial dilakukan dengan membandingkan biaya yang harus dikeluarkan dengan penerimaan yang diharapkan diterima dari suatu usaha (Verbeeten, 2005). Analisis dalam penelitian ini diawali dengan perhitungan proyeksi cash flow dengan menggunakan input berupa biaya investasi, biaya operasional, dan pendapatan berdasarkan data primer maupun sekunder yang telah diperoleh. Untuk

mengetahui apakah investasi yang diproyeksikan mendapatkan keuntungan yang berkelanjutan atau tidak dalam periode tertentu, maka dilakukan perhitungan *discounted cash flow*. Beberapa metode yang digunakan untuk mengevaluasi investasi usaha perkebunan jangka panjang adalah *net present value* (NPV), *internal rate of return* (IRR) dan *profitable index*.

**Net present value (NPV).** NPV merupakan nilai sekarang dari selisih antara benefit dengan biaya pada tingkat suku bunga tertentu. NPV merupakan suatu metode untuk memperhitungkan nilai waktu dari uang atas nilai investasi di masa lalu. Dalam penelitian ini, metode NPV digunakan untuk memperoleh informasi apakah investasi yang ditanamkan terhadap usaha tani dimasa lalu memberikan keuntungan menurut nilai mata uang sekarang. NPV merupakan perbedaan antara nilai sekarang dari keuntungan dan biaya (Pujawan, 2004). Menurut Žižlavský (2014) NPV merupakan teknik penilaian ekonomi yang paling populer dan paling canggih.

Suatu kegiatan usaha tani yang memberikan keuntungan adalah kegiatan yang memberikan nilai positif atau  $NPV > 0$ , artinya manfaat yang diterima dari usaha tani lebih besar dari semua biaya total yang dikeluarkan. Jika  $NPV = 0$ , berarti manfaat yang diperoleh dari usaha tani hanya cukup untuk menutupi biaya total yang dikeluarkan (keadaan BEP atau  $TC=TB$ ). Nilai  $NPV < 0$  mengindikasikan usaha tani akan mengalami kerugian disebabkan oleh biaya total yang dikeluarkan lebih besar dari manfaat yang diperoleh. Secara matematis NPV dapat dihitung dengan persamaan 3.10.

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{Bt - Ct}{1 + i^t} \quad (3.10)$$

Keterangan

- Bt : keuntungan pada tahun ke-t,  
 t : lamanya waktu investasi,  
 Ct : biaya pada tahun ke-t  
 i : tingkat suku bunga yang ditetapkan

**Analisis net benefit cost ratio (NBCR).** NBCR merupakan rasio antara profit dan benefit. Analisis NBCR digunakan untuk mengetahui apakah usaha tani menghasilkan profit atau tidak selama periode analisis. Rasio ini diperoleh dengan membagi nilai manfaat sekarang dengan nilai biaya yang dikeluarkan

sehingga perbandingan antara manfaat dan biaya dari suatu usaha akan diperoleh. Indikator kelayakan adalah apabila nilai NBCR > 1 mengindikasikan adanya benefit yang diperoleh dari usaha tani selama periode analisis. NBCR dihitung berdasarkan persamaan 3.11 (Gray *et al.* 1992).

$$BCR = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+r)^t}} \quad 3.11$$

Keterangan:

- Bt: manfaat pada tahun ke-t  
 Ct: biaya pada tahun ke-t  
 r: suku bunga yang digunakan  
 t: tahun ke-t

**Analisis internal rate of return (IRR).** IRR merupakan tingkat suku bunga maksimum yang dapat mengembalikan biaya-biaya yang diinvestasikan (Gittinger, 1986; Kurniasih, 2013). IRR dinyatakan dengan persen (%). Analisis IRR digunakan untuk mengetahui tingkat suku bunga maksimum yang dapat di bayarkan oleh suatu usaha tani. IRR merupakan kondisi dimana NPV=0. IRR dihitung berdasarkan Persamaan 3.12.

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} (i_1 - i_2) \quad 3.12$$

Keterangan:

- $i_1$  : suku bunga yang menghasilkan NPV positif  
 $i_2$  : suku bunga yang menghasilkan NPV negatif  
 $NPV_1$  : NPV Positif  
 $NPV_2$  : NPV Negatif

Nilai NPV negatif diperoleh dengan metode trial and error. Nilai IRR berada diantara NPV positif dan negatif yaitu NPV=0 (Brigham dan Houston, 2006). Suatu usaha tani akan layak jika diperoleh IRR yang memiliki persentase lebih besar dari tingkat suku bunga bank yang ditentukan.

**Uji sensitivitas kelayakan finansial.** Uji sensitivitas sangat penting untuk dilakukan mengingat analisis finansial ini dibangun atas dasar asumsi-asumsi. Analisis Sensitivitas bertujuan untuk melihat bagaimana pengaruh perubahan yang disebabkan oleh faktor input dan output terhadap kondisi finansial usaha tani. Penelitian yang telah dilakukan oleh Amalia, Daryanto, & Rujito (2015) Hidayat & baskara (2018); Mahyudi & Hudsinsyah (2017); Firdaus & Komalasari (2010) melakukan uji sensitivitas dengan melakukan perubahan



terhadap harga, produksi dan biaya. Dalam penelitian ini uji sensitivitas usaha tani dilakukan dengan menurunkan total output sebesar 10%, dan menaikkan biaya input sebesar 10%.

### **3.3 Hasil dan Pembahasan**

#### **3.3.1 Keunggulan komparatif**

Komoditas yang dipilih sebagai objek analisis adalah kopi, kakao, cengkeh, lada dan kemiri karena komoditas tersebut dibudidayakan oleh masyarakat di Kabupaten Enrekang. Keunggulan komparatif antara wilayah dan tanaman perkebunan pengukuran variable jumlah produksi yang diukur menggunakan pendekatan *location quotient* (LQ) oleh Perroux (1970) dan *shift share analysis* (SSA) oleh Dunn (1960). Metode tersebut digunakan untuk mengidentifikasi distribusi spasial komoditas yang unggul berdasarkan data produksi. Data yang digunakan sebagai acuan untuk menganalisis karakteristik ekonomi spasial di wilayah Kabupaten Enrekang ditampilkan dalam Gambar lampiran 1, 2, 3, 4 dan 5.

Berdasarkan lampiran 1, 2, 3, 4 dan 5 diketahui bahwa kopi merupakan komoditas dengan jumlah produksi tertinggi disusul oleh kakao, lada, cengkeh dan kemiri secara berturut-turut. Buntubatu merupakan wilayah dengan jumlah produksi kopi tertinggi yaitu 2.395 ton. Di wilayah kecamatan Alla', Bungin, Buntubatu, Enrekang, Malua dan Masalle cenderung memiliki peningkatan produksi dari tahun 2015-2019. Di wilayah kecamatan Baraka, produksi kopi cenderung fluktuatif sedangkan di kecamatan Anggeraja, Baroko dan Curio mengalami penurunan produksi dari tahun 2015-2019.

Setelah kopi, kakao merupakan komoditas perkebunan dengan jumlah produksi terbanyak kedua. Produksi kakao tertinggi pada tahun 2019 yaitu di Kecamatan Maiwa dengan jumlah 1.278 ton. Pada seluruh wilayah penelitian, produksi kakao dari tahun 2015-2019 terus mengalami penurunan. Kakao merupakan satu-satunya komoditas perkebunan yang mengalami penurunan produksi secara signifikan di seluruh wilayah penelitian. Lada merupakan komoditas perkebunan dengan jumlah produksi terbanyak ke-3. Pada tahun 2019 produksi lada tertinggi sebanyak 524 ton dan secara konsisten mengalami peningkatan dari tahun 2017 hingga 2019. Curio merupakan wilayah yang memiliki jumlah produksi lada terbanyak disusul oleh kecamatan Maiwa dan Baraka yang juga mengalami peningkatan produksi secara konsisten dari tahun

2017-2019. Di Kecamatan Alla' jumlah produksi lada mengalami penurunan yang cukup nyata sedangkan di Kecamatan Anggeraja, Baroko, Bungin, Buntubatu, Cendana, Enrekang, Malua dan Masalle mengalami peningkatan produksi yang signifikan.

Sama halnya dengan komoditas cengkeh, Curio merupakan kecamatan dengan produksi tertinggi untuk komoditas cengkeh yaitu sebanyak 260 ton. Jumlah produksi ini cenderung tidak berubah dari jumlah produksi cengkeh di tahun sebelumnya. Di wilayah kecamatan Alla' dan Baraka, produksi cengkeh mengalami peningkatan jumlah yang cukup nyata sedangkan mengalami penurunan produksi di kecamatan Masalle. Di kecamatan Anggeraja, Baroko, Bungin dan Buntubatu, Cendana, Enrekang, Maiwa dan Malua mengalami penurunan dan kenaikan jumlah produksi yang signifikan.

Pada tahun 2019, produksi kemiri tertinggi sebanyak 140 ton yaitu di kecamatan Enrekang. Dari 5 komoditas perkebunan yang dianalisis, kemiri merupakan komoditas dengan jumlah produksi terendah. Anggeraja merupakan kecamatan dengan produksi kemiri tertinggi kedua dengan jumlah produksi sebanyak 102 ton di tahun 2019. Di kecamatan Anggeraja dan Baroko jumlah produksi kemiri terus mengalami penurunan dari tahun 2015 hingga 2019. Beberapa kecamatan dengan produksi kemiri kurang dari 10 ton adalah Alla', Baraka, Bungin, Buntubatu, Cendana, Curio dan Maiwa.

**Sektor basis.** Tanaman sektor basis direpresentasikan oleh nilai yang dihasilkan dari analisis menggunakan metode LQ (Tabel 3.3). Dalam penelitian ini, LQ merupakan analisis untuk mengukur seberapa konsentrasi suatu komoditas yang berada di wilayah penelitian dibandingkan dengan komoditas yang lain. Untuk mendeteksi spesialisasi suatu sektor, analisis LQ sederhana tetap menjadi pilihan yang baik (Billings & Johnson, 2012). Komoditas dengan nilai  $LQ > 1$  menunjukkan bahwa komoditas tersebut merupakan komoditas basis yang diproduksi dengan dominasi dukungan sumber daya alam dan indikasi bahwa wilayah tersebut memiliki spesialisasi yang lebih besar dari wilayah yang melingkupinya.

Untuk melihat potensi sektor perkebunan Kabupaten Enrekang terhadap provinsi, maka analisis LQ dilakukan terhadap 5 komoditas tersebut yang hasilnya dapat dilihat dalam tabel 3.2.

**Tabel 3.2.** Nilai LQ 5 komoditas sub-sektor perkebunan Kabupaten Enrekang terhadap Provinsi Sulawesi Selatan

Komoditas	Kemiri	Kopi	Kakao	Cengkeh	Lada
Nilai LQ kabupaten di tingkat provinsi	1,05	10,49	0,79	1,10	4,66

Tabel 3.3 Hasil analisis LQ terhadap jumlah produksi tanaman perkebunan kabupaten Enrekang tahun 2015-2019.

Wilayah	Alla	Anggeraja	Baraka	Baroko	Bungin	Buntubatu	Cendana	Curio	Enrekang	Maiwa	Malua	Masalle
<b>Coffee</b>												
2015	1,55	0,78	1,35	1,96	0,91	1,47	-	1,20	0,26	0,02	0,46	1,92
2016	1,57	0,78	1,47	1,99	1,06	1,55	-	0,77	0,33	0,02	0,60	1,94
2017	1,58	0,50	0,96	1,77	1,04	1,54	-	0,54	0,50	0,02	0,91	1,74
2018	1,43	0,92	1,19	1,20	1,24	1,47	-	0,51	0,98	0,02	0,92	1,57
2019	1,43	0,94	1,19	1,20	1,25	1,46	-	0,49	1,00	0,02	0,93	1,56
Average	1,51	0,78	1,23	1,63	1,10	1,50	-	0,70	0,61	0,02	0,76	1,74
<b>Clove</b>												
2015	0,27	0,19	0,79	1,13	0,71	1,05	0,08	3,05	0,24	0,23	1,02	0,78
2016	0,27	0,18	0,68	1,14	0,67	0,98	0,06	4,91	0,22	0,23	1,01	0,88
2017	0,25	0,15	1,23	0,69	0,61	1,04	0,04	4,53	0,31	0,22	1,11	0,59
2018	0,22	0,27	1,28	3,45	0,43	0,88	0,04	4,58	0,29	0,17	1,32	0,50
2019	0,21	0,27	1,53	3,32	0,41	0,85	0,04	4,21	0,29	0,16	1,27	0,48
Average	0,24	0,21	1,10	1,95	0,57	0,96	0,05	4,26	0,27	0,20	1,15	0,65
<b>Pepper</b>												
2015	0,49	0,33	1,13	0,01	0,17	1,26	0,11	2,87	0,05	0,10	3,67	0,12
2016	0,50	0,26	0,87	0,01	0,17	1,21	0,11	4,81	0,05	0,13	3,41	0,13
2017	0,59	0,31	1,51	0,09	0,18	1,15	0,16	4,32	0,09	0,15	3,44	0,11
2018	0,51	0,30	1,38	0,99	0,23	0,49	0,19	4,79	0,06	0,24	3,41	0,10
2019	0,49	0,28	1,22	0,93	0,22	0,46	0,17	4,98	0,06	0,23	3,25	0,10
Average	0,51	0,30	1,22	0,41	0,19	0,91	0,15	4,35	0,06	0,17	3,44	0,11
<b>Candlenut</b>												
2015	0,27	0,70	0,14	-	4,04	0,14	2,00	0,06	1,6	3,70	0,22	0,04
2016	0,20	0,67	0,11	-	4,56	0,12	1,54	0,09	1,41	2,79	0,17	0,02
2017	0,37	1,10	0,24	-	3,31	0,12	2,06	0,13	1,67	2,88	0,28	0,02
2018	0,27	2,16	0,19	-	2,54	0,10	1,94	0,11	1,69	2,47	0,27	0,02
2019	0,05	0,44	0,04	-	0,50	0,02	0,38	0,02	0,34	0,48	0,05	0,00
Average	0,23	1,01	0,14	-	2,99	0,10	1,58	0,08	1,29	2,46	0,20	0,02
<b>Cocoa</b>												
2015	0,52	1,44	0,63	0,04	1,05	0,46	2,33	0,40	2,05	2,18	1,33	0,10
2016	0,52	1,42	0,56	0,04	0,85	0,41	2,27	0,56	1,91	2,16	1,22	0,11
2017	0,29	2,01	1,01	0,03	0,93	0,18	2,77	0,83	1,98	2,65	0,76	0,10
2018	0,27	1,44	0,44	0,12	0,53	0,07	3,94	0,49	1,41	3,78	0,45	0,01
2019	0,26	1,40	0,39	0,11	0,51	0,07	4,12	0,44	1,38	3,95	0,43	0,01
Average	0,37	1,54	0,60	0,07	0,77	0,24	3,09	0,54	1,75	2,95	0,84	0,07

Berdasarkan Tabel 3.2, diketahui bahwa 4 dari 5 komoditas yang dianalisis merupakan komoditas basis ditingkat provinsi. Bila didasarkan pada koefisien nilai LQ tertinggi ke nilai LQ terendah, maka komoditas kopi berada pada peringkat pertama dengan nilai 10.49 kemudian diikuti oleh komoditas lada dengan nilai 4.66. Peringkat ketiga dan keempat yaitu cengkeh dan kemiri dengan nilai LQ yaitu 1.01 dan 1.05. Kakao di Kabupaten Enrekang bukan merupakan komoditas basis di tingkat provinsi Sulawesi Selatan karena memiliki nilai LQ < 1. Hasil LQ ini memperlihatkan bahwa sub sektor komoditas perkebunan di kabupaten Enrekang memiliki keunggulan kompetitif dan mampu bersaing dengan kabupaten-kabupaten lainnya di Sulawesi Selatan. Komoditas-komoditas basis ini diharapkan dapat dikembangkan dan menjadi prioritas utama dalam pembangunan perekonomian Kabupaten Enrekang. Tidak semua komoditas yang menjadi sektor basis kabupaten sebagai sektor basis pula di wilayah kecamatan kabupaten Enrekang. Olehnya perlu dilakukan analisis LQ wilayah kecamatan terhadap kabupaten. Hal ini dilakukan untuk mengidentifikasi sub-sektor komoditas yang unggul di tingkat kecamatan Kabupaten Enrekang.

Hasil analisis LQ terhadap komoditas sub-sektor tanaman perkebunan di seluruh kecamatan kabupaten Enrekang disajikan dalam Tabel 3.3. Data pada Tabel 3.3 menunjukkan bahwa pada tahun 2019, kopi merupakan komoditas yang terspesialisasi di 6 kecamatan yaitu Alla', Baraka, Baroko, Buntubatu, Enrekang dan Masalle karena memiliki nilai LQ > 1. Dari 6 kecamatan tersebut, LQ kopi terbesar terdapat di kecamatan Masalle dengan rata-rata nilai LQ sebesar 1.74. Di kecamatan Cendana tidak diperoleh nilai LQ kopi karena kopi tidak diproduksi.

Cengkeh sebagai komoditas yang terspesialisasi di 4 kecamatan yaitu Buntubatu, Baroko, Curio dan Malua, dimana nilai LQ tertinggi di Kecamatan Curio yaitu 4.26. Tanaman lada terspesialisasi di 3 kecamatan yaitu Baraka, Curio dan Malua, dimana LQ tertinggi terdapat di Kecamatan Curio yaitu 4.35. Tanaman kemiri terspesialisasi di 4 kecamatan yaitu Bungin, Cendana, Enrekang dan Maiwa. Dimana nilai LQ tertinggi terdapat di Kecamatan Bungin yaitu 2.99. Namun jika di lihat pada tahun akhir pengamatan yaitu tahun 2019, tidak satupun kecamatan yang memiliki nilai LQ > 1 yang mengindikasikan bahwa komoditas kemiri tidak terspesialisasi di wilayah kecamatan manapun di Kabupaten Enrekang. Berdasarkan nilai LQ, kakao terspesialisasi di 4 kecamatan di Kabupaten Enrekang yaitu Anggeraja, Cendana, Enrekang dan Maiwa. Tingkat spesialisasi kakao tertinggi terdapat di Kecamatan Cendana dengan nilai 3.09.

**Laju pertumbuhan produksi.** Untuk melihat gambaran kinerja dan perubahan sub-sektor komoditas perkebunan di tingkat kecamatan, data

produksi kabupaten dan kecamatan dibandingkan dengan mengacu pada tahun dasar dan tahun akhir analisis menggunakan analisis *shift share*. *Shift share* mengasumsikan bahwa kinerja suatu wilayah di pengaruhi oleh kesatuan wilayah yang lebih tinggi (Yurisintae, 2015). Dengan menggunakan analisis ini, dapat diketahui struktur perubahan atau gambaran perkembangan produksi komoditas perkebunan kabupaten Enrekang tahun 2015 hingga 2019. Perubahan produksi komoditas perkebunan yang tergambar pada Tabel 3.4 merupakan ukuran keberhasilan pembangunan terhadap sub-sektor komoditas perkebunan daerah kabupaten Enrekang.

Analisis *shift share* oleh Dunn (1960) dilakukan untuk menganalisis struktur perubahan atau pertumbuhan produksi pada wilayah penelitian antara tahun 2014 hingga 2019. Analisis ini mengasumsikan pertumbuhan suatu wilayah yang terbagi dalam tiga komponen; pertumbuhan nasional (Ns), pertumbuhan proporsional (Ps), dan keunggulan kompetitif (Cs). Ps merupakan pertumbuhan proporsional untuk mengukur kecepatan pertumbuhan produksi komoditas (i) ditingkat kecamatan dengan komoditas lainnya di tingkat kabupaten, sedangkan Cs merupakan kompetitif sektor untuk mengukur laju pertumbuhan produksi komoditas (i) di wilayah kecamatan dengan komoditas yang sama di kecamatan lainnya. Ts merupakan total pergeseran, untuk menggambarkan perubahan produksi komoditas yang secara keseluruhan masuk dalam kategori progresif atau regresif. Komponen Ns memberikan gambaran pengaruh jumlah pertumbuhan produksi komoditas (i) daerah kecamatan terhadap seluruh komoditas di wilayah yang menaunginya (kabupaten).

Gambaran perubahan produksi komoditas menggunakan analisis *shift share* pada seluruh wilayah kecamatan di kabupaten Enrekang dijabarkan dalam Tabel 3.4. Sel Ns pada kolom Tabel 3.4 yang diberi warna hijau memiliki nilai positif, mengandung arti bahwa nilai tersebut berkontribusi positif terhadap total pertumbuhan produksi seluruh komoditas di Kabupaten Enrekang, dan sebaliknya sel pada kolom Ns yang tidak diberi warna memiliki nilai negatif yang mengindikasikan bahwa nilai tersebut berkontribusi negatif terhadap total pertumbuhan produksi seluruh komoditas di Kabupaten Enrekang.

**Tabel 3.4** Hasil analisis *shift share* terhadap laju pertumbuhan produksi perkebunan kabupaten Enrekang

No	Kecamatan	Kopi				Cengkeh			
		Ns	Cs	Ps	Ts	Ns	Cs	Ps	Ts
1	Alla	-79,9	-0,2	88,2	39,9	-1,0	-1,1	2,4	0,3
2	Anggeraja	-103,6	-92,8	19,1	-154,2	-1,2	-1,4	1,2	-1,5
3	Baraka	-248,3	-70,3	138,8	-30,8	51,2	63,8	19,0	134,0
4	Baroko	-1282,0	-1320,5	-2,2	-2290,0	-34,1	-40,9	20,6	-54,4
5	Bungin	622,4	870,6	1633,2	1622,6	1,1	1,9	11,5	14,4
6	Buntu batu	423,8	805,3	817,7	1577,8	14,6	19,3	28,5	62,5
7	Cendana					-0,9	-1,1	0,8	-1,2
8	Curio	-1174,2	-1164,1	-96,2	-1996,6	-38,0	-42,0	99,0	19,0
9	Enrekang	444,7	601,5	2233,1	1113,6	-1,9	-2,0	7,1	3,3
10	Maiwa	-2,2	0,3	2,2	1,8	-2,0	-2,3	4,4	0,0
11	Malua	157,0	235,1	602,1	443,8	7,1	9,4	13,1	29,5
12	Masalle	-20,7	135,0	50,3	310,9	-3,3	-3,6	9,1	2,2

No	Kecamatan	Lada				Kemiri			
		Ns	Cs	Ps	Ts	Ns	Cs	Ps	Ts
1	Alla	1,7	2,0	6,7	10,4	-1,0	0,5	0,3	-0,2
2	Anggeraja	-5,8	-6,6	3,2	-9,3	0,0	-3,0	0,6	-3,6
3	Baraka	13,3	23,6	43,0	79,8	0,2	-2,6	0,5	-1,9
4	Baroko	7,5	9,3	0,4	17,2				
5	Bungin	14,9	19,0	4,3	38,1	-24,1	18,1	9,6	3,6
6	Buntu batu	-70,8	-78,0	53,6	-95,2	-1,8	0,5	0,6	-0,7
7	Cendana	3,8	5,0	1,8	10,5	-6,8	5,3	3,0	1,5
8	Curio	12,7	40,4	146,6	199,7	-0,7	0,5	0,3	0,1
9	Enrekang	-0,6	-0,4	2,1	1,1	-24,2	-0,7	5,9	-19,0
10	Maiwa	12,1	15,4	3,2	30,7	-67,1	-30,6	10,5	-87,2
11	Malua	-35,3	-30,9	74,2	8,0	-0,8	1,1	0,4	0,7
12	Masalle	0,8	1,3	2,1	4,2	-0,5	-0,3	0,1	-0,7

No	Kecamatan	Kakao			
		Ns	Cs	Ps	Ts
1	Alla	-117,71	-30,9	-12,9	-161,5
2	Anggeraja	-239,06	-74,8	-19,4	-333,2
3	Baraka	-371,06	-76,8	-52,4	-500,3
4	Baroko	-20,071	-6,9	-1,3	-28,2
5	Bungin	-370,82	-33,1	-77,2	-481,2
6	Buntu batu	-365,64	-140,5	-14,7	-520,9
7	Cendana	-177,76	372,0	-258,0	-63,7
8	Curio	-315,54	-62,0	-46,5	-424,0
9	Enrekang	-1568,9	-428,2	-162,7	-2159,8
10	Maiwa	-310,72	663,7	-458,6	-105,6
11	Malua	-480,97	-168,5	-28,7	-678,1
12	Masalle	-35,396	-14,1	-1,1	-50,6

Berdasarkan Tabel 3.4, keseluruhan komponen Ns pada komoditas kakao bernilai negatif. Komponen Ns memberikan gambaran pengaruh laju pertumbuhan produksi wilayah kecamatan terhadap pertumbuhan komoditas yang sama di tingkat kabupaten Enrekang. Sel pada kolom Ns yang diberi warna

hijau memiliki nilai positif, mengandung arti bahwa nilai tersebut berkontribusi positif terhadap pertumbuhan produksi tanaman perkebunan di Kabupaten Enrekang, dan sebaliknya sel pada kolom Ns yang tidak diberi warna memiliki nilai negatif yang mengindikasikan bahwa komoditas tersebut berkontribusi negatif terhadap pertumbuhan produksi tanaman perkebunan di kabupaten Enrekang. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan produksi kakao di semua kecamatan Kabupaten Enrekang memberi dampak negatif terhadap jumlah pertumbuhan produksi seluruh komoditas Kabupaten Enrekang.

Berdasarkan komponen Ns, diketahui bahwa peningkatan pertumbuhan produksi kopi di Kabupaten Enrekang dipengaruhi oleh peningkatan pertumbuhan produksi kopi di wilayah kecamatan Bungin, Buntubatu, Enrekang dan Malua. Peningkatan pertumbuhan produksi cengkeh kabupaten Enrekang di pengaruhi oleh peningkatan pertumbuhan produksi cengkeh di kecamatan Baraka, Bungin, Buntubatu dan Malua. Sedangkan peningkatan pertumbuhan produksi lada kabupaten Enrekang hampir dipengaruhi oleh peningkatan pertumbuhan produksi seluruh wilayah kecamatan yaitu Alla', Baraka, Baroko, Bungin, Buntubatu, Cendana, Curio, Maiwa dan Masalle. Tidak ada satupun wilayah kecamatan yang mempengaruhi peningkatan pertumbuhan produksi tanaman kemiri di Kabupaten Enrekang.

Seperti yang dijelaskan sebelumnya, komponen Ps memberi gambaran perbandingan antara laju pertumbuhan produksi komoditas (i) ditingkat kecamatan dengan laju pertumbuhan tanaman perkebunan ditingkat kabupaten. Sel pada kolom Ps yang diberi warna coklat memiliki nilai positif mengindikasikan bahwa laju pertumbuhan komoditas (i) pada wilayah kecamatan tersebut lebih cepat dibanding dengan laju pertumbuhan seluruh tanaman perkebunan ditingkat kabupaten. Pada Tabel 3.4, terlihat bahwa komponen Ps komoditas kakao seluruhnya bernilai negatif, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa laju pertumbuhan produksi komoditas kakao di seluruh kecamatan kabupaten Enrekang lebih lambat dari laju pertumbuhan tanaman perkebunan lainnya, sebaliknya nilai Ps pada tanaman cengkeh mengindikasikan bawa pertumbuhan produksi cengkeh lebih cepat dibandingkan pertumbuhan produksi tanaman perkebunan lainnya di kabupaten Enrekang

Kompetitif sub-sektor komoditas perkebunan antara wilayah kecamatan di re-presentasikan oleh komponen Cs. Sel yang diberi warna biru pada kolom Cs memiliki nilai positif mengindikasikan bahwa wilayah kecamatan tersebut memiliki keunggulan komparatif terhadap laju pertumbuhan produksi dibandingkan dengan kecamatan lainnya. Sebaliknya, Sel pada kolom Cs yang tidak diberi warna mengindikasikan bahwa wilayah kecamatan tersebut memiliki laju

pertumbuhan produksi yang lebih lambat dibandingkan dengan kecamatan lainnya. Dilihat dari nilai Cs (keunggulan kompetitif) komoditas kopi unggul secara kompetitif di wilayah kecamatan Bungin, Buntubatu, Malua dan Masalle. Cengkeh secara kompetitif unggul di wilayah Kecamatan Baraka, Bungin, Buntubatu dan Malua. Lada merupakan sub-sektor komoditas perkebunan yang unggul di hampir seluruh kecamatan yaitu Alla', Baroko, Bungin, Buntubatu, Curio, Maiwa dan Masalle. Di wilayah kecamatan Alla', Anggeraja, Baraka, Bungin, Buntubatu, Cendana, Curio, dan Malua memiliki keunggulan kompetitif terhadap komoditas kemiri. Kakao merupakan komoditas yang secara kompetitif unggul di kecamatan Cendana dan Maiwa.

Perubahan bersih wilayah kecamatan terhadap laju pertumbuhan produksi komoditas direpresentasikan oleh komponen Ts. Komponen Ts merupakan jumlah akumulasi dari tiga komponen *shift share* (Ns, Cs dan Ps). Ts memberikan gambaran secara keseluruhan mengenai laju pertumbuhan komoditas di suatu wilayah kecamatan apakah tergolong progresif atau regresif. Sel pada kolom Ts yang diberi warna merah memiliki nilai positif yang mengindikasikan bahwa laju pertumbuhan produksi komoditas (i) di wilayah kecamatan itu secara keseluruhan tergolong progresif dan sebaliknya, sel yang tidak diberi warna pada kolom Ts mengindikasikan bahwa laju pertumbuhan komoditas (i) di wilayah kecamatan tersebut adalah regresif. Berdasarkan Tabel 3.4, dapat disimpulkan bahwa laju pertumbuhan produksi komoditas kakao di seluruh kecamatan Kabupaten Enrekang tergolong regresif. Berdasarkan Tabel 3.4, dapat disimpulkan bahwa laju pertumbuhan produksi komoditas kakao di seluruh kecamatan Kabupaten Enrekang tergolong regresif. Di wilayah kecamatan Alla', Bungin, Buntubatu, Maiwa, Malua, Masalle dan Enrekang pertumbuhan produksi tanaman kopi bersifat progresif. Pertumbuhan produksi tanaman cengkeh bersifat progresif pada kecamatan Baraka, Bungin, Buntubatu, Curio, Enrekang, Malua dan Masalle sedangkan tanaman lada selain di kecamatan Anggeraja dan Buntubatu seluruhnya memiliki pertumbuhan produksi yang bersifat progresif. Pertumbuhan produksi tanaman kemiri yang bersifat progresif hanya pada kecamatan Cendana dan Bungin

**Tipologi Klassen.** Pengelompokan daerah menurut struktur pertumbuhan dilakukan menggunakan matriks Typology Klassen. Hal ini dilakukan untuk menganalisis komoditas yang memiliki potensi untuk menjadi unggul di daerah kecamatan. Indikator yang digunakan adalah jumlah produksi untuk mengidentifikasi sub-sektor komoditas perkebunan yang bersifat andalan, potensial, berkembang dan terbelakang dapat diidentifikasi dengan baik. Dari



metode yang dipaparkan sebelumnya, terdapat 4 kelompok tanaman di suatu wilayah penelitian yaitu:

- a. Daerah pada kuadran I yaitu daerah dimana sektor komoditas (i) yang ada pada daerah itu merupakan komoditas yang terkonsentrasi dan tumbuh pesat dan dikategorikan memiliki tanaman unggul.
- b. Daerah pada kuadran II yaitu daerah dimana sektor komoditas (i) merupakan komoditas terkonsentrasi tapi tertekan. Komoditas yang ada pada kuadran ini memiliki laju pertumbuhan produksi bersifat regresif namun masih didukung oleh dominasi sumber daya alam terhadap komoditas tersebut, sehingga dikategorikan tanaman berkembang.
- c. Daerah pada kuadran III yaitu daerah potensial dimana sektor komoditas (i) memiliki laju pertumbuhan yang progresif namun tidak terspesialisasi ( $LQ < 1$ ) karena dominasi sumber daya alam masih sedikit terhadap tanaman tersebut, dan dikategorikan sebagai tanaman potensial
- d. Daerah pada kuadran IV yaitu daerah yang laju pertumbuhan sektor komoditas (i) bersifat regresif sekaligus memiliki komoditas yang tidak terspesialisasi, dan dikategorikan sebagai tanaman terbelakang.

Berikut ini hasil analisis Tipologi Klassen pada seluruh kecamatan di Kabupaten Enrekang berdasarkan sektor komoditas perkebunan yang dapat dilihat pada Tabel 3.5 hingga Tabel 3.16, serta distribusinya pada Gambar 3.2.

**Tabel 3.5** Hasil analisis Tipologi Klassen tanaman perkebunan di kecamatan Alla

		<i>Shift share</i> Laju pertumbuhan produksi	
		SSA +1	SSA < 1
Spesialisasi jumlah produksi	LQ > 1	<b>Kuadran I</b>	<b>Kuadran II</b> Kopi Lada
	LQ < 1	<b>Kuadran III</b>	<b>Kuadran IV</b> Kemiri Kakao Cengkeh

**Tabel 3.6** Hasil analisis Tipologi Klassen tanaman perkebunan di kecamatan Anggeraja

		<i>Shift share</i> Laju pertumbuhan produksi	
		SSA +1	SSA < 1
Spesialisasi jumlah produksi	LQ > 1	<b>Kuadran I</b>	<b>Kuadran II</b> Kakao
	LQ < 1	<b>Kuadran III</b>	<b>Kuadran IV</b> Kopi Cengkeh Kemiri Lada

**Tabel 3.7** Hasil analisis Tipologi Klassen tanaman perkebunan di kecamatan Baraka

		<i>Shift share</i> Laju pertumbuhan produksi	
		SSA +1	SSA < 1
Spesialisasi jumlah produksi	LQ > 1	<b>Kuadran I</b> Cengkeh Lada	<b>Kuadran II</b> Kopi
	LQ < 1	<b>Kuadran III</b>	<b>Kuadran IV</b> Kemiri Kakao

**Tabel 3.8** Hasil analisis Tipologi Klassen tanaman perkebunan di kecamatan Baroko

		<i>Shift share</i> Laju pertumbuhan produksi	
		SSA +1	SSA < 1
Spesialisasi jumlah produksi	LQ > 1	<b>Kuadran I</b>	<b>Kuadran II</b> Kopi Cengkeh
	LQ < 1	<b>Kuadran III</b> Lada	<b>Kuadran IV</b> Kemiri Kakao

**Tabel 3.9** Hasil analisis Tipologi Klassen tanaman perkebunan di kecamatan Bungin

		<i>Shift share</i> Laju pertumbuhan produksi	
		SSA +1	SSA < 1
Spesialisasi jumlah produksi	LQ > 1	<b>Kuadran I</b> Kopi Kemiri	<b>Kuadran II</b>
	LQ < 1	<b>Kuadran III</b> Cengkeh Lada	<b>Kuadran IV</b> Kakao

**Tabel 3.10** Hasil analisis Tipologi Klassen tanaman perkebunan di kecamatan Buntubatu

		<i>Shift share</i> Laju pertumbuhan produksi	
		SSA +1	SSA < 1
Spesialisasi jumlah produksi	LQ > 1	<b>Kuadran I</b> Kopi	<b>Kuadran II</b> Cengkeh
	LQ < 1	<b>Kuadran III</b>	<b>Kuadran IV</b> Kakao Lada Kemiri

**Tabel 3.11** Hasil analisis Tipologi Klassen tanaman perkebunan di kecamatan Cendana

		<i>Shift share</i> Laju pertumbuhan produksi	
		SSA +1	SSA < 1
Spesialisasi jumlah produksi	LQ > 1	<b>Kuadran I</b> Kemiri	<b>Kuadran II</b> Kakao
	LQ < 1	<b>Kuadran III</b> Lada	<b>Kuadran IV</b> Kopi Cengkeh

**Tabel 3.12** Hasil analisis Tipologi Klassen tanaman perkebunan di kecamatan Curio

		<i>Shift share</i> Laju pertumbuhan produksi	
		SSA +1	SSA < 1
Spesialisasi jumlah produksi	LQ > 1	<b>Kuadran I</b> Cengkeh Lada	<b>Kuadran II</b>
	LQ < 1	<b>Kuadran III</b>	<b>Kuadran IV</b> Kopi Kemiri Kakao

**Tabel 3.13** Hasil analisis Tipologi Klassen tanaman perkebunan di kecamatan Enrekang

		<i>Shift share</i> Laju pertumbuhan produksi	
		SSA +1	SSA < 1
Spesialisasi jumlah produksi	LQ > 1	<b>Kuadran I</b>	<b>Kuadran II</b> Kemiri Kakao
	LQ < 1	<b>Kuadran III</b> Kopi Cengkeh Lada	<b>Kuadran IV</b>

**Tabel 3.14** Hasil analisis Tipologi Klassen tanaman perkebunan di kecamatan Maiwa

		<i>Shift share</i> Laju pertumbuhan produksi	
		SSA +1	SSA < 1
Spesialisasi jumlah produksi	LQ > 1	<b>Kuadran I</b>	<b>Kuadran II</b> Kemiri Kakao
	LQ < 1	<b>Kuadran III</b> Kopi Lada	<b>Kuadran IV</b> Cengkeh

**Tabel 3.15** Hasil analisis Tipologi Klassen tanaman perkebunan di kecamatan Malua

		<i>Shift share</i> Laju pertumbuhan produksi	
		SSA +1	SSA < 1
Spesialisasi jumlah produksi	LQ > 1	<b>Kuadran I</b> Cengkeh Lada	<b>Kuadran II</b>
	LQ < 1	<b>Kuadran III</b> Kopi	<b>Kuadran IV</b> Kemiri Kakao

**Tabel 3.16** Hasil analisis Tipologi Klassen tanaman perkebunan di kecamatan Masalle

		<i>Shift share</i> Laju pertumbuhan produksi	
		SSA +1	SSA < 1
Spesialisasi jumlah produksi	LQ > 1	<b>Kuadran I</b> Kopi	<b>Kuadran II</b>
	LQ < 1	<b>Kuadran III</b> Cengkeh Lada	<b>Kuadran IV</b> Kemiri Kakao

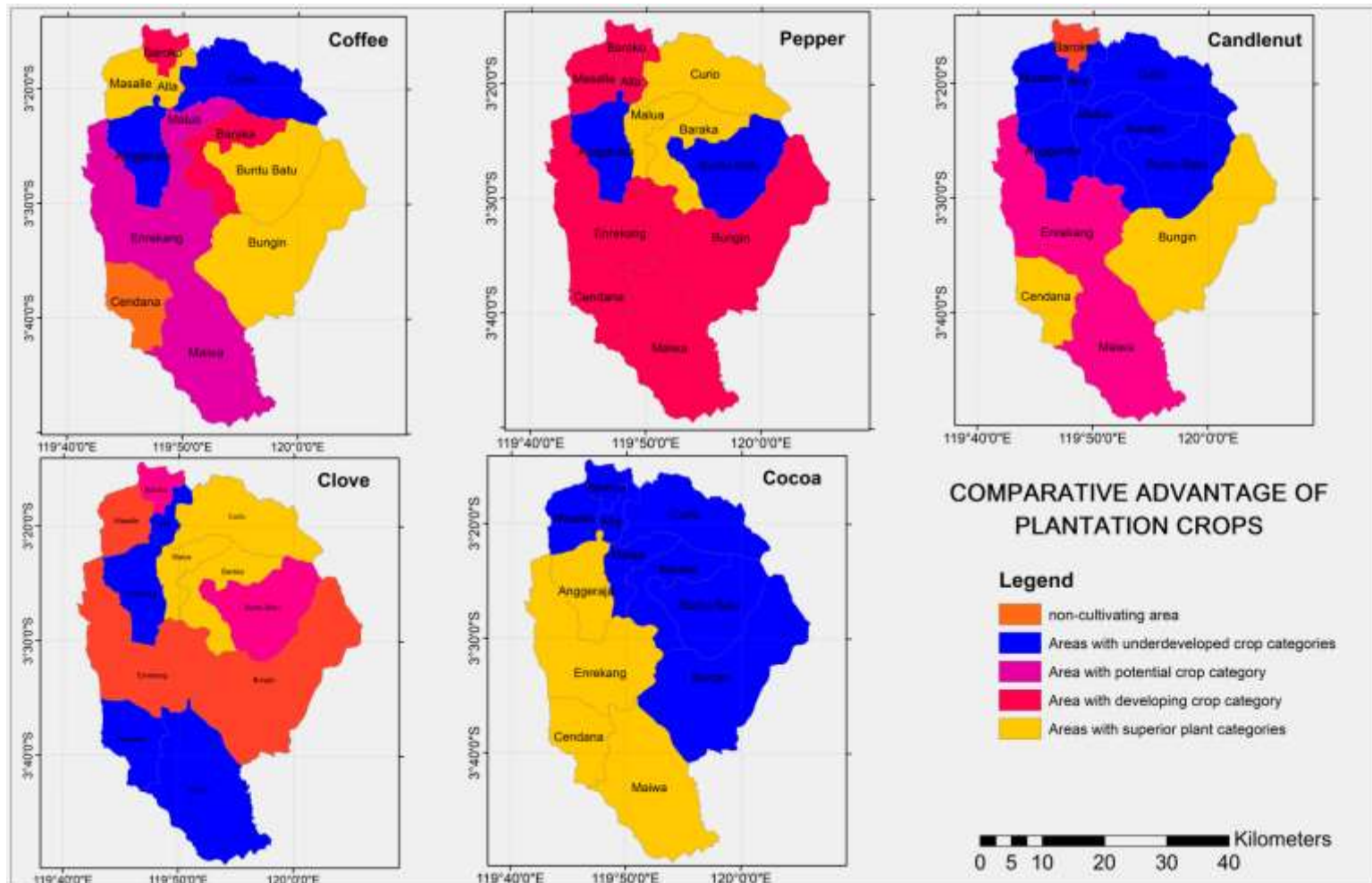
Berdasarkan Tabel 3.5 sampai Tabel 3.16 diketahui bahwa tanaman kopi di kecamatan Bungin, Buntubatu, dan Masalle berada pada kuadran I. hal ini mengindikasikan bahwa sektor komoditas kopi pada empat kecamatan tersebut adalah maju dan tumbuh pesat. Pada kuadran I, LQ dan SSA > 1 yang mengindikasikan bahwa komoditas tersebut merupakan komoditas sektor basis dimana tingkat spesialisasi/ konsentrasi tanaman kopi pada kecamatan tersebut lebih tinggi dari tingkat spesialisasi tanaman kopi di kecamatan lainnya di kabupaten Enrekang sehingga memiliki potensi untuk dijadikan sektor komoditas prioritas utama dalam perencanaan pembangunan ekonomi. Nilai LQ > 1 dapat mengidentifikasi sektor komoditas yang berpotensi untuk dikembangkan dengan tujuan menyuplai kebutuhan lokal maupun kebutuhan di luar wilayahnya (tujuan ekspor). SSA yang memiliki nilai positif pada kuadran I menunjukkan bahwa pertumbuhan sektor komoditas kopi adalah progresif. Analisis SSA mengasumsikan bahwa perubahan struktur (pertumbuhan komoditas) di kecamatan dipengaruhi oleh perubahan struktur (pertumbuhan komoditas) dari kesatuan wilayah yang lebih tinggi (kabupaten). Perubahan relatif wilayah kecamatan terhadap wilayah kabupaten dipengaruhi oleh tiga komponen utama yaitu laju pertumbuhan total kecamatan (Ns), pertumbuhan sektor komoditas kecamatan terhadap total komoditas di kabupaten (Ds) dan kompetisi sektor komoditas di kecamatan dengan keseluruhan komoditas di kecamatan (Ps). Di kuadran II, Tanaman kopi memiliki spesialisasi atau dominasi sumber daya alam

namun dengan pertumbuhan yang regresif pada dua kecamatan yaitu Baraka dan Baroko. Di kecamatan Enrekang, Maiwa dan Malua tanaman kopi memiliki laju pertumbuhan produksi yang bersifat progresif namun tidak terspesialisasi sehingga dikategorikan dalam kuadran III atau tanaman potensial. Di kecamatan Anggeraja dan Curio, tanaman kopi merupakan tanaman terbelakang dimana tanaman tersebut tidak terspesialisasi dan tumbuh lambat.

Berdasarkan Tabel 3.5 sampai Tabel 3.16, diketahui tidak ada satupun wilayah kecamatan di Kabupaten Enrekang yang berada pada kuadran I dan III untuk komoditas kakao. Ini mengindikasikan bahwa pertumbuhan produksi komoditas kakao diseluruh wilayah penelitian mengalami kemunduran. Hal ini terjadi karena jumlah produksi komoditas kakao dari tahun 2015 ke 2019 terus mengalami penurunan. Berdasarkan hasil analisis *shift share* pada Tabel 1, dapat disimpulkan bahwa telah terjadi pergeseran dari sektor komoditas kakao ke komoditas lainnya di seluruh wilayah kecamatan Kabupaten Enrekang. Meskipun komoditas kakao pada seluruh wilayah penelitian mengalami pertumbuhan regresif, namun di 4 kecamatan masih menjadi komoditas basis karena dukungan dominasi sumber daya yang lebih besar dibandingkan dengan tanaman perkebunan lainnya. Kakao terspesialisasi pada Kecamatan Enrekang, Maiwa, Anggeraja dan Cendana (kuadran II) dan tidak terspesialisasi pada wilayah kecamatan Alla', Baraka, Baroko, Bungin, Buntubatu, Curio, Malua, dan Masalle (kuadran IV). Hal ini tentu perlu mendapat penekanan dan perhatian, untuk bagaimana meningkatkan pertumbuhan produksi kakao agar ke depannya wilayah yang memiliki spesialisasi terhadap komoditas kakao dapat terus dipertahankan mengingat bahwa jumlah produksi komoditas kakao merupakan yang tertinggi ke-dua setelah komoditas kopi dan berpotensi untuk dijadikan sebagai komoditas basis.

Komoditas cengkeh memiliki nilai  $LQ > 1$  dan SSA bernilai positif di 3 wilayah kecamatan yaitu Baraka, Curio dan Malua sehingga dikategorikan sebagai komoditas yang terspesialisasi dan tumbuh cepat di wilayah tersebut. Di wilayah kecamatan Baroko dan Buntubatu, cengkeh merupakan komoditas yang terspesialisasi namun tumbuh lambat. Komoditas cengkeh di wilayah Kecamatan Bungin, Enrekang, Masalle memiliki nilai  $LQ > 1$  dan SSA positif. SSA positif mencerminkan bahwa laju pertumbuhan produksi cengkeh pada tiga wilayah kecamatan tersebut mengalami peningkatan atau bersifat progresif. Di wilayah kecamatan Alla', Anggeraja, Cendana, dan Maiwa cengkeh merupakan komoditas yang terbelakang dimana komoditas tersebut bersifat tidak terspesialisasi (dominasi sumber daya alam yang kurang) dan mengalami pertumbuhan produksi yang bersifat regresif.





Gambar 3.2 Distribusi spasial wilayah unggul berbasis data produksi

Komoditas lada di wilayah Kecamatan Alla, Baraka, Curio dan Malua memiliki nilai  $LQ > 1$  dan SSA positif yang mengindikasikan bahwa di wilayah tersebut memiliki dukungan sumber daya yang tinggi serta memiliki laju pertumbuhan yang progresif terhadap tanaman lada. Tidak ada satupun wilayah kecamatan yang berada pada kuadran II sedangkan di kuadran III terdapat sebagian besar kecamatan yaitu Baroko, Bungin, Cendana, Enrekang, Maiwa dan Masalle. Ini mencerminkan bahwa komoditas lada merupakan komoditas yang potensial untuk menjadi unggul dimana seluruh kecamatan kabupaten Enrekang selain di kecamatan Anggeraja dan Buntubatu memiliki pertumbuhan produksi yang progresif atau berkembang pesat terhadap tanaman tersebut. Di wilayah kecamatan Anggeraja dan Buntubatu, lada merupakan komoditas yang tidak terspesialisasi dan memiliki pertumbuhan produksi yang regresif.

Wilayah kecamatan di Kabupaten Enrekang yang menjadi basis untuk komoditas kemiri yaitu Cendana, Bungin, Enrekang dan Maiwa. Cendana dan Bungin memiliki pertumbuhan produksi yang bersifat progresif sedangkan Enrekang dan Maiwa memiliki pertumbuhan produksi yang regresif. Di kuadran I dan II nilai  $LQ > 1$ .  $LQ > 1$  menandakan komoditas tersebut diproduksi dengan dominasi dukungan oleh sumber daya alam dimana pada daerah lainnya kurang mampu memproduksinya. Di Kecamatan Alla', Anggeraja, Baraka, Baroko Buntubatu, curio, Malua dan Masalle, kemiri bukan merupakan komoditas yang terbelakang yang tidak terspesialisasi dan memiliki pertumbuhan produksi yang bersifat regresif.

### 3.3.2 Keunggulan kompetitif

Analisis finansial usaha perkebunan yang ada di kabupaten Enrekang menggunakan asumsi-asumsi sebagai berikut:

- a. *Discount factor* yang digunakan dalam analisis sebesar 18 % yang didasarkan tingkat suku bunga Bank Republik Indonesia (BRI) untuk kredit usaha rakyat. *Discount factor* 18% menghasilkan NPV positif, sedangkan untuk menghasilkan NPV negatif digunakan *discount factor* sebesar 70%.
- b. Jangka waktu yang di analisis adalah 20 tahun dimulai pada tahun 2001-2020 dengan perkiraan usia tanaman pada awal tahun analisis yaitu nol tahun

- c. Produksi mulai dilakukan pada usia tanaman 3 tahun untuk kopi; lada, dan kakao pada usia 4 tahun; kemiri usia 5 tahun; cengkeh pada usia 6 tahun.
- d. Total *income* ( $T_i$ ) merupakan penerimaan kotor petani yang diperoleh dari jumlah produksi dikalikan dengan harga, dimana jumlah produksi diperoleh dari data statistik dinas perkebunan sedangkan harga yang digunakan dalam analisis didasarkan pada harga rata-rata dari harga terendah dan harga tertinggi yang pernah diperoleh petani beberapa tahun analisis yang diperoleh dari hasil wawancara dengan petani, perusahaan penampung hasil produksi, dan data-data dari penelitian terdahulu.
- e. Total *cost* merupakan biaya input total yang digunakan untuk budidaya tanaman yang terdiri dari tiga komponen utama yaitu, pupuk, obat tanaman, dan ongkos kerja. Tiga komponen biaya input utama ditetapkan berdasarkan hasil wawancara. Banyaknya pupuk (kg) dan obat tanaman (l) diprediksi berdasarkan luas lahan tanaman perkebunan. Harga pupuk didasarkan dari harga eceran tertinggi yang informasinya diperoleh dari wawancara distributor pupuk dan penelitian terdahulu seperti penelitian oleh Kariyasa (2007). Jumlah investasi dan pengeluaran tahunan dalam analisis diperoleh dari wawancara terhadap 50 petani untuk masing-masing komoditas. Dari hasil wawancara akan didapatkan rata-rata kebutuhan investasi dan pengeluaran tahunan (pupuk, obat, ongkos kerja pro dan pasca panen, biaya akomodasi, dll) setiap satu hektar, sehingga pengeluaran total merupakan perkalian antara total luas lahan yang tersedia pada beberapa tahun analisis dengan rata-rata pengeluaran setiap satu hektar.
- f. Ketidakpastian antara input dan output yang digunakan dalam analisis ini mengharuskan dilakukan uji sensitivitas, sehingga pengaruh perubahan input dan output dapat diketahui. Uji sensitivitas dilakukan dengan menaikkan total input sebesar 10% dan menurunkan total *income* sebesar 10%.

**Arus kas.** Proyeksi arus kas komoditas perkebunan dapat dilihat pada Tabel 3.17 hingga Tabel 3.21. Aliran kas bersih seperti yang ditampilkan pada Tabel 3.17 sampai Tabel 3.21 merupakan sentral dalam analisis kelayakan finansial. Hal ini karena aliran kas bersih menunjukkan kemampuan suatu usaha untuk mengembalikan biaya yang dikeluarkan untuk usaha. Arus kas bersih merupakan pengurangan antara total penerimaan dan total pengeluaran. Pendapatan atau *Revenue* yang didapat oleh suatu usaha tani adalah jumlah produksi tahun analisis dikalikan dengan harga pada tahun analisis yang digunakan.

**Tabel 3.17** Cash flow komoditas kopi di kabupaten Enrekang

Tahun	INPUT			Total cost (Rp)	OUTPUT	Net cash flow (Rp)
	Pupuk Input cash (Rp)	Obat tanaman Input cash (Rp)	Harga ongkos kerja		Total income (Rp)	
2001	7,749,448,000	2,819,880,000	15,666,000,000	26,235,328,000	-	(26,235,328,000)
2002	7,682,668,000	2,795,580,000	15,531,000,000	26,009,248,000	-	(26,009,248,000)
2003	7,749,448,000	2,819,880,000	15,666,000,000	26,235,328,000	-	(26,235,328,000)
2004	7,749,448,000	2,819,880,000	15,666,000,000	26,235,328,000	78,940,000,000	52,704,672,000
2005	9,005,640,000	3,859,560,000	16,081,500,000	28,946,700,000	78,940,000,000	49,993,300,000
2006	9,099,720,000	3,899,880,000	16,249,500,000	29,249,100,000	116,600,000,000	87,350,900,000
2007	8,762,040,000	3,755,160,000	15,646,500,000	28,163,700,000	118,580,000,000	90,416,300,000
2008	9,858,240,000	4,224,960,000	17,604,000,000	31,687,200,000	118,580,000,000	86,892,800,000
2009	9,858,240,000	4,224,960,000	17,604,000,000	31,687,200,000	118,580,000,000	86,892,800,000
2010	9,849,000,000	4,221,000,000	17,587,500,000	31,657,500,000	174,020,000,000	142,362,500,000
2011	15,055,740,000	4,301,640,000	17,923,500,000	37,280,880,000	165,340,000,000	128,059,120,000
2012	15,137,640,000	4,325,040,000	18,021,000,000	37,483,680,000	166,260,000,000	128,776,320,000
2013	15,050,700,000	4,300,200,000	17,917,500,000	37,268,400,000	164,600,000,000	127,331,600,000
2014	13,803,020,000	3,226,680,000	13,444,500,000	30,474,200,000	112,800,000,000	82,325,800,000
2015	13,093,080,000	3,060,720,000	12,753,000,000	28,906,800,000	112,800,000,000	83,893,200,000
2016	13,687,520,000	3,199,680,000	13,332,000,000	30,219,200,000	116,000,000,000	85,780,800,000
2017	17,359,160,000	3,433,680,000	14,307,000,000	35,099,840,000	116,000,000,000	80,900,160,000
2018	17,537,520,000	3,468,960,000	14,454,000,000	35,460,480,000	116,000,000,000	80,539,520,000
2019	19,803,420,000	3,917,160,000	16,321,500,000	40,042,080,000	70,000,000,000	29,957,920,000
2020	19,803,420,000	3,917,160,000	16,321,500,000	40,042,080,000	70,000,000,000	29,957,920,000

**Tabel 3.18** Cash flow komoditas kakao kabupaten Enrekang

Tahun	INPUT			OUTPUT		Net cash flow (Rp)
	Pupuk Input cash (Rp)	Obat tanaman Input cash (Rp)	Harga ongkos kerja	Total cost (Rp)	Total income (Rp)	
2001	1,986,228,000	749,520,000	7,495,200,000	10,230,948,000	-	- 10,230,948,000
2002	1,955,382,000	737,880,000	7,378,800,000	10,072,062,000	-	- 10,072,062,000
2003	1,732,782,000	653,880,000	6,538,800,000	8,925,462,000	-	- 8,925,462,000
2004	2,074,632,000	782,880,000	7,828,800,000	10,686,312,000	-	- 10,686,312,000
2005	2,347,920,000	1,043,520,000	7,826,400,000	11,217,840,000	70,825,000,000	59,607,160,000
2006	2,304,720,000	1,024,320,000	7,682,400,000	11,011,440,000	65,675,000,000	54,663,560,000
2007	2,331,000,000	1,036,000,000	7,770,000,000	11,137,000,000	60,525,000,000	49,388,000,000
2008	2,930,400,000	1,302,400,000	9,768,000,000	14,000,800,000	60,525,000,000	46,524,200,000
2009	2,930,400,000	1,302,400,000	9,768,000,000	14,000,800,000	102,500,000,000	88,499,200,000
2010	2,920,320,000	1,297,920,000	9,734,400,000	13,952,640,000	121,650,000,000	107,697,360,000
2011	5,286,600,000	1,566,400,000	11,748,000,000	18,601,000,000	121,650,000,000	103,049,000,000
2012	4,327,560,000	1,282,240,000	9,616,800,000	15,226,600,000	121,650,000,000	106,423,400,000
2013	5,347,620,000	1,584,480,000	11,883,600,000	18,815,700,000	123,625,000,000	104,809,300,000
2014	4,316,400,000	1,046,400,000	7,848,000,000	13,210,800,000	123,625,000,000	110,414,200,000
2015	2,713,260,000	657,760,000	4,933,200,000	8,304,220,000	100,440,000,000	92,135,780,000
2016	2,789,160,000	676,160,000	5,071,200,000	8,536,520,000	100,440,000,000	91,903,480,000
2017	3,206,580,000	657,760,000	4,933,200,000	8,797,540,000	57,200,000,000	48,402,460,000
2018	3,206,580,000	657,760,000	4,933,200,000	8,797,540,000	73,998,000,000	65,200,460,000
2019	2,690,220,000	551,840,000	4,138,800,000	7,380,860,000	31,950,000,000	24,569,140,000
2020	2,690,220,000	551,840,000	4,138,800,000	7,380,860,000	31,975,000,000	24,594,140,000

**Tabel 3.19** Cash flow komoditas cengkeh kabupaten Enrekang

Tahun	INPUT			OUTPUT		Net cash flow (Rp)
	Pupuk Input cash (Rp)	Obat tanaman Input cash (Rp)	Harga ongkos kerja	Total cost (Rp)	Total income (Rp)	
2001	926,228,000	370,080,000	1,028,000,000	2,324,308,000	-	(2,324,308,000)
2002	926,228,000	370,080,000	1,028,000,000	2,324,308,000	-	(2,324,308,000)
2003	756,840,000	302,400,000	840,000,000	1,899,240,000	-	(1,899,240,000)
2004	756,840,000	302,400,000	840,000,000	1,899,240,000	-	(1,899,240,000)
2005	856,800,000	403,200,000	840,000,000	2,100,000,000	-	(2,100,000,000)
2006	986,340,000	464,160,000	967,000,000	2,417,500,000	-	(2,417,500,000)
2007	998,580,000	469,920,000	979,000,000	2,447,500,000	33,150,000,000	30,702,500,000
2008	1,453,500,000	684,000,000	1,425,000,000	3,562,500,000	33,150,000,000	29,587,500,000
2009	1,453,500,000	684,000,000	1,425,000,000	3,562,500,000	33,150,000,000	29,587,500,000
2010	1,453,500,000	684,000,000	1,425,000,000	3,562,500,000	33,150,000,000	29,587,500,000
2011	2,180,250,000	684,000,000	1,425,000,000	4,289,250,000	32,565,000,000	28,275,750,000
2012	2,180,250,000	684,000,000	1,140,000,000	4,004,250,000	33,150,000,000	29,145,750,000
2013	2,180,250,000	684,000,000	1,282,500,000	4,146,750,000	35,555,000,000	31,408,250,000
2014	2,664,750,000	684,000,000	1,282,500,000	4,631,250,000	35,555,000,000	30,923,750,000
2015	2,296,360,000	589,440,000	13,508,000,000	16,393,800,000	35,061,000,000	18,667,200,000
2016	2,455,310,000	630,240,000	14,443,000,000	17,528,550,000	37,551,800,000	20,023,250,000
2017	3,169,140,000	688,320,000	15,774,000,000	19,631,460,000	41,015,000,000	21,383,540,000
2018	3,321,630,000	721,440,000	16,533,000,000	20,576,070,000	42,985,800,000	22,409,730,000
2019	3,321,630,000	721,440,000	16,533,000,000	20,576,070,000	43,160,000,000	22,583,930,000
2020	3,670,810,000	797,280,000	18,271,000,000	22,739,090,000	47,716,500,000	24,977,410,000

**Tabel 3.20** Cash flow komoditas lada kabupaten Enrekang

Tahun	INPUT			OUTPUT		Net cash flow (Rp)
	Pupuk Input cash (Rp)	Obat tanaman Input cash (Rp)	Harga ongkos kerja	Total cost (Rp)	Total income (Rp)	
2001	732,672,000	737,280,000	2,764,800,000	4,234,752,000	-	(4,234,752,000)
2002	942,552,000	948,480,000	3,556,800,000	5,447,832,000	-	(5,447,832,000)
2003	1,057,032,000	1,063,680,000	3,988,800,000	6,109,512,000	-	(6,109,512,000)
2004	1,057,032,000	1,063,680,000	3,988,800,000	6,109,512,000	-	(6,109,512,000)
2005	1,252,800,000	1,484,800,000	4,176,000,000	6,913,600,000	34,050,000,000	27,136,400,000
2006	1,259,280,000	1,492,480,000	4,197,600,000	6,949,360,000	33,600,000,000	26,650,640,000
2007	1,259,280,000	1,492,480,000	4,197,600,000	6,949,360,000	33,250,000,000	26,300,640,000
2008	1,294,920,000	1,534,720,000	4,316,400,000	7,146,040,000	44,200,000,000	37,053,960,000
2009	1,294,920,000	1,534,720,000	4,316,400,000	7,146,040,000	42,500,000,000	35,353,960,000
2010	1,294,920,000	1,534,720,000	4,316,400,000	7,146,040,000	42,500,000,000	35,353,960,000
2011	1,931,850,000	1,526,400,000	5,962,500,000	9,420,750,000	44,200,000,000	34,779,250,000
2012	1,373,760,000	1,085,440,000	3,052,800,000	5,512,000,000	44,200,000,000	38,688,000,000
2013	2,040,390,000	1,612,160,000	5,038,000,000	8,690,550,000	48,050,000,000	39,359,450,000
2014	1,416,690,000	915,840,000	2,862,000,000	5,194,530,000	48,050,000,000	42,855,470,000
2015	1,857,240,000	1,200,640,000	6,190,800,000	9,248,680,000	41,250,000,000	32,001,320,000
2016	1,956,240,000	1,264,640,000	6,520,800,000	9,741,680,000	43,451,250,000	33,709,570,000
2017	2,808,000,000	1,536,000,000	7,920,000,000	12,264,000,000	52,775,000,000	40,511,000,000
2018	2,988,180,000	1,634,560,000	8,428,200,000	13,050,940,000	56,181,750,000	43,130,810,000
2019	2,988,180,000	1,634,560,000	8,428,200,000	13,050,940,000	56,200,000,000	43,149,060,000
2020	2,988,180,000	1,634,560,000	8,428,200,000	13,050,940,000	56,195,000,000	43,144,060,000

**Tabel 3.21** Cash flow komoditas kemiri kabupaten Enrekang

Tahun	INPUT			OUTPUT		Net cash flow (Rp)
	Pupuk Input cash (Rp)	Obat tanaman Input cash (Rp)	Harga ongkos kerja	Total cost (Rp)	Total income (Rp)	
2001	-	-	1,060,392,667	1,060,392,667	-	1,060,392,667
2002	-	-	1,060,392,667	1,060,392,667	-	1,060,392,667
2003	-	-	1,060,392,667	1,060,392,667	-	1,060,392,667
2004	-	-	1,060,392,667	1,060,392,667	-	1,060,392,667
2005	-	-	1,060,392,667	1,060,392,667	-	1,060,392,667
2006	-	-	1,060,392,667	1,060,392,667	18,040,000,000	16,979,607,333
2007	-	-	1,060,392,667	1,060,392,667	15,580,000,000	14,519,607,333
2008	-	-	1,060,392,667	1,060,392,667	6,060,000,000	4,999,607,333
2009	-	-	1,060,392,667	1,060,392,667	6,060,000,000	4,999,607,333
2010	-	-	1,060,392,667	1,060,392,667	6,060,000,000	4,999,607,333
2011	-	-	1,060,392,667	1,060,392,667	7,089,080,000	6,028,687,333
2012	-	-	1,058,057,000	1,058,057,000	7,069,060,000	6,011,003,000
2013	-	-	1,062,728,333	1,062,728,333	7,109,100,000	6,046,371,667
2014	-	-	1,062,728,333	1,062,728,333	7,109,100,000	6,046,371,667
2015	-	-	939,405,133	939,405,133	6,052,044,000	5,112,638,867
2016	-	-	937,354,418	937,354,418	6,034,466,440	5,097,112,022
2017	-	-	932,398,133	932,398,133	5,991,984,000	5,059,585,867
2018	-	-	938,914,643	938,914,643	6,047,839,800	5,108,925,157
2019	-	-	938,938,000	938,938,000	6,048,040,000	5,109,102,000
2020	-	-	938,938,000	938,938,000	6,048,040,000	5,109,102,000



Aliran kas bersih seperti yang ditampilkan pada Tabel 3.17 sampai Tabel 3.21 merupakan sentral dalam analisis kelayakan finansial. Hal ini karena aliran kas bersih menunjukkan kemampuan suatu usaha untuk mengembalikan biaya yang dikeluarkan untuk usaha. Arus kas bersih merupakan pengurangan antara total penerimaan dan total pengeluaran. Pendapatan atau *Revenue* yang didapat oleh suatu usaha tani adalah jumlah produksi tahun analisis dikalikan dengan harga pada tahun analisis yang digunakan. Jadi dengan mengetahui jumlah produksi dan harga per kg komoditas pertanian yang dianalisis, maka bisa diproyeksikan penerimaan suatu usaha tani. Asumsi harga komoditas perkebunan per kilogram didapatkan dari perusahaan penampung hasil produksi petani juga dari data-data penelitian terdahulu.

Komponen biaya pengeluaran seperti pada Tabel 3.17 sampai Tabel 3.21 meliputi biaya pembelian pupuk, obat tanaman dan upah kerja termasuk upah kerja pra panen, panen dan pasca panen dimana komponen biaya tenaga kerja merupakan komponen biaya terbesar diantara komponen biaya lainnya pada semua tanaman perkebunan yang dianalisis. Tenaga kerja yang digunakan dalam usaha tani masyarakat Enrekang ada yang berasal dari keluarga dan diluar keluarga mulai dari pembukaan lahan, penanaman, pemupukan, pemeliharaan hingga panen dan pengolahan pasca panen. Dalam tahap panen, biasanya petani membutuhkan tenaga kerja lebih. Upah tenaga kerja per hari mencapai Rp.130.000.

Kopi merupakan komoditas dengan jumlah produksi terbanyak disebabkan oleh dominasi lahan tanaman kopi di Kabupaten Enrekang. Hal ini mengakibatkan kopi memiliki total penerimaan dan arus kas tertinggi dari tanaman perkebunan lainnya. Komoditas kopi Enrekang merupakan salah satu usaha tani alternatif yang menjadi supplier bagi provinsi Sulawesi Selatan. Di tahun 2013 dan 2014 harga kopi mengalami penurunan hingga 30% disertai peningkatan biaya operasional mengakibatkan arus kas bersih menurun pada tahun tersebut. Berdasarkan hasil wawancara, penurunan harga tersebut mempengaruhi minat petani untuk merawat dengan baik dan mempertahankan lahan kopi sehingga terjadi penurunan produksi hingga tahun 2015. Pada tahun 2016 jumlah total produksi sedikit meningkat seiring dengan peningkatan harga pada tahun 2015. Tahun 2015 hingga tahun 2017, harga komoditas kopi terus meningkat dan mencapai harga tertinggi yaitu 45.000/kg. Kenaikan harga dan kenaikan produksi mampu mendorong peningkatan arus kas bersih tanaman

kopi tahun 2015-2017. Tahun 2017 -2020 terjadi penurunan harga hingga 28.000/kg mengakibatkan arus kas bersih turun hingga > 50%.

Dalam 10 tahun terakhir arus kas bersih tanaman kakao menunjukkan penurunan yang disebabkan oleh penurunan luas lahan yang mengakibatkan produksi juga mengalami penurunan. Di tahun 2020 arus kas bersih komoditas kakao mengalami penurunan >60% dari tahun 2011. Sementara itu, Arus kas bersih komoditas cengkeh mengalami fluktuatif. Produksi tanaman cengkeh cenderung meningkat dari tahun 2015-2020, sedangkan harga produksi/kg cenderung mengalami penurunan sehingga tidak mampu meningkatkan arus kas bersih. Aspek pasar menjadi penting untuk mengembangkan potensi usaha tani. Tanaman cengkeh dan merica yang diusahakan oleh petani di Kabupaten Enrekang belum begitu banyak menyita perhatian masyarakat di luar kabupaten dan belum mampu menjadi supplier untuk provinsi Sulawesi Selatan. Hal ini mengakibatkan beberapa pengepul memainkan harga dengan menurunkannya jauh dibawah harga Nasional. Arus kas bersih tanaman lada mengalami peningkatan dari awal tahun analisis. Peningkatan luas areal tanam komoditas lada mampu meningkatkan jumlah produksi lada hingga tahun 2020 sehingga mampu meningkatkan arus kas bersih, Harga kemiri cenderung paling stabil diantara harga komoditas lainnya meskipun pada tahun 2014 mengalami penurunan. Penurunan harga yang lebih dari 50% dari tahun sebelumnya secara tidak langsung mengakibatkan penurunan luas areal yang juga berdampak pada penurunan produksi kemiri pada tahun 2015. Hal ini senada dengan pendapat Nurasa (2012), bahwa perkembangan luas areal pertanaman pada dasarnya merupakan respon masyarakat terhadap harga jual di pasar domestik. Hingga saat ini, Harga ditingkat petani beberapa komoditas perkebunan ditentukan oleh pedagang pengumpul desa dan pedagang besar. Berdasarkan arus kas dalam Tabel 3.17 hingga Tabel 3.21 disusun perhitungan economic dari usaha perkebunan kabupaten Enrekang sebagaimana yang ditampilkan dalam Tabel 3.22 hingga Tabel 3.26.

**Tabel 3.22** Perhitungan ekonometrik tanaman kopi kabupaten Enrekang

Y	Ct	Bt	NCf	i1 (%)	faktor pv 1	PV 1	I2 (%)	faktor pv 2	PV2
0	26.235.328.000	0	(26.235.328.000)	18	0.847	(22.233.328.814)	70	1.000	(26.235.328.000)
1	26.009.248.000	0	(26.009.248.000)	18	0.718	(18.679.436.943)	70	0.588	(15.299.557.647)
2	26.235.328.000	0	(26.235.328.000)	18	0.609	(15.967.630.576)	70	0.346	(9.077.968.166)
3	26.235.328.000	78.940.000.000	52.704.672.000	18	0.516	27.184.483.486	70	0.204	10.727.594.545
4	28.946.700.000	78.940.000.000	49.993.300.000	18	0.437	21.852.532.180	70	0.120	5.985.716.167
5	29.249.100.000	116.600.000.000	87.350.900.000	18	0.370	32.357.528.336	70	0.070	6.152.091.373
6	28.163.700.000	118.580.000.000	90.416.300.000	18	0.314	28.383.939.980	70	0.041	3.745.874.326
7	31.687.200.000	118.580.000.000	86.892.800.000	18	0.266	23.116.800.953	70	0.024	2.117.587.391
8	31.687.200.000	118.580.000.000	86.892.800.000	18	0.225	19.590.509.283	70	0.014	1.245.639.642
9	31.657.500.000	174.020.000.000	142.362.500.000	18	0.191	27.200.415.171	70	0.008	1.200.481.063
10	37.280.880.000	165.340.000.000	128.059.120.000	18	0.162	20.735.209.743	70	0.005	635.215.811
11	37.483.680.000	166.260.000.000	128.776.320.000	18	0.137	17.670.625.490	70	0.003	375.749.036
12	37.268.400.000	164.600.000.000	127.331.600.000	18	0.116	14.807.103.133	70	0.002	218.549.159
13	30.474.200.000	112.800.000.000	82.325.800.000	18	0.099	8.113.119.211	70	0.001	83.118.937
14	28.906.800.000	112.800.000.000	83.893.200.000	18	0.084	7.006.427.795	70	0.001	49.824.375
15	30.219.200.000	116.000.000.000	85.780.800.000	18	0.071	6.071.248.026	70	0.000	29.967.897
16	35.099.840.000	116.000.000.000	80.900.160.000	18	0.060	4.852.385.054	70	0.000	16.625.191
17	35.460.480.000	116.000.000.000	80.539.520.000	18	0.051	4.093.859.233	70	0.000	9.735.928
18	40.042.080.000	70.000.000.000	29.957.920.000	18	0.043	1.290.486.655	70	0.000	2.130.252
19	40.042.080.000	70.000.000.000	29.957.920.000	18	0.043	1.290.486.655	70	0.000	1.253.090
				<b>NPV 1</b>		<b>208.736.764.050</b>	<b>NPV 2</b>		<b>- 18.015.699.630</b>

**Tabel 3.23** Perhitungan ekonometrik tanaman kopi dengan output diturunkan 10% dan input dinaikkan 10%

Y	Ct	Bt	NCf	i1 (%)	faktor pv 1	PV 1	I2 (%)	faktor pv 2	PV2
0	28.858.860.800	0	-28.858.860.800	18	0.847	-24.456.661.695	70	1.000	-28.858.860.800
1	28.610.172.800	0	-28.610.172.800	18	0.718	-20.547.380.638	70	0.588	-16.829.513.412
2	28.858.860.800	0	-28.858.860.800	18	0.609	-17.564.393.633	70	0.346	-9.985.764.983
3	28.858.860.800	71.046.000.000	42.187.139.200	18	0.516	21.759.657.074	70	0.204	8.586.838.836
4	31.841.370.000	71.046.000.000	39.204.630.000	18	0.437	17.136.705.092	70	0.120	4.693.984.746
5	32.174.010.000	104.940.000.000	72.765.990.000	18	0.370	26.954.817.676	70	0.070	5.124.881.590
6	30.980.070.000	106.722.000.000	75.741.930.000	18	0.314	23.777.287.890	70	0.041	3.137.927.022
7	34.855.920.000	106.722.000.000	71.866.080.000	18	0.266	19.119.119.958	70	0.024	1.751.384.520
8	34.855.920.000	106.722.000.000	71.866.080.000	18	0.225	16.202.644.032	70	0.014	1.030.226.188
9	34.823.250.000	156.618.000.000	121.794.750.000	18	0.191	23.270.648.982	70	0.008	1.027.042.170
10	41.008.968.000	148.806.000.000	107.797.032.000	18	0.162	17.454.391.910	70	0.005	534.709.118
11	41.232.048.000	149.634.000.000	108.401.952.000	18	0.137	14.874.864.386	70	0.003	316.299.837
12	40.995.240.000	148.140.000.000	107.144.760.000	18	0.116	12.459.621.268	70	0.002	183.900.911
13	33.521.620.000	101.520.000.000	67.998.380.000	18	0.099	6.701.167.351	70	0.001	68.653.485
14	31.797.480.000	101.520.000.000	69.722.520.000	18	0.084	5.822.948.726	70	0.001	41.408.374
15	33.241.120.000	104.400.000.000	71.158.880.000	18	0.071	5.036.362.563	70	0.000	24.859.666
16	38.609.824.000	104.400.000.000	65.790.176.000	18	0.060	3.946.089.435	70	0.000	13.520.050
17	39.006.528.000	104.400.000.000	65.393.472.000	18	0.051	3.323.978.950	70	0.000	7.905.016
18	44.046.288.000	63.000.000.000	18.953.712.000	18	0.043	816.462.304	70	0.000	1.347.764
19	44.046.288.000	63.000.000.000	18.953.712.000	18	0.043	816.462.304	70	0.000	792.802
				<b>NPV 1</b>		<b>156.904.793.936</b>	<b>NPV 2</b>		<b>-29.128.457.101</b>

**Tabel 3.24** Perhitungan ekonometrik tanaman kakao

Y	Ct	Bt	NCf	i1 (%)	faktor pv 1	PV 1	I2 (%)	faktor pv 2	PV2
0	10.230.948.000	0	- 10.230.948.000	18	0.847	- 8.670.294.915	70	1.000	- 10.230.948.000
1	10.072.062.000	0	- 10.072.062.000	18	0.718	- 7.233.598.104	70	0.588	- 5.924.742.353
2	8.925.462.000	0	- 8.925.462.000	18	0.609	- 5.432.311.726	70	0.346	- 3.088.395.156
3	10.686.312.000	0	- 10.686.312.000	18	0.516	- 5.511.880.846	70	0.204	- 2.175.109.302
4	11.217.840.000	70.825.000.000	59.607.160.000	18	0.437	26.054.838.989	70	0.120	7.136.787.155
5	11.011.440.000	65.675.000.000	54.663.560.000	18	0.370	20.249.106.668	70	0.070	3.849.934.184
6	11.137.000.000	60.525.000.000	49.388.000.000	18	0.314	15.504.129.540	70	0.041	2.046.104.974
7	14.000.800.000	60.525.000.000	46.524.200.000	18	0.266	12.377.212.737	70	0.024	1.133.800.031
8	14.000.800.000	102.500.000.000	88.499.200.000	18	0.225	19.952.681.915	70	0.014	1.268.667.965
9	13.952.640.000	121.650.000.000	107.697.360.000	18	0.191	20.577.138.676	70	0.008	908.165.010
10	18.601.000.000	121.650.000.000	103.049.000.000	18	0.162	16.685.595.128	70	0.005	511.157.301
11	15.226.600.000	121.650.000.000	106.423.400.000	18	0.137	14.603.368.420	70	0.003	310.526.733
12	18.815.700.000	123.625.000.000	104.809.300.000	18	0.116	12.188.035.919	70	0.002	179.892.378
13	13.210.800.000	123.625.000.000	110.414.200.000	18	0.099	10.881.200.877	70	0.001	111.477.944
14	8.304.220.000	100.440.000.000	92.135.780.000	18	0.084	7.694.815.431	70	0.001	54.719.663
15	8.536.520.000	100.440.000.000	91.903.480.000	18	0.071	6.504.588.691	70	0.000	32.106.882
16	8.797.540.000	57.200.000.000	48.402.460.000	18	0.060	2.903.175.636	70	0.000	9.946.830
17	8.797.540.000	73.998.000.000	65.200.460.000	18	0.051	3.314.168.066	70	0.000	7.881.684
18	7.380.860.000	31.950.000.000	24.569.140.000	18	0.043	1.058.356.097	70	0.000	1.747.066
19	7.380.860.000	31.975.000.000	24.594.140.000	18	0.043	1.059.433.014	70	0.000	1.028.732
<b>NPV 1</b>						<b>164.759.760.212</b>	<b>NPV 2</b>		<b>-3.855.250.278</b>

**Tabel 3.25** Perhitungan sensitivitas ekonometrik tanaman kakao dengan output diturunkan 10% dan input dinaikkan 10%

Y	Ct	Bt	NCf	i1 (%)	faktor pv 1	PV 1	I2 (%)	faktor pv 2	PV2
0	11.254.042.800	0	-11.254.042.800	18	0.847	- 9.537.324.407	70	1.000	- 11.254.042.800
1	11.079.268.200	0	-11.079.268.200	18	0.718	- 7.956.957.914	70	0.588	- 6.517.216.588
2	9.818.008.200	0	-9.818.008.200	18	0.609	- 5.975.542.899	70	0.346	- 3.397.234.671
3	11.754.943.200	0	-11.754.943.200	18	0.516	- 6.063.068.931	70	0.204	- 2.392.620.232
4	12.339.624.000	63.742.500.000	51.402.876.000	18	0.437	22.468.670.840	70	0.120	6.154.485.219
5	12.112.584.000	59.107.500.000	46.994.916.000	18	0.370	17.408.399.067	70	0.070	3.309.834.441
6	12.250.700.000	54.472.500.000	42.221.800.000	18	0.314	13.254.479.967	70	0.041	1.749.215.093
7	15.400.880.000	54.472.500.000	39.071.620.000	18	0.266	10.394.542.039	70	0.024	952.179.811
8	15.400.880.000	92.250.000.000	76.849.120.000	18	0.225	17.326.100.652	70	0.014	1.101.659.865
9	15.347.904.000	109.485.000.000	94.137.096.000	18	0.191	17.986.254.064	70	0.008	793.817.199
10	20.461.100.000	109.485.000.000	89.023.900.000	18	0.162	14.414.664.403	70	0.005	441.588.142
11	16.749.260.000	109.485.000.000	92.735.740.000	18	0.137	12.725.154.214	70	0.003	270.588.295
12	20.697.270.000	111.262.500.000	90.565.230.000	18	0.116	10.531.625.307	70	0.002	155.444.170
13	14.531.880.000	111.262.500.000	96.730.620.000	18	0.099	9.532.698.758	70	0.001	97.662.535
14	9.134.642.000	90.396.000.000	81.261.358.000	18	0.084	6.786.626.775	70	0.001	48.261.318
15	9.390.172.000	90.396.000.000	81.005.828.000	18	0.071	5.733.293.154	70	0.000	28.299.740
16	9.677.294.000	51.480.000.000	41.802.706.000	18	0.060	2.507.322.925	70	0.000	8.590.564
17	9.677.294.000	66.598.200.000	56.920.906.000	18	0.051	2.893.314.693	70	0.000	6.880.819
18	8.118.946.000	28.755.000.000	20.636.054.000	18	0.043	888.931.952	70	0.000	1.467.392
19	8.118.946.000	28.777.500.000	20.658.554.000	18	0.043	889.901.176	70	0.000	864.113
				<b>NPV 1</b>		<b>136.209.085.835</b>	<b>NPV 2</b>		<b>-8.440.275.576</b>

**Tabel 3.26** Perhitungan ekonometrik tanaman cengkeh

Y	Ct	Bt	NCf	i1 (%)	faktor pv 1	PV 1	I2 (%)	faktor pv 2	PV2		
0	2.556.738.800	-	2.324.308.000	18	0.847	-	1.969.752.542	70	1.000	-	2.324.308.000
1	2.556.738.800	-	2.324.308.000	18	0.718	-	1.669.281.816	70	0.588	-	1.367.240.000
2	2.089.164.000	-	1.899.240.000	18	0.609	-	1.155.936.099	70	0.346	-	657.176.471
3	2.089.164.000	-	1.899.240.000	18	0.516	-	979.606.863	70	0.204	-	386.574.394
4	2.310.000.000	-	2.100.000.000	18	0.437	-	917.929.354	70	0.120	-	251.433.771
5	2.659.250.000	-	2.417.500.000	18	0.370	-	895.518.246	70	0.070	-	170.263.625
6	2.692.250.000	29.835.000.000	30.702.500.000	18	0.314	9.638.283.332	70	0.041	1.271.979.792		
7	3.918.750.000	29.835.000.000	29.587.500.000	18	0.266	7.871.404.169	70	0.024	721.050.731		
8	3.918.750.000	29.835.000.000	29.587.500.000	18	0.225	6.670.681.499	70	0.014	424.147.489		
9	3.918.750.000	29.835.000.000	29.587.500.000	18	0.191	5.653.119.915	70	0.008	249.498.523		
10	4.718.175.000	29.308.500.000	28.275.750.000	18	0.162	4.578.382.288	70	0.005	140.257.121		
11	4.404.675.000	29.835.000.000	29.145.750.000	18	0.137	3.999.365.977	70	0.003	85.042.712		
12	4.561.425.000	31.999.500.000	31.408.250.000	18	0.116	3.652.394.197	70	0.002	53.908.430		
13	5.094.375.000	31.999.500.000	30.923.750.000	18	0.099	3.047.502.365	70	0.001	31.221.673		
14	18.033.180.000	31.554.900.000	18.667.200.000	18	0.084	1.559.010.610	70	0.001	11.086.495		
15	19.281.405.000	33.796.620.000	20.023.250.000	18	0.071	1.417.171.640	70	0.000	6.995.210		
16	21.594.606.000	36.913.500.000	21.383.540.000	18	0.060	1.282.583.000	70	0.000	4.394.372		
17	22.633.677.000	38.687.220.000	22.409.730.000	18	0.051	1.139.096.435	70	0.000	2.708.975		
18	22.633.677.000	38.844.000.000	22.583.930.000	18	0.043	972.839.913	70	0.000	1.605.902		
19	25.012.999.000	42.944.850.000	24.977.410.000	18	0.043	1.075.942.999	70	0.000	1.044.763		
				<b>NPV 1</b>		<b>44.969.753.420</b>	<b>NPV 2</b>		<b>-2.152.054.074</b>		

**Tabel 3.27** Perhitungan sensitivitas ekonometrik tanaman cengkeh dengan output diturunkan 10% dan input dinaikkan 10%

Y	Ct	Bt	NCf	i1 (%)	faktor pv 1	PV 1	I2 (%)	faktor pv 2	PV2
0	2.556.738.800	0	- 2.556.738.800	18	0.847	- 2.166.727.797	70	1.000	- 2.556.738.800
1	2.556.738.800	0	- 2.556.738.800	18	0.718	- 1.836.209.997	70	0.588	- 1.503.964.000
2	2.089.164.000	0	- 2.089.164.000	18	0.609	- 1.271.529.708	70	0.346	- 722.894.118
3	2.089.164.000	0	- 2.089.164.000	18	0.516	- 1.077.567.550	70	0.204	- 425.231.834
4	2.310.000.000	0	- 2.310.000.000	18	0.437	- 1.009.722.289	70	0.120	- 276.577.148
5	2.659.250.000	0	- 2.659.250.000	18	0.370	- 985.070.071	70	0.070	- 187.289.988
6	2.692.250.000	29.835.000.000	27.142.750.000	18	0.314	8.520.788.695	70	0.041	1.124.502.223
7	3.918.750.000	29.835.000.000	25.916.250.000	18	0.266	6.894.711.561	70	0.024	631.581.952
8	3.918.750.000	29.835.000.000	25.916.250.000	18	0.225	5.842.975.899	70	0.014	371.518.795
9	3.918.750.000	29.835.000.000	25.916.250.000	18	0.191	4.951.674.491	70	0.008	218.540.468
10	4.718.175.000	29.308.500.000	24.590.325.000	18	0.162	3.981.641.811	70	0.005	121.976.187
11	4.404.675.000	29.835.000.000	25.430.325.000	18	0.137	3.489.537.123	70	0.003	74.201.686
12	4.561.425.000	31.999.500.000	27.438.075.000	18	0.116	3.190.711.546	70	0.002	47.094.109
13	5.094.375.000	31.999.500.000	26.905.125.000	18	0.099	2.651.471.185	70	0.001	27.164.332
14	18.033.180.000	31.554.900.000	13.521.720.000	18	0.084	1.129.280.500	70	0.001	8.030.582
15	19.281.405.000	33.796.620.000	14.515.215.000	18	0.071	1.027.333.278	70	0.000	5.070.954
16	21.594.606.000	36.913.500.000	15.318.894.000	18	0.060	918.826.023	70	0.000	3.148.072
17	22.633.677.000	38.687.220.000	16.053.543.000	18	0.051	816.008.653	70	0.000	1.940.614
18	22.633.677.000	38.844.000.000	16.210.323.000	18	0.043	698.286.313	70	0.000	1.152.686
19	25.012.999.000	42.944.850.000	17.931.851.000	18	0.043	772.443.962	70	0.000	750.059
				<b>NPV 1</b>		<b>36.538.863.628</b>	<b>NPV 2</b>		<b>-3.036.023.167</b>



**Tabel 3.28** Perhitungan ekonometrik tanaman lada

Y	Ct	Bt	NCf	i1 (%)	faktor pv 1	PV 1	I2 (%)	faktor pv 2	PV2
0	4.234.752.000	0	- 4.234.752.000	18%	0.847	- 3.588.772.881	70%	1.000	- 4.234.752.000
1	5.447.832.000	0	- 5.447.832.000	18%	0.718	- 3.912.548.118	70%	0.588	- 3.204.607.059
2	6.109.512.000	0	- 6.109.512.000	18%	0.609	- 3.718.437.620	70%	0.346	- 2.114.017.993
3	6.109.512.000	0	- 6.109.512.000	18%	0.516	- 3.151.218.322	70%	0.204	- 1.243.539.996
4	6.913.600.000	34.050.000.000	27.136.400.000	18%	0.437	11.861.570.535	70%	0.120	3.249.051.137
5	6.949.360.000	33.600.000.000	26.650.640.000	18%	0.370	9.872.237.595	70%	0.070	1.876.994.655
6	6.949.360.000	33.250.000.000	26.300.640.000	18%	0.314	8.256.429.285	70%	0.041	1.089.614.286
7	7.146.040.000	44.200.000.000	37.053.960.000	18%	0.266	9.857.767.477	70%	0.024	903.009.208
8	7.146.040.000	42.500.000.000	35.353.960.000	18%	0.225	7.970.764.914	70%	0.014	506.811.773
9	7.146.040.000	42.500.000.000	35.353.960.000	18%	0.191	6.754.885.521	70%	0.008	298.124.573
10	9.420.750.000	44.200.000.000	34.779.250.000	18%	0.162	5.631.422.763	70%	0.005	172.516.643
11	5.512.000.000	44.200.000.000	38.688.000.000	18%	0.137	5.308.748.992	70%	0.003	112.885.496
12	8.690.550.000	48.050.000.000	39.359.450.000	18%	0.116	4.577.021.222	70%	0.002	67.555.695
13	5.194.530.000	48.050.000.000	42.855.470.000	18%	0.099	4.223.360.562	70%	0.001	43.268.345
14	9.248.680.000	41.250.000.000	32.001.320.000	18%	0.084	2.672.623.501	70%	0.001	19.005.662
15	9.741.680.000	43.451.250.000	33.709.570.000	18%	0.071	2.385.838.793	70%	0.000	11.776.586
16	12.264.000.000	52.775.000.000	40.511.000.000	18%	0.060	2.429.846.503	70%	0.000	8.325.115
17	13.050.940.000	56.181.750.000	43.130.810.000	18%	0.051	2.192.358.047	70%	0.000	5.213.819
18	13.050.940.000	56.200.000.000	43.149.060.000	18%	0.043	1.858.716.697	70%	0.000	3.068.250
19	13.050.940.000	56.195.000.000	43.144.060.000	18%	0.043	1.858.501.314	70%	0.000	1.804.644
				<b>NPV 1</b>		<b>73.341.116.781</b>	<b>NPV 2</b>		<b>-2.427.891.163</b>

**Tabel 3.29** Perhitungan sendivitas ekonometrik tanaman lada dengan output diturunkan 10% dan input dinaikkan 10%

Y	Ct	Bt	NCf	i1 (%)	faktor pv 1	PV 1	I2 (%)	faktor pv 2	PV2
0	4.658.227.200	0	- 4.658.227.200	18%	0.847	- 3.947.650.169	70%	1.000	- 4.658.227.200
1	5.992.615.200	0	- 5.992.615.200	18%	0.718	- 4.303.802.930	70%	0.588	- 3.525.067.765
2	6.720.463.200	0	- 6.720.463.200	18%	0.609	- 4.090.281.382	70%	0.346	- 2.325.419.792
3	6.720.463.200	0	- 6.720.463.200	18%	0.516	- 3.466.340.154	70%	0.204	- 1.367.893.996
4	7.604.960.000	30.645.000.000	23.040.040.000	18%	0.437	10.071.013.826	70%	0.120	2.758.592.450
5	7.644.296.000	30.240.000.000	22.595.704.000	18%	0.370	8.370.161.412	70%	0.070	1.591.407.022
6	7.644.296.000	29.925.000.000	22.280.704.000	18%	0.314	6.994.470.743	70%	0.041	923.071.582
7	7.860.644.000	39.780.000.000	31.919.356.000	18%	0.266	8.491.766.858	70%	0.024	777.878.326
8	7.860.644.000	38.250.000.000	30.389.356.000	18%	0.225	6.851.464.803	70%	0.014	435.642.384
9	7.860.644.000	38.250.000.000	30.389.356.000	18%	0.191	5.806.326.104	70%	0.008	256.260.226
10	10.362.825.000	39.780.000.000	29.417.175.000	18%	0.162	4.763.200.728	70%	0.005	145.918.968
11	6.063.200.000	39.780.000.000	33.716.800.000	18%	0.137	4.626.603.288	70%	0.003	98.380.316
12	9.559.605.000	43.245.000.000	33.685.395.000	18%	0.116	3.917.198.228	70%	0.002	57.816.871
13	5.713.983.000	43.245.000.000	37.531.017.000	18%	0.099	3.698.641.435	70%	0.001	37.892.596
14	10.173.548.000	37.125.000.000	26.951.452.000	18%	0.084	2.250.878.527	70%	0.001	16.006.533
15	10.715.848.000	39.106.125.000	28.390.277.000	18%	0.071	2.009.358.892	70%	0.000	9.918.267
16	13.490.400.000	47.497.500.000	34.007.100.000	18%	0.060	2.039.743.107	70%	0.000	6.988.546
17	14.356.034.000	50.563.575.000	36.207.541.000	18%	0.051	1.840.445.238	70%	0.000	4.376.907
18	14.356.034.000	50.580.000.000	36.223.966.000	18%	0.043	1.560.406.888	70%	0.000	2.575.819
19	14.356.034.000	50.575.500.000	36.219.466.000	18%	0.043	1.560.213.043	70%	0.000	1.515.000
				<b>NPV 1</b>		<b>59.043.818.482</b>	<b>NPV 2</b>		<b>-4.752.366.939</b>

**Tabel 3.30** Perhitungan ekonometrik tanaman kemiri

Y	Ct	Bt	NCf	i1 (%)	faktor pv 1	PV 1	I2 (%)	faktor pv 2	PV2
0	1.060.392.667	0	- 1.060.392.667	18%	0.847	- 898.637.853	70%	1.000	- 1.060.392.667
1	1.060.392.667	0	- 1.060.392.667	18%	0.718	- 761.557.503	70%	0.588	- 623.760.392
2	1.060.392.667	0	- 1.060.392.667	18%	0.609	- 645.387.714	70%	0.346	- 366.917.878
3	1.060.392.667	0	- 1.060.392.667	18%	0.516	- 546.938.741	70%	0.204	- 215.834.046
4	1.060.392.667	0	- 1.060.392.667	18%	0.437	- 463.507.407	70%	0.120	- 126.961.203
5	1.060.392.667	18.040.000.000	16.979.607.333	18%	0.370	6.289.782.079	70%	0.070	1.195.867.424
6	1.060.392.667	15.580.000.000	14.519.607.333	18%	0.314	4.558.068.214	70%	0.041	601.535.612
7	1.060.392.667	6.060.000.000	4.999.607.333	18%	0.266	1.330.086.354	70%	0.024	121.840.998
8	1.060.392.667	6.060.000.000	4.999.607.333	18%	0.225	1.127.191.826	70%	0.014	71.671.175
9	1.060.392.667	6.060.000.000	4.999.607.333	18%	0.191	955.247.310	70%	0.008	42.159.515
10	1.060.392.667	7.089.080.000	6.028.687.333	18%	0.162	976.159.264	70%	0.005	29.904.294
11	1.058.057.000	7.069.060.000	6.011.003.000	18%	0.137	824.826.978	70%	0.003	17.539.161
12	1.062.728.333	7.109.100.000	6.046.371.667	18%	0.116	703.118.855	70%	0.002	10.377.859
13	1.062.728.333	7.109.100.000	6.046.371.667	18%	0.099	595.863.437	70%	0.001	6.104.623
14	939.405.133	6.052.044.000	5.112.638.867	18%	0.084	426.987.349	70%	0.001	3.036.409
15	937.354.418	6.034.466.440	5.097.112.022	18%	0.071	360.754.753	70%	0.000	1.780.698
16	932.398.133	5.991.984.000	5.059.585.867	18%	0.060	303.473.551	70%	0.000	1.039.758
17	938.914.643	6.047.839.800	5.108.925.157	18%	0.051	259.688.913	70%	0.000	617.587
18	938.938.000	6.048.040.000	5.109.102.000	18%	0.043	220.082.968	70%	0.000	363.299
19	938.938.000	6.048.040.000	5.109.102.000	18%	0.043	220.082.968	70%	0.000	213.705
				<b>NPV 1</b>		<b>15.835.385.602</b>	<b>NPV 2</b>		<b>-289.814.070</b>

**Tabel 3.31** Perhitungan ekonometrik tanaman kemiri dengan output diturunkan 10% dan input dinaikkan 10%

Y	Ct	Bt	NCf	i1 (%)	faktor pv 1	PV 1	I2 (%)	faktor pv 2	PV2
0	1.166.431.933	-	1.166.431.933	18%	0.847	988.501.638	70%	1.000	1.166.431.933
1	1.166.431.933	-	1.166.431.933	18%	0.718	837.713.253	70%	0.588	686.136.431
2	1.166.431.933	-	1.166.431.933	18%	0.609	709.926.486	70%	0.346	403.609.666
3	1.166.431.933	-	1.166.431.933	18%	0.516	601.632.615	70%	0.204	237.417.450
4	1.166.431.933	-	1.166.431.933	18%	0.437	509.858.148	70%	0.120	139.657.324
5	1.166.431.933	16.236.000.000	15.069.568.067	18%	0.370	5.582.243.294	70%	0.070	1.061.344.070
6	1.166.431.933	14.022.000.000	12.855.568.067	18%	0.314	4.035.684.632	70%	0.041	532.595.808
7	1.166.431.933	5.454.000.000	4.287.568.067	18%	0.266	1.140.656.735	70%	0.024	104.488.520
8	1.166.431.933	5.454.000.000	4.287.568.067	18%	0.225	966.658.250	70%	0.014	61.463.835
9	1.166.431.933	5.454.000.000	4.287.568.067	18%	0.191	819.201.907	70%	0.008	36.155.197
10	1.166.431.933	6.380.172.000	5.213.740.067	18%	0.162	844.203.785	70%	0.005	25.861.884
11	1.163.862.700	6.362.154.000	5.198.291.300	18%	0.137	713.307.064	70%	0.003	15.167.796
12	1.169.001.167	6.398.190.000	5.229.188.833	18%	0.116	608.090.516	70%	0.002	8.975.265
13	1.169.001.167	6.398.190.000	5.229.188.833	18%	0.099	515.330.946	70%	0.001	5.279.568
14	1.033.345.647	5.446.839.600	4.413.493.953	18%	0.084	368.597.535	70%	0.001	2.621.185
15	1.031.089.860	5.431.019.796	4.399.929.936	18%	0.071	311.410.781	70%	0.000	1.537.135
16	1.025.637.947	5.392.785.600	4.367.147.653	18%	0.060	261.941.163	70%	0.000	897.460
17	1.032.806.108	5.443.055.820	4.410.249.712	18%	0.051	224.174.933	70%	0.000	533.128
18	1.032.831.800	5.443.236.000	4.410.404.200	18%	0.043	189.985.412	70%	0.000	313.616
19	1.032.831.800	5.443.236.000	4.410.404.200	18%	0.043	189.985.412	70%	0.000	184.480
<b>NPV 1</b>						<b>13.123.840.225</b>	<b>NPV 2</b>		<b>-775.833.858</b>

**Net present value (NPV).** NPV merupakan suatu metode untuk memperhitungkan nilai waktu dari uang atas nilai investasi di masa lalu. Dalam penelitian ini, metode NPV digunakan untuk memperoleh informasi apakah investasi yang ditanamkan terhadap usaha tani di masa lalu memberikan keuntungan menurut nilai mata uang sekarang. Dalam analisis NPV, tingkat *discounted factor* yang digunakan adalah 18% didasarkan dari tingkat suku bunga bank BRI untuk kredit usaha rakyat di kabupaten Enrekang. Hasil analisis NPV dan scenario uji sensitivitas dengan menaikkan biaya input sebesar 10% dan menurunkan output sebesar 10% di tampilkan dalam Tabel 3.32.

**Tabel 3.32** *Net present value* tanaman perkebunan Kabupaten Enrekang

Komoditas	NPV TOTAL		NPV dalam 1 hektar	
	NPV1	NPV dengan output turun 10% dan input naik 10%	NPV1	NPV dengan output turun 10% dan input naik 10%
Kopi	208,736,764,050	156,904,793,936	984,306	739,890
Kakao	164,759,760,212	136,209,085,835	1,309,040	1,082,201
Cengkeh	44,969,753,420	36,538,863,628	1,788,844	1,453,473
Lada	73,341,116,781	59,043,818,482	1,664,309	1,339,865
Kemiri	15,835,385,602	13,123,840,225	355,803	294,878

Hasil analisis NPV menunjukkan bahwa seluruh komoditas yang diteliti layak secara finansial ( $NPV > 0$ ). Total NPV tertinggi adalah tanaman kopi disebabkan oleh dominasi sumber daya alam termasuk luas lahan yang mengakibatkan total produksi tertinggi diantara tanaman perkebunan adalah komoditas kopi. NPV positif pada seluruh komoditas yang diteliti mengisyaratkan bahwa usaha yang dilakukan masih mendapatkan profit dari biaya-biaya yang dikeluarkan di masa lalu. Jika NPV dinilai dalam satu hektar maka secara berturut-turut NPV tanaman perkebunan yang tertinggi adalah cengkeh, lada, kakao, kopi dan kemiri.

**Internal rate of return (IRR).** Analisis IRR digunakan untuk mengetahui tingkat suku bunga maksimum yang dapat di bayarkan oleh suatu usaha tani sehingga NPV tetap positif. IRR dinyatakan dengan persen (%). Hasil analisis IRR dan scenario uji sensitivitas dengan menaikkan biaya input sebesar 10% dan menurunkan output sebesar 10% di tampilkan dalam Tabel 3.33

**Tabel 3.33** Internal rate of return tanaman perkebunan Kabupaten Enrekang

IRR Dengan skenario dasar								
Komoditas	$i_1$	$i_2$	NPV <sub>1</sub>	NPV <sub>2</sub>	$\frac{NPV_1}{(NPV_1 - NPV_2)}$	$i_2 - i_1$	$\frac{(NPV_1 / (NPV_1 - NPV_2)) * (i_2 - i_1)}{1}$	IRR
Kopi	0.18	0.7	984,306	-84954	0.921	0.52	0.479	0.66
Kakao	0.18	0.7	1,309,040	-30631	0.977	0.52	0.508	0.69
Cengkeh	0.18	0.7	1,788,844	-85606	0.954	0.52	0.496	0.68
Lada	0.18	0.7	1,664,309	-55095	0.968	0.52	0.503	0.68
Kemiri	0.18	0.7	355,803	-6512	0.982	0.52	0.511	0.69
IRR Dengan skenario input naik 10% dan output turun 10%								
Komoditas	$i_1$	$i_2$	NPV <sub>1</sub>	NPV <sub>2</sub>	$\frac{NPV_1}{(NPV_1 - NPV_2)}$	$i_2 - i_1$	$\frac{(NPV_1 / (NPV_1 - NPV_2)) * (i_2 - i_1)}{1}$	IRR
Kopi	0.18	0.7	739,890	(137,356)	0.843	0.52	0.439	0.62
Kakao	0.18	0.7	1,082,201	(67,059)	0.942	0.52	0.490	0.67
Cengkeh	0.18	0.7	1,453,473	(120,769)	0.923	0.52	0.480	0.66
Lada	0.18	0.7	1,339,865	(107,844)	0.926	0.52	0.481	0.66
Kemiri	0.18	0.7	294,878	(17,432)	0.944	0.52	0.491	0.67

IRR merupakan tingkat suku Bunga maksimum yang masih mendapatkan keuntungan atas biaya-biaya yang dikeluarkan untuk usaha tani. Semakin besar IRR semakin baik usaha tani itu untuk tetap dipertahankan. Berdasarkan analisis pada Tabel 3.33 diketahui bahwa  $IRR >$  tingkat suku bunga yang berlaku pada tahun 2020 yaitu 18%. IRR tanaman perkebunan di kabupaten Enrekang seluruhnya lebih dari 60%.

**Net benefit cost ratio (NBCR).** NBCR merupakan perbandingan antara manfaat dan biaya dari suatu usaha. Hasil perhitungan NBCR ditampilkan dalam Tabel 3.34.

**Tabel 3. 34** Benefit cost ratio tanaman perkebunan Kabupaten Enrekang

Komoditas	Kopi	Kakao	Cengkeh	Lada	Kemiri
NBCR Skenario dasar	5	7	7	6	6
NBCR Dengan skenario input naik 10% dan output turun 10%	4	6	6	5	5

*Net benefit cost ratio* adalah rasio antara total jumlah NPV positif dan total jumlah NPV negative suatu usaha. Kriteria suatu usaha tani dinyatakan layak jika

nilai NBCR  $> 1$ . Nilai NBCR lebih besar dari satu mengindikasikan setiap penambahan biaya pada usaha tani akan menghasilkan manfaat yang lebih besar dari biaya yang di tambahkan. Koefisien pada NBCR direpresentasikan sebagai penambahan biaya input sebesar Rp. 1000 mengakibatkan penambahan output sebesar koefisien nilai NBCR dikalikan seribu. Nilai NBCR yang tertinggi ditunjukkan oleh tanaman kakao dan cengkeh dengan nilai tujuh (pada scenario dasar) yang dapat diinterpretasikan bahwa manfaat bersih diperoleh sebesar Rp. 7000 dari setiap penambahan biaya input sebanyak Rp. 1000. Semakin tinggi nilai NBCR semakin baik usaha yang dilakukan. Dalam penelitian ini jumlah input diasumsikan berkorelasi dengan luas lahan, semakin tinggi jumlah luas lahan memungkinkan jumlah input yang digunakan juga tinggi. Cengkeh dan kakao memiliki NBCR tertinggi yaitu 7, sehingga dengan memperluas lahan cengkeh dan kakao kemungkinan benefit yang didapatkan akan lebih besar berdasarkan rasio NBCR.

### 3.4 Kesimpulan

Berdasarkan keunggulan komparatif, prioritas tanaman perkebunan didasarkan dari posisi tanaman terhadap kuadran yang terbentuk. Tanaman perkebunan pada kuadran I adalah komoditas unggul yang menjadi prioritas pertama, kuadran II merupakan komoditas berkembang yang menjadi prioritas kedua, Kuadran III merupakan komoditas potensial yang menjadi prioritas ketiga, dan kuadran IV merupakan tanaman terbelakang yang menjadi prioritas akhir. Keunggulan komparatif tanaman perkebunan disimpulkan sebagai berikut:

- a. Kecamatan Alla': komoditas kopi berada pada kuadran I; komoditas lada pada kuadran II; komoditas cengkeh, kemiri dan kakao pada kuadran III.
- b. Kecamatan Anggeraja: komoditas kakao berada pada kuadran II; komoditas kopi, cengkeh, lada dan kemiri pada kuadran IV
- c. Kecamatan Baraka: komoditas cengkeh dan lada berada pada kuadran I; komoditas kopi pada kuadran II; komoditas kemiri dan kakao pada kuadran IV.
- d. Kecamatan Baroko: komoditas kopi dan cengkeh berada pada kuadran II; komoditas lada pada kuadran III; komoditas kemiri dan kakao pada kuadran IV
- e. Kecamatan Bungin: komoditas kopi dan kemiri berada pada kuadran I; komoditas cengkeh dan lada pada kuadran III; komoditas kakao pada kuadran IV.

- f. Kecamatan Buntubatu: komoditas kopi berada pada kuadran I, komoditas cengkeh pada kuadran II; komoditas lada, kemiri dan kakao pada kuadran IV
- g. Kecamatan Cendana: komoditas kemiri berada pada kuadran I; komoditas kakao pada kuadran II; komoditas lada pada kuadran III; komoditas kopi dan cengkeh pada kuadran IV
- h. Kecamatan Curio: komoditas cengkeh dan lada berada pada kuadran I; komoditas kopi, kemiri dan kakao pada kuadran IV
- i. Kecamatan Enrekang: komoditas kemiri dan kakao berada pada kuadran II; komoditas cengkeh, kopi dan lada pada kuadran III
- j. Kecamatan Maiwa: komoditas kemiri dan kakao berada pada kuadran II; komoditas lada dan kopi pada kuadran III; komoditas cengkeh pada kuadran IV
- k. Kecamatan Malua: komoditas cengkeh dan lada berada pada kuadran I; komoditas kopi pada kuadran III; komoditas kemiri dan kakao pada kuadran IV
- l. Kecamatan Masalle: komoditas kopi berada pada kuadran I; komoditas cengkeh dan lada pada kuadran III; komoditas kemiri dan kakao pada kuadran IV.

Berdasarkan analisis finansial dengan beberapa scenario dan pendekatan maka dapat disimpulkan bahwa seluruh tanaman perkebunan yang dianalisis layak secara finansial. Jika diurutkan keunggulan kompetitif tanaman perkebunan dengan nilai rasio benefit dan cost maka urutan prioritas tanaman yang pertama adalah cengkeh dan kakao, prioritas kedua oleh komoditas lada dan kakao serta prioritas tiga adalah komoditas kopi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adusumilli, N., Davis, S., & Fromme, D. (2016). Economic evaluation of using surge valves in furrow irrigation of row crops in Louisiana: *A net present value approach*. *Agricultural Water Management*, 174, 61–65. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2016.04.024>
- Amalia, F. R., Daryanto, A., & Rujito, H. (2015). *Comparative Feasibility Analysis of Modern and Traditional System of Broiler Chicken Farm Business*, 1(2), 90–95.
- B Bell, K.P. and N. Bockstael. (2013). *Applying the Generalized Methods of Moments Approach to Spatial Problems Involving Microlevel Data*. *Review of Economics and Statistics* 821: 72-82.
- Billings, S. B., & Johnson, E. B. (2012). *Regional Science and Urban Economics The location quotient as an estimator of industrial concentration*. *Regional Science and Urban Economics*, 42(4)
- Bojnec, S. & L. Latruff e. 2008. *Measures of farm business efficiency*. *Journal of Industrial Management and Data System* 108: 258-270.
- Brigham FE, Houston JF. 2006. *Fundamentals Of Financial Management. Dasar-Dasar Manajemen Keuangan*. Ali A. Yulianto, penerjemah. Jakarta: Salemba Empat.
- Clive Gray, et al, 1992, *Pengantar Evaluasi Proyek*, Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- Dunn, E. S. (1960). *A statistical and analytical technique for regional analysis*. *Papers in Regional Science*, 6,97–112.
- Ehrenberg, R. and R.S. Smith. 2012. *Modern Labor Economics*. Theory and Public Policy. Prentice Hall. New Jersey.
- Firdaus, M., & Komalasari, L. (2010). *Feasibility Analyses of Integrated Broiler Production*. <https://doi.org/10.5398/medpet.2010.33.3.182>
- Gittinger, J.P. 1986. *Analisa Ekonomi Proyek-Proyek Pertanian*. Terjemahan dari: *Economic Analysis of Agriculture*. Sutomo S dan Mangiri K. Jakarta: UI Press
- Ian Hodge & Peter Midmore. (2008). *Models of Rural Development and Approaches To Analysis Evaluation And Decision- Making*. *Économie rurale* [En ligne], 307
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica). 2019. *The Outlook for Agriculture and Rural Development in the Americas: A Perspective on Latin America and the Caribbean 2019-2020*. San Jose, Costa Rica. Available at <https://www.iica.int/es/prensa/noticias/argentina-presenta-ante-la-omc-la-declaración-internacional-sobre-aplicaciones>.
- Karang, D. I. T., & Mataram, K. (2018). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, Vol.6, No. 1, Maret 2018, 6(1), 69–75.

- Khusaini, M. (2015). *A shift-share analysis on regional competitiveness - a case of Banyuwangi district, East Java, Indonesia*. 2nd Global Conference on Business and Social Science (pp. 738-744). Bali: Elsevier.
- Kim Sukko. (2017). Region, Resources, and Economic Geography: *Sources of U.S Regional Comparative Advantage 1980-1987*. <http://www.nbr.org/papers/w6322>
- Kudamatsu, M. (2018). *GIS for Credible Identification Strategies in Economics Research*. *CESifo Economic Studies*, 2018, Vol. 64, No. 2
- Le Gallo J. and Kamarianakis Y. (2010). *The evolution of regional productivity disparities in the European Union from 1975 to 2002: a combination of shift–share and spatial econometrics*. *Regional Studies*, Vol. 45.1
- Maria, E., Bettencourt, V., Tilman, M., Narciso, V., Leonor, M., Damião, P., & Henriques, D. S. (2015). The Livestock Roles in the Wellbeing of Rural Communities of Timor-Leste. *RESR, Piracicaba-SP*, Vol. 53
- Patton, M., Xia, W., Feng, S., & Hewitt, V. (2016). Economic Structure and Vulnerability to Recession in Rural Areas. *Euro Choices* 15(3)
- Perroux, F. 1970. "Economic space: theory and applications." *Quarterly Journal of Economics* 64: 89–104.
- Pettit, C. J., Tanton, R., & Hunter, J. (2016). An online platform for conducting spatial-statistical analyses of national census data across Australia. *Computers, Environment and Urban Systems* <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2016.05.008>
- Pujawan, I.N. 2004. *Ekonomi Teknik*. Surabaya: Penerbit Guna Widya
- Satu, P., Desa, D. I., Darat, B., Tanah, B. K., Provinsi, L., & Selatan, K. (2017). Analisis Sensitivitas 5 % Kelayakan Usahatani Pembibitan Karet 3 Payung Satu (Hevea Brasilliensis) Di Desa Bentok Darat Kecamatan Bati-Bati Kabupaten Tanah Laut Provinsi Kalimantan Selatan, 42, 208–214.
- Sjafrizal. 1997. Pertumbuhan Ekonomi dan Ketimpangan Regional Wilayah Indonesia Bagian Barat. Prisma, Maret 1997, hal 27-38. Yogyakarta: LP3ES.
- Wong, C., & Wong, C. (2002). Developing Indicators to Inform Local Economic Development in England. *Urban Studies*, Vol. 39, No. 10
- Yurisinthae. (2015). Analisis Penentuan Sektor Unggulan Perekonomian di Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis dan Kewirausahaan*, 4(2), 253-269.
- Žižlavský, O. (2014). *Net present value Approach: Method for Economic Assessment of Innovation Projects*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 156(April), 506–512.



## BAB IV

### ANALISIS PREFERENSI MASYARAKAT TANI TERHADAP TANAMAN BUDIDAYA

#### 4.1 Pendahuluan

Perlu diakui bahwa preferensi petani akan mempengaruhi penerimaan petani terhadap program perencanaan yang disusun. Oleh karena itu keputusan petani menjadi variabel yang perlu diperhatikan dalam pengambilan kebijakan. Menurut Willock *et al.* (1999) dan Pröbstl-Haider *et al.* (2016), berkaitan dengan implementasi pertanian, petani perlu diakui sebagai pengambil keputusan yang paling penting (Willock *et al.* 1999; Pröbstl-Haider *et al.* 2016). Banyak penelitian menunjukkan bahwa salah satu faktor keberhasilan program pembangunan pertanian dipengaruhi oleh petani sendiri sebagai pelaku atau penggerak pembangunan daerah pertanian. Preferensi petani mempengaruhi penerimaan mereka terhadap tanaman budidaya maupun kemampuan mereka untuk berbudidaya dengan benar. Mengidentifikasi preferensi petani mengenai prioritas tanaman budidaya memungkinkan berbagai pihak stakeholder termasuk pemerintah dan para ahli untuk menciptakan komersial dan strategi komunikasi yang bertujuan untuk memaksimalkan pengembangan wilayah pertanian (CIAT, 2008; Sichilima *et al.* 2016; Eitzinger *et al.* 2018).

Smale *et al.* (2001) berpendapat bahwa petani akan memilih tanaman budidaya yang dianggapnya memiliki nilai terbaik dari atribut atau pertimbangan yang ada pada suatu tanaman seperti jumlah produksi, juga permintaan pasar ataupun harga. Keputusan/preferensi petani terhadap tanaman budidaya tidak hanya didasarkan oleh dorongan untuk menghasilkan keuntungan, tetapi juga dipengaruhi oleh banyak faktor termasuk kondisi sosio-ekonomi dan psikologis petani. Pembangunan pertanian berkelanjutan bertujuan untuk tanaman yang dibudidayakan dapat dipertahankan dan dilestarikan dalam jangka waktu yang lama. Terkadang keputusan petani tidak sesuai dengan prediksi para ahli maupun proses pemodelan yang dilakukan karena dipengaruhi oleh faktor internal petani. Menurut Wale dan Mburu (2006) juga Acheampong *et al.* (2018), petani menanam tanaman untuk memenuhi kepuasan dan kebutuhan sehingga berdampak pada beragam preferensi dan keputusan untuk alokasi lahan.

Manusia adalah makhluk rasional yang akan selalu memaksimalkan utilitasnya, sehingga akan memilih sesuatu yang memberi manfaat paling besar bagi dirinya. Setiap individu akan memilih sesuatu bukan didasarkan dari produk itu sendiri, tapi berdasarkan atribut atau pertimbangan-pertimbangan yang dikandung dari produk itu sendiri. Atribut-atribut ini yang akan mempengaruhi pengambilan keputusan. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi preferensi petani terhadap prioritas tanaman perkebunan menggunakan pendekatan *discrete choice experiment* (DCE). Sehingga selain prioritas tanaman dapat diketahui, faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan petani dapat terungkap. Pada dasarnya pemilihan tanaman budidaya oleh petani bukan dipengaruhi oleh tanaman itu sendiri akan tetapi dipengaruhi oleh berbagai pertimbangan yang disebut sebagai atribut-atribut pilihan. DCE memungkinkan peneliti untuk mengungkap bagaimana penilaian individu petani terhadap atribut yang dipilih dari beberapa tanaman alternative dengan meminta mereka menyatakan pilihan terhadap beberapa hipotesis pilihan. Bahkan dengan DCE peneliti berpeluang untuk memprediksi bagaimana penilaian petani terhadap program pembangunan yang dirancang pada wilayah pertanian. DCE merupakan salah satu pendekatan *unstated of preferences*, dimana responden tidak menyatakan pilihan/keputusan secara langsung.

#### **4.2. Experimental Design**

Analisis preferensi dilakukan untuk mengetahui preferensi petani dalam memilih jenis komoditas yang mereka sukai untuk ditanam, beserta kriteria pemilihannya. Setiap narasumber akan diminta untuk mengurutkan tanaman yang disukai untuk ditanam dengan kriteria pemilihannya. Dalam penelitian ini, pendekatan DCE digunakan untuk mengevaluasi preferensi petani terhadap lima varietas tanaman perkebunan. Pendekatan ini telah banyak digunakan oleh peneliti untuk mengetahui preferensi dari berbagai objek penelitian seperti yang dilakukan oleh Alpizar *et al.* (2003) dan Louviere *et al.* (2000). Pada pendekatan DCE, petani diberi pengaturan hipotetis, dan kemudian diminta untuk memilih alternatif yang disukai (biasanya berulang-ulang) dari beberapa alternatif pilihan. DCE merupakan metode kuantitatif yang digunakan untuk memperoleh preferensi dari narasumber penelitian tanpa secara langsung meminta mereka untuk menyatakan pilihan mereka terhadap objek penelitian akan tetapi meminta

mereka menyatakan pilihan dari serangkaian pilihan tertentu terhadap atribut atau pertimbangan dari objek yang diteliti.

Dalam kasus ini petani akan dihadapkan dengan beberapa *choice set* dan mengharuskan mereka memilih pilihan yang ada pada *choice set* tersebut. *Choice set* adalah serangkaian hipotesis yang dibangun atas dasar atribut-atribut yang dikandung oleh suatu tanaman. Tahapan DCE dalam penelitian ini adalah pertama: menentukan atribut dan level atribut. Atribut adalah pertimbangan-pertimbangan yang ada pada suatu tanaman yang juga merupakan variabel independen yang akan di uji pengaruhnya sedangkan level merupakan opsi atau variasi dari atribut tanaman. Atribut yang digunakan dalam penelitian ini adalah harga, produksi, stabilitas harga dan stabilitas produksi. Atribut yang ditetapkan dalam penelitian ini merupakan atribut yang dianggap paling penting mempengaruhi pengambilan keputusan petani berdasarkan survey pendahuluan yang telah dilakukan. Selain itu, beberapa atribut ini telah digunakan dalam beberapa penelitian seperti penelitian oleh Asrat *et al.* (2009).

Penelitian Asrat *et al.* (2009) dan Theodor *et al.* (2012) menemukan bahwa kemampuan lingkungan untuk beradaptasi dan stabilitas hasil merupakan variabel terpenting yang mempengaruhi pilihan varietas tanaman petani. Menurut Asrat *et al.* (2009) petani bersedia mengorbankan sebagian pendapatan atau keluaran untuk memperoleh varietas tanaman yang lebih stabil dan dapat beradaptasi dengan lingkungan. Sumber daya rumah tangga (khususnya kepemilikan tanah dan aset), pengalaman petani, dan kontak dengan penyuluh adalah faktor utama yang menyebabkan heterogenitas preferensi petani memilih varietas tanaman (Asrat *et al.*, 2009). Level masing-masing kriteria yang digunakan berdasarkan pada kondisi kriteria tanaman yang sebenarnya pada lokasi penelitian, sehingga sebelum menentukan level atribut sangat penting untuk dilakukan survey pendahuluan pada lokasi penelitian. Sebanyak 2 level pada masing-masing kriteria digunakan. Level harga dan produksi didasarkan pada data sepuluh tahunan yang didapatkan dari wawancara narasumber dan penelitian terdahulu di lokasi penelitian. Level pada kriteria harga dan produksi merupakan harga tertinggi dan terendah maupun produksi tertinggi dan terendah yang pernah didapatkan petani pada sepuluh tahun terakhir. Deskripsi lengkap tentang atribut dan level masing-masing tanaman disajikan pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Deskripsi atribut penilaian preferensi masyarakat terhadap pemilihan tanaman budidaya

Atribut	Deskripsi
Harga komoditas	Jumlah uang (Rp) yang diperoleh petani dengan menjual satu kilogram komoditas
Jumlah produksi	Jumlah hasil panen dalam satu hektar
Stabilitas harga	Stabilitas harga jual yang diperoleh petani dari tahun ke tahun selama lima tahun terakhir, apakah meningkat atau terus mengalami penurunan
Stabilitas hasil	Apakah varietas memberikan hasil yang stabil, meskipun terjadi perubahan lingkungan, penyakit ataupun hama tanaman.

**Tabel 4.2** Atribut dan level penilaian preferensi masyarakat

Atribut level	Atribut			
	Harga (Rp)	Produksi	Stabilitas harga	Stabilitas hasil
Kopi	[1] 18000	[1] 600	[1] Harga jual yang diterima petani semakin menurun dari tahun ke tahun;	[1] Tanaman memberikan hasil yang tidak stabil dan cenderung turun dari tahun ke tahun;
	[2] 22000	[2] 700	[2] Harga jual yang diterima petani stabil dari tahun ke tahun	[2] Tanaman memberikan hasil yang stabil dari tahun ke tahun
Kakao	[3] 38000	[3] 900	[1] Harga jual yang diterima petani semakin menurun dari tahun ke tahun;	[1] Tanaman memberikan hasil yang tidak stabil dan cenderung turun dari tahun ke tahun;
	[2] 19000	[1] 500	[2] Harga jual yang diterima petani stabil dari tahun ke tahun	[2] Tanaman memberikan hasil yang stabil dari tahun ke tahun
Kakao	[2] 25000	[2] 700	[1] Harga jual yang diterima petani semakin menurun dari tahun ke tahun;	[1] Tanaman memberikan hasil yang tidak stabil dan cenderung turun dari tahun ke tahun;
	[3] 35000	[3] 900	[2] Harga jual yang diterima petani stabil dari tahun ke tahun	[2] Tanaman memberikan hasil yang stabil dari tahun ke tahun
Cengkeh	[1] 40000	[1] 500	[1] Harga jual yang diterima petani semakin menurun dari tahun ke tahun;	[1] Tanaman memberikan hasil yang tidak stabil dan cenderung turun dari tahun ke tahun;
	[2] 75000	[2] 600	[2] Harga jual yang diterima petani stabil dari tahun ke tahun	[2] Tanaman memberikan hasil yang stabil dari tahun ke tahun
Cengkeh	[3] 120000	[3] 800	[1] Harga jual yang diterima petani semakin menurun dari tahun ke tahun;	[1] Tanaman memberikan hasil yang tidak stabil dan cenderung turun dari tahun ke tahun;
	[2] 45000	[2] 500	[2] Harga jual yang diterima petani stabil dari tahun ke tahun	[2] Tanaman memberikan hasil yang stabil dari tahun ke tahun
Lada	[3] 60000	[3] 600	[1] Harga jual yang diterima petani semakin menurun dari tahun ke tahun;	[1] Tanaman memberikan hasil yang tidak stabil dan cenderung turun dari tahun ke tahun;
	[1] 35000	[1] 400	[2] Harga jual yang diterima petani stabil dari tahun ke tahun	[2] Tanaman memberikan hasil yang stabil dari tahun ke tahun
Lada	[2] 45000	[2] 500	[1] Harga jual yang diterima petani semakin menurun dari tahun ke tahun;	[1] Tanaman memberikan hasil yang tidak stabil dan cenderung turun dari tahun ke tahun;
	[3] 60000	[3] 600	[2] Harga jual yang diterima petani stabil dari tahun ke tahun	[2] Tanaman memberikan hasil yang stabil dari tahun ke tahun
Kemiri	[1] 10000	[4] 200	[1] Harga jual yang diterima petani semakin menurun dari tahun ke tahun;	[1] Tanaman memberikan hasil yang tidak stabil dan cenderung turun dari tahun ke tahun;
	[2] 20000	[5] 300	[2] Harga jual yang diterima petani stabil dari tahun ke tahun	[2] Tanaman memberikan hasil yang stabil dari tahun ke tahun
Kemiri	[3] 30000	[6] 400	[1] Harga jual yang diterima petani semakin menurun dari tahun ke tahun;	[1] Tanaman memberikan hasil yang tidak stabil dan cenderung turun dari tahun ke tahun;
	[2] 20000	[5] 300	[2] Harga jual yang diterima petani stabil dari tahun ke tahun	[2] Tanaman memberikan hasil yang stabil dari tahun ke tahun

Setelah atribut dan level ditentukan, selanjutnya diubah menjadi choice set. *Choice set* terdiri dari beberapa konsep yang akan diberikan kepada responden untuk dipilih sesuai yang mereka sukai. Konsep-konsep yang ada di dalam *Choice set* pada penelitian ini dibentuk dengan random design (semi orthogonal) menggunakan aplikasi R Studio. Contoh dari *choice set* dapat dilihat pada atribut kopi Gambar 4.1.

Kondisi seperti apa yang membuat bapak atau bu terus mempertahankan tanaman budidaya ?		
Pertanyaan 1		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp. 15000	Rp. 15000
Produksi setiap 1 hektar	600 kg	600 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	Harga yang diterima stabil	Harga terus menurun
Stabilitas produksi selama 5 tahun	Produksi stabil	Produksi menurun
Contoh di sini		
Pertanyaan 2		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA

**Gambar 4.1** Contoh *choice set* dalam penelitian

Jika dihitung secara full faktorial maka konsep yang akan terbentuk dari level dan atribut seluruh tanaman adalah enam belas dengan delapan choice set. Dalam penelitian ini, jumlah atribut yang digunakan adalah empat dengan tingkatan level sebanyak dua pada masing-masing atribut agar jumlah konsep juga *choice set* yang terbentuk tidak terlalu banyak. Jumlah konsep maupun pertanyaan yang terlalu banyak akan berpotensi membuat responden merasa jenuh terhadap pilihan yang akan disuguhkan sehingga hasil penelitian akan bias dan utilitas penelitian berkurang. Tidak ada ketentuan mengenai jumlah atau batasan konsep yang dapat diterapkan dalam choice set. Akan tetapi dengan pertimbangan semakin banyak konsep dalam *choice set* akan mengakibatkan kebingungan terhadap narasumber sehingga digunakan konsep sebanyak enambelas dengan choice sebanyak delapan.

#### 4.2.1 Ukuran sampel

Jumlah sampel minimal jika mengikuti prinsip Rule-of-Thumb (Johnson dan Orme, 2003) adalah sebanyak enam puluh tiga. Ini ditentukan mengikuti menggunakan persamaan 4.1. Aturan jumlah sampel menurut prinsip rule of thumbs menyatakan bahwa ukuran sampel yang dibutuhkan dalam penelitian



DCE tergantung pada jumlah *choice set* ( $t$ ), alternatif pilihan ( $a$ ) dan jumlah level tertinggi dari atribut yang digunakan ( $c$ ), dinyatakan dengan persamaan 4.1.

$$n \geq \frac{500 c}{t.a} \quad (4.1)$$

Lancsar dan Louviere (2008) menyatakan bahwa "pengalaman empiris kami menunjukkan bahwa untuk menciptakan model yang andal, peneliti jarang membutuhkan lebih dari dua puluh responden dalam satu kuesioner, tetapi jika dilakukan analisis post hoc untuk mengidentifikasi dan memperkirakan efek kovariat selalu membutuhkan ukuran sampel yang lebih besar".

Merujuk dari pendapat Issac & Michael (1995), ukuran sampel yang kecil dapat dibenarkan dalam kasus penelitian eksplorasi dan study percontohan. Sejalan dengan pendapat Issac dan Michael (1995), Gay & Diehl (1992) juga menyatakan bahwa umumnya jumlah responden yang dapat diterima tergantung dari jenis penelitian dan dalam penelitian *experimental* jumlah responden minimum yang dapat diterima adalah tiga puluh.

DCE merupakan salah satu penelitian *experiment*, sehingga dengan merujuk pada beberapa pendapat ahli tersebut, ditetapkan ukuran sampel sebanyak tiga puluh pada setiap kecamatan dengan total sampel sebanyak tiga ratus enam puluh.

### 4.3 Analisis Data

Dalam penelitian ini, preferensi petani terhadap tanaman budidaya digambarkan melalui nilai utilitas yang dianalisis menggunakan aplikasi R Studio. Penelitian yang sama juga dilakukan oleh (Asrat, Yesuf, Carlsson, & Wale, 2009; Simanjuntak, 2008; Soeroso, 2007). Secara umum, fungsi utilitas oleh McFadden (1974) digunakan untuk menganalisis tanggapan dan pilihan yang berbeda oleh petani. Utilitas untuk alternatif  $i$  dalam pilihan  $t$  oleh petani  $x$  diasumsikan dengan persamaan 4.2.

$$U_{itx} = \beta' A_{it} + \gamma price_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4.2)$$

$\beta' A_{it}$  adalah konstanta dari atribut penilaian kecuali atribut harga,  $price_{it}$  adalah atribut harga untuk alternatif  $i$  pada pilihan  $t$ ,  $\gamma$  adalah marginal harga alternative  $i$  pada pilihan  $t$ ,  $\varepsilon_{it}$  adalah komponen eror (komponen yang tidak terobservasi). Probabilitas individu  $x$  memilih alternatif  $i$  diasumsikan dalam persamaan 4.3 berikut:

$$P_{itx} = \{\beta' A_{it} + \gamma price_{it} + \varepsilon_{it} > \beta' A_{jt} + \gamma price_{jt} + \varepsilon_{jt} ; \forall j \neq i\} \quad (4.3)$$

Dalam analisis, atribut-atribut non-moneter terdistribusi normal secara acak menggunakan model random parameter logit. Utilitas kemudian digambarkan sebagai *willingness to pay* (WTP) pada persamaan 3. Konsep dan pengukuran utilitas dengan WTP telah banyak dilakukan khususnya pada nilai dari barang maupun jasa yang tidak diperdagangkan (Fernandez *et al*, 2004 ; Zhao & Kling, 2004; Murphy, *et al*, 2005 ; Morancho, *et al*, 2005).

Teori mean marginal WTP (*willingness to pay*) diperkenalkan oleh Haneman (1984) dan (Morancho, *et al*, 2005). Dengan asumsi bahwa fungsi utilitas bersifat linier dengan pendapatan. Misalkan fungsi utilitas seorang responden adalah

$$U(Y, X, Q) + \varepsilon \quad (4.4)$$

Y adalah pendapatan, X adalah karakteristik sosial ekonomi, Q adalah aset lingkungan,  $\varepsilon$  adalah error term. Saat responden ditawari sejumlah uang (A) untuk perubahan dalam  $Q_0$  menjadi  $Q_1$ , maka ia akan menerima tawaran tersebut jika:

$$U(Y - A, X, Q_1) + \varepsilon \geq U(Y, X, Q_0) + \varepsilon \quad (4.5)$$

Dengan demikian, tanggapan seorang responden dapat menjadi suatu variabel random dengan fungsi distribusi kumulatif (G) atas WTP terhadap jumlah A. Oleh karena itu, probabilitas yang ingin diterima oleh responden dengan biaya A menjadi:

$$\text{Prob.}\{\text{diterima}\} = \text{Prob.}\{A \leq \text{WTP}\} = 1 - \text{GWTP}(A) \quad (4.6)$$

Wang dan Whittington (2006) mengimplementasikan konsep umum WTP pada kualitas lingkungan. Misalkan nilai utilitas seorang individu untuk kualitas lingkungan ( $E_0$ ) adalah:

$$V_0 = V(Y, P, E_0, Z, \varepsilon_1) \quad (4.7)$$

Y adalah pendapatan, P adalah harga, Z adalah variabel-variabel sosial ekonomi, dan  $\varepsilon_1$  adalah faktor-faktor lain yang tidak masuk dalam Y, P,  $E_0$ , dan Z. Ketika tingkat kualitas lingkungan meningkat dari  $E_0$  menjadi  $E_1$ , dan utilitas individu berubah menjadi  $V_1 = V(Y, P, E_1, Z, \varepsilon_1)$ . Diasumsikan bahwa individu bersedia membayar sejumlah WTP untuk perubahan kualitas lingkungan tersebut, maka persamaan di atas menjadi:

$$V_0 = V(Y - \text{WTP}, P, E_1, Z, \varepsilon_1) = V_0 = V(Y, P, E_0, Z, \varepsilon_1) \quad (4.8)$$

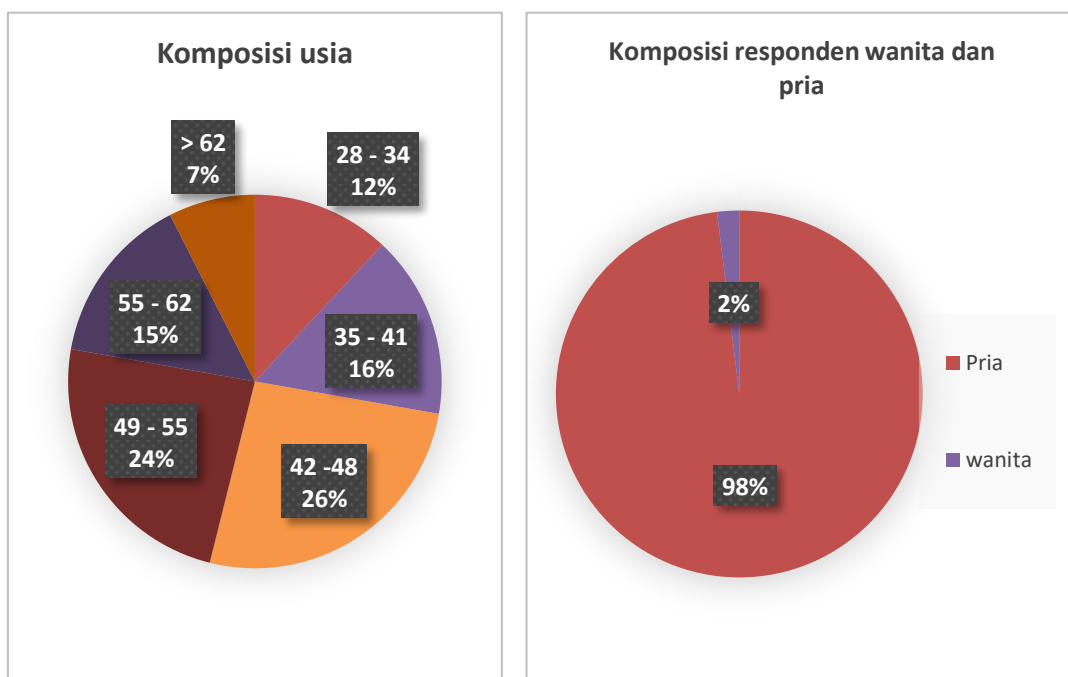
Dalam penelitian ini rata-rata marginal WTP (kemauan untuk membayar) untuk atribut diberikan oleh rasio koefisien suatu atribut terhadap utilitas marjinal dari harga. Sehingga dari model-model persamaan diatas, dimodifikasi dengan persamaan model WTP berikut:

$$\text{WTP} = \text{WTP}(Y, E_0, E_1, Z, \varepsilon_1) = E[\text{WTP}] + \varepsilon \quad (4.9)$$

## 4.4 Hasil dan Pembahasan

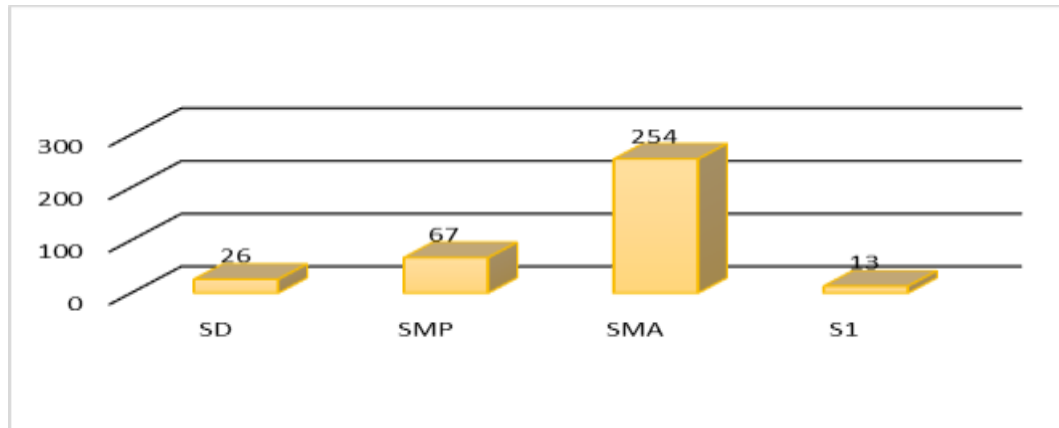
### 4.4.1 Karakteristik responden

Responden dalam penelitian ini adalah petani yang membudidayakan tanaman yang dianalisis. Untuk analisis preferensi petani dengan DCE tidak ada kriteria khusus terhadap responden. Hanya saja, petani yang dijadikan responden adalah yang masih membudidayakan tanaman perkebunan hingga sekarang ini. Tiap responden diberikan kesempatan untuk menjawab 8 *choice set* untuk satu jenis tanaman saja meskipun petani memiliki lebih dari satu tanaman perkebunan yang dibudidayakan. Jumlah keseluruhan responden yang menjadi objek penelitian adalah 360 orang yang tersebar di 12 kecamatan. Pengumpulan data yang dilakukan terhadap responden melalui questioner dan wawancara mendalam. Karakteristik dari seluruh responden tersebut di jabarkan secara deskriptif pada Gambar 4.2 dan 4.3.



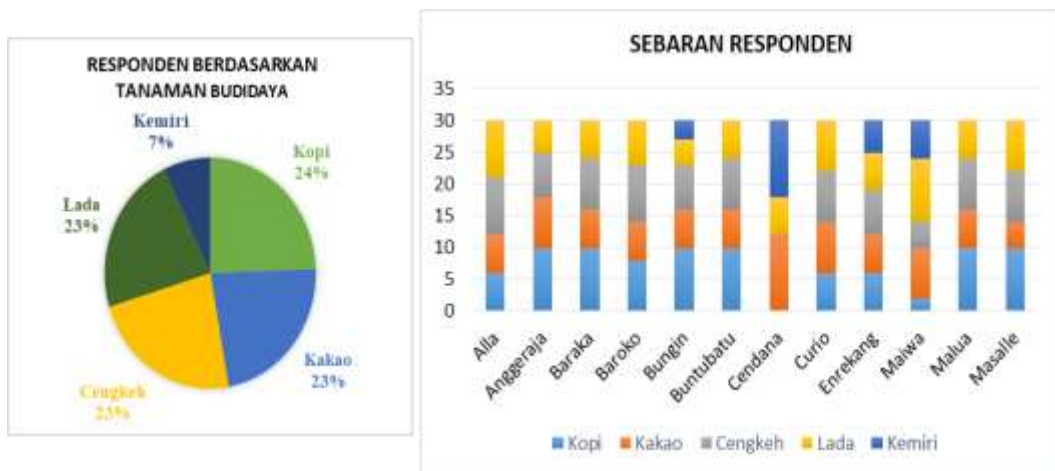
**Gambar 4.2** Komposisi responden berdasarkan jenis kelamin dan usia

Grafik pada Gambar 4.2 menunjukkan bahwa 98% responden adalah pria dan 2% lainnya adalah wanita sedangkan responden berusia 42 hingga 55 tahun sebanyak 50%, 12 % merupakan responden berusia 28 hingga 34 tahun, dan 16 % responden berusia 35 hingga 41 tahun.



**Gambar 4.3** Komposisi responden berdasarkan tingkat pendidikan

Justifikasi responden berdasarkan tingkat pendidikan (Gambar 4.3) didominasi SMA dengan persentase sebesar 70.56%, selanjutnya responden dengan tingkat pendidikan SMP sebesar 18.61%, serta responden dengan tingkat pendidikan SD dan S1 sebesar 7.22% dan 3.61%. Hal ini menunjukkan bahwa SDM yang menggerakkan sektor pertanian di Kabupaten Enrekang didominasi oleh lulusan SMA.



**Gambar 4.4** Grafik komposisi responden berdasarkan tanaman budidaya dan sebarannya

Berdasarkan Gambar 4.4 diketahui bahwa jumlah petani yang menjadi responden untuk tanaman kopi sebesar 24%, tanaman lada, kakao dan cengkeh masing-masing sebanyak 23% , dan tanaman kemiri sebanyak 7% dari total responden. Responden untuk tanaman kemiri lebih sedikit dibanding tanaman lainnya karena pada lokasi penelitian hanya sebagian kecil petani yang

membudidayakan kemiri. Menurut masyarakat sekitar, jarang petani yang mengambil manfaat ekonomi dari tanaman kemiri, dan fungsinya lebih banyak untuk manfaat lingkungan atau digunakan sebagai pembatas lahan.

#### **4.4.2 Kemungkinan tanaman perkebunan dipertahankan dan faktor-faktor yang mempengaruhi**

Faktor-faktor yang dianggap mempengaruhi petani untuk tetap melestarikan tanaman perkebunan diungkapkan dengan nilai utilitas menggunakan pemodelan conditional logit yang dikembangkan oleh McFadden (1973). Metode conditional logit merupakan suatu metode untuk mengungkapkan preferensi petani yang berfokus pada himpunan alternatif untuk setiap individu dimana variabel penjelas-nya adalah karakteristik dari alternatif yang mereka pilih. Dari analisis yang dilakukan terungkap bahwa faktor yang paling berpengaruh terhadap preferensi adalah stabilitas produksi dalam lima tahun, stabilitas harga dalam lima tahun, jumlah produksi terkini dan harga terkini. Utilitas petani dengan pemodelan conditional logit ditampilkan dalam Tabel 4.3 berikut.

**Tabel 4.3** Hasil pemodelan utilitas petani terhadap atribut tanaman menggunakan metode conditional logit

<b>Alla</b>									
Atribut	<b>Kopi</b>		<b>Cengkeh</b>		<b>Lada</b>		<b>Kakao</b>		
	coef	p	coef	p	coef	p	coef	p	
Produksi menurun	-106	0,0000	-96,03	0,0001	-99,66	0,000568	-108,6	0,0033	
Harga terus menurun	-106	0,0000	-63,91	0,0001	-66,05	0,000568	-113,2	0,0033	
Harga	1,514	0,0000	0,213	0,0001	0,3302	0,000568	1,979	0,0033	
Produksi	35,34	0,0000	95,86	0,0001	92,14	0,000568	34,67	0,0033	
Rho-squared		0,75		0,73		0,66		0,31	
<b>Anggeraja</b>									
Atribut	<b>Kopi</b>		<b>Cengkeh</b>		<b>Lada</b>		<b>Kakao</b>		
	coef	p	coef	p	coef	p	coef	p	
Produksi menurun	-102,9	0,0000	-110,9	0,0000	-292,5	0,0033	-60,63	0,0000	
Harga terus menurun	-108,1	0,0000	-102,8	0,0000	-173,6	0,0033	-275	0,0000	
Harga	1,544	0,0000	0,3426	0,0000	0,8679	0,0033	1,23	0,0000	
Produksi	35,34	0,0000	53,02	0,0000	53,74	0,0033	43,55	0,0000	
Rho-squared		0,78		0,77		0,78		0,78	
<b>Baraka</b>									
Atribut	<b>Kopi</b>		<b>Cengkeh</b>		<b>Lada</b>		<b>Kakao</b>		
	coef	p	coef	p	coef	p	coef	p	
Produksi menurun	-107	0,0000	-105	0,0000	-102	0,0000	-29,25	0,0000	
Harga terus menurun	-105,4	0,0000	-106,7	0,0000	-108,7	0,0000	-17,36	0,0000	
Harga	1,505	0,0000	0,3556	0,0000	0,5437	0,0000	1,085	0,0000	
Produksi	35,34	0,0000	53,01	0,0000	53,01	0,0000	35,82	0,0000	
Rho-squared		0,75		0,75		0,78		0,84	
<b>Baroko</b>									
Atribut	<b>Kopi</b>		<b>Cengkeh</b>		<b>Lada</b>		<b>Kakao</b>		
	coef	p	coef	p	coef	p	coef	p	
Produksi menurun	-113,2	0,0000	-29,25	0,0033	-101,7	0,0000	-75,325	0,0000	
Harga terus menurun	-101,3	0,0000	-173,6	0,0033	-94,5	0,0000	-67,36	0,0000	
Harga	1,447	0,0000	0,5786	0,0033	0,573	0,0000	1,24	0,0000	
Produksi	35,36	0,0000	53,74	0,0033	51,03	0,0000	38,52	0,0000	
Rho-squared		0,84		0,84		0,78		0,84	

Sumber: Hasil pengelolaan menggunakan aplikasi R Studio

Lanjutan Tabel 4.3

<b>Buntubatu</b>									
Atribut	<b>Kopi</b>		<b>Cengkeh</b>		<b>Lada</b>		<b>Kakao</b>		p
	coef	p	coef	p	coef	p	coef	p	
Produksi menurun	-106	0,0033	-108,3	0,0026	-106	0,000	-35,82	0,0033	
Harga terus menurun	-106	0,0033	-104,5	0,0026	-106	0,000	-17,6	0,0033	
Harga	1,514	0,0033	0,3483	0,0026	0,5301	0,000	-1,085	0,0033	
Produksi	35,34	0,0033	53,01	0,0026	53,01	0,000	29,25	0,0033	
Rho-squared	0,75		0,76		0,75		0,18		
<b>Curio</b>									
Atribut	<b>Kopi</b>		<b>Cengkeh</b>		<b>Lada</b>		<b>Kakao</b>		p
	coef	p	coef	p	coef	p	coef	p	
Produksi menurun	-101,2	0,0013	-132,2	0,0000	-103,8	0,000	-108	0,0000	
Harga terus menurun	-109,3	0,0013	-70,69	0,0000	-107,5	0,000	-165	0,0000	
Harga	1,561	0,0013	0,2356	0,0000	0,5376	0,000	4,856	0,0000	
Produksi	35,35	0,0013	6,378	0,0000	53,01	0,000	77,04	0,0000	
Rho-squared	0,8		0,68		0,78		0,61		
<b>Malua</b>									
Atribut	<b>Kopi</b>		<b>Cengkeh</b>		<b>Lada</b>		<b>Kakao</b>		p
	coef	p	coef	p	coef	p	coef	p	
Produksi menurun	-99,56	0,0010	-29,25	0,0000	-95,08	0,000	-96,21	0,0002	
Harga terus menurun	-63,67	0,0010	-173,6	0,0000	-70,81	0,000	-69,74	0,0002	
Harga	0,8787	0,0010	57,86	0,0000	0,3496	0,000	0,4291	0,0002	
Produksi	62,95	0,0010	53,74	0,0000	89,67	0,000	60,13	0,0002	
Rho-squared	0,64		0,74		0,75		0,72		
<b>Masalle</b>									
Atribut	<b>Kopi</b>		<b>Cengkeh</b>		<b>Lada</b>		<b>Kakao</b>		p
	coef	p	coef	p	coef	p	coef	p	
Produksi menurun	-69,31	0,0000	-208,3	0,0000	-102,9	0,000	-29,25	0,0033	
Harga terus menurun	-80,2	0,0000	-44,18	0,0000	-108,1	0,000	-173,6	0,0002	
Harga	5,452	0,0000	0,1473	0,0000	0,5404	0,000	1,085	0,0002	
Produksi	67,05	0,0000	59,97	0,0000	53,01	0,000	35,82	0,0002	
Rho-squared	0,56		0,8		0,76		0,8		

Lanjutan Tabel 4.3

<b>Bungin</b>										
Atribut	Kopi		Cengkeh		Lada		Kakao		Kemiri	
	coef	p	coef	p	coef	p	coef	p	coef	p
Produksi menurun	-97,65	0,0100	-97,65	0,0100	-103	0,041	-69,25	0,0000	-99,52	0,001
Harga terus menurun	-68,08	0,0100	-68,08	0,0100	-62,54	0,041	-63,6	0,0000	-63,23	0,001
Harga	0,9726	0,0100	0,2269	0,0100	0,3127	0,041	1,085	0,0000	0,6322	0,001
Produksi	60,76	0,0100	91,13	0,0100	93,82	0,041	35,82	0,0000	18,97	0,001
Rho-squared	0,69		0,69		0,8		0,6		0,66	
<b>Cendana</b>										
Atribut	Kopi		Cengkeh		Lada		Kakao		Kemiri	
	coef	p	coef	p	coef	p	coef	p	coef	p
Produksi menurun			-97,65	0,0100	-98,95	0,000	-79,25	0,0000	-113,2	0,000
Harga terus menurun			-68,08	0,0100	-81,11	0,000	-173,6	0,0000	-101,3	0,000
Harga			0,182	0,0100	0,5541	0,000	-1,085	0,0000	1,013	0,000
Produksi			41,174	0,0100	53,03	0,000	-35,82	0,0000	10,61	0,000
Rho-squared			0,83		0,83		0,6		0,72	
<b>Enrekang</b>										
Atribut	Kopi		Cengkeh		Lada		Kakao		Kemiri	
	coef	p	coef	p	coef	p	coef	p	coef	p
Produksi menurun	-208,3	0,0000	-91,18	0,0000	-98,95	0,000	-29,25	0,0000	-40,99	0,010
Harga terus menurun	-44,18	0,0000	-71,18	0,0000	-81,11	0,000	-173,6	0,0000	-334,9	0,010
Harga	0,6311	0,0000	0,3559	0,0000	0,5541	0,000	1,085	0,0000	3,723	0,010
Produksi	39,98	0,0000	9,131	0,0000	53,03	0,000	35,82	0,0000	19,85	0,010
Rho-squared	0,8		0,7		0,78		0,78		0,7	
<b>Maiwa</b>										
Atribut	Kopi		Cengkeh		Lada		Kakao		Kemiri	
	coef	p	coef	p	coef	p	coef	p	coef	p
Produksi menurun	-29,25	0,0033	-101,1	0,0006	-96,88	0,000	-98,16	0,0000	-112,2	0,000
Harga terus menurun	-173,6	0,0033	-96,58	0,0006	-68,85	0,000	-111,4	0,0000	-101,9	0,010
Harga	2,48	0,0033	0,2219	0,0006	0,3442	0,000	0,696	0,0000	1,019	0,010
Produksi	25,82	0,0033	90,91	0,0006	60,75	0,000	35,36	0,0000	100,1	0,010
Rho-squared	0,8		0,67		0,72		0,85		0,64	



Output pada Tabel 4.3 merupakan respon narasumber atas pilihan yang ada pada sembilan set pertanyaan. *Choice set* terdiri dari beberapa konsep yang akan diberikan kepada responden untuk dipilih sesuai yang mereka sukai. Konsep-konsep yang ada di dalam *Choice set* pada penelitian ini dibentuk menggunakan random design (semi orthogonal) menggunakan aplikasi R studio. Output pada Tabel 4.3 merupakan hasil pemodelan terhadap pilihan petani menggunakan metode *conditional logit*. Dalam penelitian ini,  $\alpha = 5\%$ , dengan ketentuan bahwa atribut yang memiliki nilai  $p > 5\%$  dianggap tidak memiliki pengaruh terhadap pemilihan tanaman budidaya. Seluruh atribut yang digunakan memiliki nilai  $p$  value  $< 0,05$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh atribut yang digunakan mempengaruhi preferensi petani untuk memilih tanaman budidaya. Dalam regresi logit,  $R^2$  sebuah model harus memiliki nilai  $15 > \%$ . Model dalam penelitian ini menghasilkan  $R^2 > 15\%$ , sehingga hasil penelitian ini dianggap baik dan atribut-atribut penelitian yang digunakan memiliki pengaruh lebih dari  $15 \%$  terhadap faktor yang mempengaruhi preferensi petani untuk memilih dan mempertahankan suatu tanaman budidaya. Selain itu hasil estimasi pada Tabel 3, dapat diterima dengan kerumunan sifat dasar ke empat atribut.

Hasil-hasil estimasi model yang disajikan pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwa faktor-faktor yang paling mempengaruhi pemilihan tanaman budidaya oleh responden secara berturut-turut adalah stabilitas produksi, stabilitas harga, produksi, dan harga. Tabel 4.3 juga menunjukkan bahwa secara umum atribut kestabilan produksi lebih mempengaruhi keputusan petani untuk mempertahankan tanaman budidaya berdasarkan nilai koefisien yang lebih tinggi dibanding dengan atribut lainnya.

Di Kecamatan Alla, nilai parameter stabilitas lingkungan dan stabilitas harga (dengan kriteria semakin menurun) bertanda negative (-), sedangkan produksi dan harga bertanda positif (+). Nilai ini mengindikasikan bahwa penurunan harga maupun penurunan produksi dalam lima tahun menurunkan utilitas petani terhadap komoditas tersebut untuk dilestarikan sebanyak 106 kali. Berdasarkan nilai koefisien, keputusan petani kopi untuk mempertahankan tanaman budidaya dominan dipengaruhi oleh stabilitas produksi dan stabilitas harga, produksi dan faktor terakhir adalah harga. Jika produksi semakin menurun dalam lima tahun, maka menurunkan utilitas petani terhadap tanaman kopi untuk tetap mempertahankannya sebesar 42%, begitupun pada atribut stabilitas harga.

Tidak berbeda dengan Kecamatan Alla, keputusan petani di Kecamatan Anggeraja juga didominasi oleh atribut stabilitas produksi dan stabilitas harga dalam lima tahun terakhir. Jika terjadi penurunan produksi dan harga secara terus menerus selama lima tahun, maka utilitas petani untuk mempertahankan tanaman tersebut menjadi berkurang hingga ratusan kali. Pengaruh dominan stabilitas produksi dan stabilitas harga di Kecamatan Anggeraja terjadi pada lima tanaman budidaya yang dianalisis.

Di Kecamatan Baraka dan Buntubatu, keputusan petani untuk mempertahankan tanaman budidaya didominasi oleh atribut stabilitas produksi dan jumlah produksi terkini. Jika terjadi kenaikan produksi kakao sebanyak 300 kg/ha di kecamatan Baraka maka utilitas petani terhadap tanaman itu meningkat sebesar 35 kali. Berbeda dengan kecamatan lainnya, tanaman cengkeh di Kecamatan Malua sangat dipengaruhi oleh stabilitas harga. Jika terjadi penurunan harga secara terus menerus, maka utilitas petani terhadap tanaman cengkeh untuk tetap dipertahankan berkurang hingga 174 kali sementara peningkatan harga sebanyak Rp, 30.000 dalam setiap kilogram akan meningkatkan utilitas petani terhadap tanaman cengkeh untuk dipertahankan sebanyak 58 kali.

Model conditional logit dalam Tabel 4.4 menunjukkan utilitas petani terhadap tanaman perkebunan untuk dipertahankan jika tidak terjadi perubahan terhadap atribut-atribut yang dianalisis.

**Tabel 4.4** Utilitas petani terhadap tanaman perkebunan jika tidak terjadi perubahan pada atribut penilaian dengan perbandingan terhadap tanaman kakao

Kecamatan	Kopi	Cengkeh	Lada	Kemiri
Alla	0,75	-1,72	-0,02	
Anggeraja	2,53	3,44	2,12	
Baraka	3,70	2,10	-2,50	
Baroko	2,50	2,20	-3,50	
Bungin	4,37	5,71	-1,24	-4,58
Buntubatu	-3,99	-2,56	-7,62	
Cendana	-	-4,20	-1,65	-1,70
Curio	-3,53	-1,03	1,29	
Enrekang	-0,15	-4,58	0,07	-1,37
Maiwa	-3,49	-5,74	-1,78	-2,85
Malua	-0,18	-0,07	-0,25	
Masalle	0,81	2,83	0,07	

Pemodelan dalam Tabel 4.4 menjadikan alternative tanaman kakao sebagai alternative tanaman dasar untuk mengestimasi parameter dalam model conditional logit. Berdasarkan Tabel 4.4 diketahui bahwa jika atribut dari stabilitas produksi dan stabilitas harga maupun harga dan produksi tidak berubah, maka utilitas petani terhadap tanaman perkebunan untuk dipertahankan tercermin berdasarkan koefisien tanaman tersebut. Jika dilihat dari nilai koefisien, utilitas petani terhadap tanaman kopi sebagai tanaman prioritas untuk dipertahankan dan dipilih ada pada Kecamatan Alla', Baraka dan Bungin. Jika tidak terjadi perubahan pada kualitas atribut penilaian, maka dibandingkan dengan tanaman kakao, utilitas petani terhadap tanaman kopi untuk dipertahankan secara berturut-turut di Kecamatan Alla', Baraka, Baroko dan Bungin adalah 0.75, 3.7, 2.5 dan 4.37 kali lebih besar. Sementara itu, pada Kecamatan Anggeraja, Bungin dan Masalle utilitas petani terhadap tanaman cengkeh untuk dipertahankan lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman budidaya lainnya jika tidak terjadi perubahan pada atribut penelitian. Tanaman lada memiliki utilitas lebih tinggi untuk dipertahankan pada kecamatan Curio dan Enrekang jika tidak terjadi perubahan kualitas variabel. Dengan kondisi seperti ini, jika dibandingkan tanaman kakao, utilitas petani terhadap tanaman lada sebesar 0.07 hingga 1.29 kali lebih besar pada kecamatan tersebut.

Dari model utilitas acak, ukuran kesejahteraan dapat diperoleh dan dinyatakan sebagai kemauan membayar petani (WTP) atau kesediaan membayar kompensasi untuk perubahan tingkat atribut tanaman. Dalam penelitian ini, rasio preferensi petani terhadap tanaman budidaya dinilai berdasarkan koefisien WTP. WTP merupakan jumlah yang rela dibayarkan oleh petani untuk mempertahankan perubahan terhadap kondisi lingkungan atau atribut penilaian. Semakin besar nilai WTP tanaman budidaya, dapat representasikan bahwa probabilitas tanaman tersebut untuk dipertahankan lebih tinggi. Tabel 5 berikut merupakan hasil pemodelan conditional logit terhadap rata-rata nilai WTP beberapa tanaman budidaya. Rata-rata WTP dihitung sebagai rasio dari koefisien masing-masing atribut terhadap koefisien harga. Prioritas tanaman di masing-masing kecamatan diurutkan berdasarkan persentase WTP yang di tampilkan dalam Tabel 4.5

**Tabel 4.5** Rata-rata nilai *Willingness to pay* untuk perubahan atribut penilaian

Komoditas	Alla		Anggeraja		Baraka		Baroko		Buntu batu		Curio	
	WTP	%	WTP	%	WTP	%	WTP	%	WTP	%	WTP	%
Cengkeh	24876	0,33	20742	0,28	19795	0,26	10054	0,13	20312	0,27	28687	0,24
Lada	16633	0,30	7769	0,14	12886	0,23	3655	0,07	13300	0,24	13066	0,38
Kopi	4659	0,25	4548	0,25	4695	0,25	4034	0,21	4659	0,25	4486	0,24
Kakao	12962	0,48	7278	0,27	6243	0,23	4934	0,07	6243	0,23	1868	0,07
Komoditas	Bungin		Cendana		Enrekang		Maiwa		Malua		Masalle	
	WTP	%	WTP	%	WTP	%	WTP	%	WTP	%	WTP	%
Cengkeh	24209	0,32	-	-	25171	0,34	15959	0,29	11654	0,16	57015	0,76
Lada	17548	0,32	12587	0,23	15122	0,27	25052	0,33	15731	0,29	12984	0,24
Kopi	5659	0,31	-	-	13314	0,72	2722	0,15	6168	0,33	8087	0,44
Kakao	6221	0,23	6243	0,23	6221	0,23	10017	0,37	12846	0,48	6221	0,23
Kemiri	6480	0,26	7026	0,28	164	0,01	6969	0,28	-	-	-	-

Conditional logit menggunakan metode Krinsky

**Tabel 4.6** Prioritas tanaman berdasarkan preferensi masyarakat

Kecamatan	Prioritas 1	Prioritas 2	Prioritas 3	Prioritas 4	Prioritas 5
Alla	Kakao	Cengkeh lada	Kopi		
Anggeraja	Cengkeh dan kakao	Kopi	Lada		
Baraka	Cengkeh	Kakao dan lada	Kopi		
Baroko	Kopi Cengkeh	Lada dan kakao			
Bungin	Kopi, cengkeh dan lada	Kemiri	Kakao		
Buntubatu	Cengkeh dan kopi	Kakao dan lada			
Cendana	Kemiri	Lada dan kakao			
Curio	Lada	Kopi dan cengkeh	Kakao		
Enrekang	Kopi	Cengkeh	Lada	Kakao	Kemiri
Maiwa	Kakao	Lada	Cengkeh	Kemiri	Kopi
Malua	Kakao	Kopi	Lada	Cengkeh	
Masalle	Cengkeh	Kopi	Lada	Kakao	

Rata-rata WTP dihitung sebagai rasio dari koefisien masing-masing atribut terhadap koefisien harga. Prioritas tanaman di masing-masing kecamatan diurutkan berdasarkan persentase WTP. Contohnya pada kecamatan Alla', berdasarkan persentase WTP tanaman kakao yang memiliki probabilitas paling tinggi untuk dipertahankan dibandingkan dengan tanaman lainnya. Berdasarkan nilai koefisien, WTP kakao di kecamatan Alla sebesar Rp. 12.962. Nilai ini dapat direpresentasikan bahwa jumlah harga yang rela dibayarkan oleh petani untuk mempertahankan perubahan pada atribut-atribut penilaian adalah sebesar Rp.12.969/kg atau sebesar 48% dari rata-rata harga kakao yang diterapkan dalam penelitian.

Tanaman prioritas kedua adalah Robb Derajat kepercayaan 90%. pada Kecamatan Alla' adalah cengkeh dan lada dengan persentase WTP sebesar 32%, sedangkan kopi merupakan prioritas ke tiga dengan persentase WTP terkecil dari tanaman lainnya yaitu 25 %. Seperti yang dijelaskan sebelumnya, Analisis WTP adalah penilaian terhadap sumber daya alam dan lingkungan dengan memperkirakan jumlah maksimum uang yang ingin dikeluarkan seseorang terhadap penurunan kualitas lingkungan, sehingga disimpulkan bahwa prioritas tanaman budidaya yang paling diprioritaskan secara berurut adalah kakao, cengkeh/lada dan kopi. Di kecamatan lainnya seperti Kecamatan Anggeraja, Baraka, Baroko, Buntubatu, Bungin dan Masalle merupakan wilayah dengan cengkeh sebagai prioritas utama berdasarkan penilaian preferensi para petani.

Jika dibandingkan dengan kecamatan lainnya, kecamatan Baroko memiliki nilai WTP yang lebih rendah pada seluruh tanaman budidaya. Perhitungan conditional logit menggunakan metode Krinsky and Robb menunjukkan bahwa rata-rata WTP masyarakat terhadap upaya pelestarian kopi Kecamatan Baroko adalah sebesar Rp, 4034. Hal ini berarti bahwa masyarakat bersedia membayar biaya maksimum sebesar Rp. 4034/kg sebagai bentuk kontribusi dalam melestarikan tanaman kopi. Selain kopi, tanaman lainnya di Kecamatan Baroko juga memiliki nilai WTP yang rendah. WTP tanaman cengkeh di kecamatan ini hanya berkisar Rp, 10.054 atau 13 % dari rata-rata harga cengkeh sebesar Rp, 75.000/kg yang mengindikasikan untuk melestarikan tanaman cengkeh, jumlah maksimum yang dapat dibayarkan oleh petani terhadap penurunan kualitas lingkungan adalah Rp, 10.054. Rendahnya kesediaan membayar untuk penurunan kualitas lingkungan dan sumberdaya alam di Kecamatan Baroko ditandai dengan maraknya alih fungsi lahan terutama lahan-lahan perkebunan menjadi tanaman hortikultura. Berdasarkan nilai WTP, maka prioritas tanaman berdasarkan preferensi masyarakat di Kabupaten Enrekang dapat disusun seperti pada Tabel 4.6 diatas.

## 4.5 Kesimpulan

Berdasarkan analisis preferensi menggunakan metode *discrete choice experiments*, maka kemungkinan tanaman untuk terus dilestarikan dan dipertahankan dilihat dari persentase WTP. Semakin besar persentase WTP mengindikasikan semakin besar probabilitas tanaman tersebut untuk dipertahankan. Berdasarkan hal tersebut, prioritas tanaman di masing-masing kecamatan disusun sebagai berikut:

- a. Kecamatan Alla': komoditas kakao menjadi prioritas 1, cengkeh dan lada prioritas dua dan kopi prioritas 3.
- b. Kecamatan Anggeraja: cengkeh dan kakao menjadi prioritas 1, kopi prioritas 2 dan lada prioritas 3.
- c. Kecamatan Baraka: cengkeh menjadi prioritas 1, kakao dan lada prioritas 2 dan kopi prioritas 3.
- d. Kecamatan Baroko: kopi dan cengkeh menjadi prioritas 1, serta lada dan kakao prioritas 2.
- a. Kecamatan Bungin: kopi, cengkeh dan lada menjadi prioritas 1, kemiri prioritas 2 dan kakao prioritas 3.
- e. Kecamatan Buntubatu: cengkeh dan kopi menjadi prioritas 1, serta kakao dan lada prioritas 2
- b. Kecamatan Cendana: kemiri menjadi prioritas 1, serta lada dan kakao prioritas 2
- c. Kecamatan Curio: lada menjadi prioritas 1, kopi dan cengkeh prioritas 2 dan kakao prioritas 3.
- d. Kecamatan Enrekang: kopi menjadi prioritas 1, cengkeh prioritas 2 dan lada prioritas 3, kakao prioritas 4 dan kemiri prioritas 5.
- e. Kecamatan Maiwa: kakao menjadi prioritas 1, lada prioritas 2 dan cengkeh prioritas 3, kemiri prioritas 4 dan kakao prioritas 5.
- f. Kecamatan Malua: kakao menjadi prioritas 1, kopi prioritas 2 dan lada prioritas 3, dan cengkeh prioritas 4.
- g. Kecamatan Masalle: cengkeh menjadi prioritas 1, kopi prioritas 2 dan lada prioritas 3. dan kakao prioritas 4

Dari analisis conditional logit diketahui bahwa faktor kestabilan produksi dan stabilitas harga dalam lima tahun yang menjadi faktor dominan yang membuat petani akan mempertahankan usaha tani.

## Daftar Pustaka

- Acheampong, P.P., Owusu, V., Nurah, G., 2018. How does farmer preference matter in crop variety adoption? The case of improved cassava varieties' adoption in Ghana. *Open Agricul.* 3, 466–477.
- Alpizar, F., F. Carlsson, and P. Martinsson. 2003. "Using Choice Experiments for Non-market Valuation," *Economic Issues* 8(1): 83–109.
- Asrat, Sinafikeh & Yesuf, Mahmud & Carlsson, Fredrik & Wale, Edilegnaw, 2009. "Farmers' Preferences for Crop Variety Traits: Lessons for On-Farm Conservation and Technology Adoption," Discussion Papers dp-09-15-efd, Resources For the Future.
- CIAT, 2008. Bean Improvement for the Tropics: Annual Report I-P1. CIAT, Cali, Colombia.
- Edmeades S., Phaneuf D.J., Smale M., Renkow M., Modelling the Crop Variety Demand of Semi-Subsistence Households: Bananas in Uganda, *J. Agric. Econ.*, 2008, 59, 329–349
- Eitzinger, A., Binder, C., Meyer, M., 2018. Risk perception and decision-making: do farmers consider risks from climate change? *Clim. Chang.* 151, 507–524.
- Fernandez, C., Leon, C.J., Steel, M.F.J., & Polo, F.J.V. (2004). Bayesian analysis of interval data contingent valuation models and pricing policies. *Journal of Business & Economic Statistics*, 22 (4), 431-442.
- Gay, L.R. & Diehl, P.L. (1992). *Research Methods for Business and Management*. New York: Macmillan.
- Hanemann, W.M. (1991). *Willingness to pay* and willingness to accept : How much can they differ? *The American Economic Review*, 81 (3), 635-647.
- Isaac, S. & Michael, W.B. (1995). *Handbook in Research and Evaluation*. San Diego: EdITS.
- Lancsar E, Louviere J. Conducting discrete choice experiments to inform healthcare decision making: a user's guide. *Pharmacoeconomics*. 2008;26(8):661–677. doi: 10.2165/00019053-200826080-00004.
- Louviere, J.J., D.A. Hensher, J.D. Swait, and W.L. Adamowicz. 2000. *Stated Choice Methods: Analysis and Applications*. Cambridge University Press.
- McFadden, D. 1973. Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. Pp. 105-135 in P. Zarembka (ed.), *Frontiers in Econometrics*. New York: Wiley.
- Moranco, A.B., Fuertos-Eugenio, A.M., del Saz-Salazar, S. (2005). A comparison of empirical models used to infer the *willingness to pay* in contingent valuation. *Empirical Economics*, 30, 235-244.
- Murphy, J.J., Allen, P.G., Stevens, T.H., & Weatherhead, D. (2005). A meta-analysis of hypothetical bias in stated preference valuation. *Environmental and Resource Economics*, 30, 313-325.
- Pröbstl-Haider U, Mostegl NM, Kelemen-Finan J, Haider W, Formayer H, Kantelhardt J, Moser T, Kapfer M, Trenholm R. Farmers' Preferences for Future Agricultural

Land Use Under the Consideration of Climate Change. *Environ Manage.* 2016 Sep;58(3):446-64. doi: 10.1007/s00267-016-0720-4. Epub 2016 Jul 2. PMID: 27372660; PMCID: PMC4969349.

Sichilima, T., Mapemba, L., Tembo, G., 2016. Drivers of dry common beans trade in Lusaka, Zambia: a trader's perspective. *Sustain. Agricul. Res.* 5 (2), 15–26.

Theodor Friedrich, Rolf Derpsch and Amir Kassam, « Overview of the Global Spread of Conservation Agriculture », *Field Actions Science Reports* [Online], Special Issue 6 | 2012, Online since 06 November 2012, connection on 24 October 2021. URL : <http://journals.openedition.org/factsreports/1941>

Wale E., Mburu J., An attribute-based index of Coffee Diversity and Implications for on-farm conservation in Ethiopia, In: Smale M. (Ed.), *Valuing crop biodiversity. On-farm genetic resources and economic change*, CABI Publishing, 2006

Willock J., Deary I., Edwards-Jones G., Gibson G., McGregor M., Sutherland A., *et al.*, The role of attitudes and objectives in farmer decision making: business and environmentally-oriented behaviour in Scotland, *J. Agric. Econ.*, 1999, 50, 286-303.

Zhao, J. & Kling, C.L. (2004). *Willingness to pay*, compensating variation, and the cost of commitment. *Economic Inquiry*, 42 (3), 503-517.



## BAB V

### INTEGRASI PARAMETER EKOLOGI, EKONOMI DAN SOSIAL

#### 5.1 Pendahuluan

Upaya mengoptimalkan penggunaan lahan berkelanjutan membutuhkan perencanaan dan teknologi yang tepat. Hal ini sangat penting mengingat kebutuhan lahan terus meningkat dan langkanya lahan subur dan potensial yang mengakibatkan ada persaingan peruntukan lahan antara lahan pertanian dan lahan non pertanian. Agar pemanfaatan sumber daya lebih terarah dan efisien, diperlukan informasi yang kompleks dalam analisis. Informasi sumber daya lahan sangat dibutuhkan terutama mengenai kesesuaian lahan, tanaman potensial di pasar, maupun tanaman potensial dari preferensi petani itu sendiri.

Analisis terhadap komoditas unggulan wilayah pertanian merupakan upaya penilaian potensi wilayah dimana pengambilan keputusan menggunakan kriteria majemuk atau *multiple criteria decision making* (MCDM). MCDM adalah bagian dari riset operasional dan merupakan alat yang menangani masalah keputusan dengan sejumlah kriteria berbeda yang bertentangan (Gebre *et al.*, 2021). Menurut Baja (2012), pengambilan keputusan dengan pendekatan MCDM memungkinkan seorang analis menggabungkan seluruh kriteria penilaian dalam satu analisis. Menurut Gebre *et al.* (2021) sampai saat ini, kurang dari lima belas persen penelitian di dunia mengaplikasikan parameter fisik, ekonomi dan sosial secara bersamaan. Menurut Akinci *et al.* (2013) dan Widiatmaka *et al.* (2015) konsep evaluasi lahan seharusnya memasukkan parameter fisik, sosial dan ekonomi dalam penilaian. Menurut FAO (1976), terdapat dua prosedur pendekatan dalam evaluasi lahan, yaitu prosedur dengan pendekatan dua tahap dan pendekatan satu tahap. Pada pendekatan satu tahap (paralel), penilaian terhadap parameter fisik dan ekonomi dinilai secara simultan. Dalam pendekatan dua tahap penilaian pertama dilakukan untuk parameter fisik lahan kemudian diikuti tahapan kedua berdasarkan parameter aspek ekonomi dan sosial. Analisis dalam penelitian ini menggunakan pendekatan dua tahap dimana tahap pertama bertujuan untuk mengevaluasi kesesuaian lahan dan tahap selanjutnya mengevaluasi parameter ekonomi dan sosial tanaman.

Dalam pengembangan dan implementasi pertanian penting bagi seorang *decision maker* memilih system pengambil keputusan yang tepat. Penelitian terdahulu telah dilakukan pada beberapa pendekatan pengambilan keputusan multi kriteria seperti pemilihan sistem informasi, sistem manajemen, dan, terutama system pengambilan keputusan. Misalnya penelitian Akoka (1981) mengembangkan kerangka kerja untuk menangani masalah evaluasi system pengambilan keputusan. Kerangka kerja ini dapat digunakan sebagai panduan untuk menentukan pendekatan terbaik untuk evaluasi yang sesuai dengan karakteristik system pengambilan keputusan yang bersangkutan. Evans dan Riha (1989) menyajikan suatu pendekatan untuk mengembangkan panduan untuk mengevaluasi system pengambilan keputusan. Pendekatan oleh Evans dan Riha (1989) ini didasarkan pada penilaian realistis (objektif) nilai informasi, yang bertentangan dengan pendekatan saat ini banyak digunakan yang didasarkan pada nilai informasi yang dirasakan (subyektif).

Pada dasarnya pendekatan MCDM terdiri atas dua yaitu *multiple atribut decision making* (MADM) dan *multiple objective decision making* (MODM) (Chen and Hwang, 1992; Leake and Malczewski, 2000; Zimmermann & Gutsche, 1991). MADM adalah metode yang menggunakan banyak kriteria sebagai dasar pengambilan keputusan dimana penilaian antara kepentingan kriteria bersifat subjektif. MCDA cocok untuk pengambilan keputusan yang menggunakan kriteria bersifat diskrit dan kepentingan antara atribut telah ditentukan sebelumnya oleh pembuat keputusan. Kriteria-kriteria pada MADM biasanya disaring, diprioritaskan dan akhirnya diberi peringkat oleh pembuat keputusan (Gebre *et al.*, 2021). Beberapa jenis dari pendekatan MADM seperti metode perbandingan berpasangan (contohnya AHP/ANP), nilai atau fungsi utilitas (contohnya AHP, MAUT/MAVT, SAW) , metode outranking (contohnya PROMETHEE), dan metode berbasis jarak (contohnya TOPSIS) (Brans dan Vincke, 1985; Hwang dan Yoon, 1981; Keeney dan Raiffa, 1976; Roy dan Vincke, 1981; Saaty, 1980; Vincke, 1992). Berbeda dengan MADM, pengambilan keputusan menggunakan MODM merupakan pengambilan keputusan menggunakan kriteria-kriteria yang derajat kepentingannya tidak ditentukan sebelumnya dan juga kepentingan antara kriteria tidak bersifat diskrit melainkan secara kontinu digambarkan sebagai satu set pengamatan yang tidak terputus. Pengambilan keputusan menggunakan MO biasanya menggunakan pemodelan matematika untuk menentukan kepentingan antara atribut yang digunakan (Gebre *et al.*, 2021).

Masalah dalam pengambilan keputusan pada dunia nyata adalah ketidakpastian. Ketidakpastian ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor seperti

ketidaktepatan data, analisis statistik yang kurang sempurna, penilaian yang sangat subjektif, dan masih banyak lagi. Karena itu, banyak penelitian yang mengembangkan sejumlah teori, alat maupun teknik untuk menangani masalah ketidakpastian dalam kehidupan nyata. Beberapa metode yang paling sukses secara efisien menangani ketidakpastian dalam masalah pengambilan keputusan adalah Himpunan fuzzy (Zadeh, 1965), teori Dempster Shafer (Shafer, 1876), rough set (Pawlak, 1982), himpunan fuzzy intuitif (Atanassov, 1986), himpunan abu-abu (Deng, 1989), dan metode hibrida (Liu, 2004). Metode-metode ini telah berhasil diterapkan oleh banyak peneliti dalam konteks ketidakpastian lingkungan yang menangani aspek matematis, teoretis, dan perilaku dari penerapannya di kehidupan nyata. Masalah alokasi lahan merupakan masalah yang sangat kompleks, dimana jika hanya menggunakan satu saja pendekatan yang diadopsi untuk memecahkan masalah dunia nyata tidak cukup. Menurut review yang dilakukan oleh Gebre *et al.* (2021), metode hibrid, adalah pilihan yang disukai untuk memecahkan masalah di dunia nyata.

Tujuan penelitian ini adalah menata wilayah yang berlandaskan data biofisik, data ekonomi spasial dan data sosial dengan contoh kasus pemilihan alternatif komoditas pertanian secara teritorial didasarkan keunggulan sehingga ke depan wilayah pertanian tersebut dapat berkonsentrasi untuk mengembangkan komoditas alternatif yang tepat. Sebaran dan diversifikasi aktifitas ekonomi secara spasial yang didasarkan pada karakteristik wilayah akan membentuk keunggulan suatu wilayah di sector-sektor tertentu. Pemilihan sektor unggulan sebagai prioritas diharapkan mampu menjadi pondasi kuat untuk pembangunan wilayah. Tujuan dari integrasi ini adalah menilai kapasitas ekonomi dengan diversifikasi berbagai alternatif komoditas pertanian yang didasarkan pada karakter lingkungan, sosial, dan ekonomi wilayah sehingga diharapkan dapat membentuk *branchmark* wilayah. *Branchmark* memberikan saran untuk membangun daerah berdasarkan keunikannya untuk pengembangan yang lebih besar (Simms *et al.*, 2015). Lebih lanjut menurut Simms *et al.* (2015), kompetisi antara komunitas desa kecil bukan lagi strategi yang layak, sehingga perlu untuk menciptakan *branchmark* wilayah. Informasi mengenai kondisi biofisik, produksi, luas wilayah pertanian, jumlah petani, preferensi petani menjadi database spasial untuk dilakukan integrasi.

## 5.2 Metode penelitian

Metode hybrid adalah metode yang mengkombinasikan beberapa metode yang dirancang untuk meningkatkan kinerja dari metode standar. Beberapa peneliti sudah menggunakan metode hybrid dan mengaplikasikannya pada bidang management lahan seperti penelitian oleh Baja (2014) yang mengkombinasikan metode *fuzzy* dan AHP untuk evaluasi kesesuaian lahan, dan penelitian oleh Liu *et al.* (2003) membahas mengenai alokasi lahan menggunakan metode *system dynamics* and *particle swarm optimization*.

Penelitian ini mengaplikasikan metode *fuzzy logic* dan Analisis hirarki proses (AHP) untuk menangani masalah pengambilan keputusan terkait penentuan wilayah unggul menggunakan beberapa kriteria analisis. *Fuzzy logic* merupakan suatu logika dengan nilai kesamaran antara benar dan salah dimana nilai keanggotaannya bersifat *continuous* dari nol hingga satu (Ye, 2016). AHP merupakan metode pengambilan keputusan dengan melakukan perbandingan berpasangan antara kriteria alternatif dan juga antara alternatif.

### 5.2.1 Data dan pengukuran variable

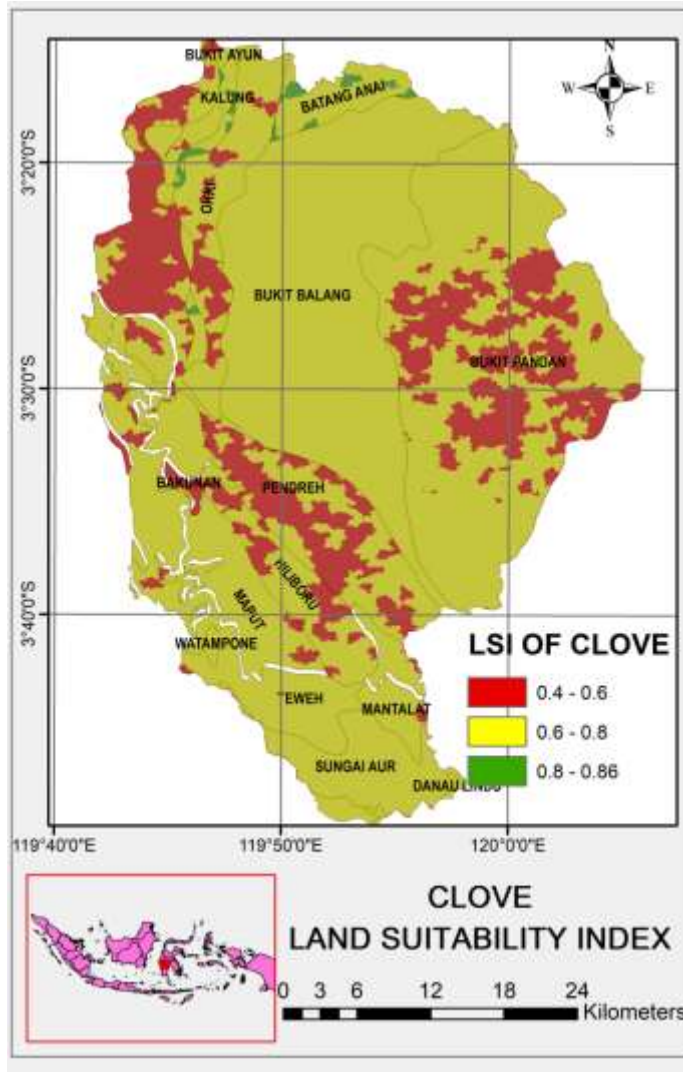
Empat variabel dependen digunakan dalam penelitian ini (Tabel 5.1 untuk deskripsi singkat tiap variabel) yang merupakan informasi lokal yang diperoleh dari wilayah penelitian dimana nilai setiap parameter telah dibahas sebelumnya.

**Tabel 5.1** Deskripsi variable dependent yang digunakan dalam integrasi

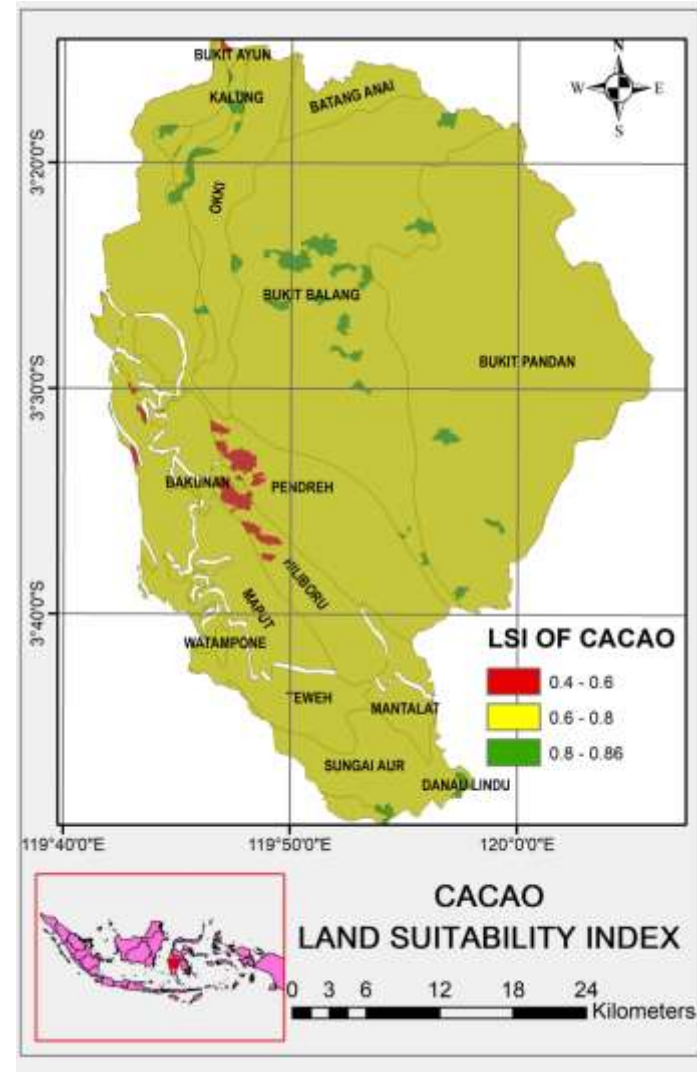
Variabel dependent	Definisi
Indeks Kesesuaian lahan	Indeks yang mendeskripsikan kecocokan lahan (biofisik) dengan syarat tumbuh tanaman, semakin tinggi indeks kesesuaian lahan semakin baik bagi tumbuh tanaman
Keunggulan komparatif	Ukuran relatif yang menunjukkan potensi keunggulan suatu komoditas dibandingkan dengan komoditas lainnya di suatu wilayah dan juga dibandingkan dengan wilayah lainnya dalam persaingan. Keunggulan komparatif pada penelitian ini didefinisikan sebagai keunggulan dengan dominasi sumber daya alam dan pertumbuhan yang progresif.
Keunggulan kompetitif	Terkait dengan kelayakan finansial usaha perkebunan
Preferensi petani	Pendapat petani tentang tanaman unggul perkebunan, termasuk prioritas dan faktor yang mempengaruhi petani memilih tanaman budidaya.

Dalam integrasi yang dilakukan nilai keanggotaan parameter LSI merupakan rentang angka nol hingga satu yang didasarkan dari indeks kesesuaian lahan tanaman itu sendiri, sedangkan nilai keanggotaan parameter lainnya juga merupakan rentang angka nol hingga satu yang dihitung dengan menggunakan metode *fuzzy logic*. Parameter untuk menentukan komoditas unggul dianalisis dengan pendekatan dua tahap yaitu dengan menganalisis kesesuaian lahan tanaman perkebunan terlebih dahulu kemudian parameter ekonomi dan sosial lainnya. Empat parameter yang digunakan telah dibahas secara mendalam di bagian bab II hingga bab IV.

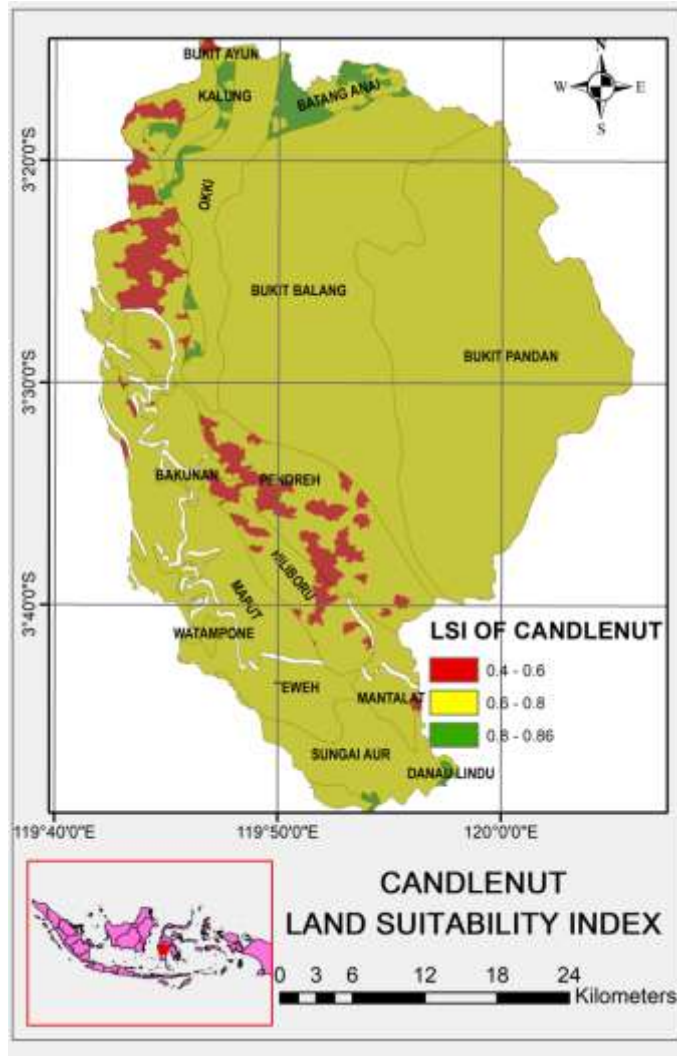
**Indeks kesesuaian lahan (LSI).** Keberlanjutan suatu komoditas unggul harus didukung oleh kesesuaian lahan yang tepat. Oleh karenanya, tahap pertama dari penelitian ini adalah analisis LSI terhadap lima komoditas perkebunan alternatif di dua belas unit lahan yang ada di kabupaten Enrekang. LSI adalah rentang angka nol hingga satu yang dianalisis dengan kombinasi metode *fuzzy logic* (Zadeh,1965) dan prinsip komponen analisis (Pearson,1901; Hotelling ,1933). Jumlah atribut lahan yang digunakan untuk analisis LSI tanaman perkebunan sebanyak sepuluh meliputi tekstur tanah, pH tanah, kapasitas tukar kation (KTK), jumlah basa-basa, saturasi dasar, bahan organik, kedalaman efektif tanah, kemiringan lereng, suhu dan data hujan. Hasil analisis LSI tanaman perkebunan di tampilkan dalam gambar 5.1. Untuk dilakukan integrasi dengan parameter sosial dan ekonomi lainnya, nilai keanggotaan variabel LSI adalah nilai indeks kesesuaian lahan itu sendiri (tidak lagi dilakukan standarisasi/penyederhanaan nilai); Visualisasi LSI tanaman perkebunan kabupaten Enrekang di tampilkan pada Gambar 5.1 hingga Gambar 5.5.



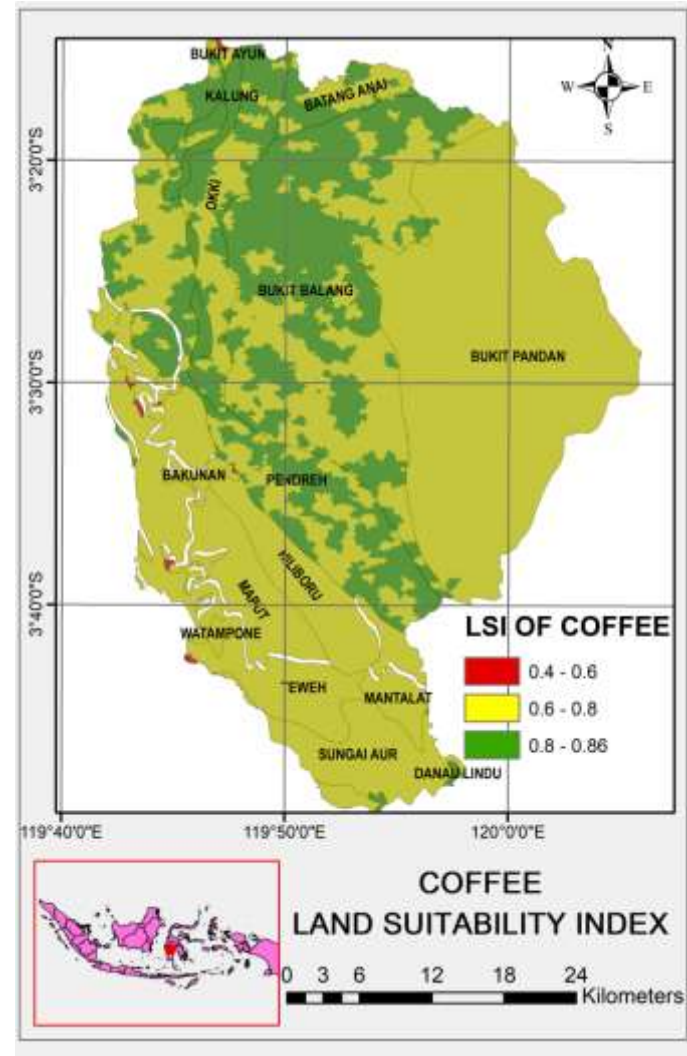
**Gambar 5.2** Visualisasi indeks kesesuaian lahan tanaman cengkeh kabupaten Enrekang



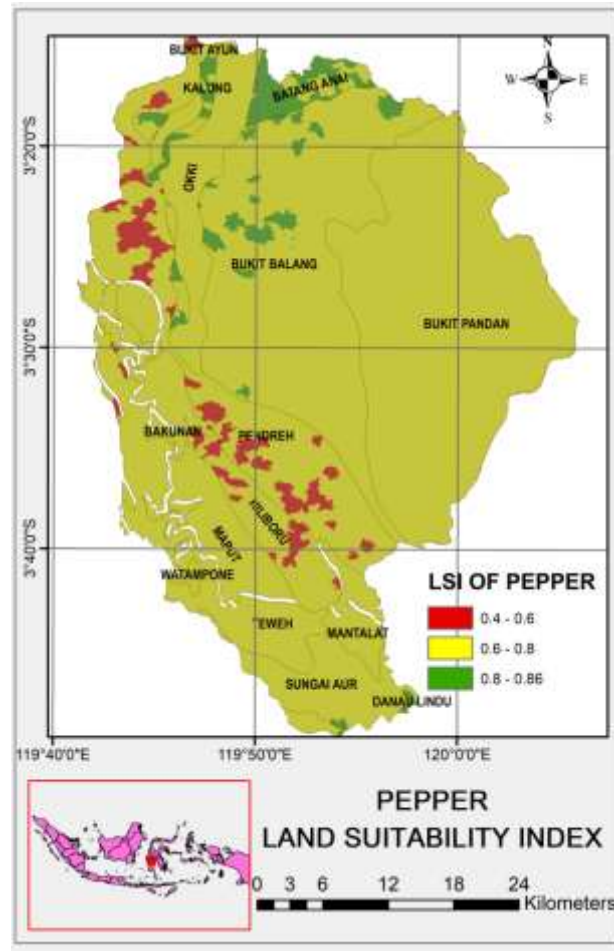
**Gambar 5.1** Visualisasi indeks kesesuaian lahan tanaman Kakao kabupaten Enrekang



**Gambar 5.4** Visualisasi indeks kesesuaian lahan tanaman kemiri kabupaten Enrekang



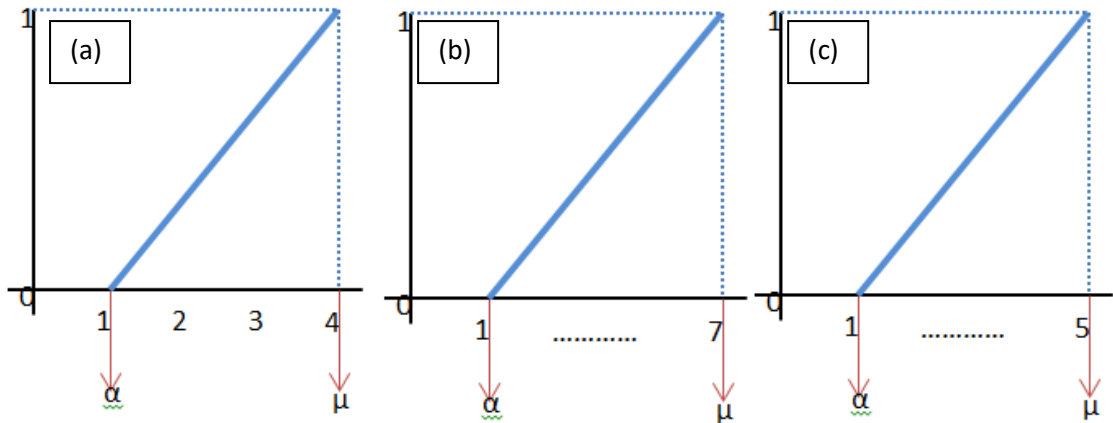
**Gambar 5.3** Visualisasi indeks kesesuaian lahan tanaman kopi kabupaten Enrekang



**Gambar 5.5** Visualisasi indeks kesesuaian lahan tanaman lada kabupaten Enrekang

**Keunggulan komparatif.** Keunggulan komparatif digunakan untuk mengevaluasi wilayah-wilayah mana saja yang memiliki dukungan terhadap dominasi sumber daya alam serta memiliki laju pertumbuhan produksi yang bersifat progresif. Keunggulan komparatif menggunakan data produksi tanaman perkebunan lima taun terakhir yang diperoleh dari data statistik Dinas Pertanian Dan Perkebunan Kabupaten Enrekang. Metode yang digunakan adalah kombinasi metode location quotient (LQ) dan shift share (SSH). Tanaman perkebunan berdasarkan keunggulan komparatif dikelompokkan menjadi empat kategori yaitu: Tanaman unggul, tanaman berkembang, tanaman potensial dan tanaman terbelakang. Keempat kategori tersebut dijelaskan secara detail dalam bab III. Nilai domain yang diberikan untuk suatu tanaman alternatif berdasarkan kategori keunggulan komparatif di jabarkan dalam Tabel 5.2. Nilai keanggotaan dari domain tanaman berdasarkan kategori keunggulan komparatif diilustrasikan dalam kurva s (kurva pertumbuhan) Gambar 5.6 dan dihitung dengan persamaan 5.1 dan ditampilkan dalam Tabel 5.2.





**Gambar 5.6** Ilustrasi kurva linear (pertumbuhan) untuk perhitungan nilai keanggotaan parameter keunggulan komparatif (a), keunggulan kompetitif (b), preferensi (c)

$$[Y] = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \\ \frac{(x-a)}{(\mu-a)} & ; a \leq x \leq \mu \\ 1 & ; x \geq \mu \end{cases} \quad (5.1)$$

Dimana :

$x$  merupakan nilai domain dari tanaman perkebunan berdasarkan kategori

$a$  merupakan nilai terendah dari nilai domain tanaman perkebunan

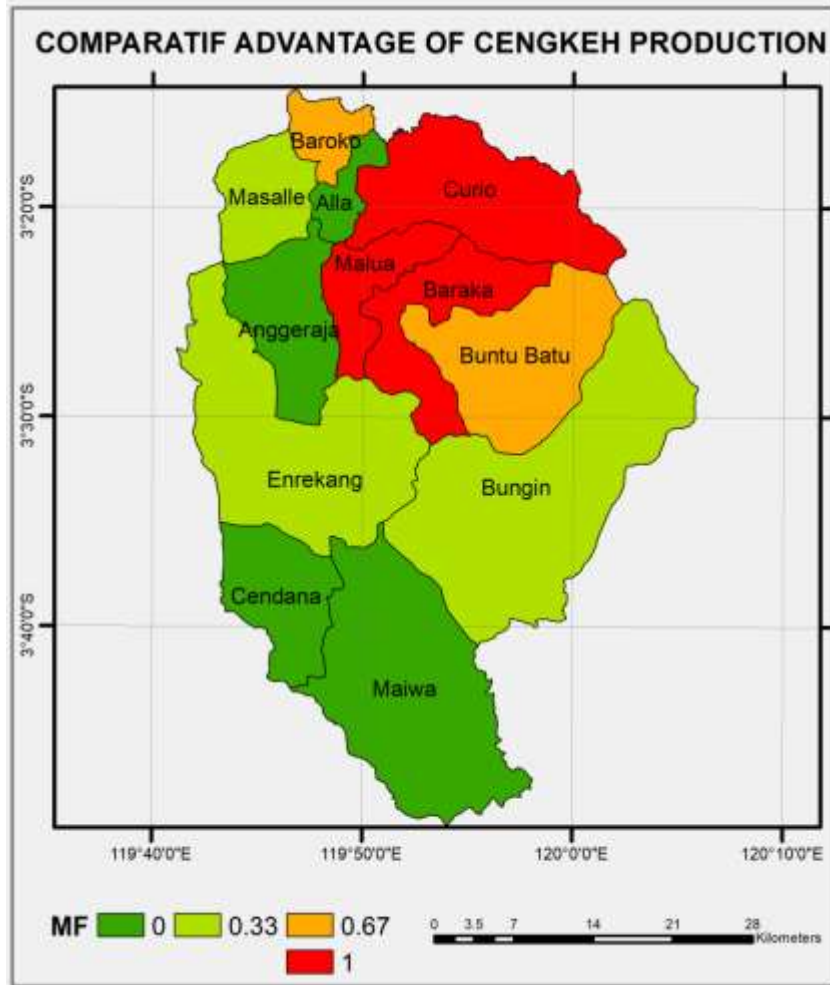
$\mu$  merupakan nilai tertinggi dari nilai domain tanaman perkebunan

$\beta$  nilai tengah antara  $x$  dan  $a$  dan antara  $x$  dan  $\mu$

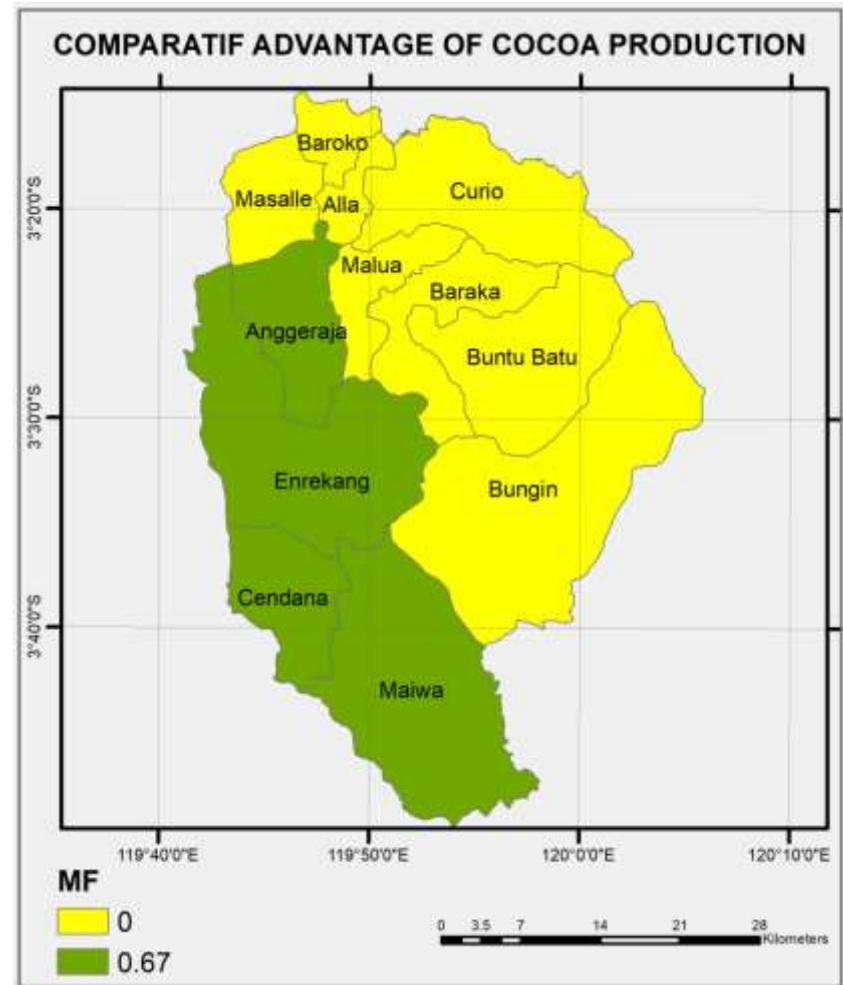
**Tabel 5.2** Nilai domain dan nilai keanggotaan fuzzy parameter keunggulan komparatif

Kategori	Nilai domain	Nilai keanggotaan fuzzy
Tanaman unggul	4	1.00
Tanaman berkembang	3	0.67
Tanaman potensial	2	0.33
Tanaman terbelakang	1	0.00

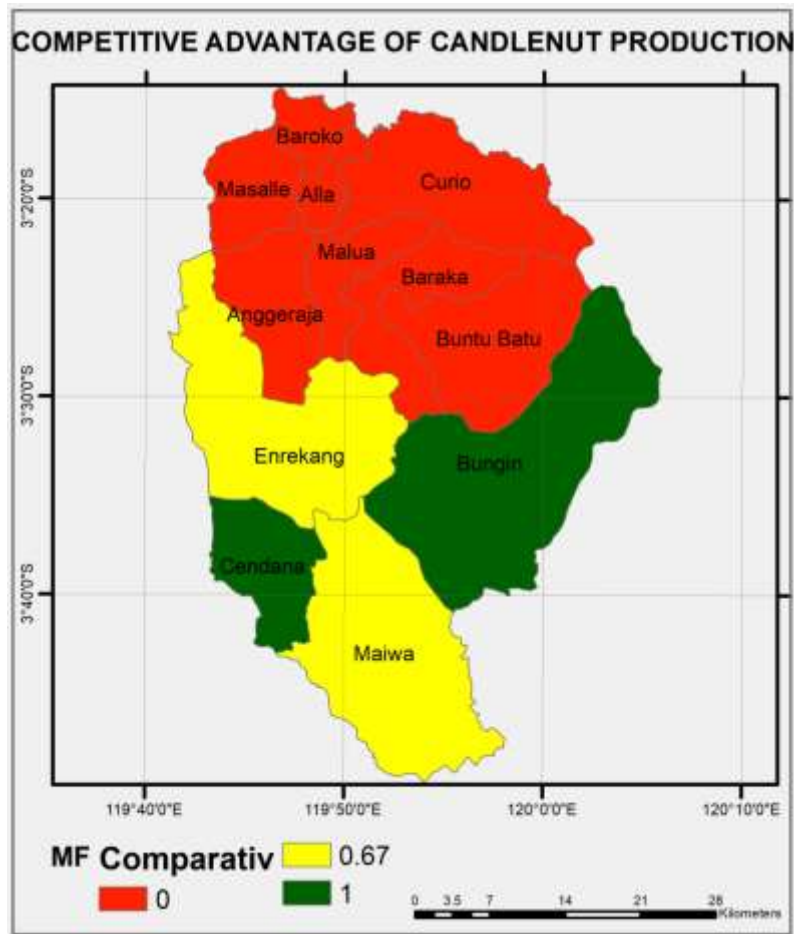
Hanya ada empat nilai domain untuk kategori keunggulan komparatif karena disesuaikan pada kategori yang ada pada kriteria keunggulan komparatif. Dari Tabel 5.2 diketahui bahwa nilai keanggotaan untuk tanaman kategori unggul adalah 1, tanaman kategori berkembang adalah 0.67, tanaman kategori potensial adalah 0.33, dan tanaman kategori terbelakang adalah 0.00. Visualisasi distribusi keunggulan komparatif tanaman di ditampilkan pada Gambar 5.7 hingga Gambar 5.11.



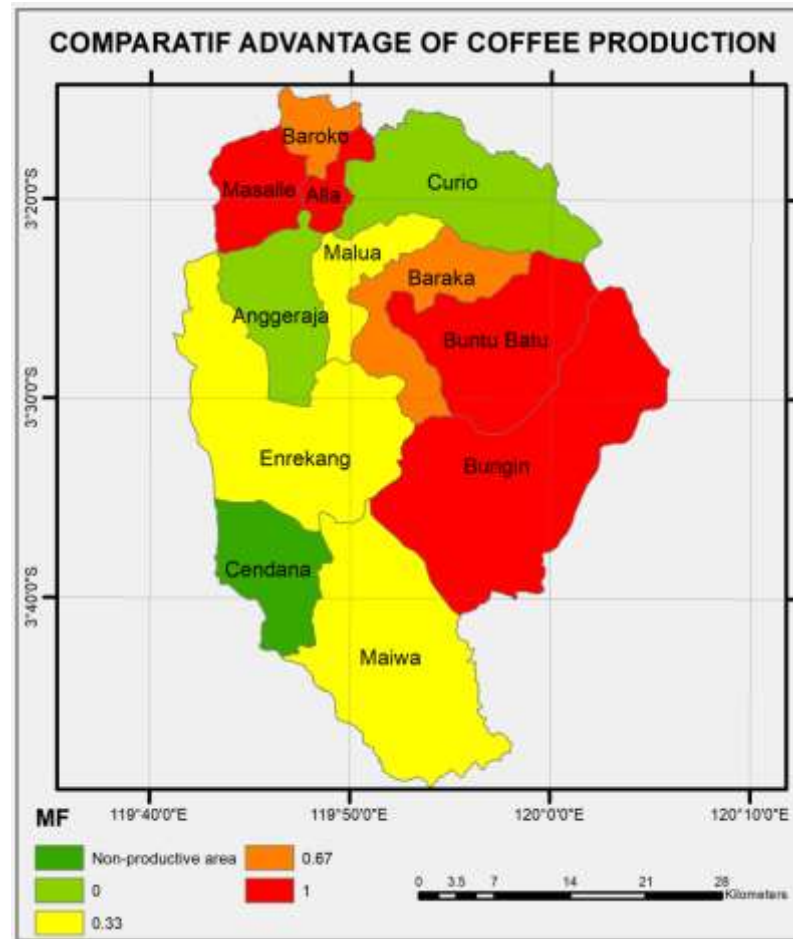
**Gambar 5.8** Nilai MF parameter keunggulan komparatif tanaman cengkeh kabupaten Enrekang



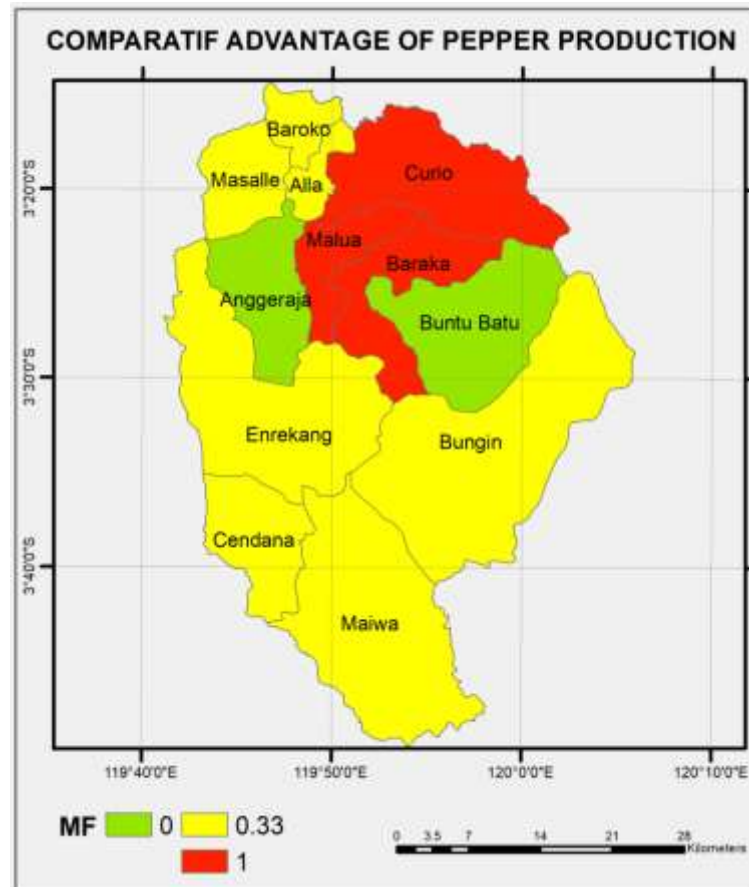
**Gambar 5.7** Nilai MF parameter keunggulan komparatif tanaman kakao kabupaten Enrekang



**Gambar 5.10** Nilai MF parameter keunggulan komparatif tanaman kemiri kabupaten Enrekang



**Gambar 5.9** Nilai MF parameter keunggulan komparatif tanaman kopi kabupaten Enrekang



**Gambar 5.11** Nilai MF parameter keunggulan komparatif tanaman lada kabupaten Enrekang

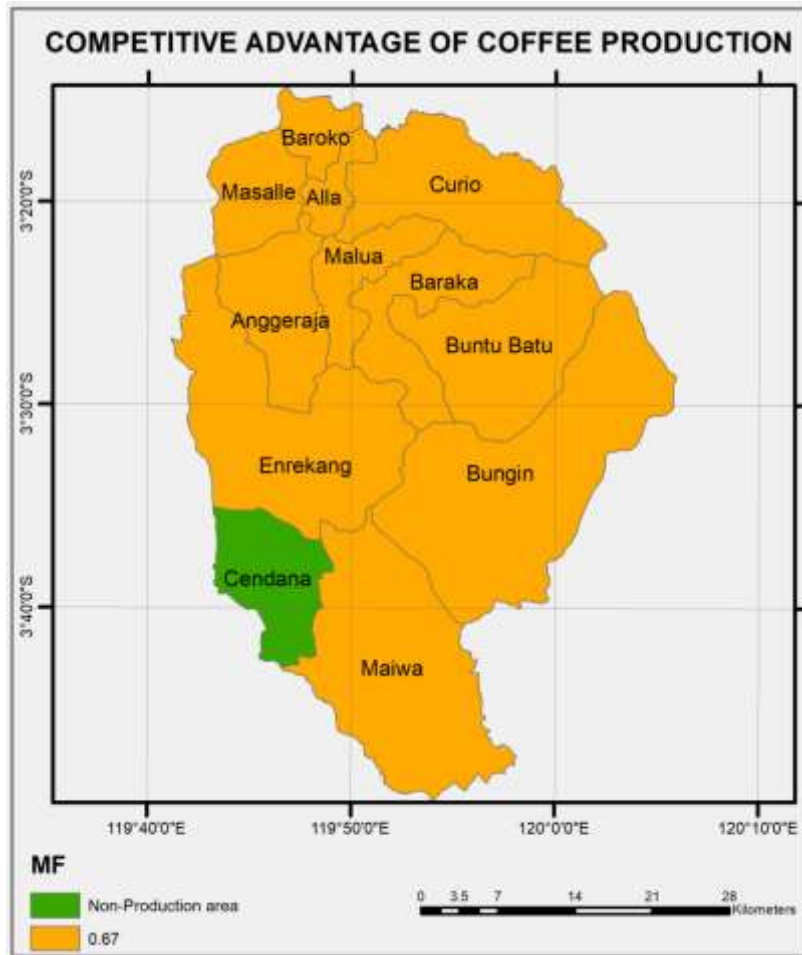
**Keunggulan kompetitif.** Keunggulan kompetitif merupakan keunggulan suatu tanaman perkebunan didasarkan dari kelayakan finansial. Kelayakan finansial antara sub sektor tanaman perkebunan dibandingkan sebagai pertimbangan dari suatu komoditas yang memiliki potensi untuk unggul. Analisis kelayakan finansial ini dilakukan untuk menilai dan membandingkan kelayakan dari usaha tani tanaman perkebunan yang ada di kabupaten Enrekang. Untuk menghasilkan solusi maksimal, maka kajian dilakukan menggunakan analisis dengan beberapa metode. Analisis finansial dilakukan dengan membandingkan biaya yang harus dikeluarkan dengan penerimaan yang diharapkan diterima dari suatu usaha (Verbeeten, 2005). Analisis dalam penelitian ini diawali dengan perhitungan proyeksi cash flow dengan menggunakan input berupa biaya investasi, biaya operasional, dan pendapatan sebagai output. Dalam penelitian ini jumlah input dan output diasumsikan berkorelasi dengan luas lahan, semakin tinggi jumlah luas lahan memungkinkan jumlah input dan jumlah output juga tinggi. Untuk mengetahui apakah investasi yang diproyeksikan mendapatkan

keuntungan yang berkelanjutan atau tidak dalam periode tertentu, maka dilakukan perhitungan discounted cash flow. Beberapa metode yang digunakan untuk mengevaluasi investasi usaha perkebunan jangka panjang adalah *net present value* (NPV), *internal rate of return* (IRR) dan *profitable index*. Uji sensitivitas sangat penting untuk dilakukan mengingat analisis finansial ini dibangun atas dasar asumsi-asumsi. Analisis Sensitivitas bertujuan untuk melihat bagaimana pengaruh perubahan yang disebabkan oleh faktor input dan output terhadap kondisi finansial usaha tani. Berdasarkan analisis finansial dengan beberapa skenario dan pendekatan maka dapat disimpulkan bahwa seluruh tanaman perkebunan yang dianalisis layak secara finansial. Urutan prioritas tanaman didasarkan dari rasio cost dan benefit (NBCR) dengan pertimbangan bahwa semakin besar NBCR semakin baik usaha tani. Suatu usaha tani yang baik seharusnya memiliki rasio benefit dan cost  $> 1$ . Nilai domain suatu tanaman didasarkan dari nilai NBCR tanaman itu sendiri, yang ditampilkan dalam Tabel 5.3. sama seperti parameter keunggulan komparatif, Nilai keanggotaan dari domain tanaman berdasarkan kategori keunggulan kompetitif juga diilustrasikan dalam kurva linear (kurva pertumbuhan) Gambar 5.6 (b) dengan nilai  $\mu = 7$  dan dihitung dengan persamaan 5.1 dan ditampilkan dalam Tabel 5.3.

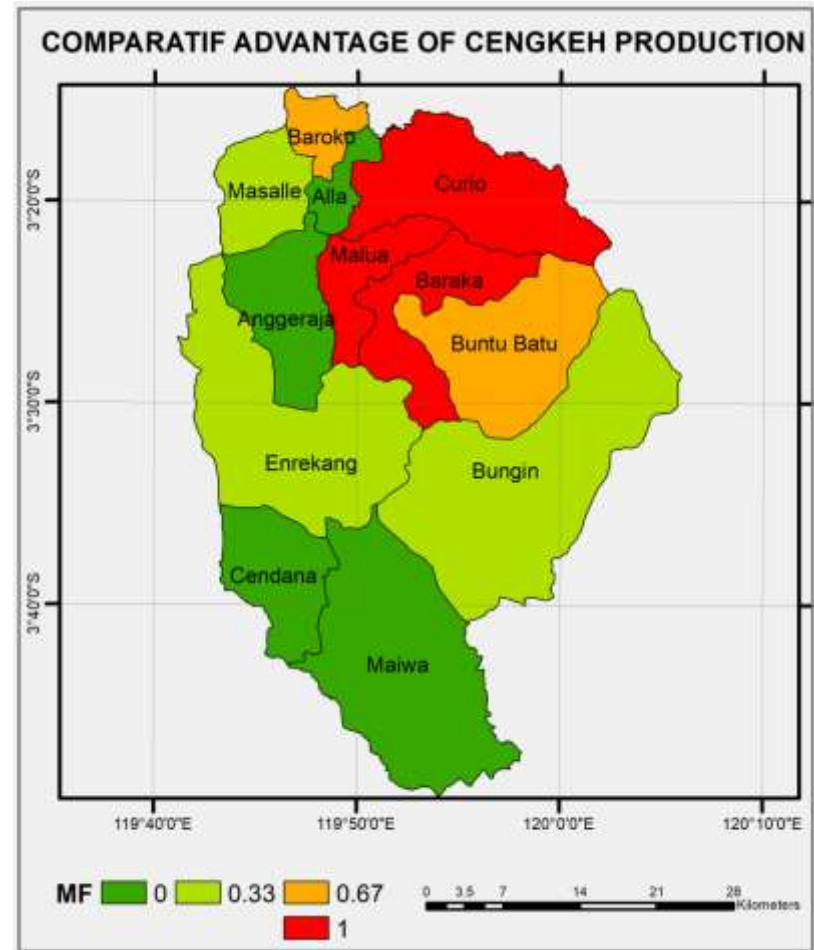
**Tabel 5.3** Nilai domain dan nilai keanggotaan fuzzy parameter keunggulan komparatif

Nilai NBCR	Nilai domain	Nilai keanggotaan fuzzy
1	1	0.00
2	2	0.17
3	3	0.33
4	4	0.50
5	5	0.67
6	6	0.83
7	7	1.00

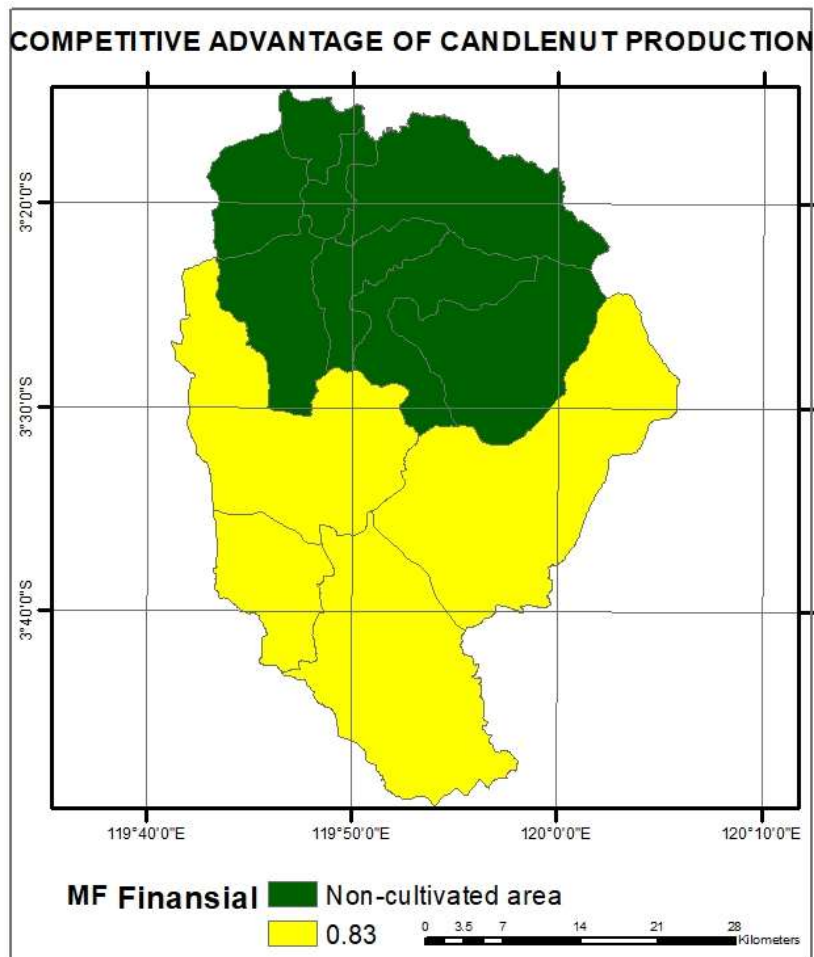
Dari analisis yang dilakukan diketahui bahwa NBCR tanaman perkebunan di kabupaten Enrekang berkisar antara lima hingga 7 sehingga nilai keanggotaan untuk parameter keunggulan kompetitif tanaman perkebunan di kabupaten Enrekang merupakan rentang angka 0.67 hingga 1.00. Visualisasi nilai keanggotaan tanaman perkebunan berdasarkan parameter keunggulan kompetitif ditampilkan dalam Gambar 5.12 hingga 5.16.



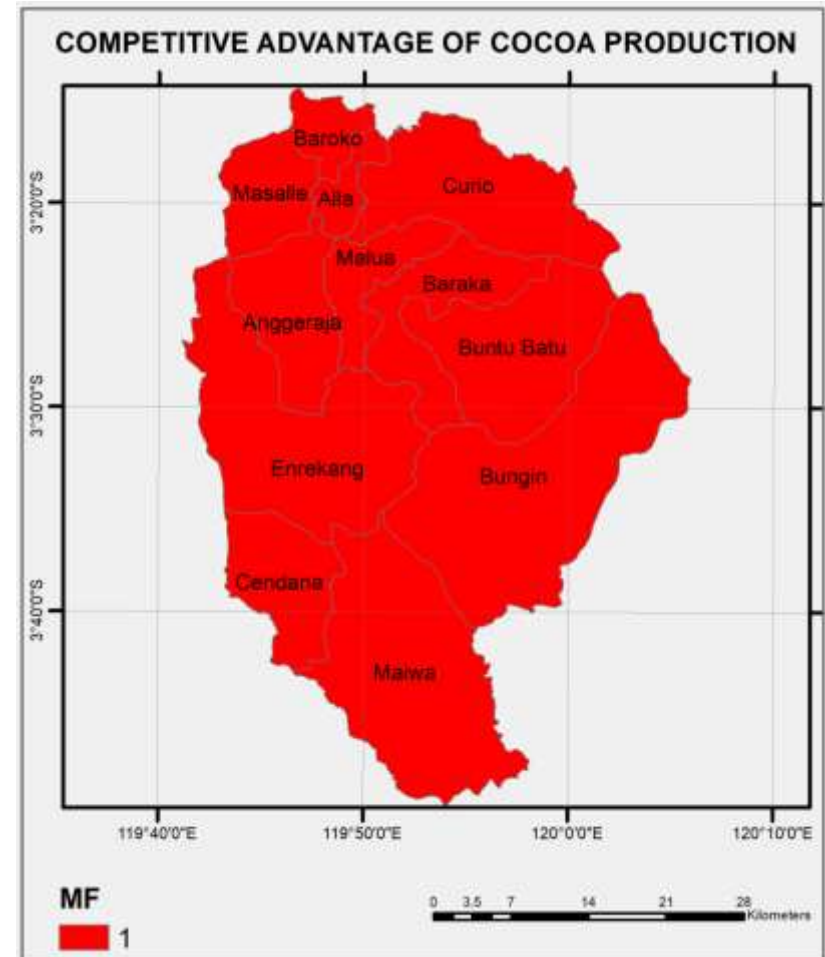
**Gambar 5.13** Nilai MF parameter keunggulan kompetitif tanaman kopi kabupaten Enrekang



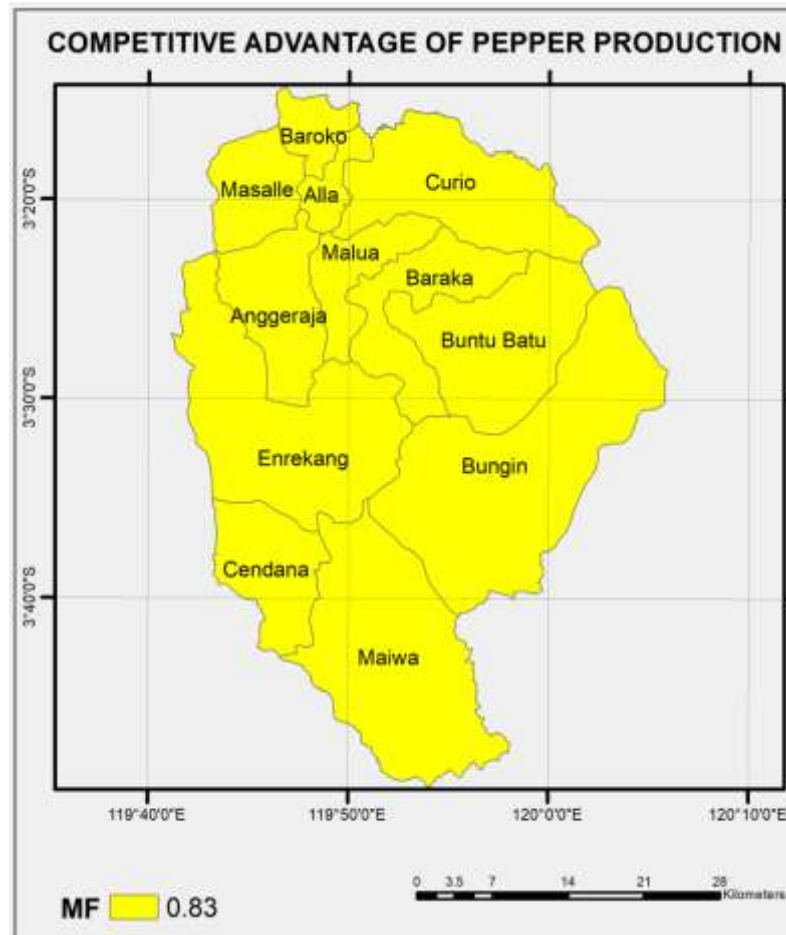
**Gambar 5.12** Nilai MF parameter keunggulan kompetitif tanaman cengkeh kabupaten Enrekang



**Gambar 5.14** Nilai MF parameter keunggulan kompetitif tanaman kemiri kabupaten Enrekang



**Gambar 5.15** Nilai MF parameter keunggulan kompetitif tanaman kakao kabupaten Enrekang



**Gambar 5.16** Nilai MF parameter keunggulan kompetitif tanaman lada kabupaten Enrekang

**Preferensi petani.** Preferensi petani merupakan pendapat petani tentang tanaman unggul perkebunan, termasuk prioritas dan faktor yang mempengaruhi petani memilih tanaman budidaya. Preferensi petani dalam penelitian ini dianalisis menggunakan pendekatan discrete choice experiment (DCE). DCE merupakan metode kuantitatif yang digunakan untuk memperoleh preferensi dari narasumber penelitian tanpa secara langsung meminta mereka untuk menyatakan pilihan mereka terhadap objek penelitian akan tetapi meminta mereka menyatakan pilihan dari serangkaian pilihan tertentu terhadap atribut atau pertimbangan dari objek yang diteliti. Dalam penelitian menggunakan DCE, preferensi petani terhadap tanaman budidaya digambarkan melalui nilai utilitas. Penelitian yang sama juga dilakukan oleh (Asrat, Yesuf, Carlsson, & Wale, 2009; Simanjuntak, 2008; Soeroso, 2007). Secara umum, fungsi utilitas oleh McFadden (1974) digunakan untuk menganalisis tanggapan dan pilihan yang berbeda oleh petani. Atribut tanaman budidaya yang digunakan dalam CE ini adalah harga,

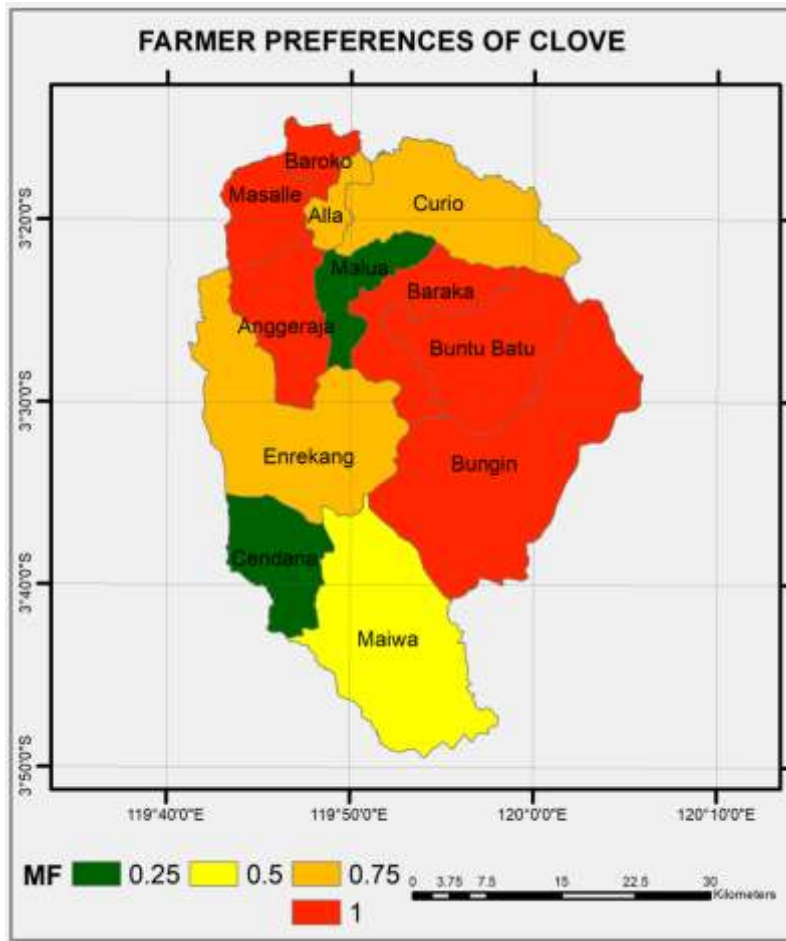


produksi, dan stabilitas produksi dan stabilitas harga. Setiap atribut diberikan dua tingkatan. Dari atribut dan level yang ditetapkan, terbentuk 8 choice set dan 16 pengaturan hipotesis. Berdasarkan hasil analisis menggunakan pemodelan conditional logit, diketahui bahwa faktor kestabilan produksi dan stabilitas harga dalam lima tahun yang menjadi faktor dominan yang membuat petani akan mempertahankan usaha tani. Rasio probabilitas untuk tetap dipertahankan antara tanaman budidaya akan tercermin dari besarnya nilai Willingness to Pay. WTP merupakan jumlah harga maksimum yang bersedia dibayarkan oleh petani terhadap penurunan jumlah sumberdaya maupun penurunan kualitas lingkungan. Rata-rata WTP dihitung sebagai rasio dari koefisien masing-masing atribut terhadap koefisien harga. Semakin besar persentase WTP mengindikasikan semakin besar probabilitas tanaman tersebut untuk dipertahankan. Nilai domain tanaman perkebunan menurut preferensi petani didasarkan pada urutan prioritas tanaman hasil analisis DCE. Tanaman dengan prioritas 1 diberi nilai domain 5, prioritas 2 diberi domain 4, prioritas 3 diberi domain 3, prioritas 4 diberi domain 2 dan prioritas 5 diberi domain 1. Nilai domain suatu tanaman didasarkan preferensi petani ditampilkan dalam Tabel 5.4. sama seperti parameter keunggulan komparatif, dan kompetitif Nilai keanggotaan dari domain tanaman berdasarkan kategori keunggulan kompetitif juga diilustrasikan dalam kurva s (kurva pertumbuhan) Gambar 5.6 dengan  $\mu = 5$  dan dihitung dengan persamaan 5.1 dan ditampilkan dalam Tabel 5.4.

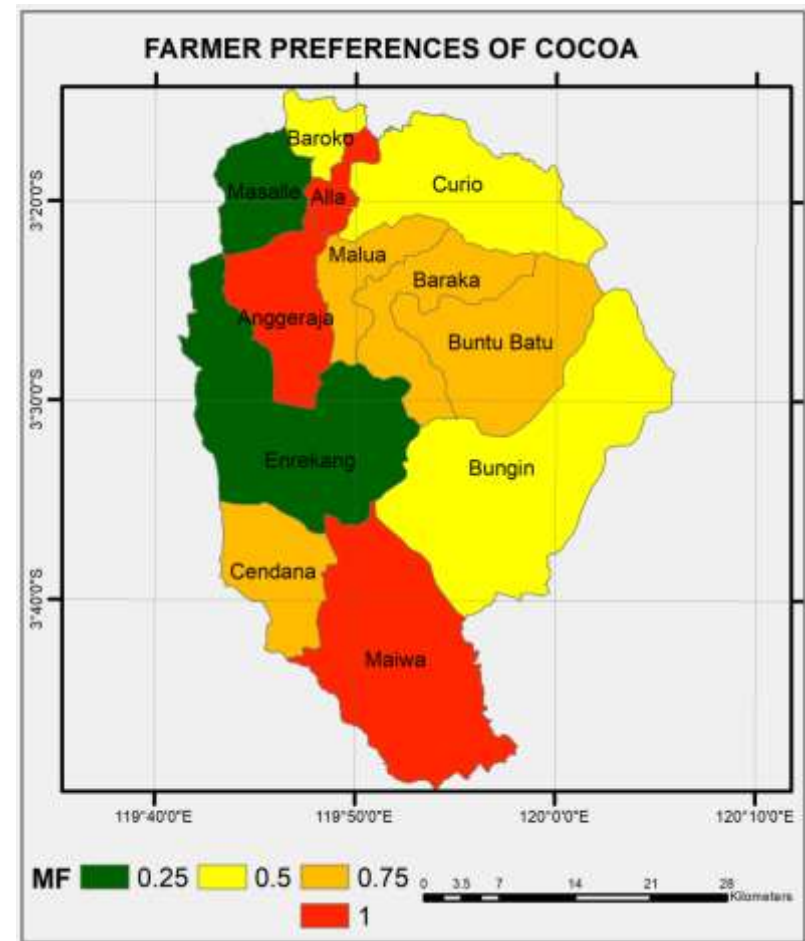
**Tabel 5.4** Nilai domain dan nilai keanggotaan fuzzy parameter preferensi petani

Preferensi	Nilai domain	Nilai keanggotaan fuzzy
Tanaman prioritas 1	5	1.00
Tanaman prioritas 2	4	0.75
Tanaman prioritas 3	3	0.50
Tanaman prioritas 4	2	0.25
Tanaman prioritas 5	1	0.00

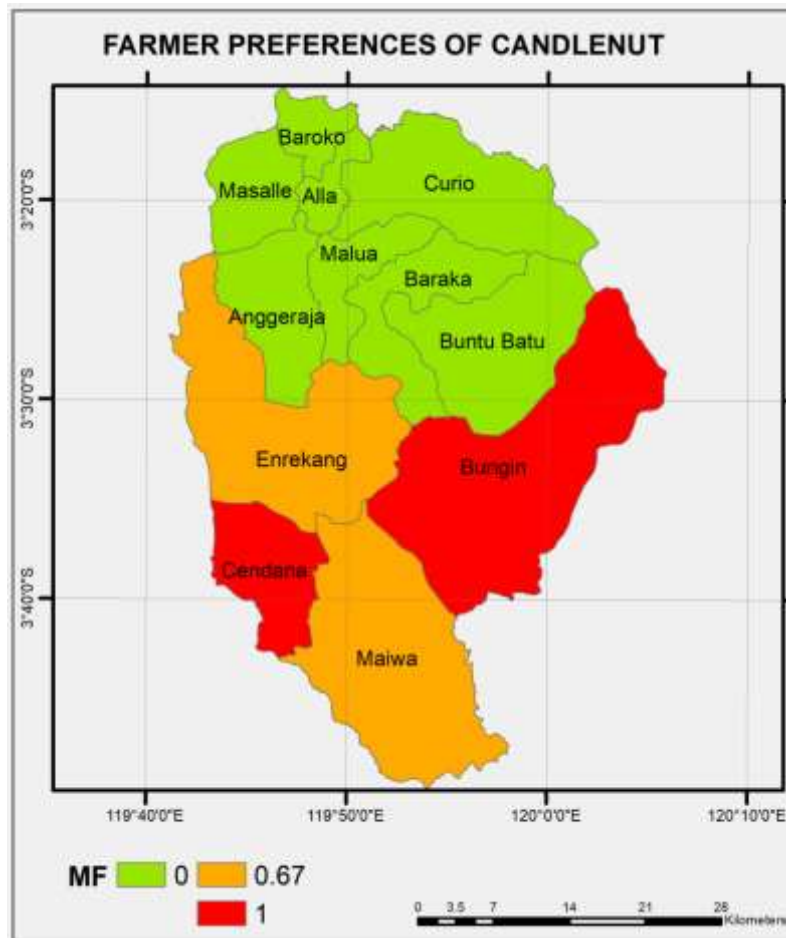
Tanaman prioritas pertama menurut preferensi masyarakat diberikan nilai domain 5 dengan nilai keanggotaan 1. Tanaman prioritas 2, 3, 4 dan 5 masing-masing diberikan nilai domain 4, 3, 2, dan 1 dengan nilai keanggotaan secara berturut-turut adalah 0.75, 0.50, 0.25 dan 0.00. Nilai MF tanaman perkebunan berdasarkan parameter preferensi petani di visualisasikan dalam Gambar 5.17 hingga Gambar 5.21.



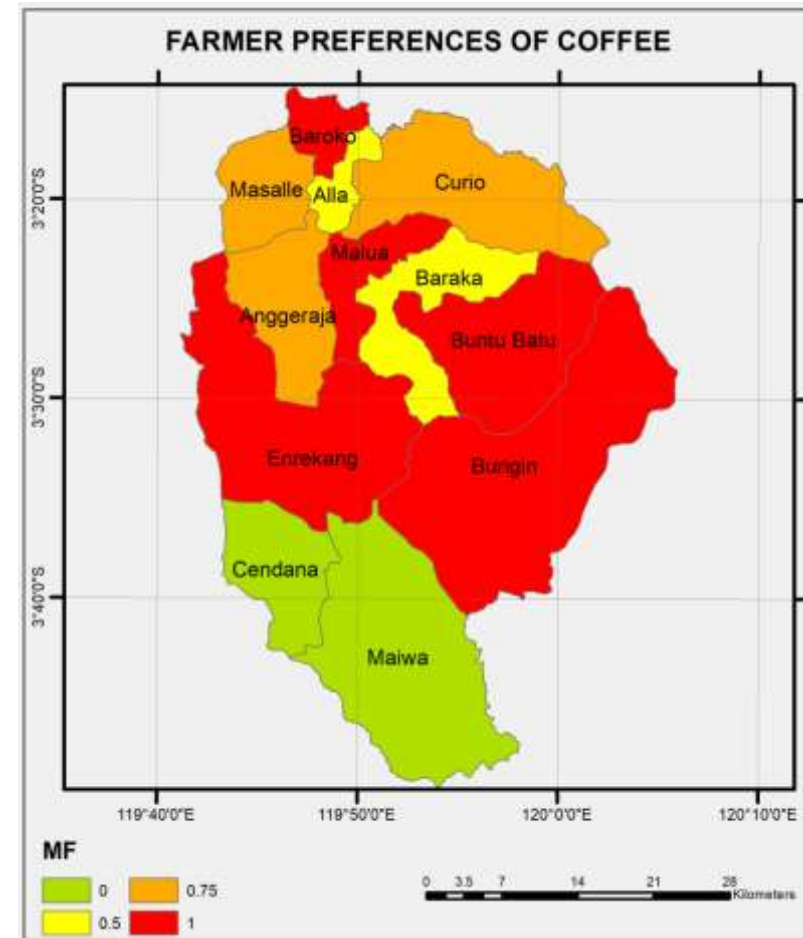
**Gambar 5.18** Nilai MF parameter preferensi petani tanaman cengkeh kabupaten Enrekang



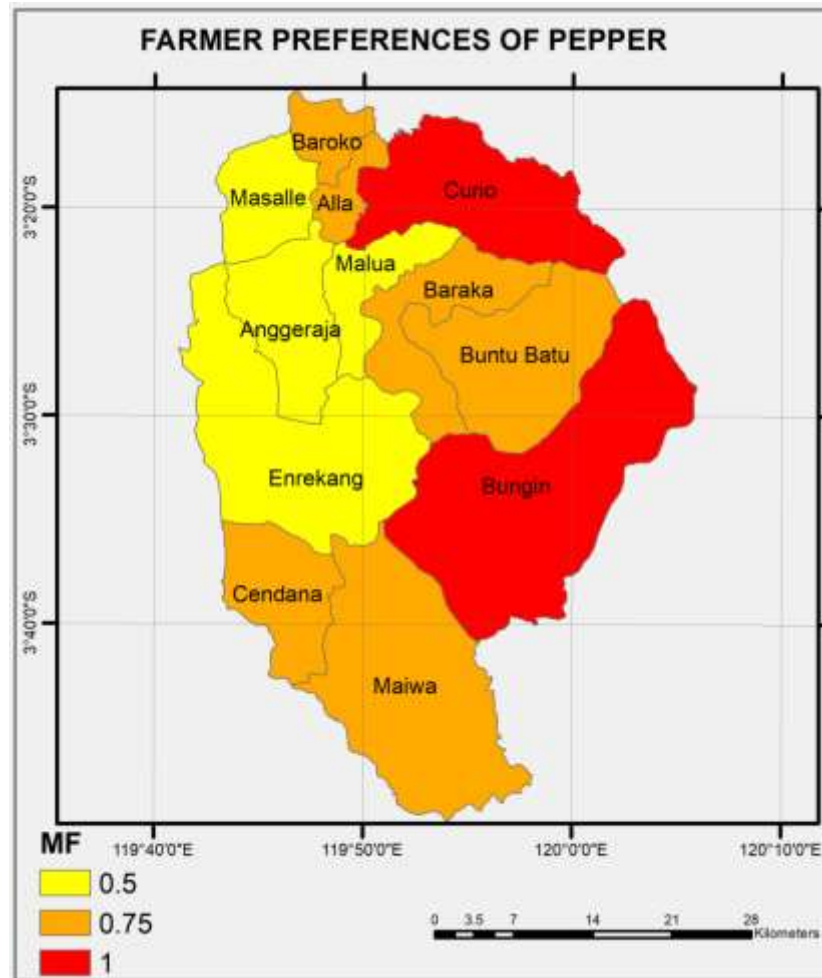
**Gambar 5.17** Nilai MF parameter preferensi petani tanaman kakao kabupaten Enrekang



**Gambar 5.20** Nilai MF parameter preferensi petani tanaman kemiri kabupaten Enrekang



**Gambar 5.19** Nilai MF parameter preferensi petani tanaman kopi kabupaten Enrekang



**Gambar 5.21** Nilai MF parameter preferensi petani tanaman lada kabupaten Enrekang

### 5.2.2 Bobot alternatif dan skenario penilaian

Prioritas antara kriteria disusun dengan matriks perbandingan berpasangan menggunakan metode AHP yang dikembangkan oleh Saaty (1980) dan dipaparkan lebih detail oleh Malczewski (1999) dan Eastman (1999). Matriks perbandingan berpasangan disusun secara subjektif berdasarkan judgment dari pengambil keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya. Total bobot variabel ( $w$ ) dihitung dengan persamaan:

$$\sum_{i=0}^n w = 1$$

AHP merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multi kriteria yang dikembangkan oleh Saaty (2008). Metode ini digunakan untuk merankingkan alternative yang digunakan dalam integrasi didasarkan hierarki dalam suatu struktur multilevel dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya hingga level dari alternative dengan input utamanya adalah persepsi manusia. Metode AHP lebih banyak digunakan dibandingkan dengan metode MCDM lain karena merupakan metode pendekatan tradisional yang cocok untuk analisis komparatif dari masalah keterbatasan alokasi perencanaan penggunaan lahan (Ananda & Herath, 2009). MCDM sebagian besar dikombinasikan dengan GIS untuk visualisasi dan mempermudah dalam proses pengelolaan data, dimana metode AHP mudah untuk dipreproses dengan mengintegrasikan dengan alat SIG.

Lebih lanjut menurut Ananda & Herath (2009), AHP relatif lebih mudah, lebih fleksibel dan membutuhkan keterampilan kognitif yang lebih rendah daripada jenis MCDM lainnya. Aplikasi AHP merupakan metode yang paling cocok untuk masalah yang membutuhkan sejumlah alternatif efektif namun informasi yang tersedia kurang berkualitas (Ishizaka & Labib, 2009). AHP direkomendasikan sebagai metode untuk menangani masalah alokasi penggunaan lahan multi-atribut terkait pengelolaan ekosistem yang memerlukan pemeringkatan, menyortir dan menetapkan alternatif.

Empat Skenario yang digunakan untuk menilai kepentingan antara kriteria alternatif dalam integrasi dengan maksud menghasilkan luaran yang lebih optimal. Skenario pertama adalah dengan memberikan kepentingan yang sama pada ke-empat kriteria alternative. Skenario kedua yaitu dengan memberikan kepentingan terhadap LSI yang dua kali lebih besar dibandingkan dengan kriteria alternatif lainnya. Skenario ketiga yaitu dengan memberikan kepentingan dua kali lebih besar pada variable dependent keunggulan komparatif dan keunggulan kompetitif dibandingkan dengan variable dependent lainnya. Skenario keempat yaitu dengan memberikan kepentingan dua kali lebih besar pada variable preferensi petani dibandingkan dengan variable lainnya. Perbandingan berpasangan pada variable dependen dengan keempat skenario menghasilkan konsistensi indeks (ci) sebesar 0 di jabarkan dalam Tabel 5.2 sampai 5.5

**Tabel 5.5** Bobot variable dependent dengan kepentingan yang sama ( $c_i=0$ )

Variabel	Index kesesuaian lahan	Keunggulan komparatif	Keunggulan kompetitif	Preferensi	Bobot
Index kesesuaian lahan		1	1	1	0.25
Keunggulan komparatif			1	1	0.25
Keunggulan kompetitif				1	0.25
Preferensi					0.25

**Tabel 5.6** Bobot variable dependent dimana variabel LSI dua kali lebih penting dari variabel lainnya

Variabel	Index kesesuaian lahan	Keunggulan komparatif	Keunggulan kompetitif	Preferensi	Bobot
Index kesesuaian lahan		2	2	2	0.40
Keunggulan komparatif			1	1	0.20
Keunggulan kompetitif				1	0.20
Preferensi					0.20

**Tabel 5.7** Bobot variable dependent dimana variabel keunggulan komparatif dan keunggulan kompetitif dua kali lebih penting dari variabel lainnya

Variabel	Index kesesuaian lahan	Keunggulan komparatif	Keunggulan kompetitif	Preferensi	Bobot
Index kesesuaian lahan		(2)	(2)	1	0.167
Keunggulan komparatif			1	2	0.333
Keunggulan kompetitif				2	0.333
Preferensi					0.167

**Tabel 5.8** Bobot variable dependent dimana variabel preferensi dua kali lebih penting dari variabel lainnya

Variabel	Index kesesuaian lahan	Keunggulan komparatif	Keunggulan kompetitif	Preferensi	Bobot
Index kesesuaian lahan		1	1	(2)	0.20
Keunggulan komparatif			1	(2)	0.20
Keunggulan kompetitif				(2)	0.20
Preferensi					0.40

### 5.3 Hasil dan Pembahasan

Sasaran dalam penelitian ini adalah memetakan pola spasial berupa potensi wilayah pertanian terhadap komoditas unggul. Untuk mencapai hal tersebut, digunakan sejumlah tujuan sebagai dasar pengambilan keputusan. Output diharapkan dapat menjadi pertimbangan bagi wilayah penelitian dalam rangka pembangunan wilayah pertanian. Dalam mengidentifikasi potensi unggul wilayah, keputusan spasial diorientasikan pada empat tujuan pengambilan keputusan. Tujuan ini digunakan sebagai parameter pengambilan keputusan.

Tujuan 1: Mengidentifikasi wilayah yang cocok untuk pertumbuhan tanaman sesuai dengan karakter biofisik wilayah. Lahan yang digunakan sesuai dengan potensi biofisiknya akan mendukung kelestarian lingkungan dan mendorong produksi optimal

Tujuan 2: Mengidentifikasi wilayah yang memiliki dukungan dominasi sumber daya alam. Jika wilayah tersedia sumber daya dominan maka potensi wilayah untuk unggul lebih besar

Tujuan 3: Mengidentifikasi tanaman-tanaman perkebunan yang memiliki kelayakan finansial yang baik. Studi kelayakan finansial ini bertujuan untuk mengidentifikasi tanaman-tanaman mana yang layak untuk dijalankan atau tidak. Selain itu kelayakan finansial sangat penting dilakukan untuk mengukur apakah suatu usaha tani berpeluang memiliki kelanjutan atau berhenti di titik tertentu.

Tujuan 4: Mengidentifikasi preferensi petani terhadap tanaman unggul. Petani merupakan pelaku utama pembangunan wilayah pertanian, sehingga keputusan terbesar ada pada petani itu sendiri.

Berdasarkan Tujuan sebagaimana yang diuraikan diatas, empat set kriteria keputusan yang digunakan dalam analisis adalah

- Indeks kesesuaian lahan
- Keunggulan komparatif
- Keunggulan kompetitif
- Preferensi petani

Untuk menghasilkan solusi maksimal, perlu diterapkan beberapa skenario terkait kepentingan relatif antara alternatif. Oleh karenanya penelitian ini mengimplementasikan empat skenario terhadap kepentingan relatif parameter pengambilan keputusan.

Skenario 1: Kepentingan relatif antara parameter sama sehingga bobot yang diberikan adalah 0.25 untuk setiap parameter

Skenario 2: Kepentingan relatif indeks kesesuaian lahan dua kali lebih penting dari parameter lainnya sehingga bobot yang digunakan adalah 0.400 untuk LSI dan 0.200 untuk parameter lainnya.

Skenario 3: Kepentingan antara *keunggulan* komparatif dan kompetitif dua kali lebih penting dari parameter lainnya sehingga bobot yang diberikan adalah 0.333 untuk parameter *keunggulan* komparatif dan kompetitif, dan 0.167 untuk parameter lainnya.

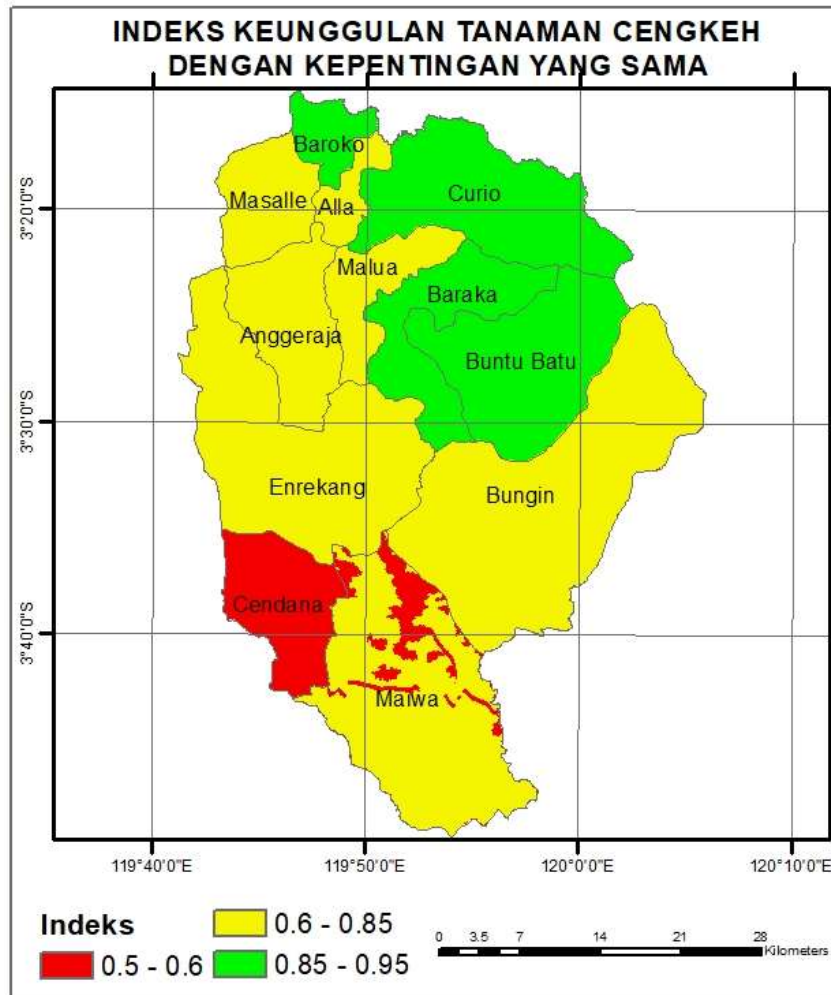
Skenario 4: Kepentingan relatif parameter preferensi dua kali lebih penting dari parameter lainnya, sehingga bobot yang diberikan untuk parameter preferensi adalah 0.400 dan parameter lainnya adalah 0.200.

Pengambilan keputusan diolah dengan bantuan perangkat SIG. Parameter-parameter yang digunakan dalam pengambilan keputusan harus memiliki satuan yang sama untuk mendapatkan indeks yang sepadan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, indeks [0, 1] diterapkan pada seluruh parameter sehingga dilakukan standarisasi pada parameter (selain LSI) dengan fungsi persamaan 5.1, 5.2, 5.3, dan 5.4. Skor 0 hingga satu diterapkan pada seluruh parameter, dimana 0 mengindikasikan kondisi yang paling tidak baik, dan 1 kondisi optimal. Standarisasi seluruh parameter telah divisualisasikan pada Gambar 5.1 hingga Gambar 5.21. Untuk menghasilkan indeks keunggulan tanaman, seluruh parameter dioperasikan dengan *multiple criteria evaluation* menggunakan software IDRISI.

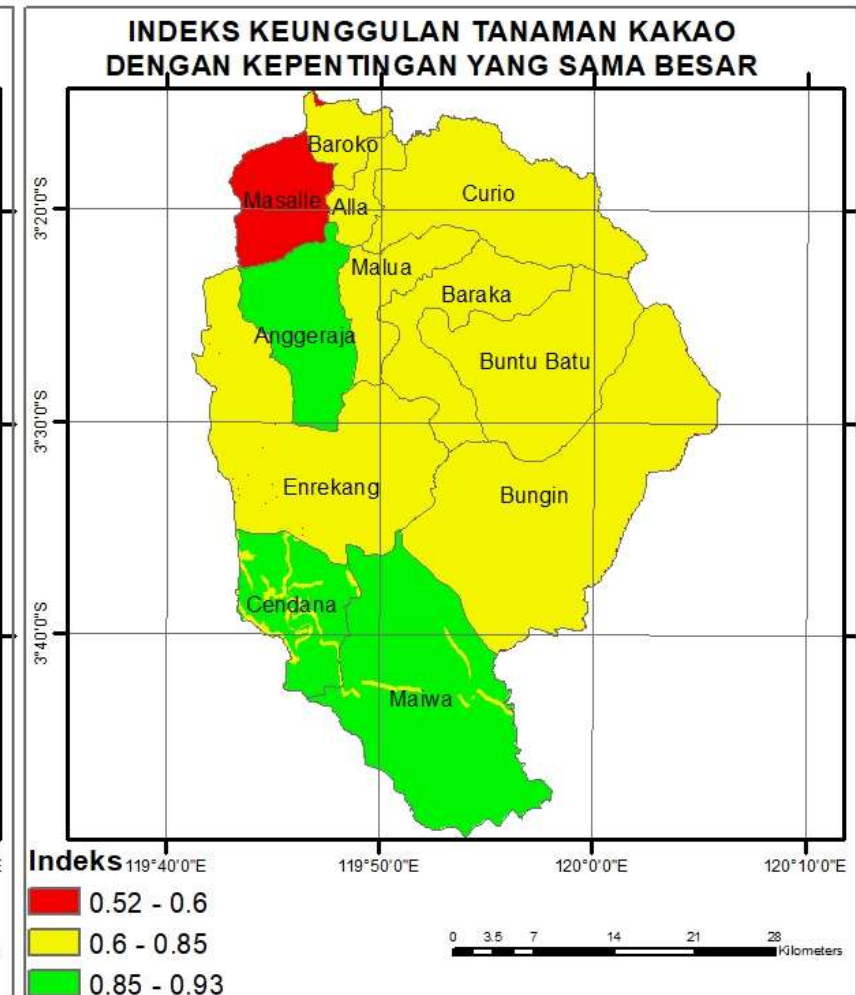
### **5.3.1 Potensi keunggulan tanaman perkebunan menggunakan skenario pertama.**

Pada skenario pertama kepentingan antara alternatif dinilai sama, sehingga bobot yang digunakan sama yaitu 0.250 pada seluruh alternatif. Pengambilan keputusan menggunakan bantuan software IDRISI, yang prinsipnya mengimplementasikan multiplication antara bobot dan nilai raster parameter kemudian menjumlahkan seluruh hasil multiplication bobot dan parameter. Visualisasi hasil pengoperasian matematis tersebut ditampilkan pada Gambar 5.22, 5.23, 5.24, 5.25, dan 5.26.

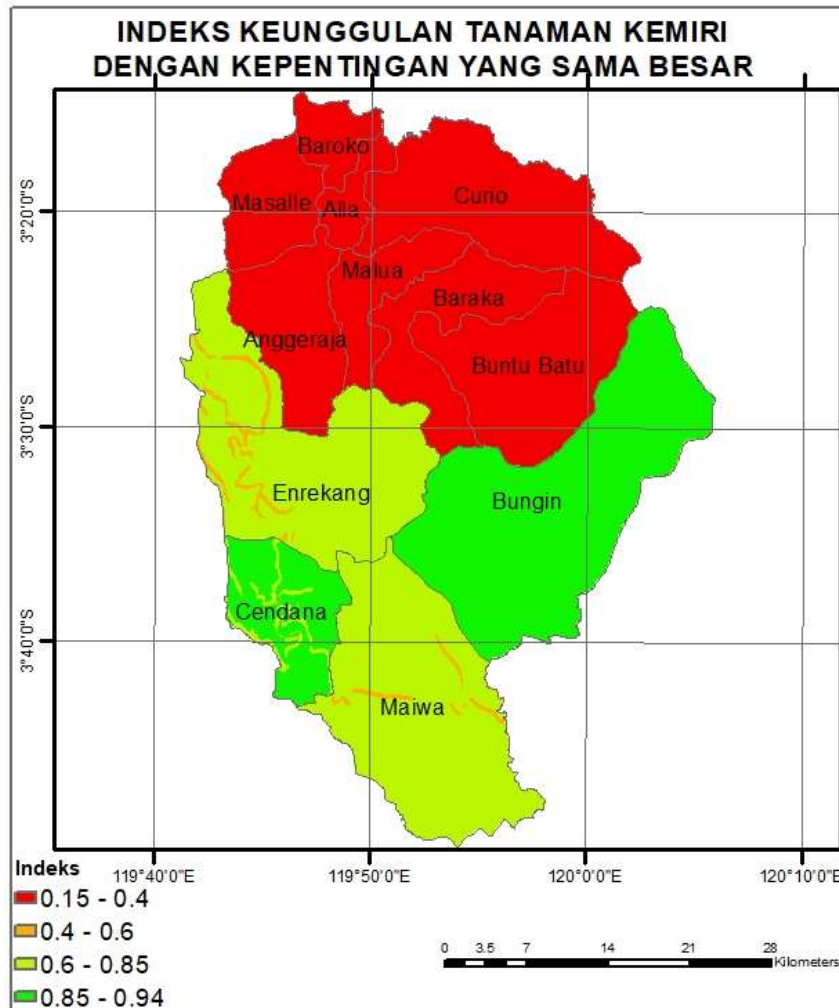




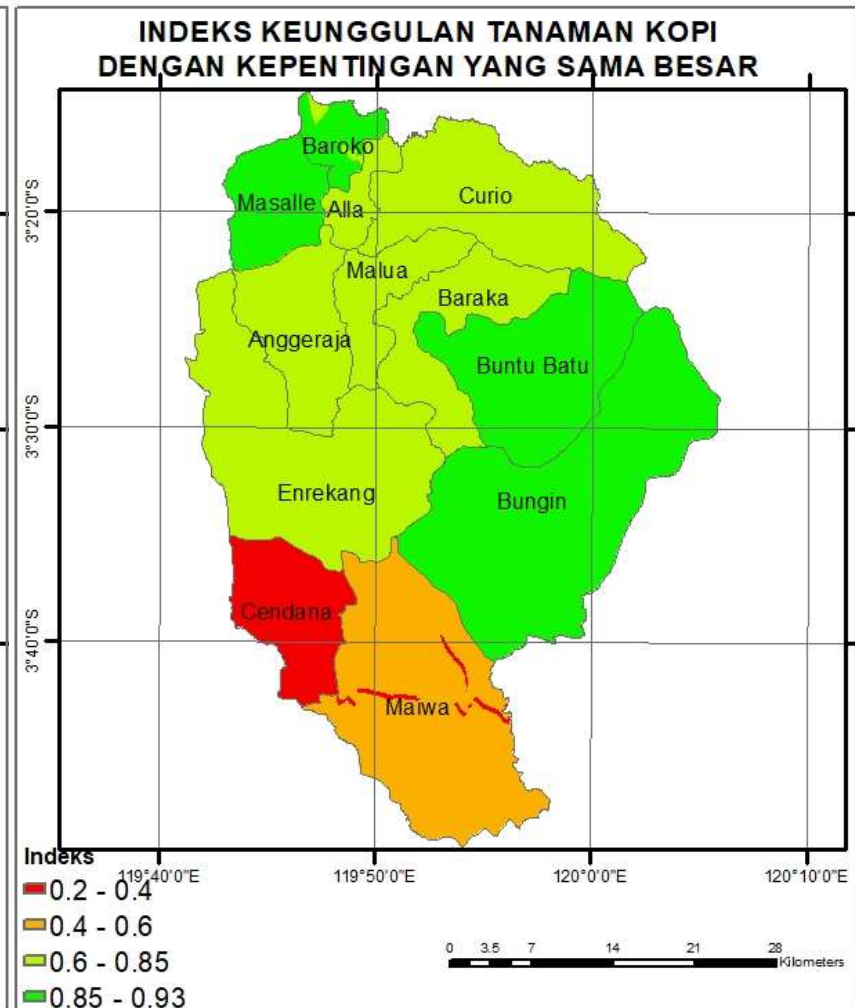
**Gambar 5.22.** Indeks keunggulan tanaman cengkeh kabupaten Enrekang pada skenario 1 (equal weight)



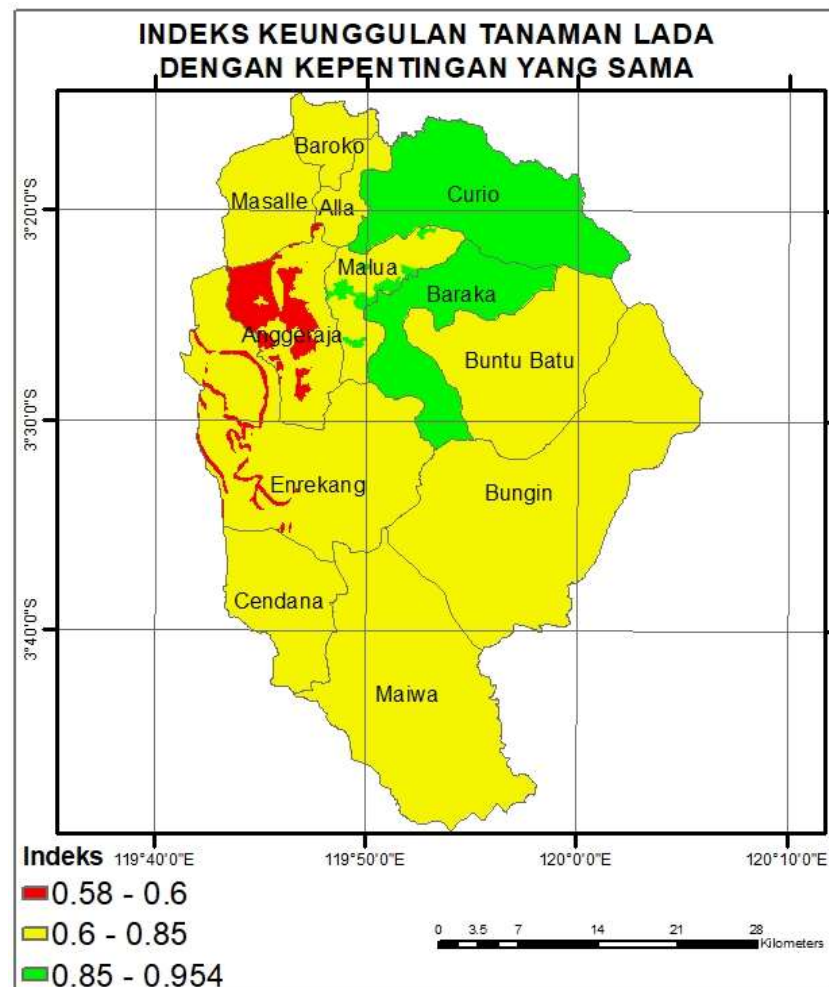
**Gambar 5.23.** Indeks keunggulan tanaman kakao kabupaten Enrekang pada skenario 1 (equal weight)



**Gambar 5.25.** Indeks keunggulan tanaman kemiri kabupaten Enrekang pada skenario 1 (equal weight)



**Gambar 5.24.** Indeks keunggulan tanaman kopi kabupaten Enrekang pada skenario 1 (equal weight)



**Gambar 5.26.** Indeks keunggulan tanaman lada kabupaten Enrekang pada skenario 1 (equal weight)

Pada penelitian ini, tanaman yang menjadi prioritas pertama adalah tanaman dengan nilai indeks 0.8 hingga 1 dengan pertimbangan bahwa pada kondisi ini seluruh parameter pengambilan keputusan mendekati nilai optimal. Tanaman prioritas dua adalah tanaman dengan nilai indeks 0.6 hingga 0.8 pada kondisi ini nilai parameter masih berada diatas nilai ambang batas bawah untuk dikatakan tanaman unggul. Tanaman prioritas tiga adalah tanaman dengan nilai indeks 0.4 hingga 0.6. Pada kondisi ini, tanaman tidak diusulkan untuk menjadi tanaman unggul karena nilai parameter yang digunakan dalam evaluasi berada dibawah ambang batas bawah tanaman unggul. Nilai indeks 0.0 hingga 0.4 merupakan kondisi dimana tanaman sangat tidak memungkinkan untuk dipertimbangkan sebagai tanaman unggul. Nilai indeks dan rangking tanaman perkebunan unggul di rangkum dalam Tabel 5.9.

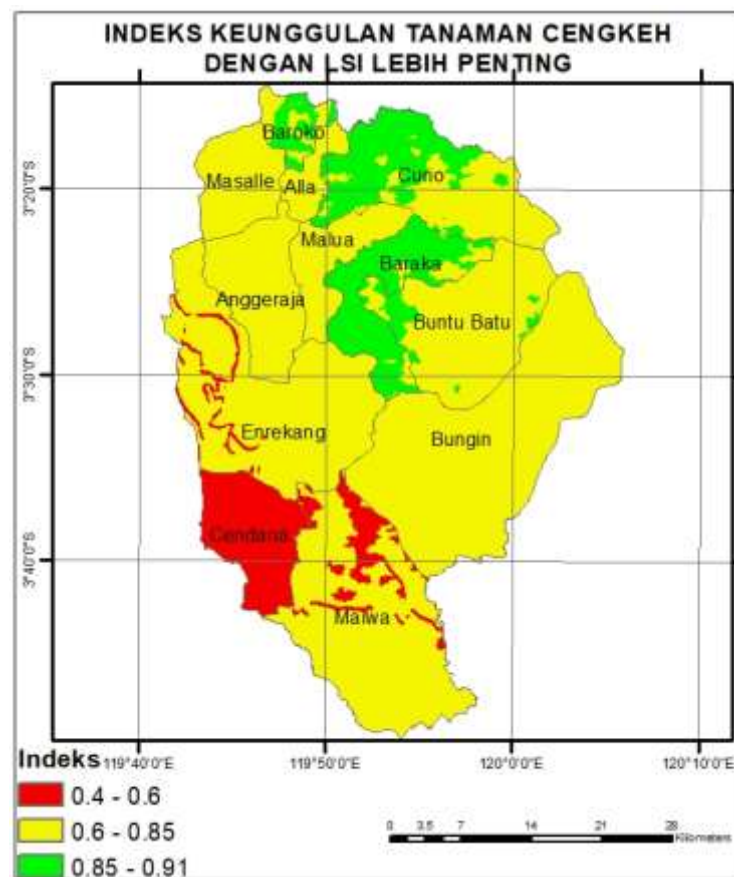
**Tabel 5.9** Indeks dan ranking tanaman perkebunan menggunakan skenario pertama (equal weight)

Kecamatan	Kopi		Kakao		Cengkeh		Lada		Kemiri	
	Indeks	Rank	Indeks	Rank	Indeks	Rank	Indeks	Rank	Indeks	Rank
Alla	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	< 0.4	-
Anggeraja	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	< 0.4	-
Baraka	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1	0.8 - 1.0	1	< 0.4	-
Baroko	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	< 0.4	-
Bungin	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1
Buntubatu	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	< 0.4	-
Cendana	< 0.4	-	0.8 - 1.0	1	0.4 - 0.6	3	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1
Curio	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1	0.8 - 1.0	1	< 0.4	-
Enrekang	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2
Maiwa	0.4 - 0.6	3	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2
Malua	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1	< 0.4	-
Masalle	0.8 - 1.0	1	0.4 - 0.6	3	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	< 0.4	-

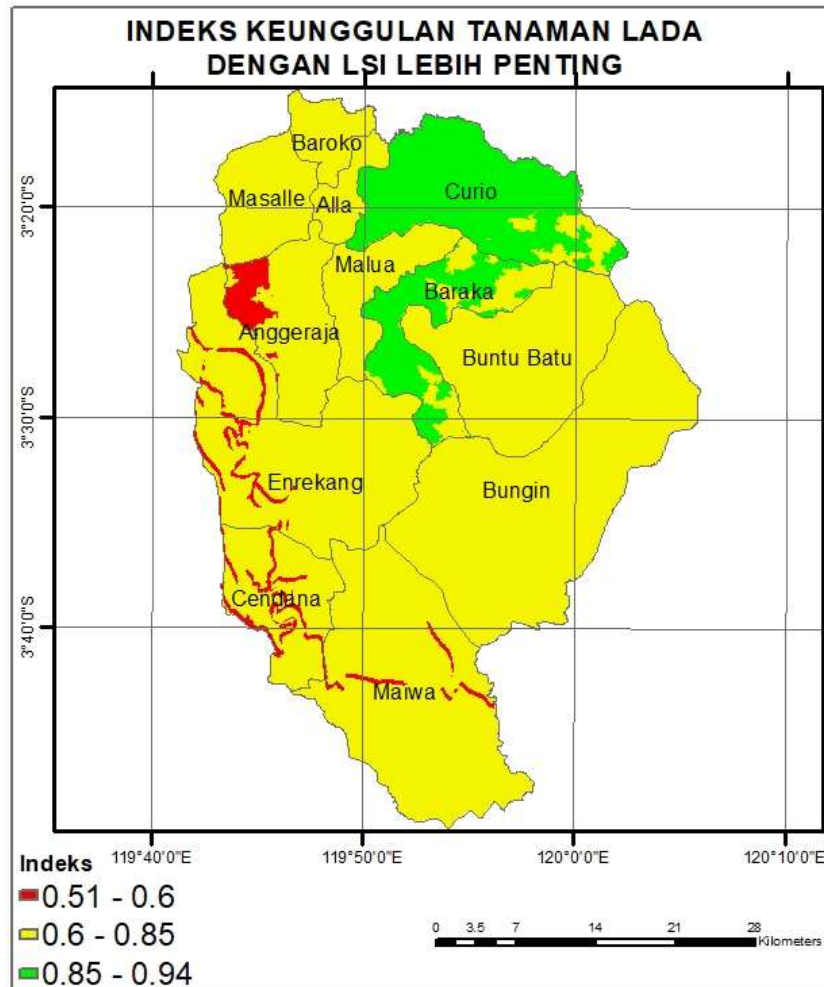
Sumber: hasil pengelolaan data menggunakan aplikasi Idrisi

### 5.3.2 Potensi keunggulan tanaman perkebunan skenario Kedua

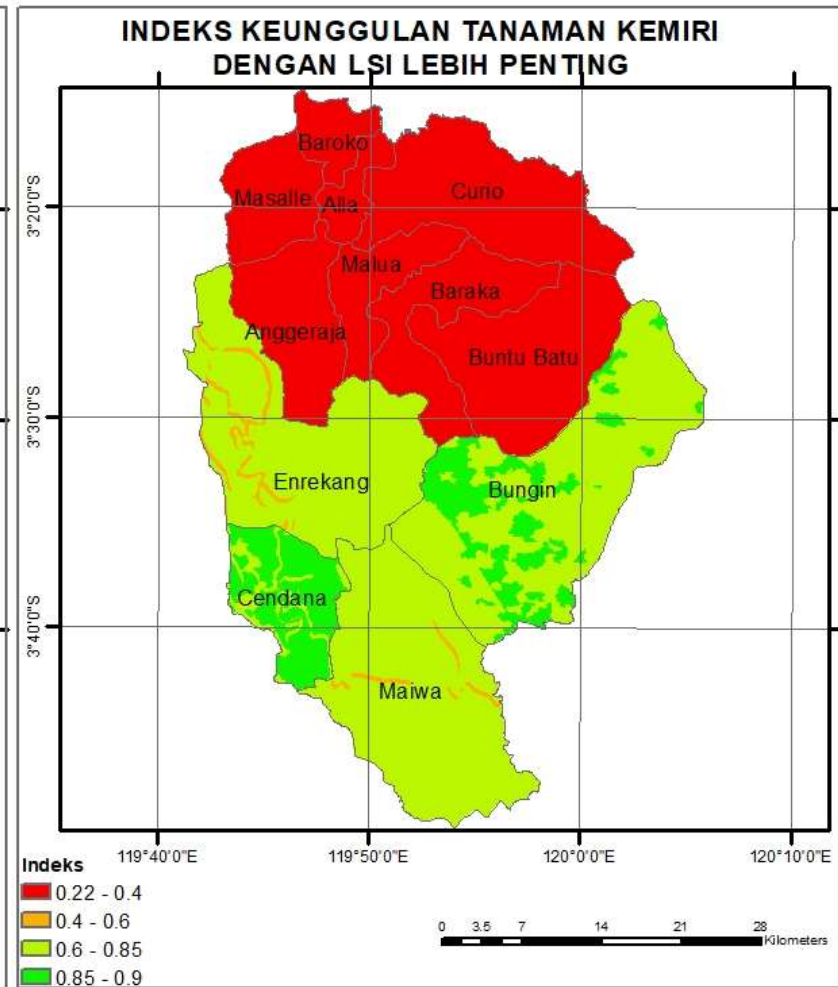
Sama seperti skenario pertama, pengolahan data-data spasial parameter untuk membuat keputusan mengenai keunggulan tanaman menggunakan software IDRISI. Penilaian parameter dilakukan dua tahap yaitu penilaian LSI dilakukan pertama dilanjutkan penilaian parameter sosial dan ekonomi secara terpisah. Nilai keanggotaan/standarisasi/normalisasi seluruh parameter selanjutnya dirasterkan untuk kemudian dilakukan analisis MCDM di software Idrisi. Prinsipnya, hasil indeks keunggulan tanaman merupakan hasil pemrosesan matematis berupa multiplication dan sum antara bobot kepentingan parameter dan nilai raster keanggotaan parameter. Di skenario dua kepentingan parameter LSI dinilai dua kali lebih penting dari parameter lainnya dan diberikan bobot 0.4 dan 0.2 untuk parameter lainnya. Visualisasi komoditas unggul hasil analisis MCDM menggunakan skenario kedua di ditampilkan dalam Gambar 5.27 hingga Gambar 5.31, dan diringkas pada Tabel 5.10



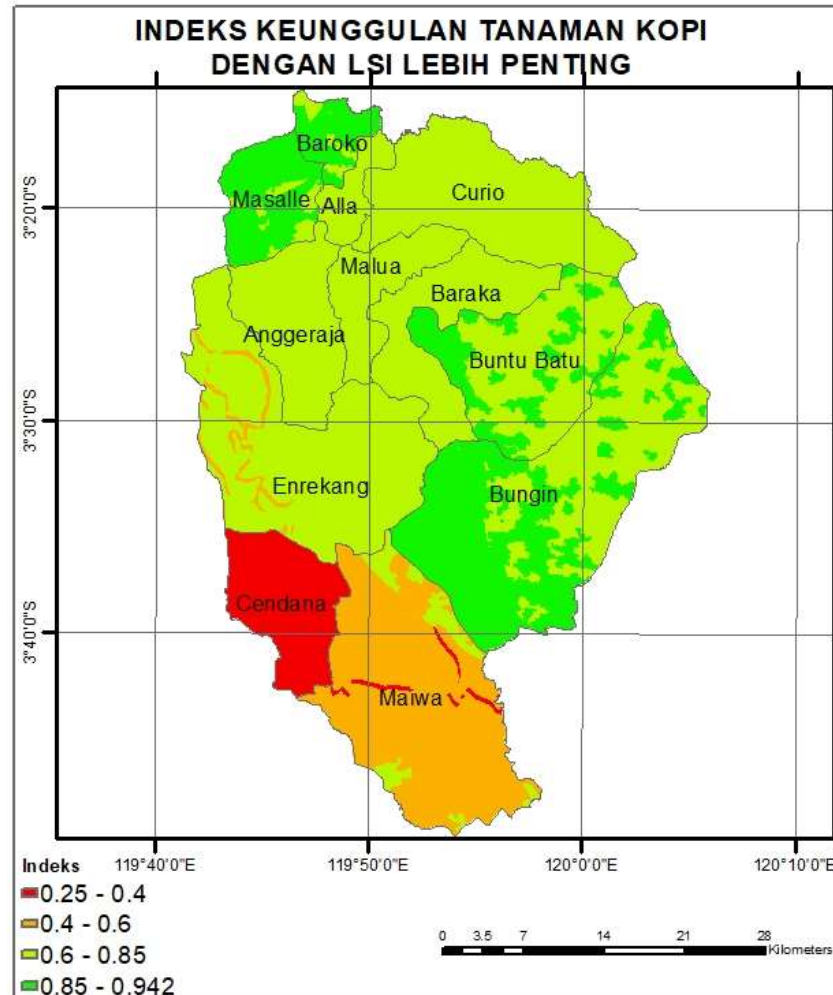
**Gambar 5.27.** Indeks keunggulan tanaman cengkeh kabupaten Enrekang skenario 2 (LSI lebih penting)



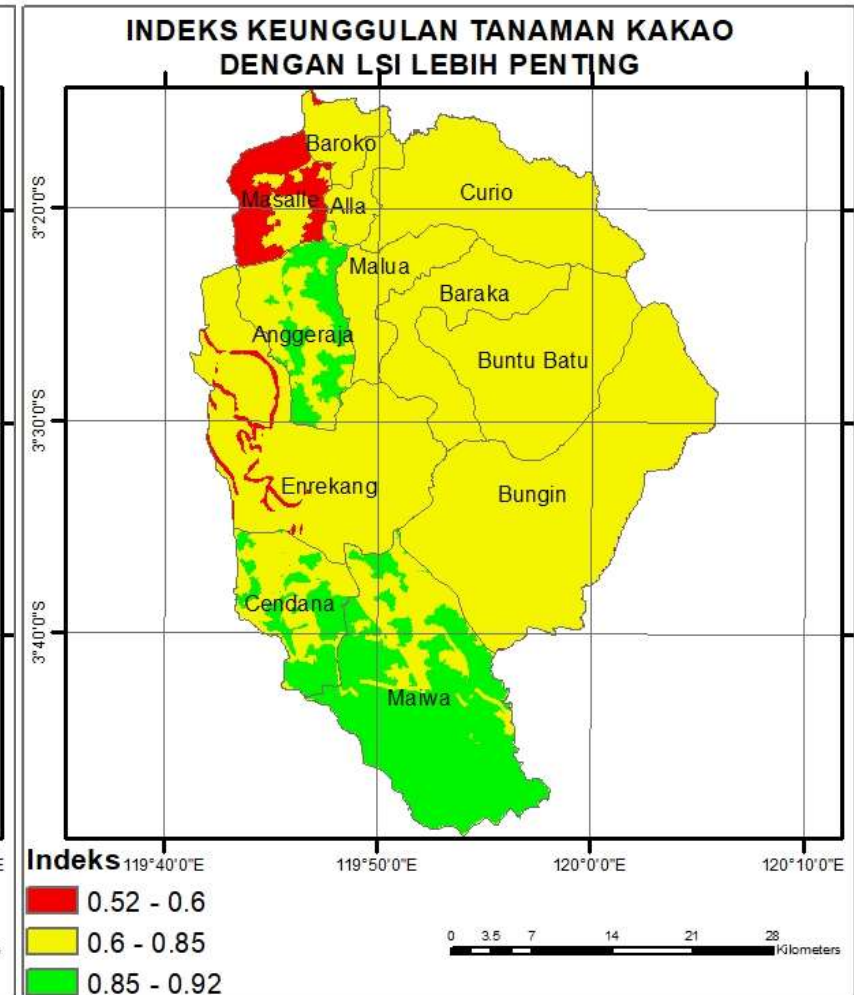
**Gambar 5.29.** Indeks keunggulan tanaman lada kabupaten Enrekang skenario 2 (LSI lebih penting)



**Gambar 5.28.** Indeks keunggulan tanaman kemiri kabupaten Enrekang skenario 2 (LSI lebih penting)



**Gambar 5.31.** Indeks keunggulan tanaman kopi kabupaten Enrekang skenario 2 (LSI lebih penting)



**Gambar 5.30.** Indeks keunggulan tanaman kakao kabupaten Enrekang skenario 2 (LSI lebih penting)

**Tabel 5.10** Indeks dan ranking tanaman perkebunan skenario dua (LSI lebih penting)

Kecamatan	Kopi		Kakao		Cengkeh		Lada		Kemiri	
	Indeks	Rank	Indeks	Rank	Indeks	Rank	Indeks	Rank	Indeks	Rank
Alla	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	< 0.4	-
Anggeraja	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	< 0.4	-
Baraka	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1	0.8 - 1.0	1	< 0.4	-
Baroko	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	< 0.4	-
Bungin	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1
Buntubatu	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	< 0.4	-
Cendana	< 0.4	-	0.8 - 1.0	1	0.4 - 0.6	3	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1
Curio	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1	0.8 - 1.0	1	< 0.4	-
Enrekang	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2
Maiwa	0.4 - 0.6	3	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2
Malua	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1	< 0.4	-
Masalle	0.8 - 1.0	1	0.4 - 0.6	3	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	< 0.4	-

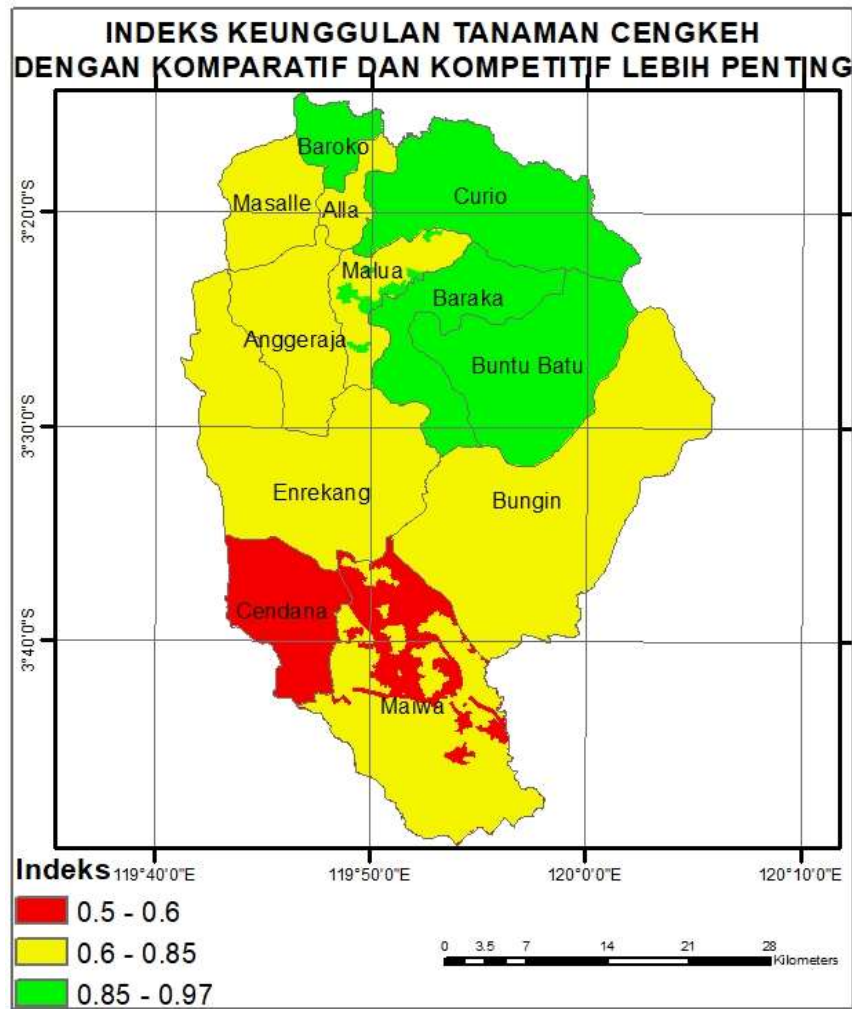
Sumber: hasil pengelolaan data menggunakan aplikasi Idrisi



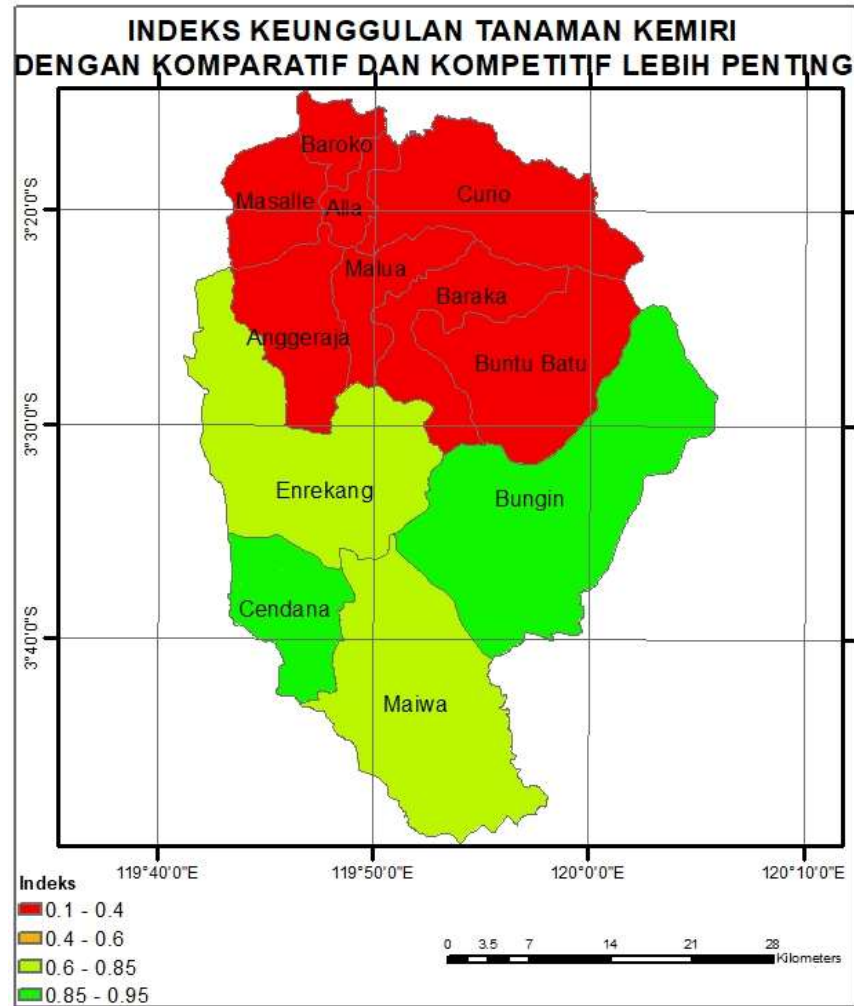
Sama seperti skenario pertama, tanaman unggul prioritas satu adalah tanaman dengan nilai indeks 0.8 hingga 1.0. pada kondisi ini nilai keanggotaan parameter dalam keadaan mendekati optimal. Tanaman prioritas dua adalah tanaman dengan nilai indeks 0.6 hingga 0.8. Tanaman dengan nilai indeks ini masih diusulkan untuk dipertimbangkan menjadi komoditas unggul dengan kategori potensial. Tanaman dengan nilai indeks  $< 0.6$  tidak direkomendasikan untuk dikembangkan baik sebagai tanaman unggul maupun sebagai tanaman potensial untuk unggul. Dari analisis skenario dua diketahui bahwa tanaman kopi adalah tanaman prioritas pertama di kecamatan Alla, Baroko, Bungin, Buntubatu dan Masalle. Adapun di kecamatan lainnya seperti kecamatan Anggeraja, Baraka, Curio, dan Enrekang kopi merupakan tanaman yang berada pada prioritas dua atau tanaman yang berpotensi unggul. Tanaman kakao di kecamatan Cendana, Maiwa dan Anggeraja adalah tanaman prioritas satu sehingga dikategorikan tanaman unggul, sedangkan di kecamatan Alla', Baraka, Baroko, Bungin, Buntubatu, Enrekang dan Malua merupakan tanaman prioritas ke dua dengan kategori potensi untuk unggul. Tanaman cengkeh di Kecamatan Baraka, Baroko, Buntubatu, dan curio merupakan tanaman prioritas pertama yang dikategorikan tanaman unggul. Tanaman cengkeh merupakan tanaman potensi unggul sebagai prioritas dua di kecamatan Alla' Anggeraja, Bungin, Enrekang, Maiwa, Malua dan Masalle. Tanaman lada di kecamatan Baraka, Curio dan Malua merupakan tanaman unggul prioritas 1, sedangkan di kecamatan lainnya lada merupakan tanaman berpotensi unggul sebagai prioritas dua. Tanaman kemiri merupakan tanaman prioritas pertama di kecamatan Cendana dan Bungin, di kecamatan Maiwa dan Enrekang merupakan tanaman prioritas dua, dan di kecamatan lainnya tidak direkomendasikan.

### **5.3.3 Potensi keunggulan tanaman perkebunan skenario ketiga**

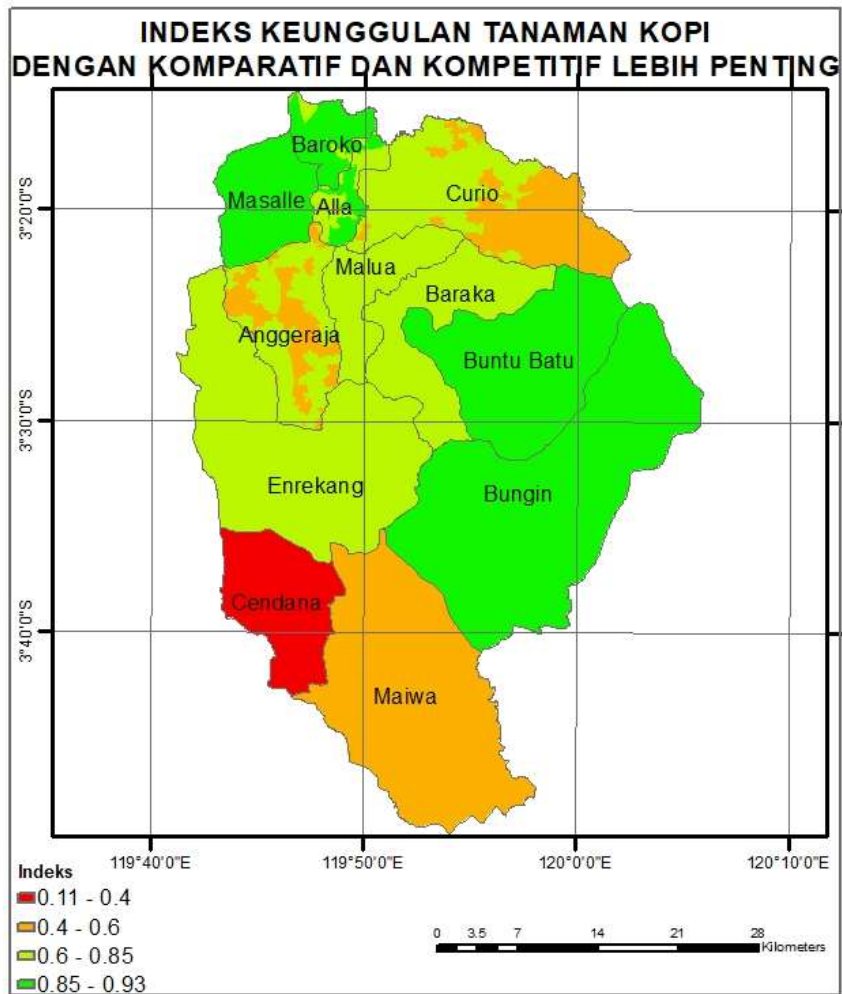
Potensi keunggulan tanaman skenario ketiga dianalisis dengan pendekatan MCDM menggunakan software Idrisi. Penentuan tanaman unggul menerapkan proses perhitungan matematis dengan multiplication dan sum antara raster nilai keanggotaan seluruh parameter dengan bobot kepentingan parameter. Parameter keunggulan komparatif dan kompetitif dinilai dua kali lebih penting sehingga bobot yang digunakan dalam analisis adalah 0.33 untuk parameter keunggulan komparatif dan kompetitif dan 0.176 untuk parameter lainnya.



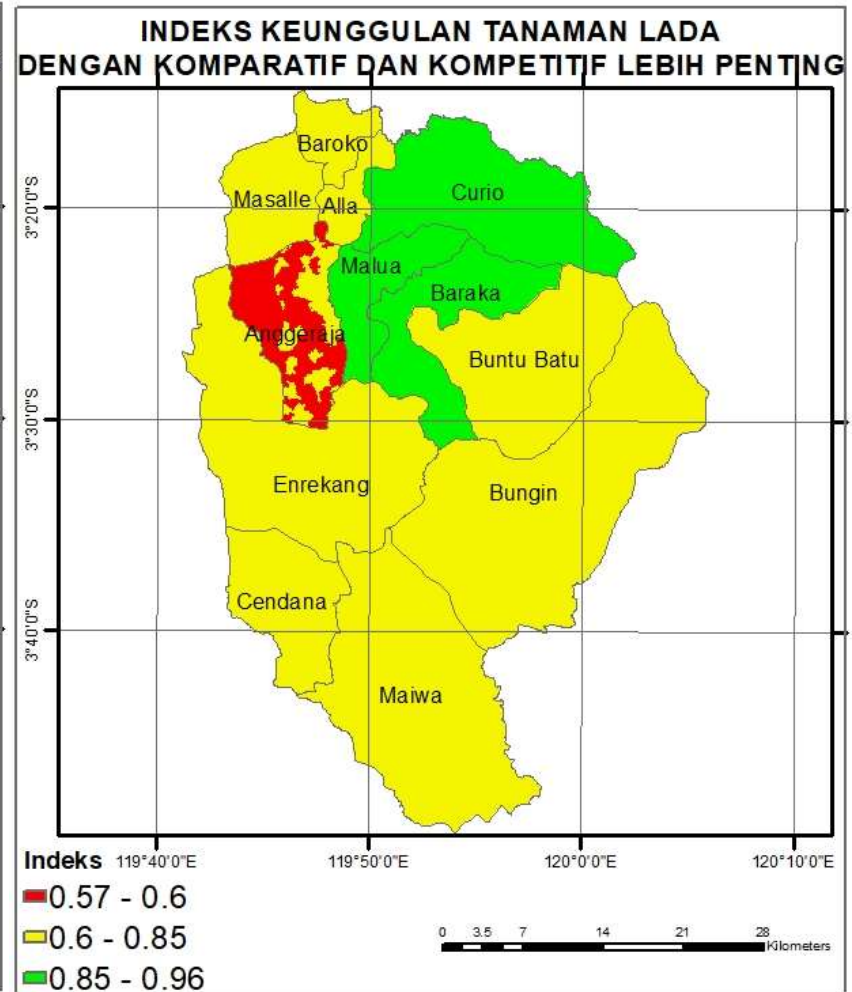
**Gambar 5.32.** Indeks keunggulan tanaman cengkeh kabupaten Enrekang skenario 3 (*keunggulan* komparatif dan kompetitif lebih



**Gambar 5.33.** Indeks keunggulan tanaman kemiri kabupaten Enrekang skenario 3 (*keunggulan* komparatif dan kompetitif lebih



**Gambar 5.34.** Indeks keunggulan tanaman kopi kabupaten Enrekang skenario 3 (*keunggulan* komparatif dan kompetitif lebih penting)



**Gambar 5.35.** Indeks keunggulan tanaman lada kabupaten Enrekang skenario 3 (*keunggulan* komparatif dan kompetitif lebih penting)

**Tabel 5.11** Indeks dan ranking tanaman perkebunan skenario dua (LSI lebih penting)

Kecamatan	Kopi		Kakao		Cengkeh		Lada		Kemiri	
	Indeks	Rank	Indeks	Rank	Indeks	Rank	Indeks	Rank	Indeks	Rank
Alla	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	< 0.4	-
Anggeraja	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	0.4 - 0.6	3	< 0.4	-
Baraka	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1	0.8 - 1.0	1	< 0.4	-
Baroko	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	< 0.4	-
Bungin	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1
Buntubatu	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	< 0.4	-
Cendana	< 0.4	-	0.8 - 1.0	1	0.4 - 0.6	3	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1
Curio	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1	0.8 - 1.0	1	< 0.4	-
Enrekang	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2
Maiwa	0.4 - 0.6	3	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2
Malua	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1	0.8 - 1.0	1	< 0.4	-
Masalle	0.8 - 1.0	1	0.4 - 0.6	3	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	< 0.4	-

Sumber: hasil pengolahan data menggunakan aplikasi Idrisi

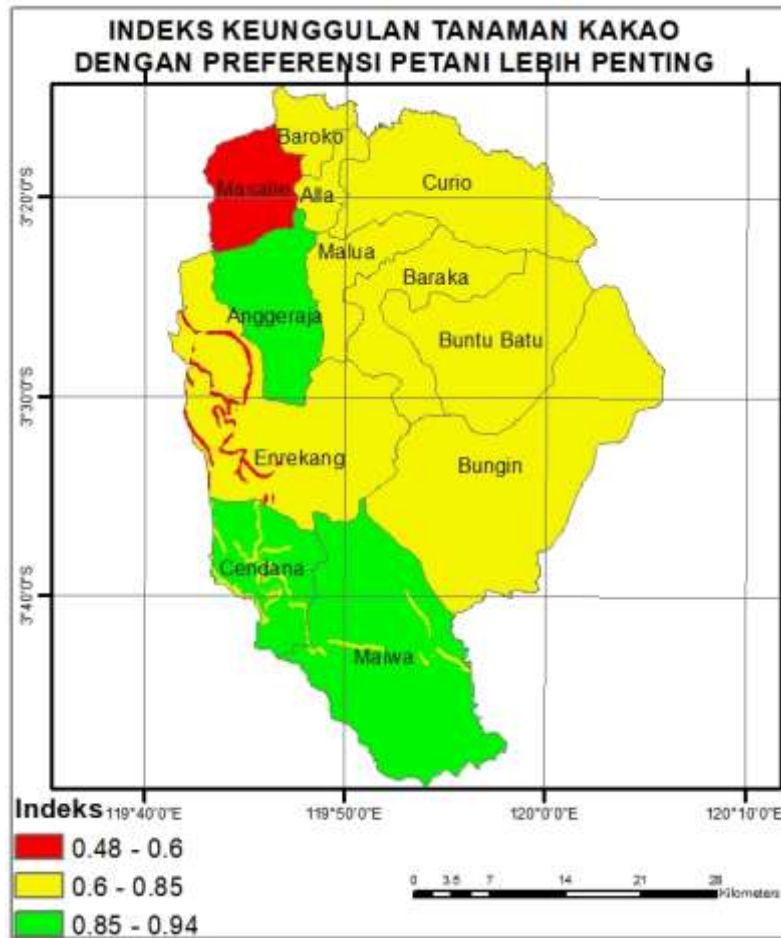
Berdasarkan Tabel 5.11 diketahui bahwa Indeks dan peringkat tanaman kopi, cengkeh dan lada dengan skenario ketiga sedikit berbeda dari indeks dan peringkat tanaman tersebut di skenario dua. Terjadi perubahan indeks tanaman kopi pada skenario tiga di kecamatan curio dan Anggeraja sedangkan kecamatan lainnya tidak berubah. Perubahan indeks kopi di kecamatan curio dan Anggeraja tidak terjadi secara menyeluruh di kecamatan tersebut, melainkan hanya di sebagian wilayah tersebut. Nilai indeks kopi di sebagian wilayah kecamatan Curio dan Anggeraja menurun menjadi 0.4 hingga 0.6. Hal ini mengindikasikan bahwa dukungan dominasi sumber daya, kecepatan perubahan produksi dan kelayakan finansial sensitive terhadap indeks keunggulan tanaman kopi di kecamatan Curio dan Anggeraja.

Indeks dan peringkat tanaman lada juga mengalami perubahan pada skenario tiga ini di kecamatan Anggeraja, sedangkan kecamatan lainnya tidak mengalami perubahan indeks dan peringkat. Hampir seluruh wilayah kecamatan anggeraja mengalami perubahan indeks tanaman lada pada skenario ketiga ini menjadi 0.4 hingga 0.6. Hal ini mengindikasikan bahwa parameter dominasi dukungan sumber daya alam, kecepatan perubahan produksi dan kelayakan finansial sangat sensitive terhadap tanaman lada di kecamatan Anggeraja.

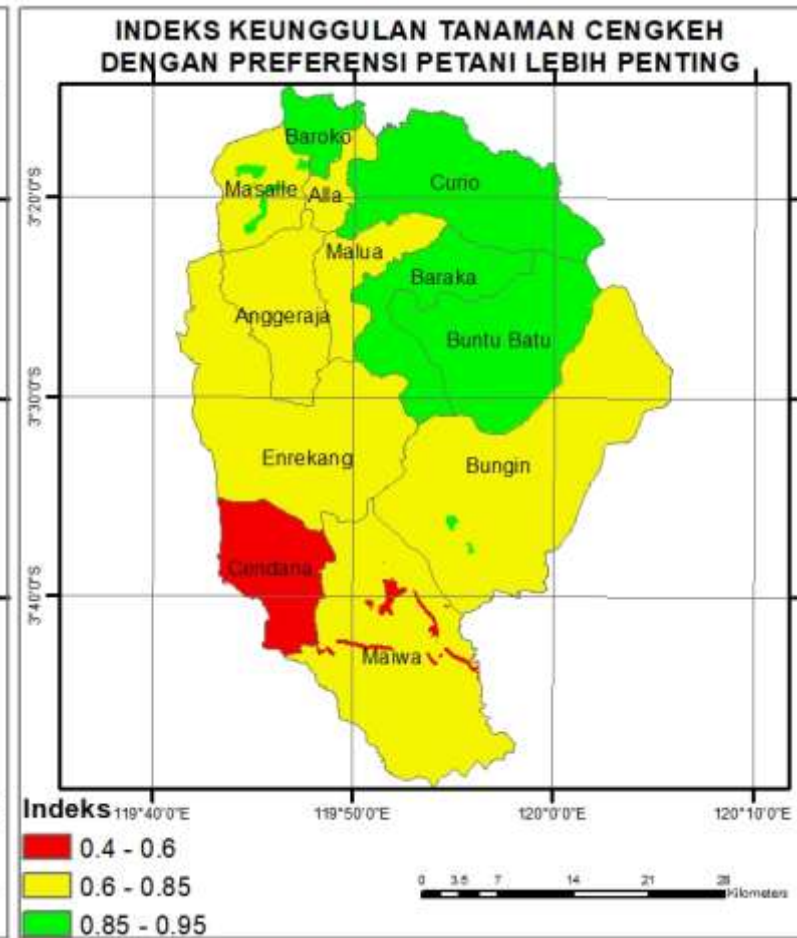
Indeks tanaman cengkeh skenario tiga sedikit berbeda dengan indeks tanaman cengkeh skenario satu dan dua di kecamatan Maiwa. Di kecamatan Maiwa, terjadi penurunan indeks di hampir seluruh wilayah kecamatan Maiwa. Perubahan indeks tanaman cengkeh tidak terjadi di wilayah kecamatan lainnya.

#### **5.3.4 Tanaman unggul skenario empat (preferensi petani dua kali lebih penting)**

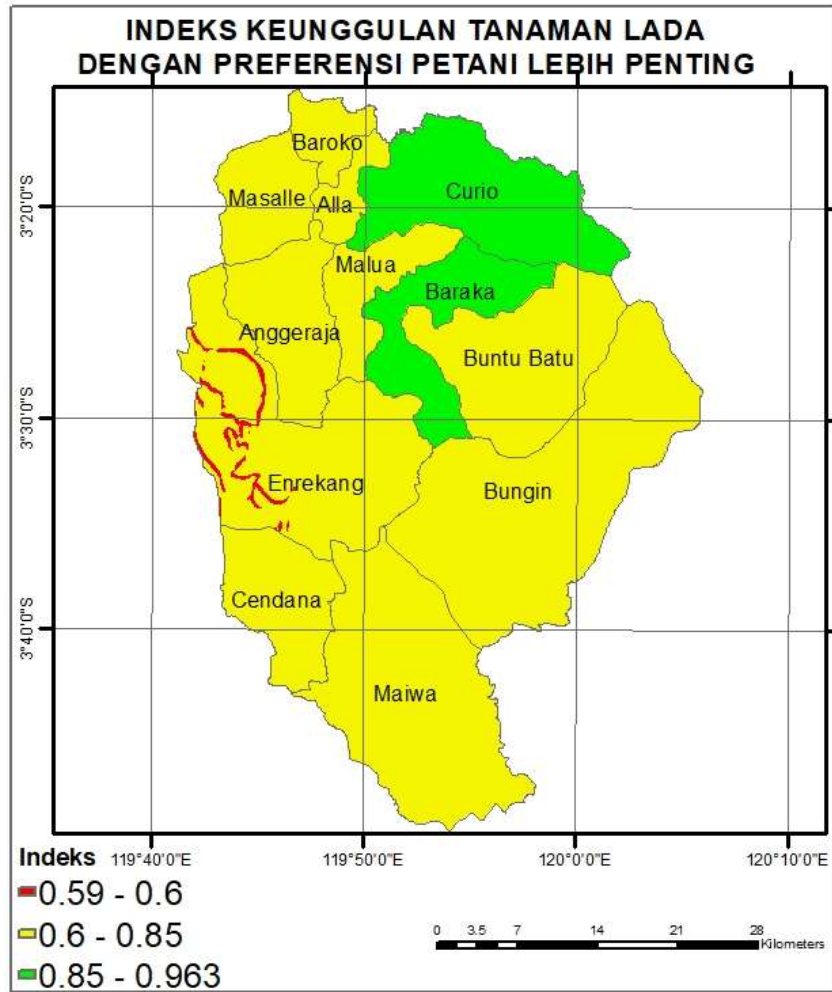
Sama seperti skenario lainnya, pengolahan data-data spasial parameter untuk membuat keputusan menggunakan software Idrisi. Penilaian parameter dilakukan dua tahap yaitu penilaian LSI dilakukan pertama dilanjutkan penilaian parameter sosial dan ekonomi secara terpisah. Nilai keanggotaan/standarisasi/normalisasi seluruh parameter selanjutnya dirasterkan untuk kemudian dilakukan analisis. Prinsipnya, hasil indeks keunggulan tanaman merupakan hasil pemrosesan matematis berupa multiplication dan sum antara bobot kepentingan parameter dan nilai raster keanggotaan parameter. Di skenario ini, kepentingan parameter preferensi dinilai dua kali lebih penting dari parameter lainnya sehingga bobot preferensi petani 0.4 dan lainnya 0.2.



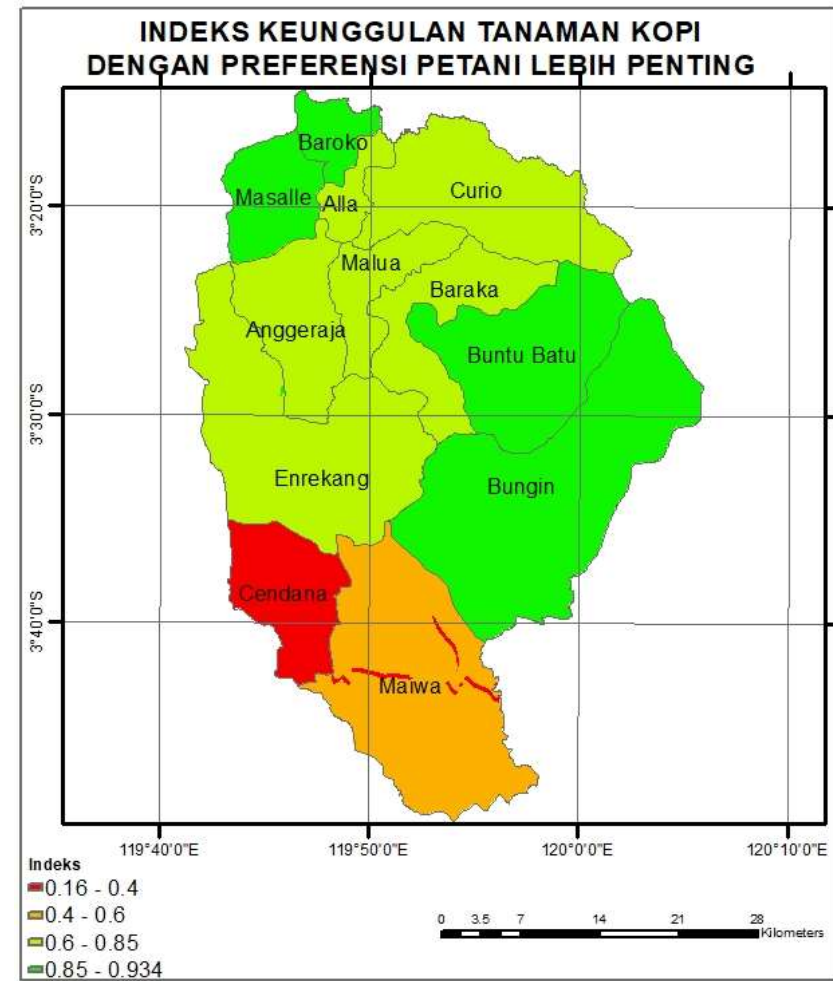
**Gambar 5.37.** Indeks keunggulan tanaman kakao skenario 4 (preferensi lebih penting)



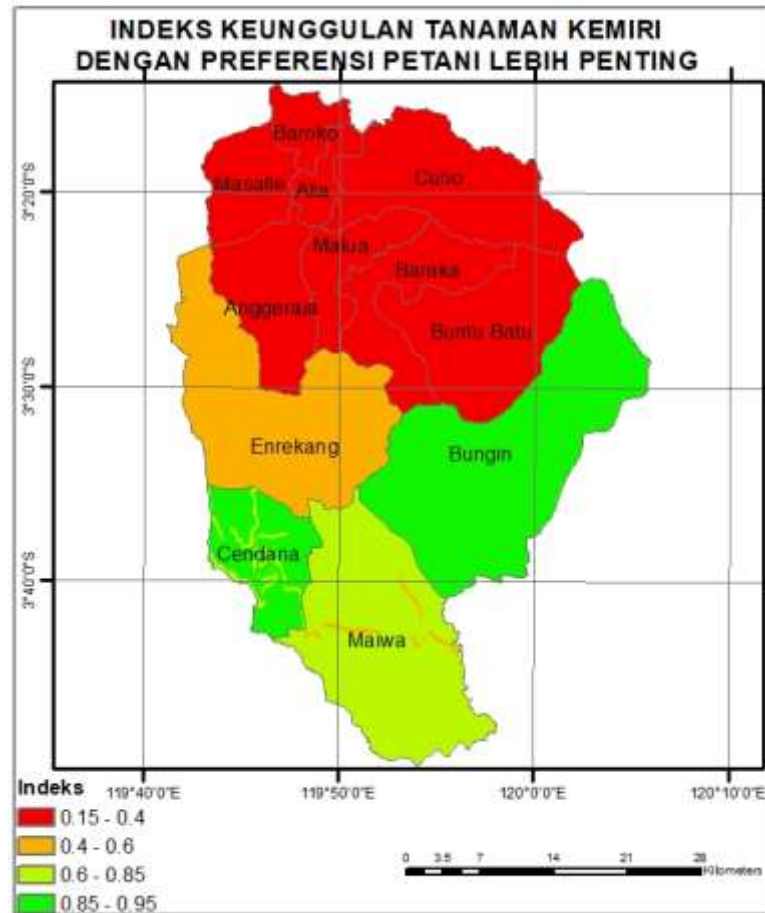
**Gambar 5.36.** Indeks keunggulan tanaman cengkeh skenario 4 (preferensi lebih penting)



**Gambar 5.39.** Indeks keunggulan tanaman lada skenario 4 (preferensi lebih penting)



**Gambar 5.38.** Indeks keunggulan tanaman kopi skenario 4 (lebih penting)



**Gambar 5.40.** Indeks keunggulan tanaman kemiri skenario 4 (preferensi lebih penting)

Hasil visualisasi indeks dan peringkat tanaman dengan skenario empat berbeda dengan skenario lainnya khususnya terjadi perubahan untuk tanaman kopi di kecamatan Malua dan Enrekang, tanaman lada di kecamatan Maiwa dan cendana, Bungin dan tanaman kemiri di kecamatan Enrekang. Tanaman kopi mengalami kenaikan indeks menjadi 0.8 hingga 1 di kecamatan Malua dan Enrekang. Sehingga jika berdasarkan preferensi petani tanaman kopi adalah tanaman unggul di kecamatan Malua dan Enrekang. Ini mengindikasikan bahwa parameter preferensi sangat sensitif terhadap indeks tanaman unggul di kecamatan tersebut. Sama seperti kopi indeks tanaman unggul juga meningkat pada tanaman lada di sebagian kecil wilayah kecamatan Maiwa dan Cendana dan keseluruhan kecamatan Bungin menjadi 0.8 hingga 1.0. Di kecamatan Enrekang, indeks tanaman kemiri menurun jika parameter preferensi dinilai lebih penting. Indeks tanaman kemiri di kecamatan Enrekang menurun menjadi 0.4 hingga 0.6. Ini mengindikasikan bahwa berdasarkan preferensi tanaman kemiri bukan tanaman yang diunggulkan di kecamatan Enrekang. Hasil visualisasi tanaman unggul skenario 4 dijabarkan pada Tabel 5.12.



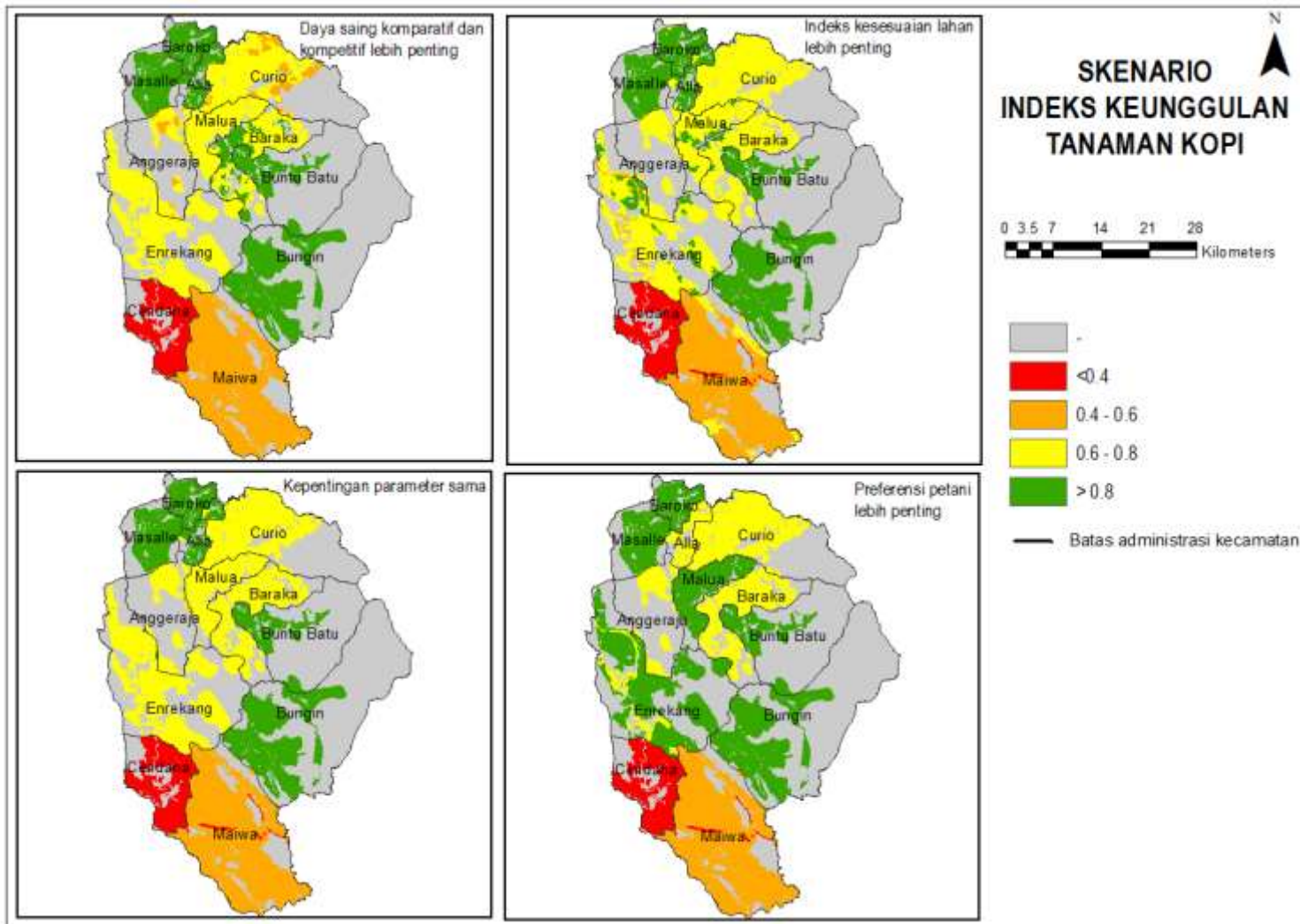
**Tabel 5.12** Indeks dan ranking tanaman perkebunan skenario empat (preferensi petani lebih penting)

Kecamatan	Kopi		Kakao		Cengkeh		Lada		Kemiri	
	Indeks	Rank	Indeks	Rank	Indeks	Rank	Indeks	Rank	Indeks	Rank
Alla	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1	< 0.4	-
Anggeraja	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	< 0.4	-
Baraka	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1	0.8 - 1.0	1	< 0.4	-
Baroko	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1	0.8 - 1.0	1	< 0.4	-
Bungin	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1	0.8 - 1.0	1	0.8 - 1.0	1
Buntubatu	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	< 0.4	-
Cendana	< 0.4	-	0.8 - 1.0	1	0.4 - 0.6	3	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1
Curio	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1	0.8 - 1.0	1	< 0.4	-
Enrekang	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.4 - 0.6	3
Maiwa	0.4 - 0.6	3	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2
Malua	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	0.6 - 0.8	2	0.8 - 1.0	1	< 0.4	-
Masalle	0.8 - 1.0	1	0.4 - 0.6	3	0.8 - 1.0	1	0.6 - 0.8	2	< 0.4	-

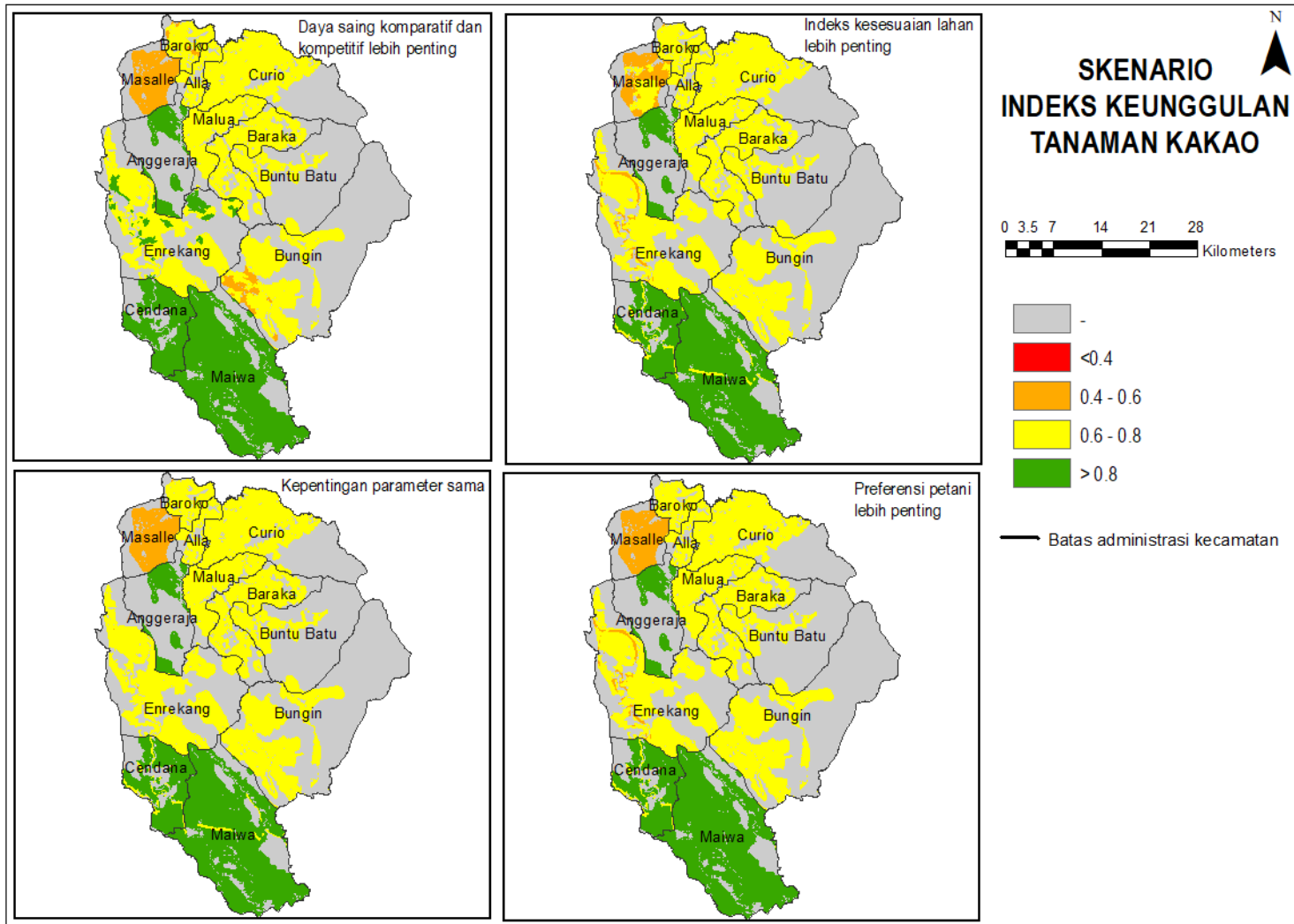
Sumber: hasil pengolahan data menggunakan aplikasi Idrisi

Berdasarkan Tabel 5.12 diketahui bahwa jika preferensi dinilai lebih penting dari parameter lainnya, maka tanaman kopi merupakan tanaman unggul prioritas pertama di kecamatan Baroko, Bungin, Buntubatu, Enrekang, Malua dan Masalle, sedangkan di kecamatan Alla, Anggeraja, Baraka dan Curio tanaman kopi dikategorikan tanaman potensi unggul prioritas 2. Tanaman kakao masih menjadi prioritas pertama pada skenario empat di kecamatan Maiwa, Cendana, dan Anggeraja. Adapun pada kecamatan lainnya selain Masalle, tanaman kakao merupakan prioritas dua dengan indeks 0.6 hingga 0.8. Cengkeh merupakan tanaman unggul prioritas pertama di kecamatan Baraka, Baroko, Bungin, Buntubatu, Curio dan Masalle dengan skenario empat, sedangkan kecamatan lainnya (selain Cendana) merupakan tanaman prioritas dua. Tanaman lada menjadi prioritas pertama pada skenario empat di kecamatan Alla, Baraka, Baroko, Bungin, Curio dan Malua. Tidak berbeda dengan skenario lainnya, tanaman kemiri masih menjadi prioritas pertama di kecamatan Bungin dan Cendana dengan skenario empat.

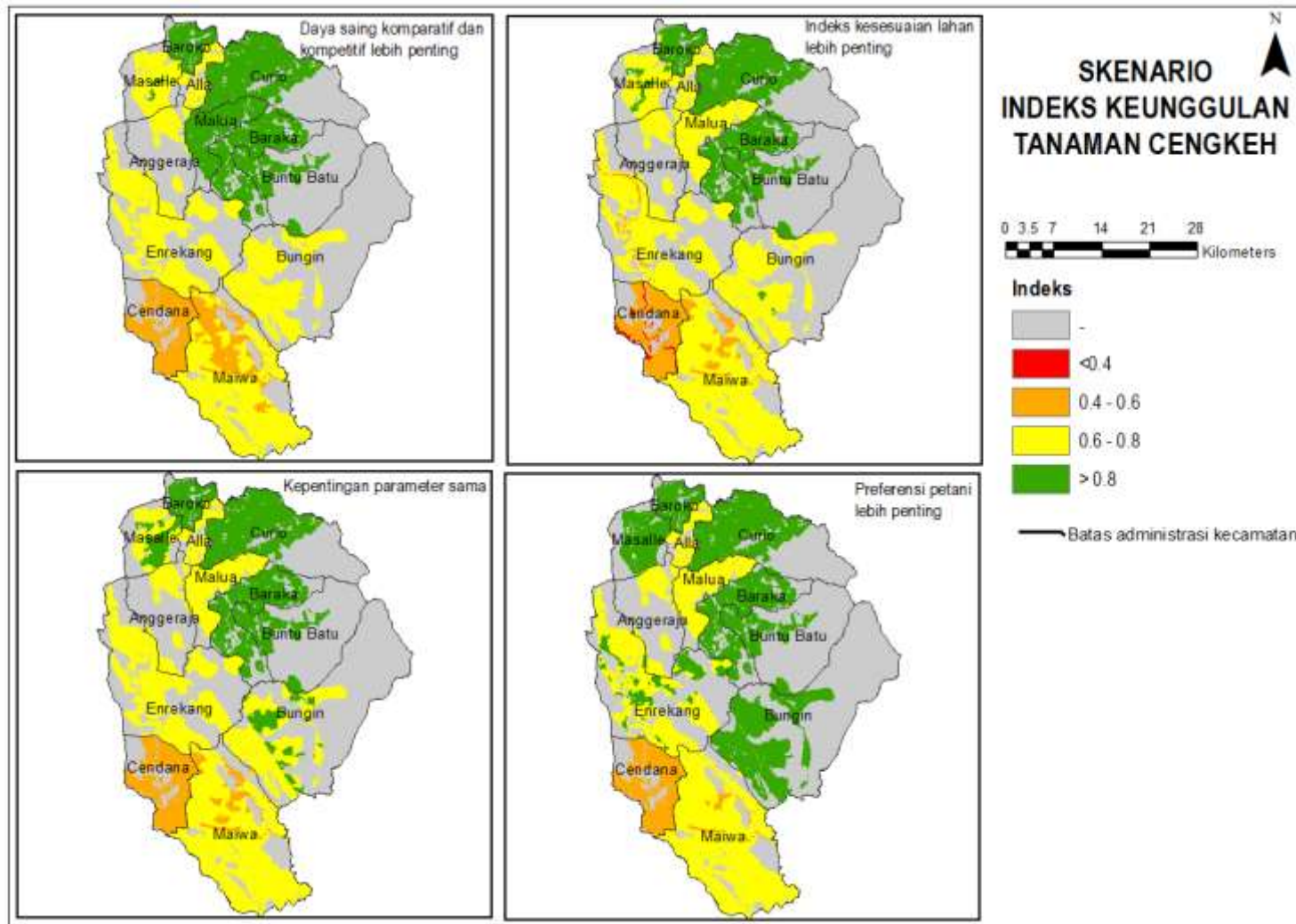
Peta yang divisualisasikan pada Gambar 5.36 sampai Gambar 5.40 bukan merupakan peta akhir dari potensi wilayah berdasarkan tanaman perkebunan unggul berkelanjutan. Peta-peta tersebut hanya mencirikan keunikan dari data biofisik, ekonomi dan sosial, namun belum mencerminkan keunikan dari penggunaan lahan yang ada. Seperti yang diketahui, penggunaan lahan penting di pertimbangkan dalam pengambilan keputusan karena beberapa tutupan lahan tidak dapat diganggu gugat peruntukannya seperti hutan lindung, permukiman, lahan sawah, dan lain sebagainya. Oleh karena itu, penting memasukkan tutupan lahan sebagai parameter. Tutupan lahan dimasukkan sebagai faktor pembatas pengembangan komoditas perkebunan unggul yang dinilai menggunakan logika Boolean, dimana dalam logika ini hanya ada dua pilihan yaitu 1 atau 0 sehingga akan dijumpai batas yang tegas antara wilayah yang memungkinkan untuk pengembangan komoditas unggul dan wilayah yang tidak memungkinkan untuk pengembangan komoditas perkebunan. Tutupan lahan yang diberikan nilai 0 tutupan lahan seperti hutan lindung, permukiman, sawah dan perairan. Peta tutupan lahan yang digunakan adalah peta tutupan lahan kabupaten Enrekang tahun 2018 yang didapatkan dari Dinas Perumahan Dan Pekerjaan Umum Kabupaten Enrekang. Jika tutupan lahan dinilai dengan Boolean dan diintegrasikan bersama parameter biofisik, ekonomi dan sosial, maka indeks tanaman unggul berkelanjutan divisualkan seperti pada Gambar berikut.



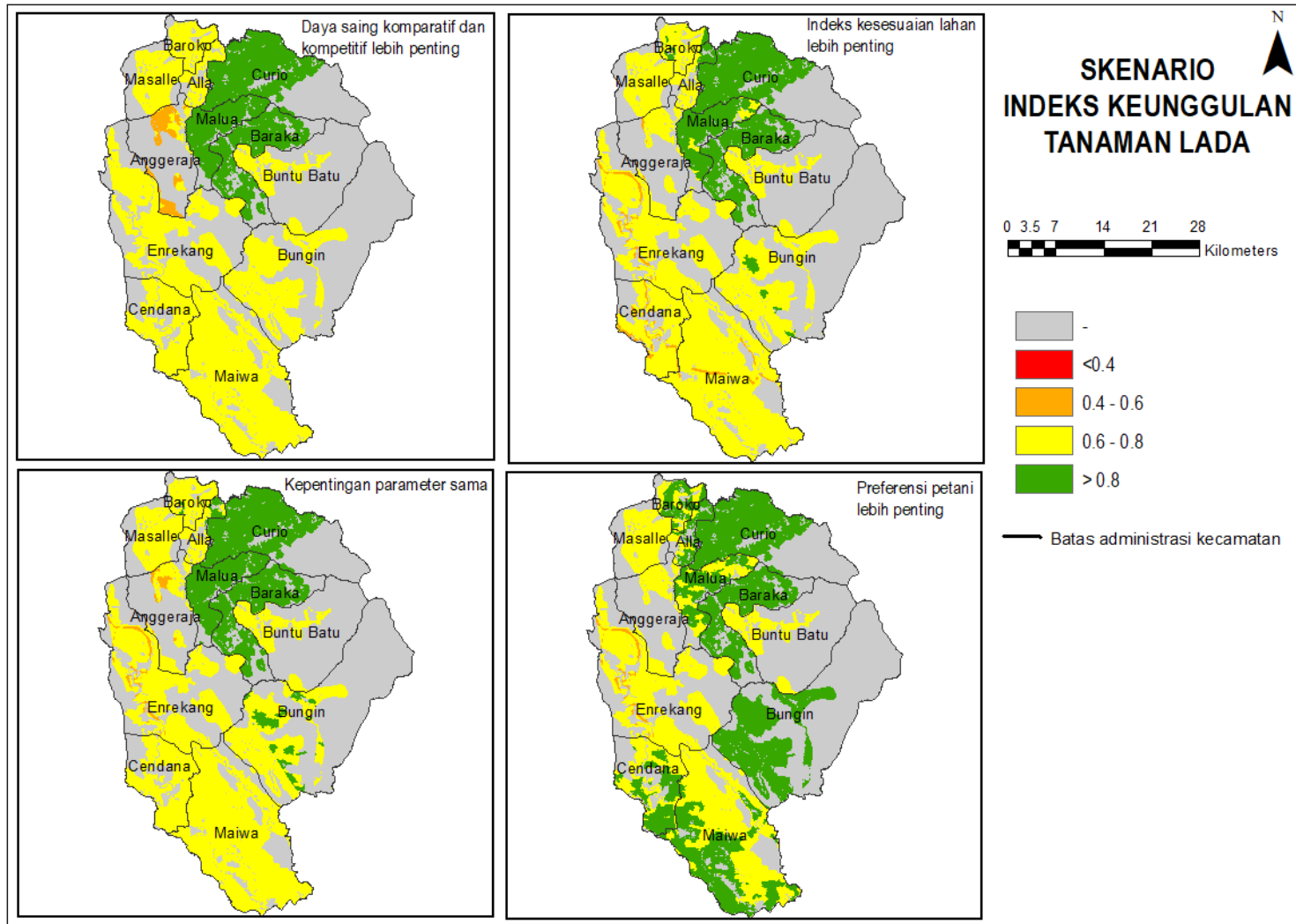
Gambar 5.41. Skenario indeks keunggulan tanaman kopi



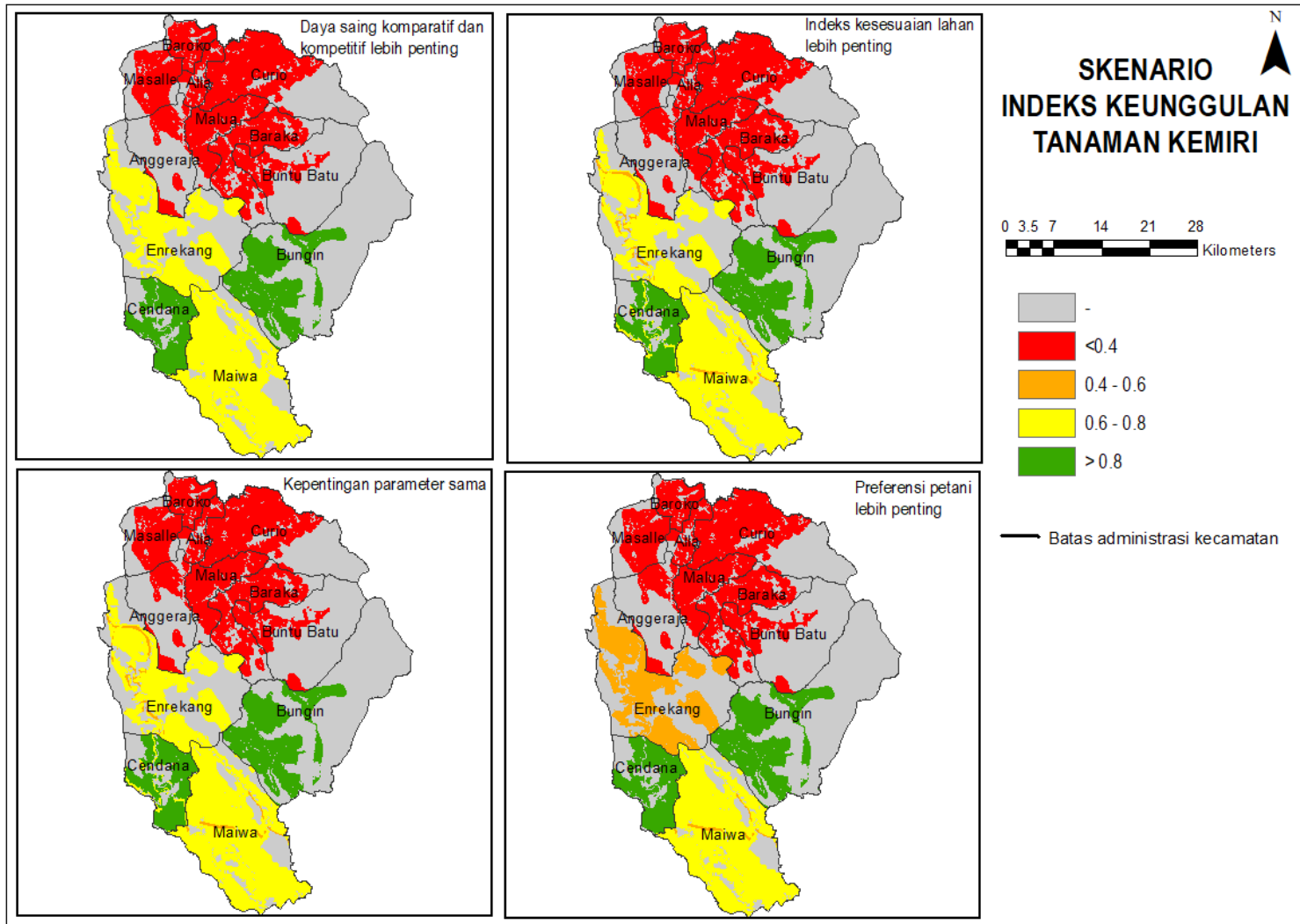
Gambar 5.42 Skenario indeks keunggulan tanaman kakao tanaman kakao



**Gambar 5.43** Skenario indeks keunggulan tanaman kakao tanaman cengkeh



Gambar 5.44 Skenario indeks keunggulan tanaman kakao tanaman lada



Gambar 5.45 Skenario indeks keunggulan tanaman kakao tanaman kemiri

Indeks tanaman unggul berkelanjutan yang divisualisasikan pada Gambar 5.41 sampai Gambar 5.45 merupakan hasil integrasi parameter biofisik, ekonomi, sosial dan tutupan lahan existing kabupaten Enrekang. Tutupan lahan dimasukkan sebagai faktor pembatas pengembangan komoditas perkebunan unggul yang dinilai menggunakan logika Boolean, dimana dalam logika ini hanya ada dua pilihan yaitu 1 atau 0 sehingga akan dijumpai batas yang tegas antara wilayah yang memungkinkan untuk pengembangan komoditas unggul dan wilayah yang tidak memungkinkan untuk pengembangan komoditas perkebunan. Dari visualisasi yang ditampilkan sebelum dan sesudah tutupan lahan dimasukkan dalam penilaian, sangat jelas bahwa penggunaan lahan pada aplikasi ini menjadi pembatas tegas antara wilayah-wilayah yang dapat atau tidak dapat dikembangkan tanaman perkebunan unggul. Pada aplikasi ini, tutupan lahan seperti hutan lindung, pemukiman, sawah dan perairan menjadi faktor pembatas yang tidak dapat ditoleransi.

Hasil penilaian indeks tanaman perkebunan unggul berkelanjutan adalah nilai yang berkelanjutan  $[0,1]$ , dimana 0 menunjukkan wilayah yang tidak memiliki keunggulan dari parameter apapun dan juga menunjukkan tidak mungkin dilakukan pengembangan tanaman perkebunan, sampai 1 yang mengindikasikan wilayah yang memiliki keunggulan lebih baik terhadap parameter penilaian dan menunjukkan wilayah semakin baik dilakukan pengembangan tanaman perkebunan. Dari hasil analisis yang dilakukan menggunakan empat skenario dapat disimpulkan bahwa faktor utama yang mempengaruhi indeks tanaman unggul adalah kualitas dari parameter itu sendiri.

#### **5.4 Validasi Penilaian Indeks Tanaman Perkebunan Unggul Berkelanjutan**

Model prediksi pada dasarnya menggunakan teori dan kajian ilmiah yang bertujuan untuk meniru keadaan sebenarnya dari objek penelitian (Baja, 2014). Oleh karena itu, validasi/verifikasi perlu dilakukan untuk menjamin bahwa metode yang dilakukan akurat, memenuhi persyaratan dan sesuai peruntukannya (Harmita, 2004; Gandjar, 2007; Gandjar dan Rohman, 2014). Validasi pada penelitian ini menggunakan peta rencana tata ruang dan wilayah (RTRW) kabupaten Enrekang sebagai standar kinerja. Peta RTRW adalah peta yang menunjukkan arahan kebijakan ruang suatu wilayah sebagai pedoman



perencanaan jangka panjang. Peta RTRW digunakan sebagai dasar penilaian karena dianggap paling pas dan dinilai dapat mewakili seluruh parameter penilaian yang digunakan. Dalam analisis ini, peta-peta tematik yang telah ada pada daerah seperti peta kesesuaian lahan, atau data-data produksi tidak cocok dijadikan dasar penilaian kinerja karena informasi-informasi tersebut bersifat tunggal sedangkan indeks tanaman perkebunan unggul berkelanjutan dalam penelitian ini dibangun menggunakan multiple parameter.

Modul *Relative operating characteristics* (ROC) pada aplikasi Idrisi digunakan untuk validasi terhadap model yang telah dibangun. ROC merupakan metode untuk menilai validitas model dengan membandingkan karakteristik citra/raster/gambar yang dihasilkan dari pemodelan dan gambar/citra/ standar kinerja yang telah ada. Data/gambar yang dihasilkan oleh pemodelan digunakan sebagai input dan peta RTRW yang dirasterkan digunakan sebagai referensi. Peta RTRW yang digunakan sebagai referensi dinilai dengan sistem Boolean, dimana peruntukan ruang untuk perkebunan diberikan nilai 1 sedangkan peruntukan ruang lainnya diberikan nilai 0. Jadi analisis ROC berguna untuk kasus di mana ilmuwan ingin melihat seberapa baik kesesuaian peta input hasil pemodelan dan peta referensi sebagai peta standar kinerja. Output dari ROC adalah file teks yang melaporkan nilai area under the curve (AUC). Nilai AUC 1 menunjukkan bahwa ada kesepakatan spasial yang sempurna antara peta kelas antara peta input dan peta referensi. Nilai AUC 0,5 adalah kesepakatan yang diharapkan karena kebetulan (misalnya, jika nilai gambar input ditetapkan ke lokasi acak). AUC adalah ukuran kinerja secara keseluruhan (Roy *et al.*, 2014). Semakin tinggi nilai AUC ROC suatu model mengindikasikan semakin banyak titik yang memiliki kesamaan dengan data referensi. Nilai AUC seluruh tanaman menggunakan beberapa skenario ditampilkan dalam Tabel 5.13. Berdasarkan pemodelan terbaik, disusun prioritas tanaman yang di sajikan dalam Tabel 5.14

**Tabel 5.13** Validasi dan perbandingan model

Model	Area under curve of ROC				
	Kopi	Kakao	Cengkeh	Lada	Kemiri
Skenario 1	0.886	0.889	0.924	0.940	0.88
Skenario 2	0.886	0.893	0.930	0.942	0.88
Skenario 3	0.886	0.887	0.928	0.939	0.88
Skenario 4	0.884	0.895	0.917	0.931	0.88

**Tabel 5.14** Prioritas tanaman berdasarkan skenario terbaik

Kecamatan	Kopi		Kakao		Cengkeh		Lada		Kemiri	
	Indeks	Rank	Indeks	Rank	Indeks	Rank	Indeks	Rank	Indeks	Rank
Alla	0.8-1	1	0.6-0.8	2	0.6-0.8	2	0.6-0.8	2	0.4 - 0.6	3
Anggeraja	0.6-0.8	2	0.8-1	1	0.6-0.8	2	0.6-0.8	2	0.4 - 0.6	3
Baraka	0.6-0.8	2	0.6-0.8	2	0.8-1	1	0.8-1	1	0.4 - 0.6	3
Baroko	0.8-1	1	0.6-0.8	2	0.8-1	1	0.6-0.8	2	0.4 - 0.6	3
Bungin	0.8-1	1	0.6-0.8	2	0.6-0.8	2	0.6-0.8	2	0.8-1	1
Buntubatu	0.8-1	1	0.6-0.8	2	0.8-1	1	0.6-0.8	2	0.4 - 0.6	3
Cendana	< 0.4	-	0.8-1	1	0.4 - 0.6	3	0.6-0.8	2	0.8-1	1
Curio	0.6-0.8	2	0.6-0.8	2	0.8-1	1	0.8-1	1	0.4 - 0.6	3
Enrekang	0.6-0.8	2	0.6-0.8	2	0.6-0.8	2	0.6-0.8	2	0.6-0.8	2
Maiwa	0.4 - 0.6	3	0.8-1	1	0.6-0.8	2	0.6-0.8	2	0.6-0.8	2
Malua	0.6-0.8	2	0.6-0.8	2	0.6-0.8	2	0.8-1	1	0.4 - 0.6	3
Masalle	0.8-1	1	0.4 - 0.6	3	0.6-0.8	2	0.6-0.8	2	0.4 - 0.6	3

Angka-angka pada Tabel 5.13 menunjukkan persentase kemiripan antara peta hasil pemodelan dengan peta RTRW yang dijadikan standar validasi. Indeks keunggulan tanaman kopi menggunakan skenario 1,2, atau 3 memiliki kecocokan yang lebih besar terhadap peta validasi yaitu dengan AUC sebesar 0.886. Indeks keunggulan tanaman kakao memiliki kecocokan yang lebih besar terhadap peta RTRW jika menggunakan skenario 4 yaitu dengan memberikan kepentingan yang lebih besar terhadap parameter preferensi petani. Indeks keunggulan tanaman cengkeh dan lada memiliki kecocokan lebih besar terhadap peta RTRW jika menggunakan skenario dua, yaitu memberikan kepentingan lebih besar terhadap parameter indeks kesesuaian lahan. Indeks keunggulan tanaman kemiri memiliki nilai kecocokan yang sama pada semua skenario yaitu sebesar 88%.

## 5.5 Kesimpulan

Tujuan utama dari integrasi parameter biofisik, ekonomi, sosial, termasuk tutupan lahan adalah menghasilkan informasi mengenai tanaman prioritas didasarkan ciri khas wilayah melalui penilaian yang tepat agar dapat dilakukan pengembangan pada wilayah tersebut secara tepat. Peranan sistem informasi geografi (SIG) terkait dengan pengambilan keputusan secara spasial menjadi sangat penting di pada penelitian ini. GIS memiliki kemampuan luar biasa untuk mengolah data spasial dengan jumlah yang besar dalam waktu yang cepat. Selain itu output dari pengambilan keputusan dengan GIS dapat divisualisasikan dengan lebih interaktif.

Dari tujuan yang disusun, beberapa parameter ditetapkan dalam penelitian ini yaitu indeks kesesuaian lahan, *keunggulan* komparatif, *keunggulan* kompetitif dan preferensi petani, serta penggunaan lahan terkini. Terkecuali tutupan lahan yang dinilai dengan metode Boolean, parameter lainnya dinilai dengan logika *fuzzy*. Empat skenario yang digunakan untuk pengambilan keputusan yaitu dengan membandingkan derajat kepentingan relatif antara parameter biofisik, ekonomi dan sosial. Untuk menilai keakuratan masing-masing skenario, maka peta RTRW dijadikan standar kinerja. Seluruh ruang untuk peruntukan perkebunan diberikan nilai 1, sedangkan peruntukan lainnya diberikan nilai 0. Kecocokan peta hasil pemodelan dan peta standar kinerja dianalisis dengan menggunakan modul *relative operating characteristics* (ROC) di aplikasi Idrisi.

Nilai *area under cover* (AUC) dari kurva ROC menjadi acuan untuk penilaian, dengan ketentuan semakin besar nilai AUC maka semakin besar kecocokan antara peta yang dihasilkan dari pemodelan dan peta RTRW sebagai standar kinerja. Berdasarkan nilai AUC, diketahui bahwa ; indeks keunggulan tanaman kopi memiliki kesesuaian yang lebih baik terhadap peta RTRW jika menggunakan skenario 1, 2 atau 3; indeks keunggulan tanaman kakao memiliki kesesuaian yang lebih baik terhadap peta RTRW jika menggunakan skenario 4; indeks keunggulan tanaman cengkeh dan lada memiliki kesesuaian yang lebih baik terhadap peta RTRW jika menggunakan skenario 2; kecocokan indeks keunggulan tanaman kemiri memiliki nilai yang sama terhadap peta RTRW yaitu sebesar 88% pada seluruh pemodelan. Berdasarkan hasil integrasi beberapa parameter menggunakan skenario terbaik di masing-masing tanaman perkebunan, maka diketahui bahwa tanaman kopi adalah tanaman perkebunan unggul pertama di kecamatan Alla', Baroko, Bungin, Buntubatu dan Masalle, kakao di kecamatan Cendana, Maiwa, cengkeh di kecamatan Baraka, Baroko, Buntubatu, dan Curio, lada di kecamatan Baraka, Curio dan Malua, dan tanaman kemiri di kecamatan Bungin dan Cendana.

## Daftar Pustaka

- Akıncı, H., A.Y. Ozalp and B. Turgut. 2013. Agricultural land use suitability analysis using GIS and AHP technique. *Computers and Electronics in Agriculture* 97: 71-82. doi: 10.1016/j.compag.2013.07.006
- Akoka, J. A Framework for Decision Support Systems Evaluation. *Inf. Manag.* 1981, 4, 133–141.
- Ananda, J., & Herath, G. (2009). A critical review of multi-criteria decision making methods with special reference to forest management and planning. *Ecological Economics*, 68(10)
- Asrat, Sinafikeh & Yesuf, Mahmud & Carlsson, Fredrik & Wale, Edilegnaw, 2009. "Farmers' Preferences for Crop Variety Traits: Lessons for On-Farm Conservation and Technology Adoption," Discussion Papers dp-09-15-efd, Resources For the Future
- Atanassov, K. Intuitionistic fuzzy sets. *Fuzzy Sets Syst.* 1986, 20, 87–96. [CrossRef]
- Brans, J. P., & Vincke, P. (1985). A preference ranging organization method. The PROMETHEE method for MCDM. *Management Science*, 31(6), 647e656.
- Chen, S.-J.; Hwang, C.-L. Fuzzy multiple attribute decision making methods. In *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making*; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 1992; pp. 289–486.
- Deng, J.L. Introduction to Grey system theory. *J. Grey Syst.* 1989, 1, 1–24.
- Evans, G.E.; Riha, J. Assessing DSS Effectiveness Using Evaluation Research Methods. *Inf. Manag.* 1989, 16, 197–206. [CrossRef]
- FAO, 1976. A Framework for Land Evaluation. *FAO Soils Bulletin No 32*, Rome, Italy [sources: <http://www.fao.org>]
- Gebre, S. L., Cattrysse, D., & Van Orshoven, J. (2021). Multi-criteria decision-making methods to address water allocation problems: A systematic review. *Water*, 13(125).
- Gebre, S.L.; Cattrysse, D.; Alemayehu, E.; Van Orshoven, J. Multi-criteria decision-making methods to address rural land allocation problems: A systematic review. *Int. Soil Water Conserv. Res.* 2021,9, 490–501. [CrossRef]
- HOTELLING, H., 1933. Analysis of a Complex of Statistical Variables Into Principal Components, *Journal of Educational Psychology*, volume 24, pages 417-441 and 498-520.
- Hwang, C. L., & Yoon, K. (1981). Multiple attribute decision making: Methods and applications. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-48318-9>
- Ishizaka, A., & Labib, A. (2009). Analytic hierarchy process and expert choice: Benefits and limitations. *Insight*, 22(4), 201e220.

- Keeney, R., & Raiffa, H. (1976). *Decision with multiple objectives: Preferences and value tradeoffs*. New York: Wiley.
- Leake, C., & Malczewski, J. (2000). GIS and multicriteria decision analysis. *Journal of the Operational Research Society*, 51.
- Liu, B. *Uncertainty Theory: An Introduction to Its Axiomatic Foundations*; Springer: Berlin, Germany, 2004.
- McFadden, D. 1973. Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. Pp. 105-135 in P. Zarembka (ed.), *Frontiers in Econometrics*. New York: Wiley.
- Pawlak, Z. Rough sets. *Int. J. Comput. Inf. Sci.* 1982, 11, 341–354. [CrossRef]
- Pearson, Karl, 1901. On lines and planes of closest fit to systems of points in space, *Philosophical Magazine, Series 6*, vol. 2, no. 11, pp. 559-572.
- Roy, B., & Vincke, P. (1981). Multicriteria analysis: Survey and new directions. *European Operational Research*, 8(3), 207e218.
- Roy, H.G.; Dennis, M.F.; Emsellem, K. Predicting land cover change in a Mediterranean catchment at different time scales. In *Computational Science and Its Applications—ICCSA 2014*, Springer International Publishing: Basel, Switzerland, 2014; pp. 315–330
- Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process*. New York, USA: McGraw Hill. New York.
- Shafer, G. *A Mathematical Theory of Evidence*; Princeton University Press: Princeton, NJ, USA, 1976.
- Simms, A., Freshwater, D., & Ward, J. (2015). *The Rural Economic Capacity Index ( RECI ): A Benchmarking Tool to Support Community-Based Economic Development*. *Economic Development Quarterly* 2014, Vol. 28(4)
- Vincke, P. (1992). *Multicriteria decision aid*. New York, USA: John Wiley and sons, Inc.
- Widiatmaka, W. Ambarwulan, A. Sutandi, K. Murti Laksono, K. Munibah and U. Daras. 2015b. Suitable and available land for cashew (*Anacardium occidentale* L.) in the island of Lombok, Indonesia. *Journal of Applied Horticulture* 17 (2): 129-139.
- Ye, J. Interval neutrosophic multiple attribute decision-making method with credibility information. *Int. J. Fuzzy Syst.* 2016, 18, 914–923
- Zadeh, L. Fuzzy sets. *Inf. Control* 1965, 8, 338–353. [CrossRef]
- Zimmermann, H.-J., & Gutsche, L. (1991). *Multi-criteria analysis*. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-58198-4>.

## **BAB VI**

### **PEMBAHASAN UMUM**

#### **6.1 Skop Penelitian**

Disertasi ini menyajikan prinsip, metodologi dan prosedur ilmiah untuk menilai potensi suatu wilayah secara terintegrasi, dan merupakan salah satu bagian management perencanaan penggunaan lahan berbasis spasial. Diversifikasi aktifitas wilayah secara spasial yang didasarkan pada keunikan wilayah dapat membentuk keunggulan wilayah di sektor-sektor tertentu. Studi ini berfokus pada tata spasial wilayah pertanian dengan mengintegrasikan parameter ekonomi, biofisik, dan sosial serta budaya. Tujuan penelitian yaitu menyajikan kerangka prosedur serta prinsip upaya perencanaan penggunaan lahan berkelanjutan agar pemanfaatan sumber daya alam lebih terarah dan efisien ditingkat persaingan penggunaan lahan yang semakin meningkat khususnya pada sektor perkebunan unggul berkelanjutan. Parameter yang digunakan dalam penentuan komoditas perkebunan unggul berkelanjutan adalah indeks kesesuaian lahan (LSI), kelayakan finansial, daya saing komparatif dan preferensi petani serta tutupan lahan existing. Untuk mengidentifikasi komoditas pertanian unggul, parameter-parameter tersebut dianalisis dengan pendekatan dua tahap, yaitu analisis untuk mengidentifikasi kesesuaian lahan terlebih dahulu kemudian analisis parameter sosial, ekonomi dan budaya secara terpisah (FAO,1976).

##### **6.1.1 Penilaian kesesuaian lahan**

Evaluasi kesesuaian lahan adalah proses penilaian kesesuaian sebidang lahan untuk penggunaan tertentu di antara beberapa penggunaan yang saling bersaing. Penilaian kesesuaian lahan telah menjadi praktik standar dalam management penggunaan lahan. Salah satu luaran yang diharapkan dari penelitian ini adalah rekomendasi tanaman-tanaman perkebunan yang dinilai berpotensi memiliki keberlanjutan dalam jangka panjang. Selain itu, penyempurnaan dari metode-metode penilaian kesesuaian lahan sebelumnya juga penting untuk dicapai sehingga dapat memberikan hasil maksimal. Menurut

Prakash (2003); Vasu et al. (2018). Penilaian terhadap kesesuaian lahan terhadap suatu tanaman adalah pondasi yang sangat penting untuk membangun sistem pertanian yang tangguh/berkelanjutan. Oleh karena itu, salah satu parameter yang digunakan untuk mengidentifikasi komoditas perkebunan unggul adalah indeks kesesuaian lahan (LSI). Menurut Eastman (2000); Steiner et al., (2000); Stoms et al. (2002) evaluasi kesesuaian lahan adalah analisis multi-kriteria untuk tujuan penggunaan lahan tertentu yang hasilnya juga bergantung pada pendapat para ahli dalam menentukan faktor yang paling diinginkan serta nilai dan bobot optimumnya untuk tujuan yang ditetapkan. Penilaian kesesuaian lahan merupakan salah satu pengambilan keputusan dengan menggunakan multiple kriteria. Salah satu tantangan dalam metode evaluasi kesesuaian lahan hingga saat ini adalah penilaian kepentingan antara variabel (biofisik) masih bersifat subjektif dan mengandalkan bobot-bobot yang memang telah digunakan peneliti lain di wilayah lain. Padahal, karakteristik dan keterkaitan antara parameter biofisik dengan parameter biofisik lainnya biofisik antara satu wilayah dan wilayah lain tidak sama, sehingga perlu diberikan penilaian sesuai dengan karakteristik wilayah itu sendiri.

Sebanyak sepuluh atribut lahan yang digunakan untuk analisis LSI tanaman perkebunan meliputi tekstur tanah, pH tanah, kapasitas tukar kation (KTK), jumlah basa-basa, saturasi dasar, bahan organik, kedalaman efektif tanah, kemiringan lereng, suhu dan data hujan. Pengambilan sampel tanah untuk beberapa atribut lahan mengacu pada peta unit lahan kabupaten Enrekang. (Gambar 2.1). Peta unit lahan merupakan informasi gabungan yang didasari dari prinsip ekologi yang berhubungan antara tipe batuan, hidroklimat, landform, tanah, dan organisme dan dari kombinasi faktor-faktor ekologi yang sama dan menghasilkan unit lahan yang sama (Blasi, Zattero, Marignani, Smiraglia, & Copiz, 2008). Menurut Zonneveld (1989) peta unit lahan layak digunakan sebagai dasar evaluasi lahan.

Seluruh parameter yang digunakan dalam penilaian kesesuaian lahan perlu disamakan satuannya agar nilai-nilai yang dihasilkan dari pengambilan keputusan tidak bias dan rancu. Untuk itu, logika *Fuzzy* (Zadeh, 1965) digunakan untuk menstandarisasi seluruh atribut lahan penilaian LSI. Nilai standarisasi (MF) atribut lahan berkisar antara 0 hingga 1 yang bergantung pada kualitas atribut lahan itu sendiri (Gambar 2.5 dan Gambar 2.6). Prinsipnya, nilai MF yang mendekati 1 mengindikasikan kesesuaian optimal dan sebaliknya.

Dalam analisis kesesuaian lahan juga perlu dilakukan penilaian terhadap derajat kepentingan antara parameter. Seperti yang dijelaskan pada bagian II salah satu bagian kebaruan dari penelitian ini adalah penilaian terhadap



kepentingan biofisik yang dilakukan secara objektif. Oleh karena itu, sebelum melakukan penilaian terhadap bobot kepentingan antara parameter, dilakukan analisis faktor terlebih dahulu terhadap atribut-atribut lahan tersebut menggunakan metode prinsip komponen analisis (PCA) (Pearson, 1901; Hotelling, 1933). Tujuan dilakukan analisis faktor adalah untuk mengidentifikasi hubungan antara atribut-atribut lahan serta mencari faktor utama yang paling mempengaruhi atribut lahan tersebut, sehingga atribut yang dinilai memberi pengaruh paling besar terhadap atribut lahan lainnya diberikan bobot yang lebih tinggi. PCA merupakan salah satu metode analisis faktor dapat membantu memahami kaitan diantara atribut lahan yang digunakan untuk evaluasi kesesuaian lahan (Mukherjee & Lal, 2014; Seyedmohammadi et al., 2019). PCA pada umumnya merupakan metode untuk mereduksi jumlah variabel penelitian yang dianggap memiliki karakteristik yang sama. Namun pada penelitian ini, metode PCA digunakan untuk membangun suatu variabel/faktor baru dari variabel-variabel independen (atribut lahan) yang ada yang diikutkan dalam penilaian kesesuaian lahan. Dari faktor analisis yang dilakukan, terbentuk empat variabel/faktor baru yang masing-masing dilabel "faktor 1", "faktor 2", "faktor 3" dan "faktor 4". Faktor 1 mengandung atribut lahan berupa kemiringan lerengan, hujan, data suhu dan kedalaman tanah. Pada faktor 1 ini, kemiringan lereng diberikan bobot paling tinggi karena dari hasil analisis dianggap memiliki pengaruh yang paling besar dalam kelompok faktornya (Tabel 2.7 dan Tabel 2.8). Pada faktor 2, atribut lahan yang terkandung di dalamnya adalah pH, jumlah basa-basa, KTK dan C-organik dimana bobot tertinggi diberikan pada atribut KTK (Tabel 2.7 dan Tabel 2.8). Faktor 3 dan faktor 4 masing-masing merupakan atribut tunggal yaitu kejenuhan basa dan tekstur tanah. Dari empat faktor baru yang terbentuk, bobot yang paling tinggi secara berurut adalah faktor 1, faktor 2, faktor 3, dan faktor 4 masing-masing dengan nilai 0.48, 0.25, 0.15, dan 0.12. Bobot faktor merupakan bobot yang digunakan untuk menghitung nilai keanggotaan gabungan (JMF) penilaian kesesuaian lahan (lihat Gambar 2.8 sampai Gambar 2.12).

Evaluasi kesesuaian lahan menggunakan evaluasi multiple kriteria menggunakan aplikasi Idrisi. Prinsipnya sama dengan operasi matematis *multiplication* dan sum antara nilai raster keanggotaan gabungan (faktor) dan bobot faktor. Dari hasil analisis diketahui bahwa LSI tanaman cengkeh berkisar antara 0.4 hingga 0.81, kopi 0.52 hingga 0.99, kakao 0.52 hingga 0.86, lada 0.5 hingga 0.87 dan kemiri 0.51 hingga 0.85. Hasil analisis terhadap indeks

kesesuaian lahan tanaman perkebunan di kabupaten Enrekang divisualisasikan pada Gambar 2.13. Untuk menguji keberhasilan model yang digunakan terhadap output dilakukan uji validasi. Seyedmohammadi et al. (2019) melakukan uji validasi dengan membandingkan nilai pixel dari indeks kesesuaian lahan sebagai peta yang akan dinilai dan data produksi sebagai data ground truth untuk mendapatkan kecocokan. Data produksi komoditas diekstraksi secara spasial ke dalam peta polygon yang selanjutnya digabungkan dengan data indeks kesesuaian lahan. Titik validasi diambil secara acak, kemudian diolah dalam program SPSS yang hasilnya untuk menilai ada atau tidak hubungan linearitas antara indeks kesesuaian lahan dengan data produksi menggunakan uji regresi linear (Gambar 2.15) Dasar pengambilan keputusan menggunakan uji regresi adalah jika nilai  $f < 0.05$  mengindikasikan terdapat hubungan antara LSI dan produksi. Dari hasil uji yang dilakukan terhadap keseluruhan tanaman yang dianalisis, disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara LSI dan produksi dengan nilai  $f = 0.00$  atau dengan kata lain model regresi dapat digunakan untuk memprediksi produksi. Model regresi dan korelasi antara LSI dan produksi dapat dilihat dalam Gambar 2.13 yang direpresentasikan oleh “y” dan “R<sup>2</sup>”.

### 6.1.2 Keunggulan Komparatif

Pada bagian ini, disertasi ini menyajikan metode dan kerangka analisis untuk mengidentifikasi wilayah-wilayah yang memiliki keunggulan baik dari dominasi sumber daya maupun kecepatan pertumbuhan produksi dari suatu tanaman perkebunan. Untuk itu, modifikasi dari tipologi Klassen di diimplementasikan ke dalam penelitian, yang mana prinsipnya sama dengan prinsip *overlay* yaitu dengan menumpang tindihkan hasil analisis metode LQ dan SSH. Keunggulan komparatif perlu dilakukan untuk mengidentifikasi wilayah mana yang memiliki dukungan terhadap dominasi sumber daya alam serta memiliki pertumbuhan produksi yang progresif hingga saat ini. Dominasi sumber daya alam dan pertumbuhan produksi progresif tentu mendukung konsep unggul yang merupakan salah satu konsep utama dalam penelitian ini. Data yang digunakan untuk analisis daya saing komparatif adalah data produksi. Hal ini karena total jumlah produksi berkorelasi dengan total luas lahan, dimana lahan diidentifikasi sebagai sumber daya alam. Data produksi yang digunakan adalah data jumlah produksi komoditas perkebunan kabupaten Enrekang dalam lima tahun terakhir. Untuk mengidentifikasi wilayah-wilayah dengan dukungan sumber daya metode location quotient (LQ) (persamaan 3.1) digunakan. Konsep LQ diperkenalkan oleh Perroux (1970) dan dikembangkan lagi oleh Miller & Wright

(1991); Isserman (1997); dan Hood (1998). Dalam penelitian ini, LQ merupakan analisis untuk mengukur seberapa konsentrasi suatu komoditas yang berada di wilayah penelitian dibandingkan dengan wilayah yang lebih luas. Untuk mendeteksi spesialisasi suatu sektor/sektor basis, analisis LQ sederhana tetap menjadi pilihan yang baik (Billings & Johnson, 2012). Menurut Khusaini M (2015), sektor basis merupakan indikasi bahwa tingkat spesialisasi terhadap suatu sektor di wilayah tersebut tinggi dan menjadi indikasi suatu wilayah unggul. Aturan yang digunakan untuk menetapkan tanaman perkubuan basis adalah nilai LQ yang harus  $\geq 1$ . Hasil analisis LQ ditampilkan dalam Tabel 3.3. Dari hasil analisis diketahui bahwa komoditas kopi merupakan komoditas basis di 6 kecamatan yaitu Alla', Baraka, Baroko, Buntubatu, Enrekang dan Masalle karena memiliki nilai LQ  $> 1$ . Cengkeh sebagai komoditas basis di 4 kecamatan yaitu Buntubatu, Baroko, Curio dan Malua. Komoditas lada merupakan basis di 3 kecamatan yaitu Baraka, Curio dan Malua dan tanaman kemiri basis di 4 kecamatan yaitu Bungin, Cendana, Enrekang dan Maiwa. Namun jika diakhir pengamatan yaitu tahun 2019, tidak satupun kecamatan yang memiliki nilai LQ  $> 1$  yang mengindikasikan bahwa komoditas kemiri tidak terspesialisasi di wilayah kecamatan manapun di Kabupaten Enrekang. Komoditas kakao terspesialisasi di 4 kecamatan di Kabupaten Enrekang yaitu Anggeraja, Cendana, Enrekang dan Maiwa. Teori ekonomi basis mengategorikan kegiatan ekonomi ke dalam sektor basis dan sektor nonbasis dimana deliniasi wilayah didasarkan pada konsep perwilayahan homogenitas, nodalitas dan administrasi.

Untuk mendeteksi laju pertumbuhan produksi, digunakan analisis *shift share* oleh Dunn (1960). *Shift-share* (SSH) adalah model standar untuk analisis regional untuk menilai seberapa besar pertumbuhan suatu wilayah dikaitkan dengan tren pertumbuhan ekonomi nasional (wilayah yang lebih luas) dan seberapa besar faktor pertumbuhan regional (Xanthos et al., 2020). Analisis SSH mengasumsikan pertumbuhan suatu wilayah terdiri dari tiga komponen yaitu pertumbuhan nasional (Ns), pertumbuhan proporsional (Ps), dan keunggulan kompetitif (Cs). Komponen Ns memberikan gambaran pengaruh jumlah pertumbuhan produksi komoditas (i) daerah kecamatan terhadap seluruh komoditas di wilayah yang menaunginya (kabupaten). Ps merupakan pertumbuhan proporsional untuk mengukur kecepatan pertumbuhan produksi komoditas (i) ditingkat kecamatan terhadap komoditas lainnya di tingkat kabupaten, sedangkan Cs merupakan kompetitif sektor untuk mengukur laju pertumbuhan produksi komoditas (i) di wilayah kecamatan dengan komoditas yang sama di kecamatan lainnya. Ts merupakan total pergeseran, untuk

menggambarkan perubahan produksi komoditas yang secara keseluruhan masuk dalam kategori progresif atau regresif. Gambaran perubahan produksi komoditas menggunakan analisis shift share pada seluruh wilayah kecamatan di kabupaten Enrekang dijabarkan dalam Tabel 3.4.  $SSH \geq 1$  pada Tabel 3.4 mengindikasikan pertumbuhan progresif dibandingkan dengan pertumbuhan di tingkat Kabupaten.

Untuk menetapkan tanaman yang memiliki keunggulan komparatif berdasarkan nilai LQ dan SSH, maka integrasi dilakukan menggunakan metode yang dikembangkan dari tabel tipologi Klassen (Tabel 3.1). Overlay antara hasil LQ dan SSH membentuk empat kuadran yang juga mengategorikan keunggulan komparatif menjadi empat kategori yaitu Daerah unggul (daerah terspesialisasi dan cepat maju) pada sebagai kuadran I; daerah berkembang (daerah terspesialisasi tetapi tidak cepat maju) dalam kuadran II; daerah potensial (tidak terspesialisasi tetapi cepat maju) dalam kuadran III ; dan daerah terbelakang (daerah tidak terspesialisasi dan tidak cepat maju) dalam kuadran IV. Hasil overlay LQ dan SSH di visualisasikan dalam Gambar 3.2.

### **6.1.3 Keunggulan kompetitif**

Daya saing kompetitif terkait dengan aspek kelayakan finansial. Studi kelayakan finansial ini bertujuan untuk mengidentifikasi tanaman-tanaman mana yang layak untuk dijalankan atau tidak. Selain itu, kelayakan finansial sangat penting dilakukan untuk mengukur apakah suatu usaha tani berpeluang memiliki kelanjutan atau berhenti di titik tertentu. Dari analisis yang dilakukan diketahui bahwa seluruh tanaman perkebunan yang dianalisis memiliki kelayakan finansial yang baik dengan nilai NPV, IRR dan NBCR  $> 1$  pada tiga skenario kelayakan finansial yang dilakukan. Jika diurutkan tanaman dengan kelayakan finansial terbaik (didasarkan nilai NBCR) maka tanaman cengkéh dan kakao lebih baik dari tanaman perkebunan lainnya. Nilai kelayakan finansial berlaku secara homogen di dua belas wilayah penelitian ini karena komponen input dan output untuk penilaian finansial dianggap homogen diseluruh wilayah penelitian, sementara itu tingkat fluktuatif harga input dan output tanaman perkebunan dari tahun ke tahun juga tidak terlalu tinggi seperti pada tanaman hortikultura. Nilai NBCR digunakan sebagai acuan urutan tanaman prioritas perkebunan dengan asumsi bahwa semakin besar rasio antara benefit dan cost maka tanaman perkebunan tersebut memiliki potensi lebih besar untuk unggul dari aspek penerimaan petani.

#### 6.1.4 Preferensi petani

Pada bagian ini, disertasi ini menyajikan suatu pendekatan *experiment* untuk menilai preferensi petani, menggunakan metode *discrete choice experiment*, dimana parameter yang digunakan dibangun berdasarkan kondisi wilayah penelitian. *discrete choice experiment* pada disertasi ini dinilai sebagai metode *unstated preference* yang diolah secara kuantitatif untuk menghasilkan urutan tanaman prioritas berdasarkan preferensi petani. Petani merupakan pelaku utama pembangunan wilayah pertanian, sehingga keputusan terbesar ada pada petani itu sendiri. Preferensi petani mempengaruhi penerimaan mereka terhadap tanaman budidaya dan kemampuan mereka untuk membudidayakan tanaman dengan benar (Willock et al., 1999; Pröbstl-Haider et al., 2016). Metode untuk menilai preferensi petani adalah *discrete choice experiment* (DCE). DCE Terinspirasi dari pendekatan mikroekonomi Lanchasterian (Lanchaster, 1966) yang mengasumsikan manusia adalah makhluk rasional yang selalu memaksimalkan utilitas nya. Manusia akan selalu memilih barang yang dianggap memberikan manfaat paling besar untuk dirinya, dimana produk itu dipengaruhi oleh atribut atau faktor pertimbangan suatu barang tersebut. DCE pada untuk menurutkan prioritas tanaman merupakan metode *unstated preference*. Faktor pertimbangan-pertimbangan itu kemudian menjadi variabel penilaian terhadap preferensi petani meliputi harga tanaman dalam setiap kilogram (terendah dan tertinggi), jumlah produksi dalam satu hektar (terendah dan tertinggi) stabilitas harga dan stabilitas produksi (stabil atau cenderung menurun) (lihat Tabel 4.1 dan Tabel 4.2). Variabel yang menjadi pertimbangan tersebut dibangun atas informasi yang didapatkan dari masyarakat di lokasi penelitian. Dari analisis yang dilakukan diketahui bahwa stabilitas harga dan stabilitas produksi dalam lima tahun terakhir mempengaruhi utilitas petani terhadap tanaman budidaya perkebunan. Jika terjadi penurunan produksi selama lima tahun maka utilitas petani untuk mempertahankan suatu tanaman budidaya menurun hingga 208 kali. Dari sifat kerumunan yang diciptakan oleh variabel penilaian, diketahui bahwa pemodelan yang dilakukan suda baik dengan nilai  $R^2 > 15\%$  (pengaruh variabel terhadap keputusan  $> 15\%$ ) (lihat Tabel 4.3) Urutan prioritas tanaman perkebunan ditentukan dengan nilai kemauan membayar (WTP) oleh petani terhadap penurunan kualitas variabel. Semakin besar kemauan petani membayar penurunan variabel penilaian preferensi petani, mengindikasikan semakin besar probabilitas tanaman itu untuk dilestarikan . Dari nilai WTP (Tabel 4.6)

didapatkan tanaman prioritas di masing-masing kecamatan seperti yang dijabarkan dalam Tabel 4.7.

### 6.1.5 Integrasi

Agar pemanfaatan sumber daya alam lebih terarah dan efisien, dan menghasilkan output maksimal, penilaian komoditas unggul berkelanjutan perlu dianalisis dengan beberapa parameter. Penilaian komoditas perkebunan unggul berkelanjutan merupakan pengambilan keputusan dengan multiple parameter, yang disusun untuk memetakan pola spasial potensi wilayah, olehnya digunakan sejumlah tujuan sebagai dasar pengambilan keputusan yaitu

- (i) Mengidentifikasi wilayah yang cocok untuk pertumbuhan tanaman sesuai dengan karakter biofisik wilayah. Lahan yang digunakan sesuai dengan potensi biofisiknya akan mendukung kelestarian lingkungan dan mendorong produksi optimal. Untuk itu, parameter yang digunakan adalah indeks kesesuaian lahan
- (ii) Mengidentifikasi wilayah yang memiliki dukungan dominasi sumber daya alam. Jika wilayah tersedia sumber daya dominan maka potensi wilayah untuk unggul lebih besar, sehingga parameter yang digunakan adalah daya saing komparatif.
- (iii) Mengidentifikasi tanaman-tanaman perkebunan yang memiliki kelayakan finansial yang baik. Studi kelayakan finansial ini bertujuan untuk mengidentifikasi tanaman-tanaman mana yang layak untuk dijalankan atau tidak. Selain itu kelayakan finansial sangat penting dilakukan untuk mengukur apakah suatu usaha tani berpotensi memiliki kelanjutan atau berhenti di titik tertentu.
- (iv) Mengidentifikasi preferensi petani terhadap tanaman unggul. Petani merupakan pelaku utama pembangunan wilayah pertanian, sehingga keputusan terbesar ada pada petani itu sendiri.

Untuk mengintegrasikan parameter tersebut, satuan parameter perlu disamakan sehingga bias yang didapatkan dari indeks akhir komoditas unggul berkelanjutan dapat dihindari. Untuk menyamakan satuan tersebut, nilai indeks kesesuaian lahan di jadikan acuan oleh parameter ekonomi dan sosial. Oleh karena itu parameter ekonomi dan sosial di normalisasi seperti pada persamaan 5.1 hingga persamaan 5.4 dan ditampilkan sebagai nilai keanggotaan seperti pada tabel 5.2 sampai Tabel 5.4. Normalisasi parameter ekonomi dan sosial menggunakan prinsip pertumbuhan (semakin tinggi nilai domain, semakin tinggi

nilai keanggotaan) ini karena kualitas terendah dari setiap parameter dicerminkan oleh nilai terendah parameter tersebut. Nilai keanggotaan setiap parameter sosial dan ekonomi sangat dipengaruhi oleh nilai domain parameter itu sendiri ( $x$ ), nilai tertinggi dan terendah domain parameter ( $\mu$  dan  $\alpha$ ) nilai tengah antara  $x$  dan  $\alpha$  dan antara  $x$  dan  $\mu$  (lihat kurva yang diilustrasikan pada Gambar 5.6).

Empat Skenario yang digunakan untuk menilai kepentingan antara kriteria alternatif dalam integrasi dengan maksud menghasilkan luaran yang lebih optimal. Skenario tersebut dianalisis dengan metode analitis hirarki proses menggunakan aplikasi *expert choice* (Tabel 5.5 sampai Tabel 5.8). Skenario pertama adalah dengan memberikan kepentingan yang sama pada ke-empat kriteria alternative. Skenario kedua yaitu dengan memberikan kepentingan terhadap LSI yang dua kali lebih besar dibandingkan dengan kriteria alternatif lainnya. Skenario ketiga yaitu dengan memberikan kepentingan dua kali lebih besar pada variable dependent keunggulan komparatif dan keunggulan kompetitif dibandingkan dengan variable dependent lainnya. Skenario keempat yaitu dengan memberikan kepentingan dua kali lebih besar pada variable preferensi petani dibandingkan dengan variable lainnya. Adapun tutupan lahan dinilai secara bersamaan dengan parameter lainnya namun menggunakan batas yang tegas antara 0 dan 1 Hasil penilaian terhadap tanaman unggul berkelanjutan di kabupaten Enrekang divisualisasikan dalam Gambar 5.41 sampai Gambar 5.45. Untuk menguji keefektifan model, dilakukan uji validasi terhadap RTRW menggunakan modul ROC di aplikasi Idrisi. Dari validasi yang dilakukan, didapatkan kesesuaian/kecocokan dengan peta RTRW yang dijadikan sebagai standar kinerja yaitu sebesar 86% hingga 94%.

## 6.2 Keterbatasan

Dalam proses kajian ilmiah ini, tentu memiliki keterbatasan yang menjadi penghambat untuk mendapatkan hasil optimal. Secara umum, kualitas output sanat dipengaruhi oleh data input dan data metode-metode yang digunakan. Keterbatasan-keterbatasan tersebut perlu diungkap untuk menjadi perbaikan pada aplikasi penelitian serupa di masa depan sehingga dapat memberikan solusi yang lebih optimal. Secara umum, keterbatasan pada metode maupun data dijabarkan dalam poin-poin utama berikut:

- (i) Terkait penilaian kesesuaian lahan dalam cakupan wilayah yang begitu luas, jumlah sampel tanah untuk evaluasi kesesuaian biofisik kurang cukup memenuhi populasi jika sampel yang diambil hanya berdasarkan

jumlah unit lahan saja. Salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam pengambilan tanah adalah agar jumlah sampel tanah yang memiliki ukurannya mewakili heterogenitas tanah.

- (ii) Masalah lainnya adalah ada ketidak sinkronan antara data jumlah produksi yang didapatkan dari statistik instansi setempat dengan informasi langsung yang didapatkan dari masyarakat di wilayah penelitian, khususnya terhadap jumlah tanaman kemiri dan tanaman kakao. Ini agak rumit diselesaikan, karena bagaimanapun data resmi yang dirujuk haruslah berasal dari instansi terkait.
- (iii) Data-data pada penelitian ini diolah berbasis GIS, yang memungkinkan memudahkan berbagai proses matematis dan berbagai prosedur analitik, sehingga pengambilan keputusan dengan prinsip multiplication dan sum antara bobot dan parameter merupakan metode lama, banyak metode analitis yang telah mengalami perkembangan dan pemutakhiran.



## Daftar Pustaka

- Anríquez, G. (2007). e JADE Rural development and poverty reduction : is agriculture still the key ?, 4(1), 5–46.
- Baja, S. (2005). Assessment of potentially degraded land using remote sensing and gis :, (September), 14–15.
- Baja, S. (2009). Land use choice and land resource assessment in agriculture, (015). <https://doi.org/10.1079/PAVSNR20094015>
- Baja, S. (2013). Spatial Based Assessment of Land Suitability and Availability for Maize ( Zea mays L .) Development in Maros Region , South Sulawesi , Indonesia, 2013(September), 244–251.
- Baja, S. (2014). Using Fuzzy Set Approaches in a Raster GIS for Land Suitability Assessment at a Regional Scale : Case Study in Maros Region , Indonesia, 8(3), 115–125. <https://doi.org/10.5539/mas.v8n3p115>
- Baja, S. 2012. Perencanaan Tata Guna Lahan Dalam Pengembangan Wilayah. Penerbit Andi Yogyakarta. Yogyakarta
- Baja, S., Arif, S., Neswati, R., & Science, S. (2015). Developing a User Friendly Decision Tool for Agricultural Land Use Allocation at a Regional Scale in Indonesia.
- Billings, S. B., & Johnson, E. B. (2012). Regional Science and Urban Economics The location quotient as an estimator of industrial concentration. *Regional Science and Urban Economics*, 42(4)
- Blasi, C., Zattero, L., Marignani, M., Smiraglia, D., & Copiz, R. (2008). The concept of land ecological network and its design using a land unit approach. *Plant Biosystems*, 142(3), 540–549.
- FAO, 1976. A Framework for Land Evaluation. FAO Soils Bulletin No 32, Rome, Italy [sources: <http://www.fao.org>]
- Heryanto, H., Nuddin, A., & Halimah, A. S. (2018). Arahan Pemanfaatan Lahan Pada Kawasan Lindung Berbasis Sistem Informasi Geografis Sebagai Upaya Penguatan Ekonomi Di Kabupaten Enrekang. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 3, 251. <https://doi.org/10.26858/jptp.v3i0.5724>
- HOTELLING, H., 1933. Analysis of a Complex of Statistical Variables Into Principal Components, *Journal of Educational Psychology*, volume 24, pages 417-441 and 498-520.
- Isserman, Andrew.M. 1977 ‘ The Location Quotient Approach for Estimating Regional Economic Impacts’, AIP Journal

- Jiang, H., Eastman, R., 2000. Application of fuzzy measures in multi-criteria evaluation in GIS. *Int. J. Geogr. Inf. Sci.* 14, 173–184.
- Khusaini, M. (2015). A shift-share analysis on regional competitiveness - a case of Banyuwangi district, East Java, Indonesia. 2nd Global Conference on Business and Social Science (pp. 738-744). Bali: Elsevier.
- Miller, M.M, J.L.Gibson, & G.N. Wright .1991. 'Location Quotient Basic Tool for Economic Development Analysis' *Economic Development Review*, 9(2);65
- Mukherjee, A., & Lal, R. (2014). Comparison of Soil Quality Index Using Three Methods, *PLOS One*, 9(8).
- PEARSON, Karl, 1901. On lines and planes of closest fit to systems of points in space, *Philosophical Magazine*, Series 6, vol. 2, no. 11, pp. 559-572.
- Perroux, F. 1970. "Economic space: theory and applications." *Quarterly Journal of Economics* 64: 89–104.
- Prakash, T. N. (2003). Land Suitability Analysis for Agricultural Crops : A Fuzzy Multicriteria Decision Making Approach. *Thesis, International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation Enschede, The Netherlands.*
- Pröbstl-Haider U, Mostegl NM, Kelemen-Finan J, Haider W, Formayer H, Kantelhardt J, Moser T, Kapfer M, Trenholm R. Farmers' Preferences for Future Agricultural Land Use Under the Consideration of Climate Change. *Environ Manage.* 2016 Sep;58(3):446-64. doi: 10.1007/s00267-016-0720-4. Epub 2016 Jul 2. PMID: 27372660; PMCID: PMC4969349.
- Ron Hood, 1998. *Economic Analysis: A Location Quotient*. Primer. Principal Sun Region Associates, Inc.
- Saptana, Sumaryanto, & Friyatno, S. (2003). Analisis keunggulan komparatif dan kompetitif komoditas kentang dan kubis di wonosobo jawa tengah. *Jurnal Sosial-Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 3(5), 83–98.
- Selatan, P.S., Zamhari, A., Sitorus, S. R. P., & Pravitasari, A. E. (2017). Rencana pengembangannya di kota pagar analysis of the competitive commodities and its direction of development plan in, 218–229.
- Seyedmohammadi, J., Sarmadian, F., Asghar, A., & Mcdowell, R. W. (2019). Geoderma Development of a model using matter element , AHP and GIS techniques to assess the suitability of land for agriculture. *Geoderma*, 352, 80–95.
- Steiner, F., McSherry, L., Cohen, J., 2000. Land suitability analysis for the Upper Gila River Watershed. *Landscape Urban Plann.* 50, 199–214.
- Stoms, D., McDonald, J.M., Davis, F.W., 2002. Fuzzy assessment of land suitability for scientific research reserves. *Environ. Manage.* 29, 545– 558

- Vasu, D., Srivastava, R., Patil, N. G., Tiwary, P., Chandran, P., & Singh, S. K. (2018). Land Use Policy A comparative assessment of land suitability evaluation methods for agricultural land use planning at village level. *Land Use Policy*, 79(May), 146–163.
- Willock J., Deary I., Edwards-Jones G., Gibson G., McGregor M., Sutherland A., et al., The role of attitudes and objectives in farmer decision making: business and environmentally-oriented behaviour in Scotland, *J. Agric. Econ.*, 1999, 50, 286-303.
- Xanthos, G., Zopounidis, C., Garefalakis, A., Lemonakis, C., & Passas, I. (2020). Distinguish regional performance with the use of shift-share analysis and MCDA methods: a gross value added perspective. *Operational Research*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s12351-020-00582-6>
- Zadeh, L. Fuzzy sets. *Inf. Control* 1965, 8, 338–353. [CrossRef]

## **BAB VII**

### **KESIMPULAN**

Indeks kesesuaian lahan tanaman cengkeh di kabupaten Enrekang berkisar antara 0.4 hingga 0.81, kopi 0.52 hingga 0.99, kakao 0.52 hingga 0.86, lada 0.5 hingga 0.87 dan kemiri 0.51 hingga 0.85. Berdasarkan keunggulan komparatif, kopi adalah komoditas perkebunan unggul di kecamatan Alla', Bungin, Buntubatu dan Masalle cengkeh dan lada pada kecamatan Baraka, Curio dan Malua, kemiri di kecamatan Bungin, dan tidak ada satupun wilayah yang unggul terhadap komoditas perkebunan kakao. Dari analisis finansial yang dilakukan diketahui bahwa cengkeh dan kakao memiliki rasio antara benefit dan cost yang lebih besar dari komoditas perkebunan lainnya sehingga disimpulkan memiliki kelayakan finansial yang lebih baik dari tanaman perkebunan lainnya. Berdasarkan preferensi petani diketahui bahwa tanaman kopi adalah prioritas perkebunan pertama pada kecamatan Enrekang, Baroko dan Bungin, cengkeh di kecamatan Anggeraja, Baraka, Buntubatu dan Masalle, lada di kecamatan Curio dan Bungin, kakao di kecamatan Alla, Maiwa dan Malua, dan tanaman kemiri prioritas pertama di kecamatan Cendana. Dari hasil integrasi beberapa parameter menggunakan skenario terbaik di masing-masing tanaman perkebunan, maka diketahui bahwa tanaman kopi adalah tanaman perkebunan unggul pertama di kecamatan Alla', Baroko, Bungin, Buntubatu dan Masalle, kakao di kecamatan Cendana, Maiwa, cengkeh di kecamatan Baraka, Baroko, Buntubatu, dan Curio, lada di kecamatan Baraka, Curio dan Malua, dan tanaman kemiri di kecamatan Bungin dan Cendana.

## Lampiran 1. Hasil analisis laboratorium sampel tanah

Urut		Laboratorium	Pengirim	Pasir	Debu	Liat	Klas Tekstur	pH		Bahan organik		Nilai Tukar Kation (NH <sub>4</sub> -Acetat 1N, pH7)							KTK	KB
				----- % -----				H <sub>2</sub> O	KCl	Walkley & Black	Kjeldahl	C/N	Olsen	Ca	Mg	K	Na	Jumlah		
										C	N		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	hol (+)kg-1						
										----- % -----			--ppm						%	
1	A1	T1 A	4	74	22	Lempung berdebu	3.2	5.6	4.2	1.68	-	-	-	3.58	0.56	0.25	0.16	4.55	15.66	29
2	A2	T1 B	6	73	21	Lempung berdebu	3.2	5.2	3.8	1.82	-	-	-	3.06	0.95	0.16	0.22	4.39	14.25	31
3	A3	T2 A	39	31	30	Lempung berliat	4.3	6.0	4.5	2.46	-	-	-	7.17	1.25	0.32	0.14	8.88	19.22	46
4	A4	T2 B	61	11	27	Lempung liat berpasir	3.2	6.1	4.5	1.57	-	-	-	6.19	0.95	0.24	0.28	7.66	17.25	44
5	A5	T3 A	53	14	33	Lempung liat berpasir	5.6	5.5	4.0	1.38	-	-	-	4.17	1.02	0.28	0.32	5.79	16.22	36
6	A6	T3 B	53	14	33	Lempung liat berpasir	3.2	5.7	4.2	0.82	-	-	-	3.84	0.65	0.36	0.26	5.11	15.65	33
7	A7	T4 A	23	39	38	Lempung berliat	3.6	4.5	3.1	0.68	-	-	-	2.96	0.85	0.41	0.41	4.63	14.25	32
8	A8	T4 B	13	60	27	Lempung liat berdebu	3.2	4.6	3.1	0.52	-	-	-	2.93	0.76	0.33	0.32	4.34	13.63	32
9	A9	T5 A	25	55	20	Lempung berdebu	3.5	5.5	4.0	1.46	-	-	-	4.17	1.08	0.28	0.35	5.88	15.85	37
10	A10	T5 B	22	57	20	Lempung berdebu	3.2	5.8	4.3	1.01	-	-	-	4.28	1.22	0.39	0.26	6.15	15.45	40
11	A11	T6 A	24	52	23	Lempung berdebu	3.2	5.2	3.6	0.72	-	-	-	4.13	0.85	0.47	0.28	5.73	17.21	33
12	A12	T6 B	22	58	20	Lempung berdebu	3.2	5.2	3.7	0.56	-	-	-	3.23	0.75	0.36	0.16	4.50	15.32	29
13	A13	T7 A	29	49	22	Lempung	3.2	5.6	4.2	1.38	-	-	-	5.17	1.02	0.42	0.32	6.93	14.21	49
14	A14	T7 B	27	50	23	Lempung berdebu	3.2	5.6	4.1	1.06	-	-	-	4.10	0.69	0.36	0.22	5.37	12.25	44
15	A15	T8 A	21	30	49	Liat	1.5	4.9	3.5	2.12	-	-	-	3.33	0.58	0.38	0.32	4.61	21.25	22
16	A16	T8 B	10	56	34	Lempung liat berdebu	3.2	4.7	3.2	1.70	-	-	-	3.12	0.67	0.48	0.25	4.52	16.23	28

## Lanjutan Lampiran 1

17	A17	T9 A	50	15	35	Liat berpasir	5.2	4.9	3.2	1.82	-	-	-	3.52	1.02	0.38	0.41	5.33	16.32	33
18	A18	T9 B	42	29	29	Lempung berliat		4.7	3.5	1.26	-	-	-	2.65	0.74	0.42	0.36	4.17	13.52	31
19	A19	T10 A	11	61	28	Lempung liat berdebu	3.2	4.9	3.2	1.62	-	-	-	2.61	0.85	0.47	0.22	4.15	15.85	26
20	A20	T10 B	7	69	24	Lempung berdebu		4.7	3.4	1.12	-	-	-	3.25	0.63	0.36	0.32	4.56	16.33	28
21	A21	T11	64	11	25	Lempung liat berpasir	4.5	5.1	3.5	1.42	-	-	-	2.63	0.95	0.42	0.21	4.21	12.14	35
22	A22	T12 A	42	29	28	Lempung berliat	3.2	5.3	3.7	1.32	-	-	-	3.52	0.85	0.38	0.28	5.03	15.22	33
23	A23	T12 B	47	27	26	Lempung liat berpasir		5.2	3.7	1.62	-	-	-	2.58	1.02	0.38	0.34	4.32	13.25	33
24	A24	T13 A	40	30	29	Lempung berliat	4.1	4.6	3.2	1.18	-	-	-	3.73	0.85	0.45	0.33	5.36	18.68	29
25	A25	T13 B	36	40	25	Lempung		4.6	3.1	0.72	-	-	-	3.68	0.85	0.39	0.26	5.18	18.25	28
26	A26	T14 A	44	28	28	Lempung berliat	2.3	5.9	4.3	2.42	-	-	-	4.25	0.96	0.45	0.24	5.90	16.58	36
27	A27	T15 A	82	5	13	Lempung berpasir	6.8	5.6	4.1	1.26	-	-	-	3.35	0.87	0.33	0.28	4.83	16.58	29
28	A28	T16 A	22	61	18	Lempung berdebu	3.2	5.6	4.1	1.32	-	-	-	4.06	1.02	0.41	0.21	5.70	15.22	37
29	A29	T16 B	7	64	29	Lempung liat berdebu		4.9	3.4	0.86	-	-	-	2.61	0.85	0.35	0.17	3.98	16.25	24
30	A30	T17 A	10	62	28	Lempung liat berdebu	3.5	5.1	3.6	0.72	-	-	-	3.35	0.95	0.42	0.12	4.84	13.25	37
31	A31	T17 B	66	17	17	Lempung berpasir		5.0	3.4	0.86	-	-	-	3.62	0.75	0.36	0.25	4.98	12.69	39
32	A32	T18 A	12	65	23	Lempung berdebu	2.8	4.8	3.2	1.42	-	-	-	2.79	0.63	0.36	0.32	4.10	13.25	31
33	A33	T18 B	68	16	16	Lempung berpasir		4.7	3.4	1.02	-	-	-	2.68	0.85	0.41	0.25	4.19	12.58	33
34	A34	T6 A	26	50	24	Lempung berdebu		4.3	3.5	0.56	-	-	-	2.41	0.85	0.24	0.16	3.66	13.25	28
35	A35	T6 B	28	52	20	Lempung berdebu		4.2	3.4	0.45	-	-	-	2.33	0.63	0.26	0.12	3.34	12.48	27

Catatan :

*Hasil pengujian ini hanya berlaku bagi contoh yang diuji dan tidak untuk diperbanyak*

Makassar, 18 Desember 2018

Kepala Laboratorium

Dr. Ir. H. Muh. Jayadi, MP

Nip. 19590926 198601 1 001

**Lampiran 2.** Nilai keanggotaan individu atribut tanah tanaman cengkeh

LSYSNAME	pH atas	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	5.50	5.50	6.00	4.00	2.00	-0.50	-0.25	0.06	1.06	0.94
BUKIT AYUN	4.54	4.54	6.00	4.00	2.00	-1.46	-0.73	0.53	1.53	0.65
PENDREH	5.51	5.51	6.00	4.00	2.00	-0.49	-0.25	0.06	1.06	0.94
BATANG ANAI	5.57	5.57	6.00	4.00	2.00	-0.43	-0.22	0.05	1.05	0.96
BUKIT PANDAN	5.20	5.20	6.00	4.00	2.00	-0.80	-0.40	0.16	1.16	0.86
OKKI	5.64	5.64	6.00	4.00	2.00	-0.36	-0.18	0.03	1.03	0.97
KALUNG	6.01	6.01	6.00	4.00	2.00	0.01	0.00	0.00	1.00	1.00
MAPUT	5.14	5.14	6.00	4.00	2.00	-0.86	-0.43	0.18	1.18	0.84
BAKUNAN	5.07	5.07	6.00	4.00	2.00	-0.93	-0.47	0.22	1.22	0.82
HILIBORU	5.33	5.33	6.00	4.00	2.00	-0.67	-0.34	0.11	1.11	0.90
TEWEH	4.83	4.83	6.00	4.00	2.00	-1.17	-0.59	0.34	1.34	0.75
WATAMPONE	5.13	5.13	6.00	4.00	2.00	-0.87	-0.44	0.19	1.19	0.84
SUNGAI AUR	5.57	5.57	6.00	4.00	2.00	-0.43	-0.22	0.05	1.05	0.96
DANAU LINDU	5.91	5.91	6.00	4.00	2.00	-0.09	-0.04	0.00	1.00	1.00
MANTALAT	4.64	4.64	6.00	4.00	2.00	-1.36	-0.68	0.46	1.46	0.68
LSYSNAME	pH bawah	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	5.80	5.80	6.00	4.00	2.00	-0.20	-0.10	0.01	1.01	0.99
BUKIT AYUN	4.57	4.57	6.00	4.00	2.00	-1.43	-0.72	0.51	1.51	0.66
PENDREH	5.66	5.66	6.00	4.00	2.00	-0.34	-0.17	0.03	1.03	0.97
BATANG ANAI	5.64	5.64	6.00	4.00	2.00	-0.36	-0.18	0.03	1.03	0.97
BUKIT PANDAN	5.22	5.22	6.00	4.00	2.00	-0.78	-0.39	0.15	1.15	0.87
OKKI	5.15	5.15	6.00	4.00	2.00	-0.85	-0.43	0.18	1.18	0.85
KALUNG	6.07	6.07	6.00	4.00	2.00	0.07	0.04	0.00	1.00	1.00
MAPUT	4.78	4.78	6.00	4.00	2.00	-1.22	-0.61	0.37	1.37	0.73
BAKUNAN										
HILIBORU	5.19	5.19	6.00	4.00	2.00	-0.81	-0.41	0.16	1.16	0.86
TEWEH	4.68	4.68	6.00	4.00	2.00	-1.32	-0.66	0.44	1.44	0.70
WATAMPONE	4.95	4.95	6.00	4.00	2.00	-1.05	-0.53	0.28	1.28	0.78
SUNGAI AUR	5.57	5.57	6.00	4.00	2.00	-0.43	-0.22	0.05	1.05	0.96
DANAU LINDU										
MANTALAT	4.55	4.55	6.00	4.00	2.00	-1.45	-0.73	0.53	1.53	0.66

## Lanjutan Lampiran 2.

LSYSNAME	JBB atas	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	i	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	5.88	5.88	6.5	2.8	3.7	-0.62	-0.17	0.03	1.03	0.97
BUKIT AYUN	4.63	4.63	6.5	2.8	3.7	-1.87	-0.51	0.26	1.26	0.80
PENDREH	5.79	5.79	6.5	2.8	3.7	-0.71	-0.19	0.04	1.04	0.96
BATANG ANAI	6.93	6.93	6.5	2.8	3.7	0.43	0.12	0.01	1.01	1.00
BUKIT PANDAN	5.73	5.73	6.5	2.8	3.7	-0.77	-0.21	0.04	1.04	0.96
OKKI	4.55	4.55	6.5	2.8	3.7	-1.95	-0.53	0.28	1.28	0.78
KALUNG	8.88	8.88	6.5	2.8	3.7	2.38	0.64	0.41	1.41	1.00
MAPUT	5.06	5.06	6.5	2.8	3.7	-1.44	-0.39	0.15	1.15	0.87
BAKUNAN	4.21	4.21	6.5	2.8	3.7	-2.29	-0.62	0.38	1.38	0.72
HILIBORU	5.03	5.03	6.5	2.8	3.7	-1.47	-0.40	0.16	1.16	0.86
TEWEH	4.10	4.10	6.5	2.8	3.7	-2.40	-0.65	0.42	1.42	0.70
WATAMPONE	4.84	4.84	6.5	2.8	3.7	-1.66	-0.45	0.20	1.20	0.83
SUNGAI AUR	4.83	4.83	6.5	2.8	3.7	-1.67	-0.45	0.20	1.20	0.83
DANAU LINDU	5.90	5.90	6.5	2.8	3.7	-0.60	-0.16	0.03	1.03	0.97
MANTALAT	5.36	5.36	6.5	2.8	3.7	-1.14	-0.31	0.09	1.09	0.91
LSYSNAME	JBB bawah	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	i	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	6.15	6.15	9.0	1.6	7.4	-2.85	-0.39	0.15	1.15	1.00
BUKIT AYUN	4.34	4.34	9.0	1.6	7.4	-4.66	-0.63	0.40	1.40	0.72
PENDREH	5.11	5.11	9.0	1.6	7.4	-3.89	-0.53	0.28	1.28	0.78
BATANG ANAI	5.37	5.37	9.0	1.6	7.4	-3.63	-0.49	0.24	1.24	0.81
BUKIT PANDAN	4.50	4.50	9.0	1.6	7.4	-4.50	-0.61	0.37	1.37	0.73
OKKI	4.39	4.39	9.0	1.6	7.4	-4.61	-0.62	0.39	1.39	0.72
KALUNG	7.66	7.66	9.0	1.6	7.4	-1.34	-0.18	0.03	1.03	1.00
MAPUT	4.24	4.24	9.0	1.6	7.4	-4.76	-0.64	0.41	1.41	0.71
BAKUNAN										
HILIBORU	4.32	4.32	9.0	1.6	7.4	-4.68	-0.63	0.40	1.40	0.71
TEWEH	4.19	4.19	9.0	1.6	7.4	-4.81	-0.65	0.42	1.42	0.70
WATAMPONE	4.98	4.98	9.0	1.6	7.4	-4.02	-0.54	0.30	1.30	0.77
SUNGAI AUR	4.83	4.83	9.0	1.6	7.4	-4.17	-0.56	0.32	1.32	0.76
DANAU LINDU										
MANTALAT	5.18	5.18	9.0	1.6	7.4	-3.82	-0.52	0.27	1.27	0.79



## Lanjutan Lampiran 2.

LSYSNAME	KB atas	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	i	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	37.10	37.10	50.0	35.0	15.0	-12.90	-0.86	0.74	1.74	0.57
BUKIT AYUN	32.49	32.49	50.0	35.0	15.0	-17.51	-1.17	1.36	2.36	0.42
PENDREH	35.70	35.70	50.0	35.0	15.0	-14.30	-0.95	0.91	1.91	0.52
BATANG ANAI	48.77	48.77	50.0	35.0	15.0	-1.23	-0.08	0.01	1.01	0.99
BUKIT PANDAN	33.29	33.29	50.0	35.0	15.0	-16.71	-1.11	1.24	2.24	0.45
OKKI	29.05	29.05	50.0	35.0	15.0	-20.95	-1.40	1.95	2.95	0.34
KALUNG	46.20	46.20	50.0	35.0	15.0	-3.80	-0.25	0.06	1.06	0.94
MAPUT	32.10	32.10	50.0	35.0	15.0	-17.90	-1.19	1.42	2.42	0.41
BAKUNAN	34.68	34.68	50.0	35.0	15.0	-15.32	-1.02	1.04	2.04	0.49
HILIBORU	33.05	33.05	50.0	35.0	15.0	-16.95	-1.13	1.28	2.28	0.44
TEWEH	30.94	30.94	50.0	35.0	15.0	-19.06	-1.27	1.61	2.61	0.38
WATAMPONE	36.53	36.53	50.0	35.0	15.0	-13.47	-0.90	0.81	1.81	0.55
SUNGAI AUR	29.13	29.13	50.0	35.0	15.0	-20.87	-1.39	1.94	2.94	0.34
DANAU LINDU	35.59	35.59	50.0	35.0	15.0	-14.41	-0.96	0.92	1.92	0.52
MANTALAT	28.69	28.69	50.0	35.0	15.0	-21.31	-1.42	2.02	3.02	0.33
LSYSNAME	KB bawah	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	i	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	39.81	39.81	50.0	35.0	15.0	-10.19	-0.68	0.46	1.46	0.68
BUKIT AYUN	31.84	31.84	50.0	35.0	15.0	-18.16	-1.21	1.47	2.47	0.41
PENDREH	32.65	32.65	50.0	35.0	15.0	-17.35	-1.16	1.34	2.34	0.43
BATANG ANAI	43.84	43.84	50.0	35.0	15.0	-6.16	-0.41	0.17	1.17	0.86
BUKIT PANDAN	29.37	29.37	50.0	35.0	15.0	-20.63	-1.38	1.89	2.89	0.35
OKKI	30.81	30.81	50.0	35.0	15.0	-19.19	-1.28	1.64	2.64	0.38
KALUNG	44.41	44.41	50.0	35.0	15.0	-5.59	-0.37	0.14	1.14	0.88
MAPUT	27.75	27.75	50.0	35.0	15.0	-22.25	-1.48	2.20	3.20	0.31
BAKUNAN										
HILIBORU	32.60	32.60	50.0	35.0	15.0	-17.40	-1.16	1.35	2.35	0.43
TEWEH	33.31	33.31	50.0	35.0	15.0	-16.69	-1.11	1.24	2.24	0.45
WATAMPONE	39.24	39.24	50.0	35.0	15.0	-10.76	-0.72	0.51	1.51	0.66
SUNGAI AUR	29.13	29.13	50.0	35.0	15.0	-20.87	-1.39	1.94	2.94	0.34
DANAU LINDU										
MANTALAT	28.38	28.38	50.0	35.0	15.0	-21.62	-1.44	2.08	3.08	0.33

## Lanjutan Lampiran 2.

LSYSNAME	KTK	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	i	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	15.85	15.85	24.00	15.00	9.00	-8.15	-0.91	0.82	1.82	0.55
BUKIT AYUN	14.25	14.25	24.00	15.00	9.00	-9.75	-1.08	1.17	2.17	0.46
PENDREH	16.22	16.22	24.00	15.00	9.00	-7.78	-0.86	0.75	1.75	0.57
BATANG ANAI	14.21	14.21	24.00	15.00	9.00	-9.79	-1.09	1.18	2.18	0.46
BUKIT PANDAN	17.21	17.21	24.00	15.00	9.00	-6.79	-0.75	0.57	1.57	0.64
OKKI	15.66	15.66	24.00	15.00	9.00	-8.34	-0.93	0.86	1.86	0.54
KALUNG	19.22	19.22	24.00	15.00	9.00	-4.78	-0.53	0.28	1.28	0.78
MAPUT	15.80	15.80	24.00	15.00	9.00	-8.20	-0.91	0.83	1.83	0.55
BAKUNAN	12.14	12.14	24.00	15.00	9.00	-11.86	-1.32	1.74	2.74	0.37
HILIBORU	15.22	15.22	24.00	15.00	9.00	-8.78	-0.98	0.95	1.95	0.51
TEWEH	13.25	13.25	24.00	15.00	9.00	-10.75	-1.19	1.43	2.43	0.41
WATAMPONE	13.25	13.25	24.00	15.00	9.00	-10.75	-1.19	1.43	2.43	0.41
SUNGAI AUR	16.58	16.58	24.00	15.00	9.00	-7.42	-0.82	0.68	1.68	0.60
DANAU LINDU	16.58	16.58	24.00	15.00	9.00	-7.42	-0.82	0.68	1.68	0.60
MANTALAT	18.68	18.68	24.00	15.00	9.00	-5.32	-0.59	0.35	1.35	0.74
LSYSNAME	C-Organik	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	i	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	1.46	1.46	2.50	0.80	1.70	-1.04	-0.61	0.37	1.37	0.73
BUKIT AYUN	0.68	0.68	2.50	0.80	1.70	-1.82	-1.07	1.15	2.15	0.47
PENDREH	1.38	1.38	2.50	0.80	1.70	-1.12	-0.66	0.43	1.43	0.70
BATANG ANAI	1.38	1.38	2.50	0.80	1.70	-1.12	-0.66	0.43	1.43	0.70
BUKIT PANDAN	0.72	0.72	2.50	0.80	1.70	-1.78	-1.05	1.10	2.10	0.48
OKKI	1.68	1.68	2.50	0.80	1.70	-0.82	-0.48	0.23	1.23	0.81
KALUNG	2.46	2.46	2.50	0.80	1.70	-0.04	-0.02	0.00	1.00	1.00
MAPUT	1.59	1.59	2.50	0.80	1.70	-0.91	-0.54	0.29	1.29	0.78
BAKUNAN	1.42	1.42	2.50	0.80	1.70	-1.08	-0.64	0.40	1.40	0.71
HILIBORU	1.32	1.32	2.50	0.80	1.70	-1.18	-0.69	0.48	1.48	0.67
TEWEH	1.42	1.42	2.50	0.80	1.70	-1.08	-0.64	0.40	1.40	0.71
WATAMPONE	0.72	0.72	2.50	0.80	1.70	-1.78	-1.05	1.10	2.10	0.48
SUNGAI AUR	1.26	1.26	2.50	0.80	1.70	-1.24	-0.73	0.53	1.53	0.65
DANAU LINDU	2.42	2.42	2.50	0.80	1.70	-0.08	-0.05	0.00	1.00	1.00
MANTALAT	1.18	1.18	2.50	0.80	1.70	-1.32	-0.78	0.60	1.60	0.62

## Lanjutan Lampiran 2.

LSYSNAME	Soil dept	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	i	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	120	120	200	75	-125	-80	0.64	0.41	1.41	0.71
BUKIT AYUN	120	120	200	75	-125	-80	0.64	0.41	1.41	0.71
PENDREH	130	130	200	75	-125	-70	0.56	0.31	1.31	0.76
BATANG ANAI	110	110	200	75	-125	-90	0.72	0.52	1.52	0.66
BUKIT PANDAN	150	150	200	75	-125	-50	0.40	0.16	1.16	0.86
OKKI	150	150	200	75	-125	-50	0.40	0.16	1.16	0.86
KALUNG	150	150	200	75	-125	-50	0.40	0.16	1.16	0.86
MAPUT	130	130	200	75	-125	-70	0.56	0.31	1.31	0.76
BAKUNAN	100	100	200	75	-125	-100	0.80	0.64	1.64	0.61
HILIBORU	130	130	200	75	-125	-70	0.56	0.31	1.31	0.76
TEWEH	110	110	200	75	-125	-90	0.72	0.52	1.52	0.66
WATAMPONE	120	120	200	75	-125	-80	0.64	0.41	1.41	0.71
SUNGAI AUR	90	90	200	75	-125	-110	0.88	0.77	1.77	0.56
DANAU LINDU	100	100	200	75	-125	-100	0.80	0.64	1.64	0.61
MANTALAT	90	90	200	75	-125	-110	0.88	0.77	1.77	0.56
LSYSNAME	Soil texture	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	i	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
BUKIT AYUN	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
PENDREH	2	2	0.0	2.0	2.0	2.00	1.00	1.00	2.00	0.50
BATANG ANAI	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
BUKIT PANDAN	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
OKKI	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
KALUNG	2	2	0.0	2.0	2.0	2.00	1.00	1.00	2.00	0.50
MAPUT	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
BAKUNAN	2	2	0.0	2.0	2.0	2.00	1.00	1.00	2.00	0.50
HILIBORU	2	2	0.0	2.0	2.0	2.00	1.00	1.00	2.00	0.50
TEWEH	1	1	0.0	2.0	2.0	1.00	0.50	0.25	1.25	0.80
WATAMPONE	1	1	0.0	2.0	2.0	1.00	0.50	0.25	1.25	0.80
SUNGAI AUR	1	1	0.0	2.0	2.0	1.00	0.50	0.25	1.25	0.80
DANAU LINDU	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
MANTALAT	1	1	0.0	2.0	2.0	1.00	0.50	0.25	1.25	0.80

Lampiran 3. Nilai keanggotaan individu atribut tanah tanaman kakao

LSYSNAME	pH atas	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	5.50	5.50	6.0	5.5	0.5	-0.50	-1.00	1.00	2.00	0.50
BUKIT AYUN	4.54	4.54	6.0	5.5	0.5	-1.46	-2.92	8.53	9.53	0.10
PENDREH	5.51	5.51	6.0	5.5	0.5	-0.49	-0.98	0.96	1.96	0.51
BATANG ANAI	5.57	5.57	6.0	5.5	0.5	-0.43	-0.86	0.74	1.74	0.57
BUKIT PANDAN	5.20	5.20	6.0	5.5	0.5	-0.80	-1.60	2.56	3.56	0.28
OKKI	5.64	5.64	6.0	5.5	0.5	-0.36	-0.72	0.52	1.52	0.66
KALUNG	6.01	6.01	6.0	5.5	0.5	0.01	0.02	0.00	1.00	1.00
MAPUT	5.14	5.14	6.0	5.5	0.5	-0.86	-1.71	2.94	3.94	0.25
BAKUNAN	5.07	5.07	6.0	5.5	0.5	-0.93	-1.86	3.46	4.46	0.22
HILIBORU	5.33	5.33	6.0	5.5	0.5	-0.67	-1.34	1.80	2.80	0.36
TEWEH	4.83	4.83	6.0	5.5	0.5	-1.17	-2.34	5.48	6.48	0.15
WATAMPONE	5.13	5.13	6.0	5.5	0.5	-0.87	-1.74	3.03	4.03	0.25
SUNGAI AUR	5.57	5.57	6.0	5.5	0.5	-0.43	-0.86	0.74	1.74	0.57
DANAU LINDU	5.91	5.91	6.0	5.5	0.5	-0.09	-0.18	0.03	1.03	0.97
MANTALAT	4.64	4.64	6.0	5.5	0.5	-1.36	-2.72	7.40	8.40	0.12
LSYSNAME	pH bawah	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	5.80	5.80	6.0	5.5	0.5	-0.20	-0.40	0.16	1.16	0.86
BUKIT AYUN	4.57	4.57	6.0	5.5	0.5	-1.43	-2.86	8.18	9.18	0.11
PENDREH	5.66	5.66	6.0	5.5	0.5	-0.34	-0.68	0.46	1.46	0.68
BATANG ANAI	5.64	5.64	6.0	5.5	0.5	-0.36	-0.72	0.52	1.52	0.66
BUKIT PANDAN	5.22	5.22	6.0	5.5	0.5	-0.78	-1.56	2.43	3.43	0.29
OKKI	5.15	5.15	6.0	5.5	0.5	-0.85	-1.70	2.89	3.89	0.26
KALUNG	6.07	6.07	6.0	5.5	0.5	0.07	0.14	0.02	1.02	0.98
MAPUT	4.78	4.78	6.0	5.5	0.5	-1.22	-2.45	5.99	6.99	0.14
BAKUNAN										
HILIBORU	5.19	5.19	6.0	5.5	0.5	-0.81	-1.62	2.62	3.62	0.28
TEWEH	4.68	4.68	6.0	5.5	0.5	-1.32	-2.64	6.97	7.97	0.13
WATAMPONE	4.95	4.95	6.0	5.5	0.5	-1.05	-2.10	4.41	5.41	0.18
SUNGAI AUR	5.57	5.57	6.0	5.5	0.5	-0.43	-0.86	0.74	1.74	0.57
DANAU LINDU										
MANTALAT	4.55	4.55	6.0	5.5	0.5	-1.45	-2.90	8.41	9.41	0.11

## Lanjutan Lampiran 3

LSYSNAME	JBB atas	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	5.88	5.88	6.5	2.8	3.7	-0.62	-0.17	0.03	1.03	0.97
BUKIT AYUN	4.63	4.63	6.5	2.8	3.7	-1.87	-0.51	0.26	1.26	0.80
PENDREH	5.79	5.79	6.5	2.8	3.7	-0.71	-0.19	0.04	1.04	0.96
BATANG ANAI	6.93	6.93	6.5	2.8	3.7	0.43	0.12	0.01	1.01	0.99
BUKIT PANDAN	5.73	5.73	6.5	2.8	3.7	-0.77	-0.21	0.04	1.04	0.96
OKKI	4.55	4.55	6.5	2.8	3.7	-1.95	-0.53	0.28	1.28	0.78
KALUNG	8.88	8.88	6.5	2.8	3.7	2.38	0.64	0.41	1.41	1.00
MAPUT	5.06	5.06	6.5	2.8	3.7	-1.44	-0.39	0.15	1.15	0.87
BAKUNAN	4.21	4.21	6.5	2.8	3.7	-2.29	-0.62	0.38	1.38	0.72
HILIBORU	5.03	5.03	6.5	2.8	3.7	-1.47	-0.40	0.16	1.16	0.86
TEWEH	4.10	4.10	6.5	2.8	3.7	-2.40	-0.65	0.42	1.42	0.70
WATAMPONE	4.84	4.84	6.5	2.8	3.7	-1.66	-0.45	0.20	1.20	0.83
SUNGAI AUR	4.83	4.83	6.5	2.8	3.7	-1.67	-0.45	0.20	1.20	0.83
DANAU LINDU	5.90	5.90	6.5	2.8	3.7	-0.60	-0.16	0.03	1.03	0.97
MANTALAT	5.36	5.36	6.5	2.8	3.7	-1.14	-0.31	0.09	1.09	0.91
LSYSNAME	JBB bawah	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	6.15	6.15	6.5	2.8	3.7	-0.35	-0.09	0.01	1.01	0.99
BUKIT AYUN	4.34	4.34	6.5	2.8	3.7	-2.16	-0.58	0.34	1.34	0.75
PENDREH	5.11	5.11	6.5	2.8	3.7	-1.39	-0.38	0.14	1.14	0.88
BATANG ANAI	5.37	5.37	6.5	2.8	3.7	-1.13	-0.31	0.09	1.09	0.91
BUKIT PANDAN	4.50	4.50	6.5	2.8	3.7	-2.00	-0.54	0.29	1.29	0.77
OKKI	4.39	4.39	6.5	2.8	3.7	-2.11	-0.57	0.33	1.33	0.75
KALUNG	7.66	7.66	6.5	2.8	3.7	1.16	0.31	0.10	1.10	0.91
MAPUT	4.24	4.24	6.5	2.8	3.7	-2.26	-0.61	0.37	1.37	0.73
BAKUNAN										
HILIBORU	4.32	4.32	6.5	2.8	3.7	-2.18	-0.59	0.35	1.35	0.74
TEWEH	4.19	4.19	6.5	2.8	3.7	-2.31	-0.62	0.39	1.39	0.72
WATAMPONE	4.98	4.98	6.5	2.8	3.7	-1.52	-0.41	0.17	1.17	0.86
SUNGAI AUR	4.83	4.83	6.5	2.8	3.7	-1.67	-0.45	0.20	1.20	0.83
DANAU LINDU										
MANTALAT	5.18	5.18	6.5	2.8	3.7	-1.32	-0.36	0.13	1.13	0.89

## Lanjutan Lampiran 3

LSYSNAME	KB atas	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	37.10	37.10	35.0	20.0	15.0	2.10	0.14	0.02	1.02	1.00
BUKIT AYUN	32.49	32.49	35.0	20.0	15.0	-2.51	-0.17	0.03	1.03	0.97
PENDREH	35.70	35.70	35.0	20.0	15.0	0.70	0.05	0.00	1.00	1.00
BATANG ANAI	48.77	48.77	35.0	20.0	15.0	13.77	0.92	0.84	1.84	1.00
BUKIT PANDAN	33.29	33.29	35.0	20.0	15.0	-1.71	-0.11	0.01	1.01	0.99
OKKI	29.05	29.05	35.0	20.0	15.0	-5.95	-0.40	0.16	1.16	0.86
KALUNG	46.20	46.20	35.0	20.0	15.0	11.20	0.75	0.56	1.56	1.00
MAPUT	32.10	32.10	35.0	20.0	15.0	-2.90	-0.19	0.04	1.04	0.96
BAKUNAN	34.68	34.68	35.0	20.0	15.0	-0.32	-0.02	0.00	1.00	1.00
HILIBORU	33.05	33.05	35.0	20.0	15.0	-1.95	-0.13	0.02	1.02	0.98
TEWEH	30.94	30.94	35.0	20.0	15.0	-4.06	-0.27	0.07	1.07	0.93
WATAMPONE	36.53	36.53	35.0	20.0	15.0	1.53	0.10	0.01	1.01	1.00
SUNGAI AUR	29.13	29.13	35.0	20.0	15.0	-5.87	-0.39	0.15	1.15	0.87
DANAU LINDU	35.59	35.59	35.0	20.0	15.0	0.59	0.04	0.00	1.00	1.00
MANTALAT	28.69	28.69	35.0	20.0	15.0	-6.31	-0.42	0.18	1.18	0.85
LSYSNAME	KB bawah	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	39.81	39.81	35.0	20.0	15.0	4.81	0.32	0.10	1.10	1.00
BUKIT AYUN	31.84	31.84	35.0	20.0	15.0	-3.16	-0.21	0.04	1.04	0.96
PENDREH	32.65	32.65	35.0	20.0	15.0	-2.35	-0.16	0.02	1.02	0.98
BATANG ANAI	43.84	43.84	35.0	20.0	15.0	8.84	0.59	0.35	1.35	1.00
BUKIT PANDAN	29.37	29.37	35.0	20.0	15.0	-5.63	-0.38	0.14	1.14	0.88
OKKI	30.81	30.81	35.0	20.0	15.0	-4.19	-0.28	0.08	1.08	0.93
KALUNG	44.41	44.41	35.0	20.0	15.0	9.41	0.63	0.39	1.39	1.00
MAPUT	27.75	27.75	35.0	20.0	15.0	-7.25	-0.48	0.23	1.23	0.81
BAKUNAN										
HILIBORU	32.60	32.60	35.0	20.0	15.0	-2.40	-0.16	0.03	1.03	0.98
TEWEH	33.31	33.31	35.0	20.0	15.0	-1.69	-0.11	0.01	1.01	0.99
WATAMPONE	39.24	39.24	35.0	20.0	15.0	4.24	0.28	0.08	1.08	0.93
SUNGAI AUR	29.13	29.13	35.0	20.0	15.0	-5.87	-0.39	0.15	1.15	0.87
DANAU LINDU										
MANTALAT	28.38	28.38	35.0	20.0	15.0	-6.62	-0.44	0.19	1.19	0.84

## Lanjutan Lampiran 3

LSYSNAME	KTK	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	15.85	15.85	24.00	15.00	9.00	-8.15	-0.91	0.82	1.82	0.55
BUKIT AYUN	14.25	14.25	24.00	15.00	9.00	-9.75	-1.08	1.17	2.17	0.46
PENDREH	16.22	16.22	24.00	15.00	9.00	-7.78	-0.86	0.75	1.75	0.57
BATANG ANAI	14.21	14.21	24.00	15.00	9.00	-9.79	-1.09	1.18	2.18	0.46
BUKIT PANDAN	17.21	17.21	24.00	15.00	9.00	-6.79	-0.75	0.57	1.57	0.64
OKKI	15.66	15.66	24.00	15.00	9.00	-8.34	-0.93	0.86	1.86	0.54
KALUNG	19.22	19.22	24.00	15.00	9.00	-4.78	-0.53	0.28	1.28	0.78
MAPUT	15.80	15.80	24.00	15.00	9.00	-8.20	-0.91	0.83	1.83	0.55
BAKUNAN	12.14	12.14	24.00	15.00	9.00	-11.86	-1.32	1.74	2.74	0.37
HILIBORU	15.22	15.22	24.00	15.00	9.00	-8.78	-0.98	0.95	1.95	0.51
TEWEH	13.25	13.25	24.00	15.00	9.00	-10.75	-1.19	1.43	2.43	0.41
WATAMPONE	13.25	13.25	24.00	15.00	9.00	-10.75	-1.19	1.43	2.43	0.41
SUNGAI AUR	16.58	16.58	24.00	15.00	9.00	-7.42	-0.82	0.68	1.68	0.60
DANAU LINDU	16.58	16.58	24.00	15.00	9.00	-7.42	-0.82	0.68	1.68	0.60
MANTALAT	18.68	18.68	24.00	15.00	9.00	-5.32	-0.59	0.35	1.35	0.74
LSYSNAME	C-Organik	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	1.46	1.46	2.50	0.80	1.70	-1.04	-0.61	0.37	1.37	0.73
BUKIT AYUN	0.68	0.68	2.50	0.80	1.70	-1.82	-1.07	1.15	2.15	0.47
PENDREH	1.38	1.38	2.50	0.80	1.70	-1.12	-0.66	0.43	1.43	0.70
BATANG ANAI	1.38	1.38	2.50	0.80	1.70	-1.12	-0.66	0.43	1.43	0.70
BUKIT PANDAN	0.72	0.72	2.50	0.80	1.70	-1.78	-1.05	1.10	2.10	0.48
OKKI	1.68	1.68	2.50	0.80	1.70	-0.82	-0.48	0.23	1.23	0.81
KALUNG	2.46	2.46	2.50	0.80	1.70	-0.04	-0.02	0.00	1.00	1.00
MAPUT	1.59	1.59	2.50	0.80	1.70	-0.91	-0.54	0.29	1.29	0.78
BAKUNAN	1.42	1.42	2.50	0.80	1.70	-1.08	-0.64	0.40	1.40	0.71
HILIBORU	1.32	1.32	2.50	0.80	1.70	-1.18	-0.69	0.48	1.48	0.67
TEWEH	1.42	1.42	2.50	0.80	1.70	-1.08	-0.64	0.40	1.40	0.71
WATAMPONE	0.72	0.72	2.50	0.80	1.70	-1.78	-1.05	1.10	2.10	0.48
SUNGAI AUR	1.26	1.26	2.50	0.80	1.70	-1.24	-0.73	0.53	1.53	0.65
DANAU LINDU	2.42	2.42	2.50	0.80	1.70	-0.08	-0.05	0.00	1.00	1.00
MANTALAT	1.18	1.18	2.50	0.80	1.70	-1.32	-0.78	0.60	1.60	0.62

## Lanjutan Lampiran 3

LSYSNAME	Soil depth	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	120	120	200	75	-125	-80	0.64	0.41	1.41	0.71
BUKIT AYUN	120	120	200	75	-125	-80	0.64	0.41	1.41	0.71
PENDREH	130	130	200	75	-125	-70	0.56	0.31	1.31	0.76
BATANG ANAI	110	110	200	75	-125	-90	0.72	0.52	1.52	0.66
BUKIT PANDAN	150	150	200	75	-125	-50	0.40	0.16	1.16	0.86
OKKI	150	150	200	75	-125	-50	0.40	0.16	1.16	0.86
KALUNG	150	150	200	75	-125	-50	0.40	0.16	1.16	0.86
MAPUT	130	130	200	75	-125	-70	0.56	0.31	1.31	0.76
BAKUNAN	100	100	200	75	-125	-100	0.80	0.64	1.64	0.61
HILIBORU	130	130	200	75	-125	-70	0.56	0.31	1.31	0.76
TEWEH	110	110	200	75	-125	-90	0.72	0.52	1.52	0.66
WATAMPONE	120	120	200	75	-125	-80	0.64	0.41	1.41	0.71
SUNGAI AUR	90	90	200	75	-125	-110	0.88	0.77	1.77	0.56
DANAU LINDU	100	100	200	75	-125	-100	0.80	0.64	1.64	0.61
MANTALAT	90	90	200	75	-125	-110	0.88	0.77	1.77	0.56
LSYSNAME	Soil texture	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
BUKIT AYUN	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
PENDREH	2	2	0.0	2.0	2.0	2.00	1.00	1.00	2.00	0.50
BATANG ANAI	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
BUKIT PANDAN	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
OKKI	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
KALUNG	2	2	0.0	2.0	2.0	2.00	1.00	1.00	2.00	0.50
MAPUT	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
BAKUNAN	2	2	0.0	2.0	2.0	2.00	1.00	1.00	2.00	0.50
HILIBORU	2	2	0.0	2.0	2.0	2.00	1.00	1.00	2.00	0.50
TEWEH	1	1	0.0	2.0	2.0	1.00	0.50	0.25	1.25	0.80
WATAMPONE	1	1	0.0	2.0	2.0	1.00	0.50	0.25	1.25	0.80
SUNGAI AUR	1	1	0.0	2.0	2.0	1.00	0.50	0.25	1.25	0.80
DANAU LINDU	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
MANTALAT	1	1	0.0	2.0	2.0	1.00	0.50	0.25	1.25	0.80



**Lampiran 4.** Nilai keanggotaan individu atribut tanah tanaman kopi

LSYSNAME	pH atas	Xi	b1	LCP	d1	UCP	d2	Xi-b	(Xi-b)/d	(xi-b)/d^2	1 + ((xi-b)/d^2)	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v
BUKIT BALANG	5.50	5.50	5.8	5.2	0.6			-0.30	-0.50	0.25	1.25	0.80
BUKIT AYUN	4.50	4.50	5.8	5.2	0.6			-1.30	-2.17	4.69	5.69	0.18
PENDREH	5.50	5.50	5.8	5.2	0.6			-0.30	-0.50	0.25	1.25	0.80
BATANG ANAI	5.60	5.60	5.8	5.2	0.6			-0.20	-0.33	0.11	1.11	0.90
BUKIT PANDAN	5.21	5.21	5.8	5.2	0.6			-0.59	-0.98	0.97	1.97	0.51
OKKI	5.60	5.60	5.8	5.2	0.6			-0.20	-0.33	0.11	1.11	0.90
KALUNG	6	6.00	5.8	5.2	0.6	7.0	1.2	0.20	0.17	0.03	1.03	1.00
MAPUT	4.90	4.90	5.8	5.2	0.6			-0.90	-1.50	2.25	3.25	0.31
BAKUNAN	5.10	5.10	5.8	5.2	0.6			-0.70	-1.17	1.36	2.36	0.42
HILIBORU	5.30	5.30	5.8	5.2	0.6			-0.50	-0.83	0.69	1.69	0.59
TEWEH	4.80	4.80	5.8	5.2	0.6			-1.00	-1.67	2.78	3.78	0.26
WATAMPONE	5.10	5.10	5.8	5.2	0.6			-0.70	-1.17	1.36	2.36	0.42
SUNGAI AUR	5.60	5.60	5.8	5.2	0.6			-0.20	-0.33	0.11	1.11	0.90
DANAU LINDU	5.90	5.90	5.8	5.2	0.6	7.0	1.2	0.10	0.08	0.01	1.01	1.00
MANTALAT	4.60	4.60	5.8	5.2	0.6		-5.8	-1.20	-2.00	4.00	5.00	0.20
LSYSNAME	pH atas	Xi	b1	LCP	d1	UCP	d2	Xi-b	(Xi-b)/d	(xi-b)/d^2	1 + ((xi-b)/d^2)	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v
BUKIT BALANG	5.80	5.80	5.8	5.2	0.6	7.0	1.2	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
BUKIT AYUN	4.57	4.57	5.8	5.2	0.6			-1.23	-2.05	4.20	5.20	0.19
PENDREH	5.66	5.66	5.8	5.2	0.6	7.0	1.2	-0.14	-0.12	0.01	1.01	0.99
BATANG ANAI	5.64	5.64	5.8	5.2	0.6	7.0	1.2	-0.16	-0.13	0.02	1.02	0.98
BUKIT PANDAN	5.22	5.22	5.8	5.2	0.6			-0.58	-0.97	0.93	1.93	0.52
OKKI	5.15	5.15	5.8	5.2	0.6			-0.65	-1.08	1.17	2.17	0.46
KALUNG	6.07	6.07	5.8	5.2	0.6	7.0	1.2	0.27	0.23	0.05	1.05	1.00
MAPUT	4.78	4.78	5.8	5.2	0.6			-1.02	-1.71	2.91	3.91	0.26
BAKUNAN												
HILIBORU	5.19	5.19	5.8	5.2	0.6			-0.61	-1.02	1.03	2.03	0.49
TEWEH	4.68	4.68	5.8	5.2	0.6			-1.12	-1.87	3.48	4.48	0.22
WATAMPONE	4.95	4.95	5.8	5.2	0.6			-0.85	-1.42	2.01	3.01	0.33
SUNGAI AUR	5.57	5.57	5.8	5.2	0.6			-0.23	-0.38	0.15	1.15	0.87
DANAU LINDU												
MANTALAT	4.55	4.55	5.8	5.2	0.6			-1.25	-2.08	4.34	5.34	0.19

## Lanjutan Lampiran 4

LSYSNAME	JBB atas	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	5.88	5.88	6.5	2.8	3.7	-0.62	-0.17	0.03	1.03	0.97
BUKIT AYUN	4.63	4.63	6.5	2.8	3.7	-1.87	-0.51	0.26	1.26	0.80
PENDREH	5.79	5.79	6.5	2.8	3.7	-0.71	-0.19	0.04	1.04	0.96
BATANG ANAI	6.93	6.93	6.5	2.8	3.7	0.43	0.12	0.01	1.01	1.00
BUKIT PANDAN	5.73	5.73	6.5	2.8	3.7	-0.77	-0.21	0.04	1.04	0.96
OKKI	4.55	4.55	6.5	2.8	3.7	-1.95	-0.53	0.28	1.28	0.78
KALUNG	8.88	8.88	6.5	2.8	3.7	2.38	0.64	0.41	1.41	1.00
MAPUT	5.06	5.06	6.5	2.8	3.7	-1.44	-0.39	0.15	1.15	0.87
BAKUNAN	4.21	4.21	6.5	2.8	3.7	-2.29	-0.62	0.38	1.38	0.72
HILIBORU	5.03	5.03	6.5	2.8	3.7	-1.47	-0.40	0.16	1.16	0.86
TEWEH	4.10	4.10	6.5	2.8	3.7	-2.40	-0.65	0.42	1.42	0.70
WATAMPONE	4.84	4.84	6.5	2.8	3.7	-1.66	-0.45	0.20	1.20	0.83
SUNGAI AUR	4.83	4.83	6.5	2.8	3.7	-1.67	-0.45	0.20	1.20	0.83
DANAU LINDU	5.90	5.90	6.5	2.8	3.7	-0.60	-0.16	0.03	1.03	0.97
MANTALAT	5.36	5.36	6.5	2.8	3.7	-1.14	-0.31	0.09	1.09	0.91
LSYSNAME	JBB bawah	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	6.15	6.15	6.5	2.8	3.7	-0.35	-0.09	0.01	1.01	0.99
BUKIT AYUN	4.34	4.34	6.5	2.8	3.7	-2.16	-0.58	0.34	1.34	0.75
PENDREH	5.11	5.11	6.5	2.8	3.7	-1.39	-0.38	0.14	1.14	0.88
BATANG ANAI	5.37	5.37	6.5	2.8	3.7	-1.13	-0.31	0.09	1.09	0.91
BUKIT PANDAN	4.50	4.50	6.5	2.8	3.7	-2.00	-0.54	0.29	1.29	0.77
OKKI	4.39	4.39	6.5	2.8	3.7	-2.11	-0.57	0.33	1.33	0.75
KALUNG	7.66	7.66	6.5	2.8	3.7	1.16	0.31	0.10	1.10	1.00
MAPUT	4.24	4.24	6.5	2.8	3.7	-2.26	-0.61	0.37	1.37	0.73
BAKUNAN										
HILIBORU	4.32	4.32	6.5	2.8	3.7	-2.18	-0.59	0.35	1.35	0.74
TEWEH	4.19	4.19	6.5	2.8	3.7	-2.31	-0.62	0.39	1.39	0.72
WATAMPONE	4.98	4.98	6.5	2.8	3.7	-1.52	-0.41	0.17	1.17	0.86
SUNGAI AUR	4.83	4.83	6.5	2.8	3.7	-1.67	-0.45	0.20	1.20	0.83
DANAU LINDU										
MANTALAT	5.18	5.18	6.5	2.8	3.7	-1.32	-0.36	0.13	1.13	0.89

## Lanjutan Lampiran 4

LSYSNAME	KB atas	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	37.10	37.10	51.0	34.0	17.0	-13.90	-0.82	0.67	1.67	0.60
BUKIT AYUN	32.49	32.49	51.0	34.0	17.0	-18.51	-1.09	1.19	2.19	0.46
PENDREH	35.70	35.70	51.0	34.0	17.0	-15.30	-0.90	0.81	1.81	0.55
BATANG ANAI	48.77	48.77	51.0	34.0	17.0	-2.23	-0.13	0.02	1.02	0.98
BUKIT PANDAN	33.29	33.29	51.0	34.0	17.0	-17.71	-1.04	1.08	2.08	0.48
OKKI	29.05	29.05	51.0	34.0	17.0	-21.95	-1.29	1.67	2.67	0.38
KALUNG	46.20	46.20	51.0	34.0	17.0	-4.80	-0.28	0.08	1.08	0.93
MAPUT	32.10	32.10	51.0	34.0	17.0	-18.90	-1.11	1.24	2.24	0.45
BAKUNAN	34.68	34.68	51.0	34.0	17.0	-16.32	-0.96	0.92	1.92	0.52
HILIBORU	33.05	33.05	51.0	34.0	17.0	-17.95	-1.06	1.12	2.12	0.47
TEWEH	30.94	30.94	51.0	34.0	17.0	-20.06	-1.18	1.39	2.39	0.42
WATAMPONE	36.53	36.53	51.0	34.0	17.0	-14.47	-0.85	0.72	1.72	0.58
SUNGAI AUR	29.13	29.13	51.0	34.0	17.0	-21.87	-1.29	1.65	2.65	0.38
DANAU LINDU	35.59	35.59	51.0	34.0	17.0	-15.41	-0.91	0.82	1.82	0.55
MANTALAT	28.69	28.69	51.0	34.0	17.0	-22.31	-1.31	1.72	2.72	0.37
LSYSNAME	KB bawah	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	39.81	39.81	51.0	34.0	17.0	-11.19	-0.66	0.43	1.43	0.70
BUKIT AYUN	31.84	31.84	51.0	34.0	17.0	-19.16	-1.13	1.27	2.27	0.44
PENDREH	32.65	32.65	51.0	34.0	17.0	-18.35	-1.08	1.16	2.16	0.46
BATANG ANAI	43.84	43.84	51.0	34.0	17.0	-7.16	-0.42	0.18	1.18	0.85
BUKIT PANDAN	29.37	29.37	51.0	34.0	17.0	-21.63	-1.27	1.62	2.62	0.38
OKKI	30.81	30.81	51.0	34.0	17.0	-20.19	-1.19	1.41	2.41	0.41
KALUNG	44.41	44.41	51.0	34.0	17.0	-6.59	-0.39	0.15	1.15	0.87
MAPUT	27.75	27.75	51.0	34.0	17.0	-23.25	-1.37	1.87	2.87	0.35
BAKUNAN										
HILIBORU	32.60	32.60	51.0	34.0	17.0	-18.40	-1.08	1.17	2.17	0.46
TEWEH	33.31	33.31	51.0	34.0	17.0	-17.69	-1.04	1.08	2.08	0.48
WATAMPONE	39.24	39.24	51.0	34.0	17.0	-11.76	-0.69	0.48	1.48	0.68
SUNGAI AUR	29.13	29.13	51.0	34.0	17.0	-21.87	-1.29	1.65	2.65	0.38
DANAU LINDU										
MANTALAT	28.38	28.38	51.0	34.0	17.0	-22.62	-1.33	1.77	2.77	0.36

## Lanjutan Lampiran 4

LSYSNAME	KTK	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	15.85	15.85	19.0	15.0	4.0	-3.15	-0.79	0.62	1.62	0.62
BUKIT AYUN	14.25	14.25	19.0	15.0	4.0	-4.75	-1.19	1.41	2.41	0.41
PENDREH	16.22	16.22	19.0	15.0	4.0	-2.78	-0.70	0.48	1.48	0.67
BATANG ANAI	14.21	14.21	19.0	15.0	4.0	-4.79	-1.20	1.43	2.43	0.41
BUKIT PANDAN	17.21	17.21	19.0	15.0	4.0	-1.79	-0.45	0.20	1.20	0.83
OKKI	15.66	15.66	19.0	15.0	4.0	-3.34	-0.84	0.70	1.70	0.59
KALUNG	19.22	19.22	19.0	15.0	4.0	0.22	0.05	0.00	1.00	1.00
MAPUT	15.80	15.80	19.0	15.0	4.0	-3.20	-0.80	0.64	1.64	0.61
BAKUNAN	12.14	12.14	19.0	15.0	4.0	-6.86	-1.72	2.94	3.94	0.25
HILIBORU	15.22	15.22	19.0	15.0	4.0	-3.78	-0.95	0.89	1.89	0.53
TEWEH	13.25	13.25	19.0	15.0	4.0	-5.75	-1.44	2.07	3.07	0.33
WATAMPONE	13.25	13.25	19.0	15.0	4.0	-5.75	-1.44	2.07	3.07	0.33
SUNGAI AUR	16.58	16.58	19.0	15.0	4.0	-2.42	-0.61	0.37	1.37	0.73
DANAU LINDU	16.58	16.58	19.0	15.0	4.0	-2.42	-0.61	0.37	1.37	0.73
MANTALAT	18.68	18.68	19.0	15.0	4.0	-0.32	-0.08	0.01	1.01	0.99
LSYSNAME	C-Organik	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	1.46	1.46	2.50	0.80	1.70	-1.04	-0.61	0.37	1.37	0.73
BUKIT AYUN	0.68	0.68	2.50	0.80	1.70	-1.82	-1.07	1.15	2.15	0.47
PENDREH	1.38	1.38	2.50	0.80	1.70	-1.12	-0.66	0.43	1.43	0.70
BATANG ANAI	1.38	1.38	2.50	0.80	1.70	-1.12	-0.66	0.43	1.43	0.70
BUKIT PANDAN	0.72	0.72	2.50	0.80	1.70	-1.78	-1.05	1.10	2.10	0.48
OKKI	1.68	1.68	2.50	0.80	1.70	-0.82	-0.48	0.23	1.23	0.81
KALUNG	2.46	2.46	2.50	0.80	1.70	-0.04	-0.02	0.00	1.00	1.00
MAPUT	1.59	1.59	2.50	0.80	1.70	-0.91	-0.54	0.29	1.29	0.78
BAKUNAN	1.42	1.42	2.50	0.80	1.70	-1.08	-0.64	0.40	1.40	0.71
HILIBORU	1.32	1.32	2.50	0.80	1.70	-1.18	-0.69	0.48	1.48	0.67
TEWEH	1.42	1.42	2.50	0.80	1.70	-1.08	-0.64	0.40	1.40	0.71
WATAMPONE	0.72	0.72	2.50	0.80	1.70	-1.78	-1.05	1.10	2.10	0.48
SUNGAI AUR	1.26	1.26	2.50	0.80	1.70	-1.24	-0.73	0.53	1.53	0.65
DANAU LINDU	2.42	2.42	2.50	0.80	1.70	-0.08	-0.05	0.00	1.00	1.00
MANTALAT	1.18	1.18	2.50	0.80	1.70	-1.32	-0.78	0.60	1.60	0.62

## Lanjutan Lampiran 4

LSYSNAME	Soil dept	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	120	120	150	75	-75	-30	0.40	0.16	1.16	0.86
BUKIT AYUN	120	120	150	75	-75	-30	0.40	0.16	1.16	0.86
PENDREH	130	130	150	75	-75	-20	0.27	0.07	1.07	0.93
BATANG ANAI	110	110	150	75	-75	-40	0.53	0.28	1.28	0.78
BUKIT PANDAN	150	150	150	75	-75	0	0.00	0.00	1.00	1.00
OKKI	150	150	150	75	-75	0	0.00	0.00	1.00	1.00
KALUNG	150	150	150	75	-75	0	0.00	0.00	1.00	1.00
MAPUT	130	130	150	75	-75	-20	0.27	0.07	1.07	0.93
BAKUNAN	100	100	150	75	-75	-50	0.67	0.44	1.44	0.69
HILIBORU	130	130	150	75	-75	-20	0.27	0.07	1.07	0.93
TEWEH	110	110	150	75	-75	-40	0.53	0.28	1.28	0.78
WATAMPONE	120	120	150	75	-75	-30	0.40	0.16	1.16	0.86
SUNGAI AUR	90	90	150	75	-75	-60	0.80	0.64	1.64	0.61
DANAU LINDU	100	100	150	75	-75	-50	0.67	0.44	1.44	0.69
MANTALAT	90	90	150	75	-75	-60	0.80	0.64	1.64	0.61
LSYSNAME	Soil texture	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
BUKIT AYUN	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
PENDREH	2	2	0.0	2.0	2.0	2.00	1.00	1.00	2.00	0.50
BATANG ANAI	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
BUKIT PANDAN	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
OKKI	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
KALUNG	2	2	0.0	2.0	2.0	2.00	1.00	1.00	2.00	0.50
MAPUT	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
BAKUNAN	2	2	0.0	2.0	2.0	2.00	1.00	1.00	2.00	0.50
HILIBORU	2	2	0.0	2.0	2.0	2.00	1.00	1.00	2.00	0.50
TEWEH	1	1	0.0	2.0	2.0	1.00	0.50	0.25	1.25	0.80
WATAMPONE	1	1	0.0	2.0	2.0	1.00	0.50	0.25	1.25	0.80
SUNGAI AUR	1	1	0.0	2.0	2.0	1.00	0.50	0.25	1.25	0.80
DANAU LINDU	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
MANTALAT	1	1	0.0	2.0	2.0	1.00	0.50	0.25	1.25	0.80

Lampiran 5. Nilai keanggotaan individu atribut tanah tanaman lada

LSYSNAME	pH atas	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	5.50	5.50	6.0	4.0	2.0	-0.50	-0.25	0.06	1.06	0.94
BUKIT AYUN	4.54	4.54	6.0	4.0	2.0	-1.46	-0.73	0.53	1.53	0.65
PENDREH	5.51	5.51	6.0	4.0	2.0	-0.49	-0.25	0.06	1.06	0.94
BATANG ANAI	5.57	5.57	6.0	4.0	2.0	-0.43	-0.22	0.05	1.05	0.96
BUKIT PANDAN	5.20	5.20	6.0	4.0	2.0	-0.80	-0.40	0.16	1.16	0.86
OKKI	5.64	5.64	6.0	4.0	2.0	-0.36	-0.18	0.03	1.03	0.97
KALUNG	6.01	6.01	6.0	4.0	2.0	0.01	0.00	0.00	1.00	1.00
MAPUT	5.14	5.14	6.0	4.0	2.0	-0.86	-0.43	0.18	1.18	0.84
BAKUNAN	5.07	5.07	6.0	4.0	2.0	-0.93	-0.47	0.22	1.22	0.82
HILIBORU	5.33	5.33	6.0	4.0	2.0	-0.67	-0.34	0.11	1.11	0.90
TEWEH	4.83	4.83	6.0	4.0	2.0	-1.17	-0.59	0.34	1.34	0.75
WATAMPONE	5.13	5.13	6.0	4.0	2.0	-0.87	-0.44	0.19	1.19	0.84
SUNGAI AUR	5.57	5.57	6.0	4.0	2.0	-0.43	-0.22	0.05	1.05	0.96
DANAU LINDU	5.91	5.91	6.0	4.0	2.0	-0.09	-0.04	0.00	1.00	1.00
MANTALAT	4.64	4.64	6.0	4.0	2.0	-1.36	-0.68	0.46	1.46	0.68
LSYSNAME	pH bawah	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	5.80	5.80	6.0	4.0	2.0	-0.20	-0.10	0.01	1.01	0.99
BUKIT AYUN	4.57	4.57	6.0	4.0	2.0	-1.43	-0.72	0.51	1.51	0.66
PENDREH	5.66	5.66	6.0	4.0	2.0	-0.34	-0.17	0.03	1.03	0.97
BATANG ANAI	5.64	5.64	6.0	4.0	2.0	-0.36	-0.18	0.03	1.03	0.97
BUKIT PANDAN	5.22	5.22	6.0	4.0	2.0	-0.78	-0.39	0.15	1.15	0.87
OKKI	5.15	5.15	6.0	4.0	2.0	-0.85	-0.43	0.18	1.18	0.85
KALUNG	6.07	6.07	6.0	4.0	2.0	0.07	0.04	0.00	1.00	1.00
MAPUT	4.78	4.78	6.0	4.0	2.0	-1.22	-0.61	0.37	1.37	0.73
BAKUNAN										
HILIBORU	5.19	5.19	6.0	4.0	2.0	-0.81	-0.41	0.16	1.16	0.86
TEWEH	4.68	4.68	6.0	4.0	2.0	-1.32	-0.66	0.44	1.44	0.70
WATAMPONE	4.95	4.95	6.0	4.0	2.0	-1.05	-0.53	0.28	1.28	0.78
SUNGAI AUR	5.57	5.57	6.0	4.0	2.0	-0.43	-0.22	0.05	1.05	0.96
DANAU LINDU										
MANTALAT	4.55	4.55	6.0	4.0	2.0	-1.45	-0.73	0.53	1.53	0.66

## Lanjutan Lampiran 5

LSYSNAME	JBB atas	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	5.88	5.88	6.5	2.8	3.7	-0.62	-0.17	0.03	1.03	0.97
BUKIT AYUN	4.63	4.63	6.5	2.8	3.7	-1.87	-0.51	0.26	1.26	0.80
PENDREH	5.79	5.79	6.5	2.8	3.7	-0.71	-0.19	0.04	1.04	0.96
BATANG ANAI	6.93	6.93	6.5	2.8	3.7	0.43	0.12	0.01	1.01	1.00
BUKIT PANDAN	5.73	5.73	6.5	2.8	3.7	-0.77	-0.21	0.04	1.04	0.96
OKKI	4.55	4.55	6.5	2.8	3.7	-1.95	-0.53	0.28	1.28	0.78
KALUNG	8.88	8.88	6.5	2.8	3.7	2.38	0.64	0.41	1.41	1.00
MAPUT	5.06	5.06	6.5	2.8	3.7	-1.44	-0.39	0.15	1.15	0.87
BAKUNAN	4.21	4.21	6.5	2.8	3.7	-2.29	-0.62	0.38	1.38	0.72
HILIBORU	5.03	5.03	6.5	2.8	3.7	-1.47	-0.40	0.16	1.16	0.86
TEWEH	4.10	4.10	6.5	2.8	3.7	-2.40	-0.65	0.42	1.42	0.70
WATAMPONE	4.84	4.84	6.5	2.8	3.7	-1.66	-0.45	0.20	1.20	0.83
SUNGAI AUR	4.83	4.83	6.5	2.8	3.7	-1.67	-0.45	0.20	1.20	0.83
DANAU LINDU	5.90	5.90	6.5	2.8	3.7	-0.60	-0.16	0.03	1.03	0.97
MANTALAT	5.36	5.36	6.5	2.8	3.7	-1.14	-0.31	0.09	1.09	0.91
LSYSNAME	JBB bawah	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	6.15	6.15	6.5	2.8	3.7	-0.35	-0.09	0.01	1.01	0.99
BUKIT AYUN	4.34	4.34	6.5	2.8	3.7	-2.16	-0.58	0.34	1.34	0.75
PENDREH	5.11	5.11	6.5	2.8	3.7	-1.39	-0.38	0.14	1.14	0.88
BATANG ANAI	5.37	5.37	6.5	2.8	3.7	-1.13	-0.31	0.09	1.09	0.91
BUKIT PANDAN	4.50	4.50	6.5	2.8	3.7	-2.00	-0.54	0.29	1.29	0.77
OKKI	4.39	4.39	6.5	2.8	3.7	-2.11	-0.57	0.33	1.33	0.75
KALUNG	7.66	7.66	6.5	2.8	3.7	1.16	0.31	0.10	1.10	1.00
MAPUT	4.24	4.24	6.5	2.8	3.7	-2.26	-0.61	0.37	1.37	0.73
BAKUNAN										
HILIBORU	4.32	4.32	6.5	2.8	3.7	-2.18	-0.59	0.35	1.35	0.74
TEWEH	4.19	4.19	6.5	2.8	3.7	-2.31	-0.62	0.39	1.39	0.72
WATAMPONE	4.98	4.98	6.5	2.8	3.7	-1.52	-0.41	0.17	1.17	0.86
SUNGAI AUR	4.83	4.83	6.5	2.8	3.7	-1.67	-0.45	0.20	1.20	0.83
DANAU LINDU										
MANTALAT	5.18	5.18	6.5	2.8	3.7	-1.32	-0.36	0.13	1.13	0.89

## Lanjutan Lampiran 5

LSYSNAME	KB atas	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	37.10	37.10	50.0	35.0	15.0	-12.90	-0.86	0.74	1.74	0.57
BUKIT AYUN	32.49	32.49	50.0	35.0	15.0	-17.51	-1.17	1.36	2.36	0.42
PENDREH	35.70	35.70	50.0	35.0	15.0	-14.30	-0.95	0.91	1.91	0.52
BATANG ANAI	48.77	48.77	50.0	35.0	15.0	-1.23	-0.08	0.01	1.01	0.99
BUKIT PANDAN	33.29	33.29	50.0	35.0	15.0	-16.71	-1.11	1.24	2.24	0.45
OKKI	29.05	29.05	50.0	35.0	15.0	-20.95	-1.40	1.95	2.95	0.34
KALUNG	46.20	46.20	50.0	35.0	15.0	-3.80	-0.25	0.06	1.06	0.94
MAPUT	32.10	32.10	50.0	35.0	15.0	-17.90	-1.19	1.42	2.42	0.41
BAKUNAN	34.68	34.68	50.0	35.0	15.0	-15.32	-1.02	1.04	2.04	0.49
HILIBORU	33.05	33.05	50.0	35.0	15.0	-16.95	-1.13	1.28	2.28	0.44
TEWEH	30.94	30.94	50.0	35.0	15.0	-19.06	-1.27	1.61	2.61	0.38
WATAMPONE	36.53	36.53	50.0	35.0	15.0	-13.47	-0.90	0.81	1.81	0.55
SUNGAI AUR	29.13	29.13	50.0	35.0	15.0	-20.87	-1.39	1.94	2.94	0.34
DANAU LINDU	35.59	35.59	50.0	35.0	15.0	-14.41	-0.96	0.92	1.92	0.52
MANTALAT	28.69	28.69	50.0	35.0	15.0	-21.31	-1.42	2.02	3.02	0.33
LSYSNAME	KB bawah	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	39.81	39.81	50.0	35.0	15.0	-10.19	-0.68	0.46	1.46	0.68
BUKIT AYUN	31.84	31.84	50.0	35.0	15.0	-18.16	-1.21	1.47	2.47	0.41
PENDREH	32.65	32.65	50.0	35.0	15.0	-17.35	-1.16	1.34	2.34	0.43
BATANG ANAI	43.84	43.84	50.0	35.0	15.0	-6.16	-0.41	0.17	1.17	0.86
BUKIT PANDAN	29.37	29.37	50.0	35.0	15.0	-20.63	-1.38	1.89	2.89	0.35
OKKI	30.81	30.81	50.0	35.0	15.0	-19.19	-1.28	1.64	2.64	0.38
KALUNG	44.41	44.41	50.0	35.0	15.0	-5.59	-0.37	0.14	1.14	0.88
MAPUT	27.75	27.75	50.0	35.0	15.0	-22.25	-1.48	2.20	3.20	0.31
BAKUNAN										
HILIBORU	32.60	32.60	50.0	35.0	15.0	-17.40	-1.16	1.35	2.35	0.43
TEWEH	33.31	33.31	50.0	35.0	15.0	-16.69	-1.11	1.24	2.24	0.45
WATAMPONE	39.24	39.24	50.0	35.0	15.0	-10.76	-0.72	0.51	1.51	0.66
SUNGAI AUR	29.13	29.13	50.0	35.0	15.0	-20.87	-1.39	1.94	2.94	0.34
DANAU LINDU										
MANTALAT	28.38	28.38	50.0	35.0	15.0	-21.62	-1.44	2.08	3.08	0.33



## Lanjutan Lampiran 5

LSYSNAME	KTK	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	15.85	15.85	24.0	15.0	9.0	-8.15	-0.91	0.82	1.82	0.55
BUKIT AYUN	14.25	14.25	24.0	15.0	9.0	-9.75	-1.08	1.17	2.17	0.46
PENDREH	16.22	16.22	24.0	15.0	9.0	-7.78	-0.86	0.75	1.75	0.57
BATANG ANAI	14.21	14.21	24.0	15.0	9.0	-9.79	-1.09	1.18	2.18	0.46
BUKIT PANDAN	17.21	17.21	24.0	15.0	9.0	-6.79	-0.75	0.57	1.57	0.64
OKKI	15.66	15.66	24.0	15.0	9.0	-8.34	-0.93	0.86	1.86	0.54
KALUNG	19.22	19.22	24.0	15.0	9.0	-4.78	-0.53	0.28	1.28	0.78
MAPUT	15.80	15.80	24.0	15.0	9.0	-8.20	-0.91	0.83	1.83	0.55
BAKUNAN	12.14	12.14	24.0	15.0	9.0	-11.86	-1.32	1.74	2.74	0.37
HILIBORU	15.22	15.22	24.0	15.0	9.0	-8.78	-0.98	0.95	1.95	0.51
TEWEH	13.25	13.25	24.0	15.0	9.0	-10.75	-1.19	1.43	2.43	0.41
WATAMPONE	13.25	13.25	24.0	15.0	9.0	-10.75	-1.19	1.43	2.43	0.41
SUNGAI AUR	16.58	16.58	24.0	15.0	9.0	-7.42	-0.82	0.68	1.68	0.60
DANAU LINDU	16.58	16.58	24.0	15.0	9.0	-7.42	-0.82	0.68	1.68	0.60
MANTALAT	18.68	18.68	24.0	15.0	9.0	-5.32	-0.59	0.35	1.35	0.74
LSYSNAME	C-Organik	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	1.46	1.46	2.5	0.8	1.7	-1.04	-0.61	0.37	1.37	0.73
BUKIT AYUN	0.68	0.68	2.5	0.8	1.7	-1.82	-1.07	1.15	2.15	0.47
PENDREH	1.38	1.38	2.5	0.8	1.7	-1.12	-0.66	0.43	1.43	0.70
BATANG ANAI	1.38	1.38	2.5	0.8	1.7	-1.12	-0.66	0.43	1.43	0.70
BUKIT PANDAN	0.72	0.72	2.5	0.8	1.7	-1.78	-1.05	1.10	2.10	0.48
OKKI	1.68	1.68	2.5	0.8	1.7	-0.82	-0.48	0.23	1.23	0.81
KALUNG	2.46	2.46	2.5	0.8	1.7	-0.04	-0.02	0.00	1.00	1.00
MAPUT	1.59	1.59	2.5	0.8	1.7	-0.91	-0.54	0.29	1.29	0.78
BAKUNAN	1.42	1.42	2.5	0.8	1.7	-1.08	-0.64	0.40	1.40	0.71
HILIBORU	1.32	1.32	2.5	0.8	1.7	-1.18	-0.69	0.48	1.48	0.67
TEWEH	1.42	1.42	2.5	0.8	1.7	-1.08	-0.64	0.40	1.40	0.71
WATAMPONE	0.72	0.72	2.5	0.8	1.7	-1.78	-1.05	1.10	2.10	0.48
SUNGAI AUR	1.26	1.26	2.5	0.8	1.7	-1.24	-0.73	0.53	1.53	0.65
DANAU LINDU	2.42	2.42	2.5	0.8	1.7	-0.08	-0.05	0.00	1.00	1.00
MANTALAT	1.18	1.18	2.5	0.8	1.7	-1.32	-0.78	0.60	1.60	0.62

## Lanjutan Lampiran 5

LSYSNAME	Soil depth	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	120	120	150	50	-100	-30	0.30	0.09	1.09	0.92
BUKIT AYUN	120	120	150	50	-100	-30	0.30	0.09	1.09	0.92
PENDREH	130	130	150	50	-100	-20	0.20	0.04	1.04	0.96
BATANG ANAI	110	110	150	50	-100	-40	0.40	0.16	1.16	0.86
BUKIT PANDAN	150	150	150	50	-100	0	0.00	0.00	1.00	1.00
OKKI	150	150	150	50	-100	0	0.00	0.00	1.00	1.00
KALUNG	150	150	150	50	-100	0	0.00	0.00	1.00	1.00
MAPUT	130	130	150	50	-100	-20	0.20	0.04	1.04	0.96
BAKUNAN	100	100	150	50	-100	-50	0.50	0.25	1.25	0.80
HILIBORU	130	130	150	50	-100	-20	0.20	0.04	1.04	0.96
TEWEH	110	110	150	50	-100	-40	0.40	0.16	1.16	0.86
WATAMPONE	120	120	150	50	-100	-30	0.30	0.09	1.09	0.92
SUNGAI AUR	90	90	150	50	-100	-60	0.60	0.36	1.36	0.74
DANAU LINDU	100	100	150	50	-100	-50	0.50	0.25	1.25	0.80
MANTALAT	90	90	150	50	-100	-60	0.60	0.36	1.36	0.74
LSYSNAME	Soil texture	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
BUKIT AYUN	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
PENDREH	2	2	0.0	2.0	2.0	2.00	1.00	1.00	2.00	0.50
BATANG ANAI	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
BUKIT PANDAN	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
OKKI	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
KALUNG	2	2	0.0	2.0	2.0	2.00	1.00	1.00	2.00	0.50
MAPUT	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
BAKUNAN	2	2	0.0	2.0	2.0	2.00	1.00	1.00	2.00	0.50
HILIBORU	2	2	0.0	2.0	2.0	2.00	1.00	1.00	2.00	0.50
TEWEH	1	1	0.0	2.0	2.0	1.00	0.50	0.25	1.25	0.80
WATAMPONE	1	1	0.0	2.0	2.0	1.00	0.50	0.25	1.25	0.80
SUNGAI AUR	1	1	0.0	2.0	2.0	1.00	0.50	0.25	1.25	0.80
DANAU LINDU	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
MANTALAT	1	1	0.0	2.0	2.0	1.00	0.50	0.25	1.25	0.80

**Lampiran 6.** Nilai keanggotaan individu atribut tanah tanaman kemiri

LSYSNAME	pH atas	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	5.50	5.50	6.5	5.0	1.5	-1.00	-0.67	0.44	1.44	0.69
BUKIT AYUN	4.54	4.54	6.5	5.0	1.5	-1.96	-1.31	1.71	2.71	0.37
PENDREH	5.51	5.51	6.5	5.0	1.5	-0.99	-0.66	0.44	1.44	0.70
BATANG ANAI	5.57	5.57	6.5	5.0	1.5	-0.93	-0.62	0.38	1.38	0.72
BUKIT PANDAN	5.20	5.20	6.5	5.0	1.5	-1.30	-0.87	0.75	1.75	0.57
OKKI	5.64	5.64	6.5	5.0	1.5	-0.86	-0.57	0.33	1.33	0.75
KALUNG	6.01	6.01	6.5	5.0	1.5	-0.49	-0.33	0.11	1.11	0.90
MAPUT	5.14	5.14	6.5	5.0	1.5	-1.36	-0.90	0.82	1.82	0.55
BAKUNAN	5.07	5.07	6.5	5.0	1.5	-1.43	-0.95	0.91	1.91	0.52
HILIBORU	5.33	5.33	6.5	5.0	1.5	-1.17	-0.78	0.61	1.61	0.62
TEWEH	4.83	4.83	6.5	5.0	1.5	-1.67	-1.11	1.24	2.24	0.45
WATAMPONE	5.13	5.13	6.5	5.0	1.5	-1.37	-0.91	0.83	1.83	0.55
SUNGAI AUR	5.57	5.57	6.5	5.0	1.5	-0.93	-0.62	0.38	1.38	0.72
DANAU LINDU	5.91	5.91	6.5	5.0	1.5	-0.59	-0.39	0.15	1.15	0.87
MANTALAT	4.64	4.64	6.5	5.0	1.5	-1.86	-1.24	1.54	2.54	0.39
LSYSNAME	pH bawah	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	5.80	5.80	6.5	5.0	1.5	-0.70	-0.47	0.22	1.22	0.82
BUKIT AYUN	4.57	4.57	6.5	5.0	1.5	-1.93	-1.29	1.66	2.66	0.38
PENDREH	5.66	5.66	6.5	5.0	1.5	-0.84	-0.56	0.31	1.31	0.76
BATANG ANAI	5.64	5.64	6.5	5.0	1.5	-0.86	-0.57	0.33	1.33	0.75
BUKIT PANDAN	5.22	5.22	6.5	5.0	1.5	-1.28	-0.85	0.73	1.73	0.58
OKKI	5.15	5.15	6.5	5.0	1.5	-1.35	-0.90	0.81	1.81	0.55
KALUNG	6.07	6.07	6.5	5.0	1.5	-0.43	-0.29	0.08	1.08	0.92
MAPUT	4.78	4.78	6.5	5.0	1.5	-1.72	-1.15	1.32	2.32	0.43
BAKUNAN										
HILIBORU	5.19	5.19	6.5	5.0	1.5	-1.31	-0.87	0.76	1.76	0.57
TEWEH	4.68	4.68	6.5	5.0	1.5	-1.82	-1.21	1.47	2.47	0.40
WATAMPONE	4.95	4.95	6.5	5.0	1.5	-1.55	-1.03	1.07	2.07	0.48
SUNGAI AUR	5.57	5.57	6.5	5.0	1.5	-0.93	-0.62	0.38	1.38	0.72
DANAU LINDU										
MANTALAT	4.55	4.55	6.5	5.0	1.5	-1.95	-1.30	1.69	2.69	0.37

## Lanjutan Lampiran 5

LSYSNAME	JBB atas	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	5.88	5.88	6.5	2.8	3.7	-0.62	-0.17	0.03	1.03	0.97
BUKIT AYUN	4.63	4.63	6.5	2.8	3.7	-1.87	-0.51	0.26	1.26	0.80
PENDREH	5.79	5.79	6.5	2.8	3.7	-0.71	-0.19	0.04	1.04	0.96
BATANG ANAI	6.93	6.93	6.5	2.8	3.7	0.43	0.12	0.01	1.01	1.00
BUKIT PANDAN	5.73	5.73	6.5	2.8	3.7	-0.77	-0.21	0.04	1.04	0.96
OKKI	4.55	4.55	6.5	2.8	3.7	-1.95	-0.53	0.28	1.28	0.78
KALUNG	8.88	8.88	6.5	2.8	3.7	2.38	0.64	0.41	1.41	1.00
MAPUT	5.06	5.06	6.5	2.8	3.7	-1.44	-0.39	0.15	1.15	0.87
BAKUNAN	4.21	4.21	6.5	2.8	3.7	-2.29	-0.62	0.38	1.38	0.72
HILIBORU	5.03	5.03	6.5	2.8	3.7	-1.47	-0.40	0.16	1.16	0.86
TEWEH	4.10	4.10	6.5	2.8	3.7	-2.40	-0.65	0.42	1.42	0.70
WATAMPONE	4.84	4.84	6.5	2.8	3.7	-1.66	-0.45	0.20	1.20	0.83
SUNGAI AUR	4.83	4.83	6.5	2.8	3.7	-1.67	-0.45	0.20	1.20	0.83
DANAU LINDU	5.90	5.90	6.5	2.8	3.7	-0.60	-0.16	0.03	1.03	0.97
MANTALAT	5.36	5.36	6.5	2.8	3.7	-1.14	-0.31	0.09	1.09	0.91
LSYSNAME	JBB bawah	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	6.15	6.15	6.5	2.8	3.7	-0.35	-0.09	0.01	1.01	0.99
BUKIT AYUN	4.34	4.34	6.5	2.8	3.7	-2.16	-0.58	0.34	1.34	0.75
PENDREH	5.11	5.11	6.5	2.8	3.7	-1.39	-0.38	0.14	1.14	0.88
BATANG ANAI	5.37	5.37	6.5	2.8	3.7	-1.13	-0.31	0.09	1.09	0.91
BUKIT PANDAN	4.50	4.50	6.5	2.8	3.7	-2.00	-0.54	0.29	1.29	0.77
OKKI	4.39	4.39	6.5	2.8	3.7	-2.11	-0.57	0.33	1.33	0.75
KALUNG	7.66	7.66	6.5	2.8	3.7	1.16	0.31	0.10	1.10	1.00
MAPUT	4.24	4.24	6.5	2.8	3.7	-2.26	-0.61	0.37	1.37	0.73
BAKUNAN										
HILIBORU	4.32	4.32	6.5	2.8	3.7	-2.18	-0.59	0.35	1.35	0.74
TEWEH	4.19	4.19	6.5	2.8	3.7	-2.31	-0.62	0.39	1.39	0.72
WATAMPONE	4.98	4.98	6.5	2.8	3.7	-1.52	-0.41	0.17	1.17	0.86
SUNGAI AUR	4.83	4.83	6.5	2.8	3.7	-1.67	-0.45	0.20	1.20	0.83
DANAU LINDU										
MANTALAT	5.18	5.18	6.5	2.8	3.7	-1.32	-0.36	0.13	1.13	0.89

## Lanjutan Lampiran 5

LSYSNAME	KB atas	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	37.10	37.10	50.0	35.0	15.0	-12.90	-0.86	0.74	1.74	0.57
BUKIT AYUN	32.49	32.49	50.0	35.0	15.0	-17.51	-1.17	1.36	2.36	0.42
PENDREH	35.70	35.70	50.0	35.0	15.0	-14.30	-0.95	0.91	1.91	0.52
BATANG ANAI	48.77	48.77	50.0	35.0	15.0	-1.23	-0.08	0.01	1.01	0.99
BUKIT PANDAN	33.29	33.29	50.0	35.0	15.0	-16.71	-1.11	1.24	2.24	0.45
OKKI	29.05	29.05	50.0	35.0	15.0	-20.95	-1.40	1.95	2.95	0.34
KALUNG	46.20	46.20	50.0	35.0	15.0	-3.80	-0.25	0.06	1.06	0.94
MAPUT	32.10	32.10	50.0	35.0	15.0	-17.90	-1.19	1.42	2.42	0.41
BAKUNAN	34.68	34.68	50.0	35.0	15.0	-15.32	-1.02	1.04	2.04	0.49
HILIBORU	33.05	33.05	50.0	35.0	15.0	-16.95	-1.13	1.28	2.28	0.44
TEWEH	30.94	30.94	50.0	35.0	15.0	-19.06	-1.27	1.61	2.61	0.38
WATAMPONE	36.53	36.53	50.0	35.0	15.0	-13.47	-0.90	0.81	1.81	0.55
SUNGAI AUR	29.13	29.13	50.0	35.0	15.0	-20.87	-1.39	1.94	2.94	0.34
DANAU LINDU	35.59	35.59	50.0	35.0	15.0	-14.41	-0.96	0.92	1.92	0.52
MANTALAT	28.69	28.69	50.0	35.0	15.0	-21.31	-1.42	2.02	3.02	0.33
LSYSNAME	KB bawah	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	39.81	39.81	50.0	35.0	15.0	-10.19	-0.68	0.46	1.46	0.68
BUKIT AYUN	31.84	31.84	50.0	35.0	15.0	-18.16	-1.21	1.47	2.47	0.41
PENDREH	32.65	32.65	50.0	35.0	15.0	-17.35	-1.16	1.34	2.34	0.43
BATANG ANAI	43.84	43.84	50.0	35.0	15.0	-6.16	-0.41	0.17	1.17	0.86
BUKIT PANDAN	29.37	29.37	50.0	35.0	15.0	-20.63	-1.38	1.89	2.89	0.35
OKKI	30.81	30.81	50.0	35.0	15.0	-19.19	-1.28	1.64	2.64	0.38
KALUNG	44.41	44.41	50.0	35.0	15.0	-5.59	-0.37	0.14	1.14	0.88
MAPUT	27.75	27.75	50.0	35.0	15.0	-22.25	-1.48	2.20	3.20	0.31
BAKUNAN										
HILIBORU	32.60	32.60	50.0	35.0	15.0	-17.40	-1.16	1.35	2.35	0.43
TEWEH	33.31	33.31	50.0	35.0	15.0	-16.69	-1.11	1.24	2.24	0.45
WATAMPONE	39.24	39.24	50.0	35.0	15.0	-10.76	-0.72	0.51	1.51	0.66
SUNGAI AUR	29.13	29.13	50.0	35.0	15.0	-20.87	-1.39	1.94	2.94	0.34
DANAU LINDU										
MANTALAT	28.38	28.38	50.0	35.0	15.0	-21.62	-1.44	2.08	3.08	0.33

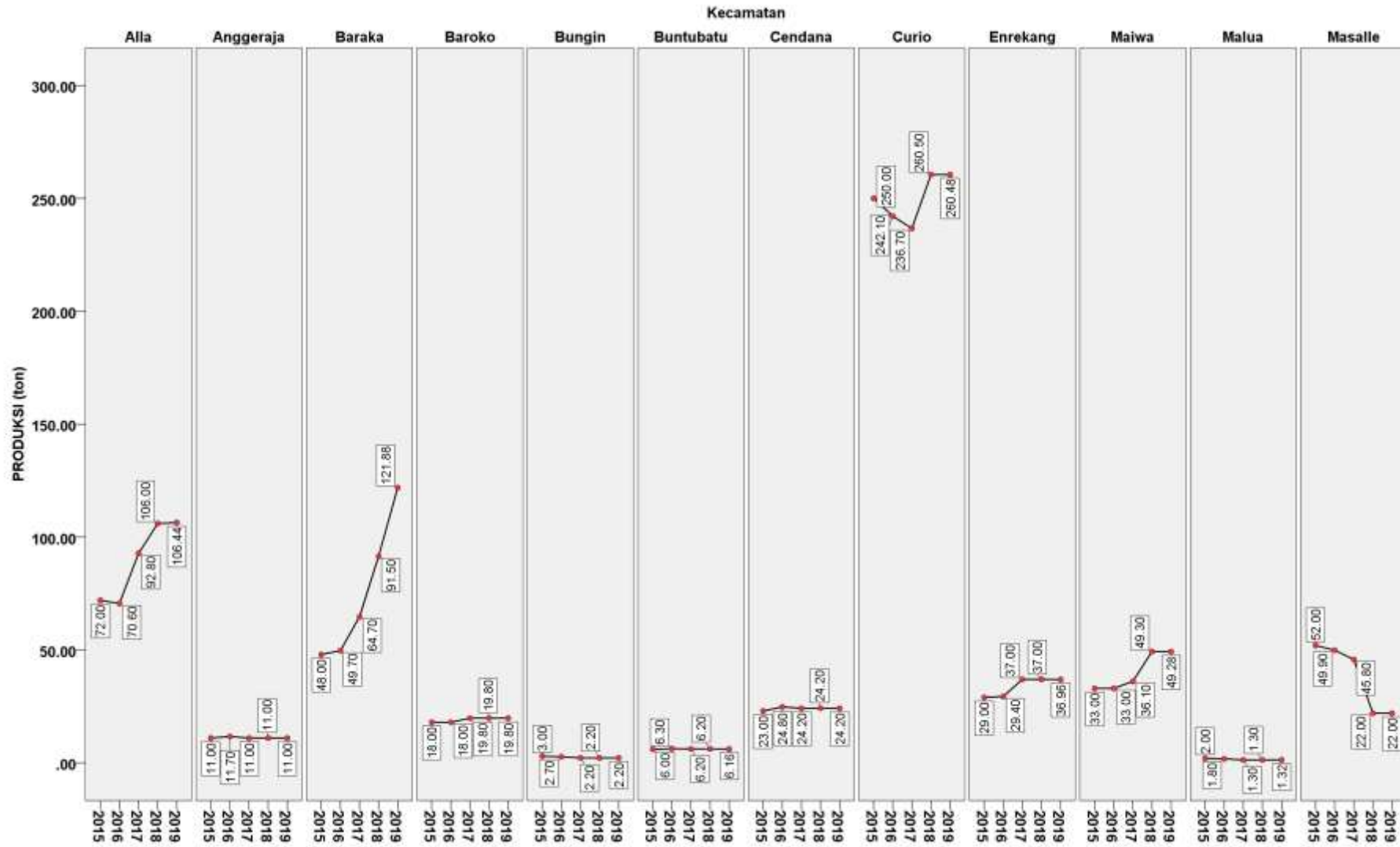
## Lanjutan Lampiran 5

LSYSNAME	KTK	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	15.85	15.85	24.0	15.0	9.0	-8.15	-0.91	0.82	1.82	0.55
BUKIT AYUN	14.25	14.25	24.0	15.0	9.0	-9.75	-1.08	1.17	2.17	0.46
PENDREH	16.22	16.22	24.0	15.0	9.0	-7.78	-0.86	0.75	1.75	0.57
BATANG ANAI	14.21	14.21	24.0	15.0	9.0	-9.79	-1.09	1.18	2.18	0.46
BUKIT PANDAN	17.21	17.21	24.0	15.0	9.0	-6.79	-0.75	0.57	1.57	0.64
OKKI	15.66	15.66	24.0	15.0	9.0	-8.34	-0.93	0.86	1.86	0.54
KALUNG	19.22	19.22	24.0	15.0	9.0	-4.78	-0.53	0.28	1.28	0.78
MAPUT	15.80	15.80	24.0	15.0	9.0	-8.20	-0.91	0.83	1.83	0.55
BAKUNAN	12.14	12.14	24.0	15.0	9.0	-11.86	-1.32	1.74	2.74	0.37
HILIBORU	15.22	15.22	24.0	15.0	9.0	-8.78	-0.98	0.95	1.95	0.51
TEWEH	13.25	13.25	24.0	15.0	9.0	-10.75	-1.19	1.43	2.43	0.41
WATAMPONE	13.25	13.25	24.0	15.0	9.0	-10.75	-1.19	1.43	2.43	0.41
SUNGAI AUR	16.58	16.58	24.0	15.0	9.0	-7.42	-0.82	0.68	1.68	0.60
DANAU LINDU	16.58	16.58	24.0	15.0	9.0	-7.42	-0.82	0.68	1.68	0.60
MANTALAT	18.68	18.68	24.0	15.0	9.0	-5.32	-0.59	0.35	1.35	0.74
LSYSNAME	C-Organik	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	1.46	1.46	2.5	0.8	1.7	-1.04	-0.61	0.37	1.37	0.73
BUKIT AYUN	0.68	0.68	2.5	0.8	1.7	-1.82	-1.07	1.15	2.15	0.47
PENDREH	1.38	1.38	2.5	0.8	1.7	-1.12	-0.66	0.43	1.43	0.70
BATANG ANAI	1.38	1.38	2.5	0.8	1.7	-1.12	-0.66	0.43	1.43	0.70
BUKIT PANDAN	0.72	0.72	2.5	0.8	1.7	-1.78	-1.05	1.10	2.10	0.48
OKKI	1.68	1.68	2.5	0.8	1.7	-0.82	-0.48	0.23	1.23	0.81
KALUNG	2.46	2.46	2.5	0.8	1.7	-0.04	-0.02	0.00	1.00	1.00
MAPUT	1.59	1.59	2.5	0.8	1.7	-0.91	-0.54	0.29	1.29	0.78
BAKUNAN	1.42	1.42	2.5	0.8	1.7	-1.08	-0.64	0.40	1.40	0.71
HILIBORU	1.32	1.32	2.5	0.8	1.7	-1.18	-0.69	0.48	1.48	0.67
TEWEH	1.42	1.42	2.5	0.8	1.7	-1.08	-0.64	0.40	1.40	0.71
WATAMPONE	0.72	0.72	2.5	0.8	1.7	-1.78	-1.05	1.10	2.10	0.48
SUNGAI AUR	1.26	1.26	2.5	0.8	1.7	-1.24	-0.73	0.53	1.53	0.65
DANAU LINDU	2.42	2.42	2.5	0.8	1.7	-0.08	-0.05	0.00	1.00	1.00
MANTALAT	1.18	1.18	2.5	0.8	1.7	-1.32	-0.78	0.60	1.60	0.62

## Lanjutan Lampiran 5

LSYSNAME	Soil depth	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	120	120	100	50	-50	20	-0.40	0.16	1.16	1.00
BUKIT AYUN	120	120	100	50	-50	20	-0.40	0.16	1.16	1.00
PENDREH	130	130	100	50	-50	30	-0.60	0.36	1.36	1.00
BATANG ANAI	110	110	100	50	-50	10	-0.20	0.04	1.04	1.00
BUKIT PANDAN	150	150	100	50	-50	50	-1.00	1.00	2.00	1.00
OKKI	150	150	100	50	-50	50	-1.00	1.00	2.00	1.00
KALUNG	150	150	100	50	-50	50	-1.00	1.00	2.00	1.00
MAPUT	130	130	100	50	-50	30	-0.60	0.36	1.36	1.00
BAKUNAN	100	100	100	50	-50	0	0.00	0.00	1.00	1.00
HILIBORU	130	130	100	50	-50	30	-0.60	0.36	1.36	1.00
TEWEH	110	110	100	50	-50	10	-0.20	0.04	1.04	1.00
WATAMPONE	120	120	100	50	-50	20	-0.40	0.16	1.16	1.00
SUNGAI AUR	90	90	100	50	-50	-10	0.20	0.04	1.04	1.00
DANAU LINDU	100	100	100	50	-50	0	0.00	0.00	1.00	1.00
MANTALAT	90	90	100	50	-50	-10	0.20	0.04	1.04	1.00
LSYSNAME	Soil texture	xi	b1	LCP	d1	xi-b	(xi-b)/d	(xi-b)/d <sup>2</sup>	1 + ((xi-b)/d <sup>2</sup> )	MF
	l	k	m	n	o	p	q	r	s	1/s
BUKIT BALANG	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
BUKIT AYUN	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
PENDREH	2	2	0.0	2.0	2.0	2.00	1.00	1.00	2.00	0.50
BATANG ANAI	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
BUKIT PANDAN	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
OKKI	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
KALUNG	2	2	0.0	2.0	2.0	2.00	1.00	1.00	2.00	0.50
MAPUT	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
BAKUNAN	2	2	0.0	2.0	2.0	2.00	1.00	1.00	2.00	0.50
HILIBORU	2	2	0.0	2.0	2.0	2.00	1.00	1.00	2.00	0.50
TEWEH	1	1	0.0	2.0	2.0	1.00	0.50	0.25	1.25	0.80
WATAMPONE	1	1	0.0	2.0	2.0	1.00	0.50	0.25	1.25	0.80
SUNGAI AUR	1	1	0.0	2.0	2.0	1.00	0.50	0.25	1.25	0.80
DANAU LINDU	0	0	0.0	2.0	2.0	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
MANTALAT	1	1	0.0	2.0	2.0	1.00	0.50	0.25	1.25	0.80

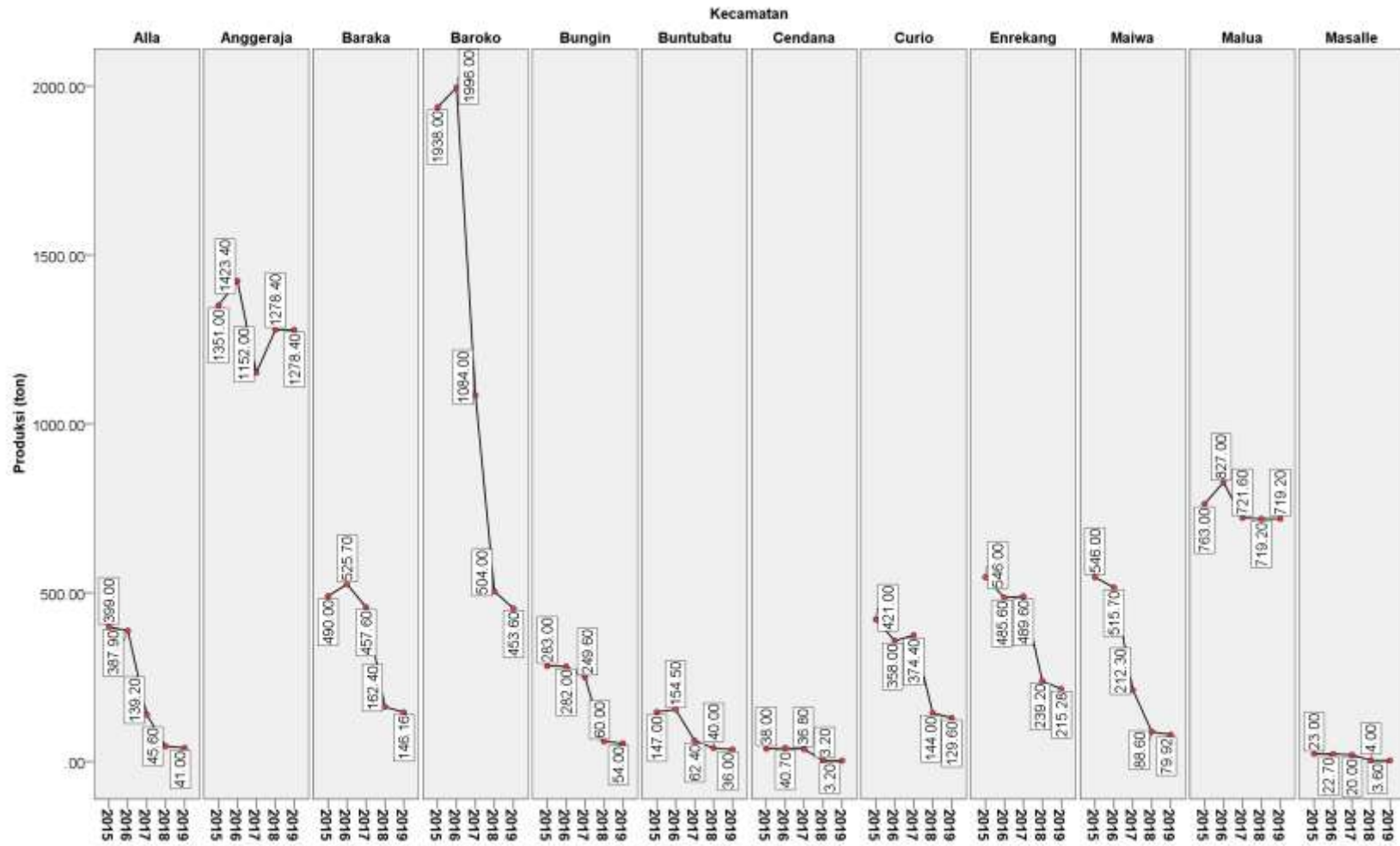
Lampiran 7. Data produksi tanaman cengkeh kabupaten Enrekang



Sumber: Dinas Pertanian Dan Perkebunan Kabupaten Enrekang

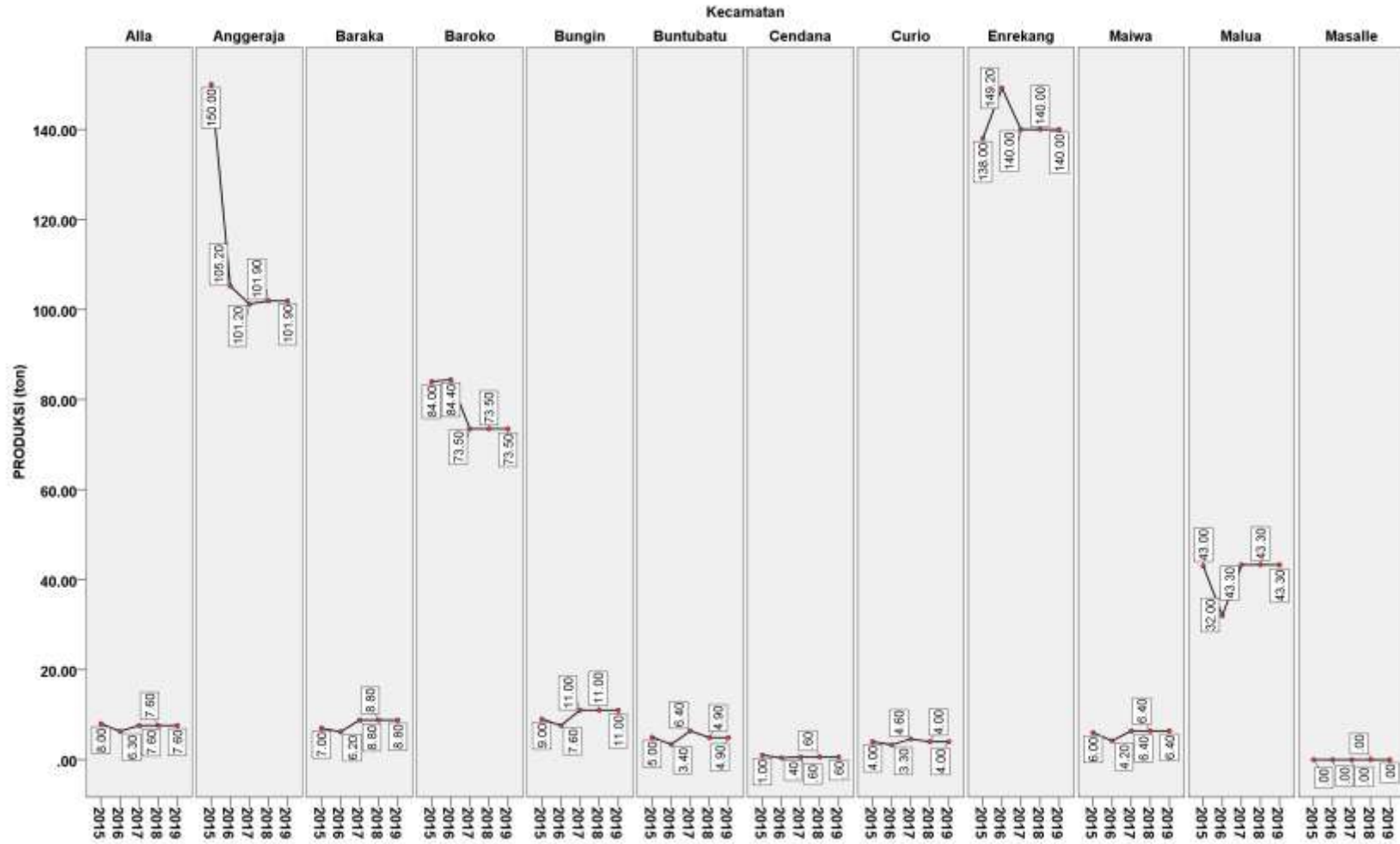


Lampiran 8. Data produksi tanaman kakao kabupaten Enrekang



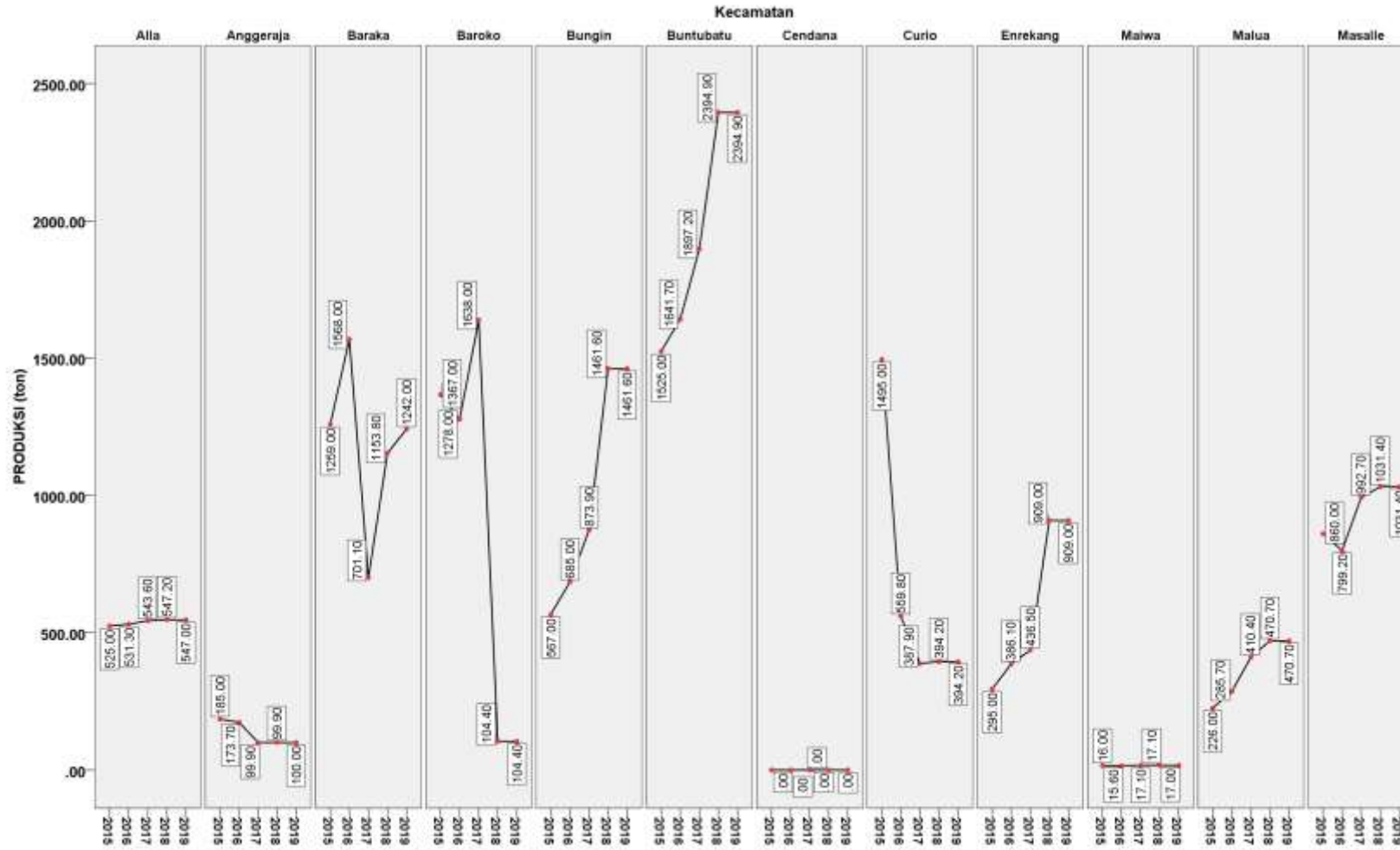
Sumber: Dinas Pertanian Dan Perkebunan Kabupaten Enrekang

Lampiran 9. Data produksi tanaman kemiri kabupaten Enrekang



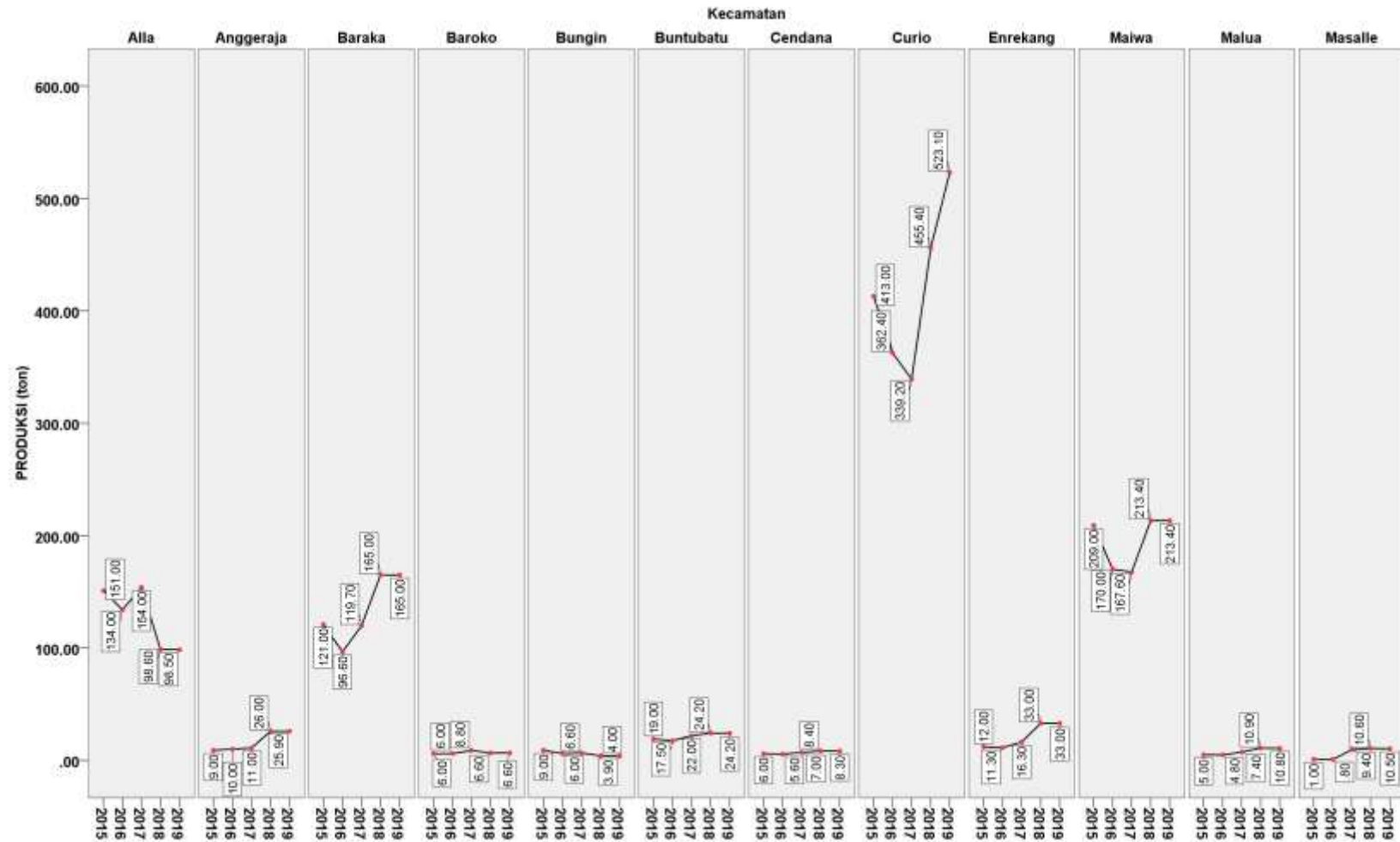
Sumber: Dinas Pertanian Dan Perkebunan Kabupaten Enrekang

Lampiran 10. Data produksi tanaman kopi kabupaten Enrekang



Sumber: Dinas Pertanian Dan Perkebunan Kabupaten Enrekang

Lampiran 11. Data produksi tanaman lada kabupaten Enrekang



Sumber: Dinas Pertanian Dan Perkebunan Kabupaten Enrekang

## Lampiran 12. *Questioner* untuk analisis DCE tanaman kopi

Kondisi seperti apa yang membuat bapak atau bu terus mempertahankan tanaman kopi ?

Pertanyaan 1		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 15.000	Rp, 15.000
Produksi setiap 1 hektar	600 kg	600 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	Harga yang diterima stabil	Harga terus menurun
Stabilitas produksi selama 5 tahun	Produksi stabil	Produksi menurun
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 2		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 22.000	Rp, 22.000
Produksi setiap 1 hektar	600 kg	900 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Menurun"	"Menurun"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Stabil"	"Menurun"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 3		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 15.000	Rp, 15.000
Produksi setiap 1 hektar	900 kg	900 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Menurun"	"Stabil"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Menurun"	"Stabil"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 4		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 15.000	Rp, 15.000
Produksi setiap 1 hektar	600 kg	900 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Stabil"	"Stabil"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Stabil"	"Menurun"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 5		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 22.000	Rp, 15.000
Produksi setiap 1 hektar	600 kg	900 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Stabil"	"Menurun"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Stabil"	"Menurun"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 6		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 22.000	Rp, 22.000
Produksi setiap 1 hektar	900 kg	900 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Stabil"	"Menurun"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Menurun"	"Stabil"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 7		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 22.000	Rp, 22.000
Produksi setiap 1 hektar	600 kg	900 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Menurun"	"Stabil"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Menurun"	"Menurun"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 8		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 22.000	Rp, 15.000
Produksi setiap 1 hektar	600 kg	600 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Menurun"	"Stabil"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Stabil"	"Stabil"
<b>Centang di sini</b>		

### Lampiran 13. *Questioner* untuk analisis DCE tanaman kakao

Kondisi seperti apa yang membuat bapak atau bu terus mempertahankan tanaman kakao ?

Pertanyaan 1		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp. 19.000	Rp. 19.000
Produksi setiap 1 hektar	600 kg	600 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	Harga yang diterima stabil	Harga terus menurun
Stabilitas produksi selama 5 tahun	Produksi stabil	Produksi menurun
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 2		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp. 35.000	Rp. 35.000
Produksi setiap 1 hektar	600 kg	900 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Menurun"	"Menurun"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Stabil"	"Menurun"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 3		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp. 19.000	Rp. 19.000
Produksi setiap 1 hektar	900 kg	900 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Menurun"	"Stabil"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Menurun"	"Stabil"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 4		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp. 19.000	Rp. 19.000
Produksi setiap 1 hektar	600 kg	900 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Stabil"	"Stabil"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Stabil"	"Menurun"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 5		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp. 35.000	Rp. 19.000
Produksi setiap 1 hektar	600 kg	900 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Stabil"	"Menurun"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Stabil"	"Menurun"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 6		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp. 35.000	Rp. 35.000
Produksi setiap 1 hektar	900 kg	900 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Stabil"	"Menurun"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Menurun"	"Stabil"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 7		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp. 35.000	Rp. 35.000
Produksi setiap 1 hektar	600 kg	900 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Menurun"	"Stabil"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Menurun"	"Menurun"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 8		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp. 35.000	Rp. 19.000
Produksi setiap 1 hektar	600 kg	600 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Menurun"	"Stabil"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Stabil"	"Stabil"
<b>Centang di sini</b>		

### Lampiran 14. *Questioner* untuk analisis DCE tanaman lada

Kondisi seperti apa yang membuat bapak atau bu terus mempertahankan tanaman lada?

Pertanyaan 1		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 45.000	Rp, 45.000
Produksi setiap 1 hektar	500 kg	500 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	Harga yang diterima stabil	Harga terus menurun
Stabilitas produksi selama 5 tahun	Produksi stabil	Produksi menurun
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 2		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 65.000	Rp, 65.000
Produksi setiap 1 hektar	500 kg	700 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Menurun"	"Menurun"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Stabil"	"Menurun"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 3		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 45.000	Rp, 45.000
Produksi setiap 1 hektar	700 kg	700 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Menurun"	"Stabil"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Menurun"	"Stabil"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 4		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 45.000	Rp, 45.000
Produksi setiap 1 hektar	500 kg	700 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Stabil"	"Stabil"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Stabil"	"Menurun"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 5		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 65.000	Rp, 45.000
Produksi setiap 1 hektar	500 kg	700 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Stabil"	"Menurun"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Stabil"	"Menurun"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 6		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 65.000	Rp, 65.000
Produksi setiap 1 hektar	700 kg	700 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Stabil"	"Menurun"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Menurun"	"Stabil"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 7		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 65.000	Rp, 65.000
Produksi setiap 1 hektar	500 kg	700 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Menurun"	"Stabil"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Menurun"	"Menurun"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 8		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 65.000	Rp, 45.000
Produksi setiap 1 hektar	500 kg	500 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Menurun"	"Stabil"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Stabil"	"Stabil"
<b>Centang di sini</b>		

### Lampiran 14. *Questioner* untuk analisis DCE tanaman cengkeh

Kondisi seperti apa yang membuat bapak atau bu terus mempertahankan tanaman cengkeh?

Pertanyaan 1		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 60.000	Rp, 60.000
Produksi setiap 1 hektar	500 kg	500 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	Harga yang diterima stabil	Harga terus menurun
Stabilitas produksi selama 5 tahun	Produksi stabil	Produksi menurun
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 2		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 90.000	Rp, 90.000
Produksi setiap 1 hektar	500 kg	700 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Menurun"	"Menurun"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Stabil"	"Menurun"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 3		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 60.000	Rp, 60.000
Produksi setiap 1 hektar	700 kg	700 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Menurun"	"Stabil"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Menurun"	"Stabil"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 4		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 60.000	Rp, 60.000
Produksi setiap 1 hektar	500 kg	700 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Stabil"	"Stabil"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Stabil"	"Menurun"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 5		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 90.000	Rp, 60.000
Produksi setiap 1 hektar	500 kg	700 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Stabil"	"Menurun"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Stabil"	"Menurun"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 6		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 90.000	Rp, 90.000
Produksi setiap 1 hektar	700 kg	700 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Stabil"	"Menurun"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Menurun"	"Stabil"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 7		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 90.000	Rp, 90.000
Produksi setiap 1 hektar	500 kg	700 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Menurun"	"Stabil"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Menurun"	"Menurun"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 8		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 90.000	Rp, 60.000
Produksi setiap 1 hektar	500 kg	500 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Menurun"	"Stabil"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Stabil"	"Stabil"
<b>Centang di sini</b>		



### Lampiran 15. *Questioner* untuk analisis DCE tanaman kemiri

Kondisi seperti apa yang membuat bapak atau bu terus mempertahankan tanaman kemiri?

Pertanyaan 1		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 20.000	Rp, 20.000
Produksi setiap 1 hektar	200 kg	200 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	Harga yang diterima stabil	Harga terus menurun
Stabilitas produksi selama 5 tahun	Produksi stabil	Produksi menurun
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 2		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 30.000	Rp, 30.000
Produksi setiap 1 hektar	200 kg	300 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Menurun"	"Menurun"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Stabil"	"Menurun"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 3		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 20.000	Rp, 20.000
Produksi setiap 1 hektar	300 kg	300 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Menurun"	"Stabil"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Menurun"	"Stabil"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 4		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 20.000	Rp, 20.000
Produksi setiap 1 hektar	200 kg	300 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Stabil"	"Stabil"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Stabil"	"Menurun"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 5		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 30.000	Rp, 20.000
Produksi setiap 1 hektar	200 kg	300 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Stabil"	"Menurun"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Stabil"	"Menurun"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 6		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 30.000	Rp, 30.000
Produksi setiap 1 hektar	300 kg	300 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Stabil"	"Menurun"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Menurun"	"Stabil"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 7		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 30.000	Rp, 30.000
Produksi setiap 1 hektar	200 kg	300 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Menurun"	"Stabil"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Menurun"	"Menurun"
<b>Centang di sini</b>		
Pertanyaan 8		
	PILIHAN PERTAMA	PILIHAN KEDUA
Harga setiap 1 kilogram	Rp, 30.000	Rp, 20.000
Produksi setiap 1 hektar	200 kg	200 kg
Stabilitas harga selama 5 tahun	"Menurun"	"Stabil"
Stabilitas produksi selama 5 tahun	"Stabil"	"Stabil"
<b>Centang di sini</b>		

### Lampiran 18. Quetioner kelayakan ekonomi

Kecamatan/Desa :

#### Identitas

Nama :

L / P

Umur :

Pendidikan terakhir :

Pekerjaan utama :

Komoditas yg dibudidayakan

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Komdoditas lain yang dibudidayakan :

Lama budidaya (tahun) :

#### 1. Produksi

##### a. Luas lahan

- Berapa luas lahan yang dimiliki ?
- Dari sekian luas lahan yang dimiliki, apa semua digunakan untuk tanaman (i) ?
- Apakah luas lahan yang ditanami untuk tanaman (i) mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya?

##### b. Modal produksi :

- Dri beberapa komoditas yang dibudidayakan, (b/i) bersedia mengeluarkan modal yang paling besar untuk tanaman apa ?

- Komponen modal:

Jenis modal produksi	Jumlah (kg/ha atau l/ha)	Asal / Harga		Frekuensi
		Pembelian	Subsidi	
Pupuk				
Racun/pemberantas hama				
Biaya tetap				

- Sumber modal (b/i) berasal dari mana ?

 Milik pribadi

 Pinjaman swasta

Pinjaman bank

Pinjaman dari program pemerintah (terkait program tanaman i)

➤ Bila sumber modal dari pinjaman, berapa bunga yang dikenakan ?

c. Tenaga kerja :

➤ Apakah dalam budidaya tanaman menggunakan tenaga kerja ?

Tidak

Ya

➤ Bagaimana status tenaga kerja yang dipekerjakan ?

Upah harian

Upah borongan

➤ Upah dan jumlah komponen tenaga kerja :

Junis Kegiatan	Jumlah tenaga kerja	Upah	Hari kerja	Total upah
Pemeliharaan tanaman				
Pemanenan				
Pengelolaan hasil panen				
Lain-lain				

➤ Apakah tenaga kerja yang digunakan untuk komoditas (i) dari tahun ke tahun jumlahnya tetap ?

d. Teknologi

➤ Adakah alat yang digunakan untuk memudahkan dalam proses produksi tanaman ?

➤ Apakah (b/i) pernah mengikuti penyuluhan/pelatihan tentang tanaman (i)

e. Pemanenan:

- Dalam setahun berapa kali (b/i) memanen tanaman (i)
- Apakah volume produksi mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya?
- Sekali panen berapa kg/liter yang (b/i) dapatkan ?
  - a. Awal pembudidayaan
  - b. 10 tahun yang lalu
  - c. 5 tahun yang lalu
  - d. Terkini
- f. Pemasaran
  - Berapa harga komoditas (i) per kg/liter yang dijual oleh (b/i)
    - a. Awal pembudidayaan
    - b. 10 tahun yang lalu
    - c. 5 tahun yang lalu
    - d. Terkini
  - Berapa biaya akomodasi yang digunakan untuk memasarkan tanaman (i) ?

#### INVESTASI AWAL

Investasi awal	
Komponen	Biaya
<b>Alat dan bahan</b>	
Bibit	
Linggis	
Parang	
Sabit	
Ember	
Alat Semprot	
Pupuk	
Racun hama	
<b>Upah tenaga kerja</b>	
Penyiapan lahan/penggarapan lahan	
Penanaman bibit	
Pemupukan	
Pembasmi hama	

- Apakah anda masih berminat mempertahankan usaha tani untuk tanaman (i) kedepannya ?