Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan Vol 10 No 1: 149-155, 2023
e-ISSN:2549-9793, doi: 10.21776/ub.jtsl.2023.010.1.17

ANALISIS SPASIAL PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN DI DAS WAE BATUGANTONG, KOTA AMBON

Spatial Analysis of Land Cover Changes in the Wae Batugantong Watershed, Ambon City

Philia Christi Latue[1*], Heinrich Rakuasa[2]
[1] Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Pattimura, Ambon 97233
[2] Departemen Geografi, FMIPA, Universitas Indonesia, Depok 16424
[*] Penulis korespondensi: philialatue04@gmail.com

Abstrak

Perkembangan lahan terbangun selama 15 tahun terakhir di Kota Ambon telah mempengaruhi perubahan tutupan lahan di DAS Wae Batutangan. Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan penduduk yang semakin tinggi dan kebutuhan akan lahan pemukiman yang semakin meningkat setiap tahunnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan tutupan lahan DAS Wae Batu Hang tahun 2012, 2017, dan 2022. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah perbandingan spasial perubahan tutupan lahan tahun 2012 dan 2017, serta tahun 2017 dan 2022. Lahan cover data diperoleh dari hasil penelitian ini. Interpretasi visual dan digitalisasi dimana tutupan lahan tahun 2012 diperoleh dari citra IKONOS dan tutupan lahan tahun 2017 dan 2022 diperoleh dari citra SPOT 6. Kajian ini menunjukkan bahwa tutupan lahan terbangun dan lahan terbuka terus meningkat di kawasan tersebut seiring dengan pertumbuhan penduduk dan tingginya kebutuhan lahan di daerah aliran sungai.

Kata Kunci *: analisis spasial, tutupan lahan, Wae Batugantong Kota Ambon*

Abstract

The development of developed land over the last 15 years in Ambon City has affected land cover changes in the Wae Batutangan watershed. This is a result of higher population growth and the need for residential land, which is increasing every year. This study aimed to analyze land cover changes in the Wae Batu Hang watershed in 2012, 2017, and 2022. The method used in this study was a spatial comparison of land cover changes in 2012 and 2017, as well as in 2017 and 2022. Land cover data is obtained from the results of this study. Visual interpretation and digitization where land cover in 2012 was obtained from IKONOS images, and land cover in 2017 and 2022 were obtained from SPOT 6 images. Results of this study showed that the cover of built-up land and open land continues to increase in the area, along with population growth and the high demand for land in watersheds.

Keywords *: land cover, spatial analysis, Wae Batugantong Ambon City*

Pendahuluan

Tutupan Lahan merupakan perwujudan fisik objek-objek yang menutupi lahan tanpa mempersoalkan kegiatan manusia terhadap objek-objek tersebut. Tutupan lahan berubah menurut ruang dan waktu, hal tersebut karena lahan merupakan salah satu sumber daya alam dan merupakan unsur yang sangat penting dalam kehidupan manusia (Li *et al.*, 2022). Tutupan lahan selalu mengalami perubahan dari waktu ke waktu yang disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat, seperti yang banyak terjadi di wilayah Indonesia. Tutupan lahan berubah sesuai dengan ruang dan waktu karena merupakan sumber daya alam dan elemen penting dalam kehidupan manusia (Achugbu *et al.*, 2022).

Perubahan tutupan lahan adalah konversi dari berbagai jenis penggunaan lahan dan hasil dari interaksi yang kompleks antara manusia dan

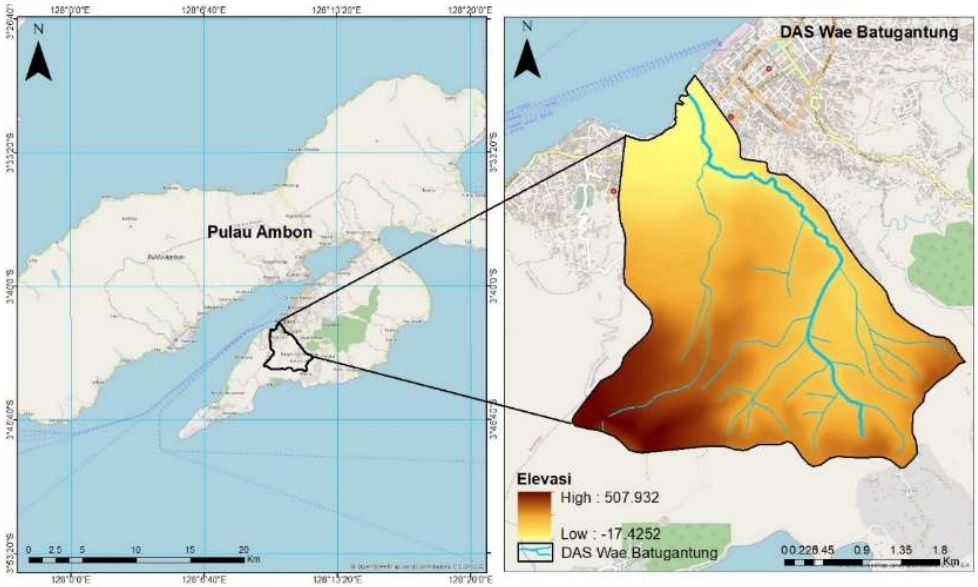
lingkungan fisik (James *et al.*, 2022). Tutupan lahan terancam oleh pembukaan dan konversi lahan untuk kegiatan budidaya di daerah aliran sungai (Kamarudin *et al.*, 2019). Pertumbuhan penduduk yang tinggal di daerah aliran sungai juga dapat memicu terjadinya perubahan lahan karena masyarakat mengandalkan sumber daya alam untuk memenuhi mata pencahariannya sehingga menyebabkan terjadinya alih fungsi lahan dan perubahan tutupan daerah aliran sungai (Kusratmoko *et al.*, 2017; Rakuasa *et al.*, 2022a). Kebutuhan manusia akan ruang menyebabkan perubahan lahan yang cenderung merusak fungsi hidrologis DAS (Schmutz dan Sendzimir, 2018), meningkatkan degradasi lahan (Demissie, 2022), memicu erosi (Senamaw *et al.*, 2022), dan mendorong proses sedimentasi (Ghotama *et al.*, 2021; Rakuasa *et al.*, 2022a).

DAS Wae Batugantung merupakan salah satu DAS yang mengalami perubahan tutupan lahan yang signifikan di Kota Ambon (Jacob, 2013; Rakuasa *et al.*, 2022b). Menurut Jacob (2013), perubahan tutupan lahan di DAS Wae Batugantung tahun 1989-2005 berdampak pada penurunan debit aliran bulanan, baseflow, dan interflow. Sebaliknya *runoff* cenderung meningkat akibat menurunnya daya infiltrasi air ke dalam tanah sebagai dampak dari alif fungsi lahan yang tidak terkendali. Menurut Rakuasa et *al.* (2022a) jumlah penduduk Kota Ambon yang terus mengalami peningkatan pastinya akan memicu perluasan lahan permukiman. Letak geografis DAS Wae Batugantung yang berada di pusat Kota Ambon membuat lahan permukiman di DAS Wae Batugantung terus mengalami pertambahan luasan dari tahun ke tahun. Alih fungsi lahan yang tidak terkendali tentunya akan berdampak pada pendangkalan sungai, penurunan keanekaragaman hayati, dan penurunan kualitas lingkungan serta bencana alam yang sewaktu-waktu akan terjadi (Rakuasa *et al.*, 2022c). Perubahan tutupan lahan perlu dikendalikan dan dipantau untuk menjamin fungsi ekosistem DAS (Kumar *et al.*, 2022). Deteksi perubahan tutupan lahan sangat penting untuk pemahaman yang lebih baik tentang dinamika lanskap selama periode yang diketahui memiliki pengelolaan berkelanjutan (Salakory dan Rakuasa, 2022). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan tutupan lahan di DAS Batugantung. Metode yang digunakan untuk menganalisis perubahan tutupan lahan dalam penelitian ini adalah perbandingan spasial.

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pemerintah daerah dalam penataan ruang dengan memperhatikan kelestarian ekologi dan lingkungan.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilakukan di DAS Batugantung yang secara geografis terletak di Pulau Ambon dan berada dianatara Kecamatan Nusaniwe dan Kecamatan Sirimau, Kota Ambon. DAS Wae Batugantung memiliki luas wilayah yaitu 1091.84 ha. Secara spasial lokasi penelitian DAS Batugantung dapat dilihat pada Gambar 1.

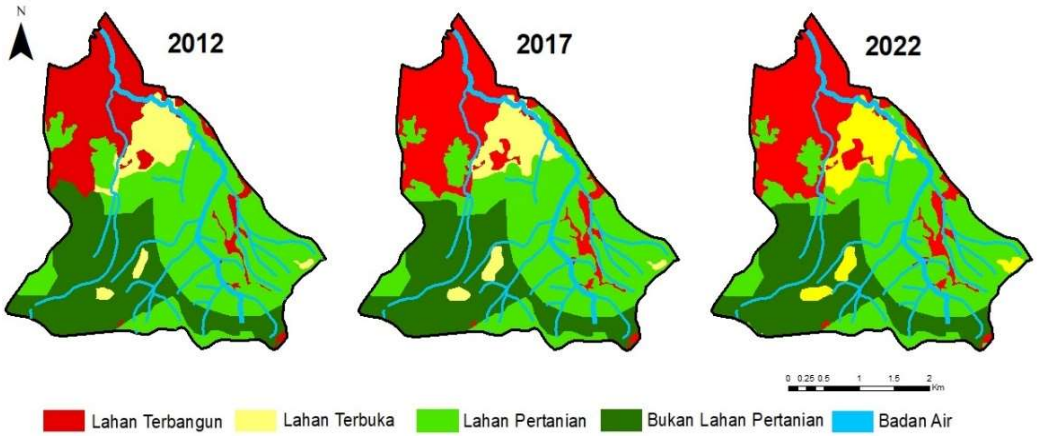


Gambar 1. Lokasi penelitian DAS Batugantung.

Tutupan lahan tahun 2012 dianalisis menggunakan citra IKONOS tahun 2012, untuk tutupan lahan tahun 2017 dan 2022 dianalisis menggunakan citra SPOT 6. Perlu diketahu bahwa citra IKONOS dan citra SPOT yang diperoleh dari PEMKOT Ambon ini sudah dilakukan proses koreksi radiometric maupun geometric. Tahapan pengolahan dimulai dari melakukan komposit band warna natural pada citra IKONOS dan citra SPOT untuk mempermudah peneliti dalam melakukan Interpertasi visual dan digitasi pada software Arc GIS 10.8. Setelah dilakukan komposit band kedua citra tersebut dilakukan proses Interpertasi visual dan digitasi untuk mengklasifikasi jenis tutupan lahan yang ada di DAS Wae Batugantung yang mengacu pada SNI 7645-2010 tentang klasifikasi penutup lahan. Secara sederhana klasifikasi tutupan lahan di DAS Wae Batugantung dibangi menjadi 5 kelas diantaranya lahan terbangun, lahan terbuka, lahan pertanian, bukan lahan pertanian, badan air/perairan (Badan Standarisasi Nasional, 2010).

Hasil dan Pembahasan

Perkembangan tutupan lahan DAS Wae Batugantung diperoleh dari hasil pengolahan citra satelit resolusi tinggi DAS Wae Batugantung tahun 2012, 2017 dan 2022 yang divalidasi dengan obeservasi lapangan. Hasil digitasi dan Interpertasi menjadi dasar untuk melihata perkembangan tutupan lahan di DAS Wae Batugantung selama 15 tahun terakhir. Data tutupan lahan tersebut dibagi menjadi 5 klasifikasi berdasarkan SNI 7645:2010 yaitu terdiri atas tutupan lahan permukiman, daerah bukan pertanian, daerah pertanian, lahan terbuka, dan perairan. Analisis yang dilakukan untuk melihat perkembangan tutupan lahan ini yaitu secara spasial, tabular, dan deskriptif. Perubahan tutupan lahan di DAS Wae Batugantung periode 2012-2022 menunjukan peningkatan pada jenis tutupan lahan terbangun dan lahan terbuka, sedangkan jenis tutupan lahan daeah pertanian dan tutupan lahan daerah bukan pertanian mengalami penurunan luasan. Hal ini dipengaruh oleh peningkatan jumlah penduduk di Kota Ambon terkususnya di DAS Wae Batugantung yang sejalan dengan peningkatan kegiatan manusia diberbagai sektor terutama sektor ekonomi, sehingga kebutuhan akan sumberdaya lahan juga akan terus meningkat. Tingginya pertambahan jumlah penduduk di DAS Wae Batugantung dapat meningkatkan kebutuhan lahan yang diwujudkan dalam bentuk pembangunan secara fisik, fasilitas ekonomi ataupun fasilitas sosial. Secara spasial luasan perubahan tutupan lahan di DAS Wae Batugantung pada tahun 2012, 2017 dan 2022 dapat dilhat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta tutupan lahan DAS Wae Batugantung tahun 2012, 2017 dan 2022.

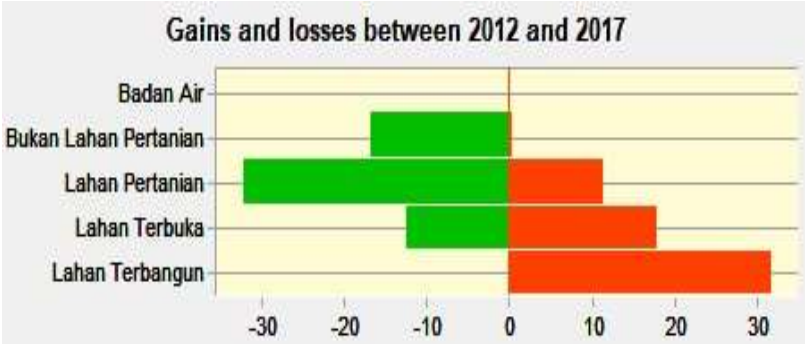
Tabel 1 merupakan komposisi tutupan lahan DAS Wae Batugantung 2012, 2017 dan 2022 yang menunjukan tendensi perubahan penggunaan lahan DAS Wae Batugantung merupakan kecenderungan arah perkembangan kota dalam kurun waktu tertentu secara fisik morfologi kekotaan. Tendensi perubahan tutupan lahan di DAS Wae Batugantung, diperoleh dengan membandingkan luas setiap jenis penggunaan lahan pada tahun 2002 dan 2009, sehingga dapat diperoleh gambaran tentang sebaran pola keruangan baik penambahan maupun pengurangan setiap jenis tutupan lahan tertentu. Konversi tutupan lahan yang terjadi di DAS Wae Batugantung pada periode 2012-2017 menunjukan bahwa pada tutupan lahan terbangun terjadi peningkatan luasan sebesar 2,89% atau

e-ISSN:2549-9793, doi: 10.21776/ub.jtsl.2023.010.1.17

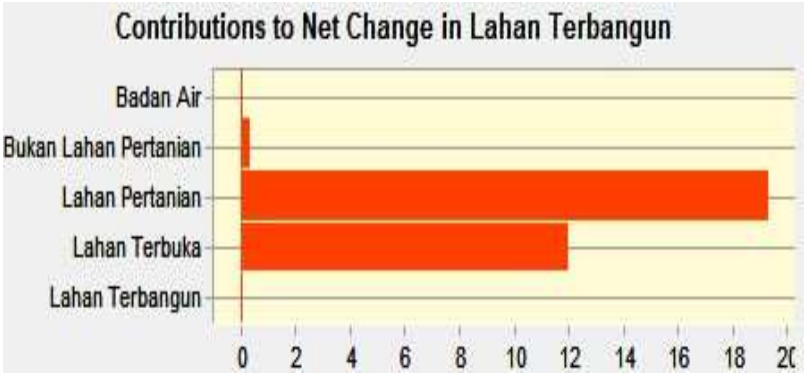
seluas 31,58 ha dan jenis tutupan lahan terbuka mengalami peningkatan sebesar 0,53% atau seluas 5,79 ha. Berbeda dengan tutupan lahan jenis lahan pertanian yang mengalami penurunan luasan sebesar -1,90% atau seluas -20,73 ha, jenis tutupan lahan pertanian juga terus mengalami penurunan luas sebesar -16,64 ha atau sebesar -1,52%. Berbeda dengan jenis tutupan lahan badan air yang tidak mengalami perubahan luasan. Selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 3. Berdasarkan Gambar 4 dilihat bahwa pada periode 2012 ke 2017, daerah pertanian merupakan kontributor terbesar dalam konversi tutupan lahan ke permukiman yaitu sebesar 19 ha, kemudian disusul oleh tutupan lahan terbuka yang berubah menjadi lahan terbangun sebesar 12 ha.

Tabel 1. Komposisi tutupan lahan DAS Wae Batugantung tahun 2012, 2017 dan 2022.

Tutupan Lahan	Tahun 2012		Tahun 2017		Tahun 2022	
	ha	%	ha	ha	ha	%
Lahan Terbangun	234,24	21,45	265,82	24,35	278,82	25,54
Lahan Terbuka	81,15	7,43	86,93	7,96	99,97	9,16
Lahan Pertanian	460,53	42,18	439,80	40,28	419,81	38,45
Bukan Lahan Pertanian	312,30	28,60	295,66	27,08	289,54	26,52
Badan Air	3,63	0,33	3,63	0,33	3,63	0,33
Total	1091,84	100,00	1091,84	0,00	1091,84	0,00



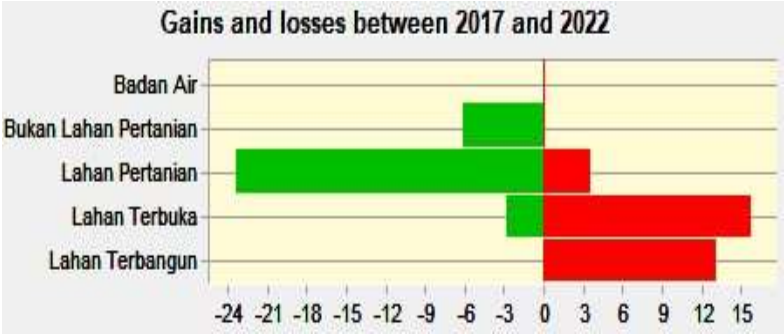
Gambar 3. Kenaikan dan penurunan luasan kelas tutupan lahan periode 2012 ke 2017.



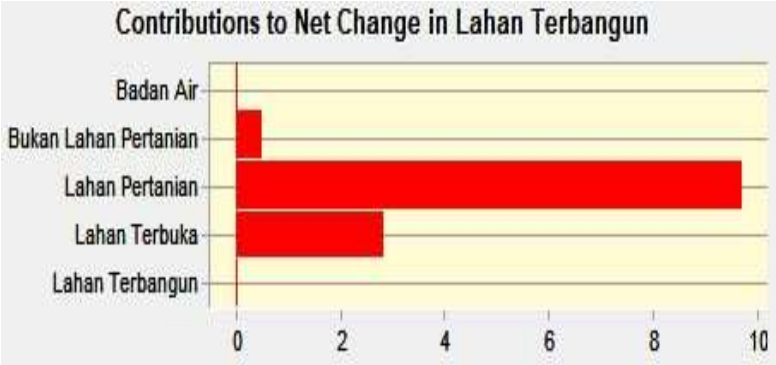
Gambar 4. Kontribusi tutupan lahan lain ke lahan permukiman tahun 2012 ke 2017.

Pada periode 2017-2022 terjadi peningkatan terbesar pada tutupan lahan terbangun sebesar 1,19% atau seluas 13,01 ha. Jenis tutupan lahan terbuka juga mengalami pertambahan luasan sebesar 1,19 atau seluas 13,03 ha, berbeda dengan jenis tutupan lahan pertanian dan bukan pertanian yang terus mengalami penurunan luasan. Selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 5. Sama dengan periode sebulumnya (2012-2017) pada pada periode 2017 ke 2022 lahan pertanian terus

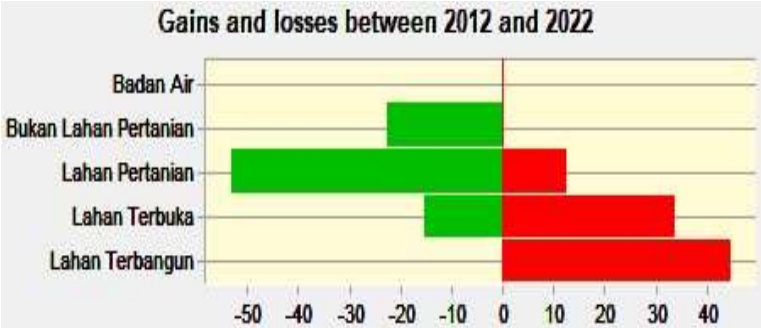
mengalami perubahan yang singnifikan menjadi lahan terbangun seluas 10 ha dan lahan terbuka seluas 3 ha. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6. Hasil analisi perubahan tutupan lahan di software IDRISI Selva menunjukan bahwa pada periode 2012-2022 lahan terbangun terus mengalami peningkatan sebesar 4,08% atau seluas 44,59 ha. Jenis tutupan lahan terbuka juga terus mengalami peningkatan luasan sebesar 1,72% atau seluas 18,82 ha. selengkapnya kenaikan dan penurunan luasan kelas tutupan lahan periode 2012 ke 2022 dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 5. Kenaikan dan penurunan luasan kelas tutupan lahan periode 2017 ke 2022.



Gambar 6. Kontribusi Tutupan Lahan Lain ke Lahan Permukiman tahun 2017 ke 2022.

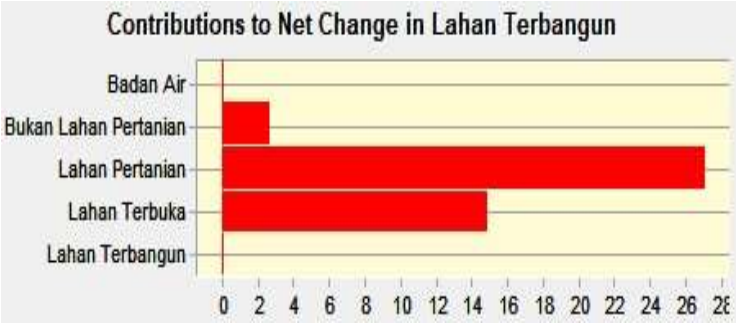


Gambar 7. Kenaikan dan penurunan luasan kelas tutupan lahan periode 2012 ke 2022.

Pada periode 2012-2022 lahan pertanian masih menjadi kontributor terbesar dalam konversi tutupan lahan ke terbangun yaitu sebesar 27 ha disusul oleh lahan terbuka seluas 15 ha dan bukan lahan pertanian seluas 3 ha. Selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 8. Pada Gambar 8 dan 9 dapat dilihat bahwa perkembangan lahan terbangun di DAS Wae Batugantung yang terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk, dengan ketersediaan lahan yang sesuai relatif tetap,

e-ISSN:2549-9793, doi: 10.21776/ub.jtsl.2023.010.1.17

akibatnya terjadinya ketimpangan antara kebutuhan lahan dengan lahan yang tersedia (Salakory dan Rakuasa, 2022). Keterbatasan lahan yang sesuai pada daerah dataran di daeerah sekitar Wae Batugantung, menyebabkan beragam jenis penggunaan lahan yang kemudian diarahkan pada daerah perbukitan, sebagai konsekuensi kebutuhan penduduk dan pengembangan infrastruktur pemerintah terhadap lahan yang menyebabkan beragam kompetisi *(competition)* penggunaan pada lahan yang sama, dengan meningkatnya tuntutan terhadap kebutuhan lahan (Rakuasa *et al.*, 2022d).



Gambar 8. Kontribusi tutupan lahan lain ke lahan permukiman tahun 2012 ke 2022.

Gambar 9. Perkembangan Lahan Terbangun di DAS Wae Batugantung.

Kesimpulan

Tutupan lahan di DAS Wae Batugantung pada lima belas tahun terakhir yaitu 2012, 2017, dan 2022 terus mengalami perubahan. Pada periode 2012 ke 2017 dan pada periode 2017 ke 2022 tutupan lahan pertanian dan lahan terbuka terus mengalami perubahan menjadi lahan terbangun. Perkembangan lahan terbangun paling banyak mengarah ke barat dan selatan dibangian tengah DAS. Aksesibilitas ke Kota Ambon dan pertumbuhan penduduk yang terus meningkat menjadi factor meningkatnnya laha n terbangun di DAS Wae Batugantung. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi refrensi bagi pemerintah Kota Ambon dan Instansi terkait pemanfaatan dan penataan ruang di daerah DAS Wae Batugantung ke depan yang *sustainable*.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih pada Departemen Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia, dan Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pattimura yang sudah bekerjasama dalam penelitian ini

Daftar Pustaka

Achugbu, I.C., Olufayo, A.A., Balogun, I.A., Dudhia, J., McAllister, M., Adefisan, E.A. and Naabil, E. 2022. Potential effects of Land Use Land Cover Change on streamflow over the Sokoto Rima River Basin. Heliyon 8(7):e09779, doi:10.1016/ j.heliyon.2022.e09779.

Badan Standarisasi Nasional. 2010. SNI 7645-2010 tentang klasifikasi penutup lahan.

Demissie, T.A. 2022. Land use and land cover change dynamics and its impact on watershed hydrological parameters: the case of Awetu watershed, Ethiopia. Journal of Sedimentary Environments 7(1):79-94, doi:10.1007/s43217-021-00084-1.

Ghotama, D.Y., Damayanti, A., Indra, T.L. and Dimyati, M. 2021. Monitoring agricultural land-use change in Palaran Subdistrict, Samarinda City, East Kalimantan Province in 2006, 2014, and 2020. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 716(1):012019, doi:10.1088/1755-1315/716/1/012019.

Jacob, A. 2013. Pengelolaan lahan alternatif untuk konservasi sumberdaya air di DAS Batugantung. Agrologia 2(1):25-35.

James, L.A., Lecce, S.A. and Pavlowsky, R.T. 2022. Impacts of Land-Use and Land-Cover Change on River Systems. In: Treatise on Geomorphology (pp. 1191–1236), Elsevier, doi:10.1016/B978-0-12-818234-5.00089-4.

Kamarudin, M.K.A., Nalado, A.M., Toriman, M.E., Juahir, H., Umar, R., Ismail, A., Abd Wahab, N., Saad, M. H.M., Maulud, K.N., Hanafiah, M.M., Saudi, A.S.M. and Harith, H. 2019. Evolution of river geomorphology to water quality impact using remote sensing and GIS technique. Desalination and Water Treatment 149:258-273, doi:10.5004/dwt.2019.23838.

Kumar, M., Denis, D.M., Kundu, A., Joshi, N. and Suryavanshi, S. 2022. Understanding land use/land cover and climate change impacts on hydrological components of Usri watershed, India. Applied Water Science 12(3):39, doi:10.1007/s13201-021-01547-6.

Kusratmoko, E., Albertus, S.D.Y. and Supriatna. 2017. Modelling land use/cover changes with markov-cellular automata in Komering Watershed, South Sumatera. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 54:12103, doi:10.1088/1755-1315/54/1/012103.

Li, L., Zhu, A., Huang, L., Wang, Q., Chen, Y., Ooi, M.C.G., Wang, M., Wang, Y. and Chan, A. 2022. Modeling the impacts of land use/land cover change on meteorology and air quality during 2000–2018 in the Yangtze River Delta region, China. Science of the Total Environment 829:154669, doi:10.1016/j.scitotenv.2022.154669.

Rakuasa, H., Helwend, J.K. dan Sihasale, D.A. 2022a. Pemetaan daerah rawan banjir di Kota Ambon menggunakan Sistim Informasi Geografis. Jurnal Geografi: Media Informasi Pengembangan dan Profesi Kegeografian 19(2):73-82, doi:10.15294/jg.v19i2.34240.

Rakuasa, H., Salakory, M. dan Latue, P.C. 2022b. Analisis dan prediksi perubahan tutupan lahan menggunakan model Celular Automata-Markov Chain di DAS Wae Ruhu Kota Ambon. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan 9(2):285-295 doi:10.21776/ ub.jtsl.2022.009.2.9.

Rakuasa, H., Salakory, M. dan Mehdil, M.C. 2022c. Prediksi perubahan tutupan lahan di DAS Wae Batu Merah, Kota Ambon menggunakan Cellular Automata Markov Chain. Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan 6(2):59-75, doi:10.36813/jplb.6.2.59-75.

Rakuasa, H., Sihasale, D.A. dan Latue, P.C. 2022d. Model tutupan lahan di Daerah Aliran Sungai Kota Ambon tahun 2031: Studi Kasus DAS Wai Batu Gantung, Wai Batu Gajah, Wai Tomu, Wai Batu Merah dan Wai Ruhu. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan 9(2):473-486, doi:10.21776/ub.jtsl.2022.009.2.29.

Salakory, M. and Rakuasa, H. 2022. Modeling of Cellular Automata Markov Chain for predicting the carrying capacity of Ambon City. Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan 12(2):372-387, doi:10.29244/jpsl.12.2.372-387.

Schmutz, S. and Sendzimir, J. 2018. Riverine ecosystem management: Science for governing towards a sustainable future. Springer Nature.

Senamaw, A., Gashaw, T. and Ehsan, M.A. 2022. Impacts of land-use/land-cover changes on water-borne soil erosion using geospatial technologies and RUSLE model over Chimbel Watershed of Upper Blue Nile Basin in Ethiopia. Earth Systems and Environment 6(2):483-497, doi:10.1007/s41748-021-00259-w.