Abdi Cendekia: Jurnal Pengabdian Masyarakat
Vol 5 No 4 2026, hal 4952-4959
Avaliable online at: https://zia-research.com/index.php/abdicendekia



ABDI CENDEKIA:
JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT
Volume 5 Nomor 4 Tahun 2026 Halaman 4952-4959
https://zia-research.com/index.php/abdicendekia

Implikasi Ekologis Akibat Transformasi Tutupan Lahan di Kawasan UIN Sultan Syarif Kasim Riau Tahun 2019 dan 2025

Zahratun Nasywa Elno[1], Septia Dewi[2], Ardiansyah[3], Ibnu Thayibur Rizqi[4], Fatmawati[5]
[1,2,3,4,5] Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia
Email : 12411320207@students.uin-suska.ac.id [1], 12411320446@students.uin-suska.ac.id [2], 12411310112@students.uin-suska.ac.id [3], 12411311297@students.uin-suska.ac.id [4], fatmawati01@uin-suska.ac.id [5]

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan tutupan lahan di kawasan UIN Sultan Syarif Kasim Riau pada tahun 2019 dan 2025 serta mengetahui implikasi ekologis yang ditimbulkannya. Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Data yang digunakan berupa citra satelit Sentinel-2 tahun 2019 dan 2025 yang diperoleh melalui *Google Earth Engine*, kemudian diolah menggunakan QGIS melalui proses klasifikasi dan overlay. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perubahan tutupan lahan terjadi pada beberapa lokasi. Kawasan Hutan Wisata Alam dan Bumi Perkemahan relatif mempertahankan vegetasinya, sedangkan area yang sebelumnya ditumbuhi pepohonan dan semak belukar berubah menjadi lapangan sepak bola dan perkebunan kelapa sawit. Perubahan tersebut berpotensi memengaruhi kemampuan tanah dalam menyerap air, kondisi suhu mikro, serta meningkatkan risiko limpasan dan erosi. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan lingkungan berkelanjutan melalui perlindungan ruang terbuka hijau, konservasi tanah dan air, serta pemantauan tutupan lahan secara berkala menggunakan SIG.

Kata Kunci: Tutupan Lahan, Penginderaan Jauh, SIG, Perubahan Lingkungan, UIN Suska Riau.

Abstract

This study aims to analyze land cover changes in the UIN Sultan Syarif Kasim Riau area between 2019 and 2025, and to determine the resulting ecological implications. A quantitative descriptive method was employed, utilizing remote sensing and Geographic Information Systems (GIS). The data consisted of Sentinel-2 satellite imagery from 2019 and 2025, obtained via Google Earth Engine and processed in QGIS through classification and overlay techniques. The findings indicate that land cover changes occurred in several locations. While the natural forest recreation area and the campsite largely retained their vegetation, areas previously covered by trees and shrubs were converted into a soccer field and an oil palm plantation. Such changes may affect the soil's water-absorption capacity and microclimate conditions, while also increasing the risk of runoff and erosion. Consequently, sustainable environmental management is essential—involving the protection of green open spaces, soil and water conservation, and regular monitoring of land cover using GIS.

Keywords: *Land Cover, Remote Sensing, GIS, Environmental Change, UIN Suska Riau.*

p-ISSN: 2963-8968 || e-ISSN: 2962-7923

PENDAHULUAN

Tutupan lahan merupakan salah satu aspek penting dalam kajian geografi karena menggambarkan kondisi fisik permukaan bumi. Menurut *Food and Agriculture Organization (FAO),* tutupan lahan *(land cover)* merupakan kenampakan fisik atau biofisik di permukaan bumi, seperti vegetasi dan bangunan buatan manusia (FAO, 2005). Perubahan tutupan lahan dapat terjadi akibat faktor alam maupun aktivitas manusia, seperti perubahan kawasan vegetasi menjadi lahan terbangun atau lahan terbuka. Badan Pusat Statistik (BPS, 2024) menjelaskan bahwa penutupan lahan merupakan penutupan biofisik permukaan bumi yang dapat diamati melalui interpretasi citra penginderaan jauh. Salah satu faktor yang mendorong perubahan tersebut adalah perkembangan kawasan pendidikan yang meningkatkan kebutuhan ruang dan fasilitas pendukung, seperti gedung perkuliahan, jalan, dan area parkir. Penelitian Almegi dan Eizlan (2023) menunjukkan bahwa keberadaan kampus berpengaruh terhadap pertumbuhan lahan terbangun di Kecamatan Tampan dan sekitarnya, termasuk kawasan Universitas Riau dan UIN Sultan Syarif Kasim Riau. Sebagai salah satu perguruan tinggi negeri di Kota Pekanbaru, UIN Sultan Syarif Kasim Riau memiliki perkembangan fasilitas dan kebutuhan ruang yang menarik untuk dikaji, terutama terkait perubahan tutupan lahan berupa vegetasi, lahan terbangun, lahan terbuka, dan badan air.

Perubahan tutupan lahan di kawasan UIN Sultan Syarif Kasim Riau menunjukkan dinamika transformasi yang signifikan dari lahan terbuka dan vegetasi alami menjadi kawasan terbangun yang intensif dalam beberapa tahun terakhir. Berdasarkan pengamatan citra satelit dan data historis, terlihat adanya alih fungsi lahan secara masif yang dipicu oleh percepatan pembangunan infrastruktur kampus, seperti penambahan gedung fakultas, perluasan akses jalan, serta pembangunan fasilitas penunjang akademik lainnya. Laju perubahan ini ditandai dengan berkurangnya area semak belukar dan lahan kosong yang secara bertahap digantikan oleh permukaan kedap air atau kawasan terbangun yang terkelola. Proses urbanisasi di dalam kawasan kampus ini tidak hanya mengubah lanskap fisik secara drastis, tetapi juga mengubah tata guna lahan yang awalnya bersifat alami menjadi lingkungan binaan yang padat dengan integrasi vegetasi terstruktur sebagai upaya menyeimbangkan estetika dan ekosistem kampus. Secara keseluruhan, tren ini mencerminkan kebutuhan pengembangan institusi yang terus meningkat seiring dengan bertambahnya kapasitas akademik, yang di satu sisi mendukung modernisasi fasilitas, namun di sisi lain menuntut pengelolaan ruang terbuka hijau yang lebih berkelanjutan untuk menjaga kualitas lingkungan di masa depan.

Kajian perubahan tutupan lahan dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Berdasarkan hal tersebut, penelitian berjudul "Implikasi Ekologis Akibat Transformasi Tutupan Lahan di Kawasan UIN Sultan Syarif Kasim Riau Tahun 2019 dan 2025" dilakukan untuk mengetahui perubahan kondisi tutupan lahan dalam rentang waktu enam tahun melalui perbandingan kedua periode pengamatan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai perubahan jenis dan luas tutupan lahan, termasuk perubahan vegetasi menjadi lahan terbangun, serta menjadi informasi awal mengenai perkembangan fisik kawasan pendidikan melalui pemanfaatan teknologi penginderaan jauh dan SIG.

METODE

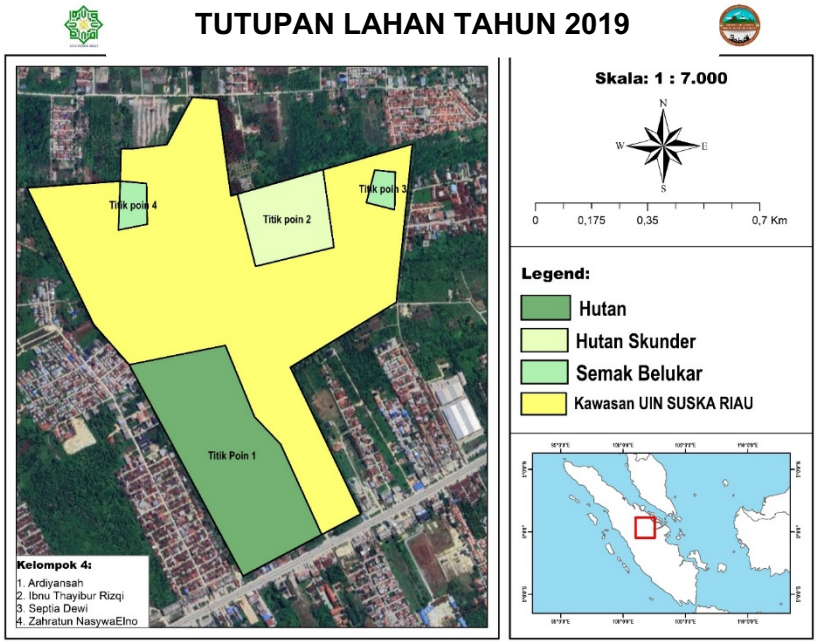
Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Data yang digunakan berupa citra satelit *Sentinel-2* tahun 2019 dan 2025 yang diperoleh melalui *Google Earth Engine.* Pengolahan data dilakukan dengan tahapan pengumpulan citra, pemotongan citra sesuai batas wilayah penelitian, interpretasi dan klasifikasi tutupan lahan menjadi beberapa kategori, yaitu lahan terbangun, vegetasi, lahan terbuka, dan badan air. Selanjutnya, dilakukan analisis perubahan menggunakan teknik overlay dengan bantuan perangkat lunak QGIS untuk membandingkan kondisi tutupan lahan pada kedua tahun tersebut. Menurut Noer dan Wibowo (2024), teknologi penginderaan jauh memungkinkan identifikasi

p-ISSN: 2963-8968 || e-ISSN: 2962-7923

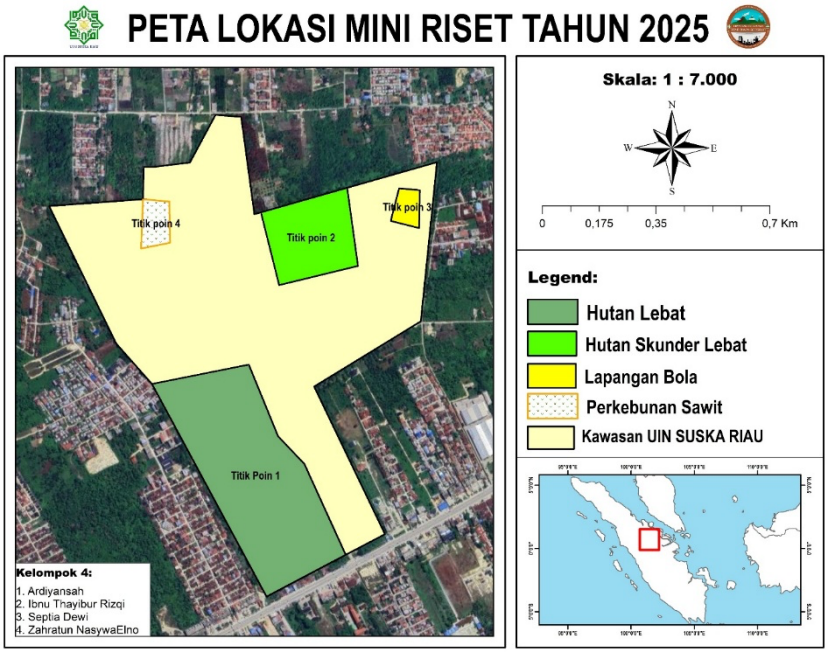
perubahan tutupan lahan dari tahun ke tahun melalui pemanfaatan citra satelit dan metode klasifikasi *terbimbing (supervised classification).* Sementara itu, SIG berperan dalam mengolah, mengklasifikasikan, menampilkan, serta membandingkan data spasial untuk mengetahui perubahan jenis dan luas tutupan lahan secara sistematis. Analisis dilakukan dengan menghitung luas masing-masing kelas tutupan lahan serta persentase perubahan yang terjadi selama periode 2019–2025. Hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk peta, tabel, dan deskripsi untuk menggambarkan transformasi tutupan lahan di kawasan UIN Sultan Syarif Kasim Riau.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Transformasi Tutupan Lahan



Gambar 1 Peta Tutupan Lahan Tahun 2019



Gambar 2 Peta Tutupan Lahan Tahun 2025

p-ISSN: 2963-8968 || e-ISSN: 2962-7923

Titik 1 Hutan Wisata Alam UIN Sultan Syarif Kasim Riau (0°27'49.42" LU, 101°21'18.08" BT)

Berdasarkan citra Google Earth pada tahun 2019 kawasan Hutan Wisata Alam UIN Sultan Syarif Kasim Riau didominasi oleh pepohonan dan semak dengan tutupan vegetasi yang cukup rapat. Kondisi tersebut masih terlihat pada tahun 2025, bahkan vegetasi tampak semakin rimbun di beberapa bagian kawasan. Tidak terlihat perubahan besar berupa pembukaan lahan maupun pembangunan kawasan baru. Dengan demikian, tutupan lahan di lokasi ini cenderung tetap berupa kawasan vegetasi. Kondisi tersebut penting untuk dipertahankan karena vegetasi pepohonan berperan dalam menyerap air hujan, menjaga kestabilan tanah, dan mendukung keseimbangan lingkungan. Menurut Di Gregorio (2005), tutupan lahan merupakan kenampakan fisik permukaan bumi, termasuk vegetasi yang menutupi suatu wilayah.

Secara teoretis, kondisi Titik 1 dapat dijelaskan melalui konsep jasa ekosistem *(ecosystem services)* yang dikemukakan oleh *Millennium Ecosystem Assessment (2005*). Hutan sebagai penyedia jasa pengatur *(regulating services)* berfungsi dalam pengaturan iklim mikro, penyimpanan karbon, pengendalian erosi, dan pengaturan tata air. Stabilitas tutupan vegetasi pada Titik 1 menunjukkan bahwa ekosistem masih berada pada fase suksesi klimaks, di mana komposisi vegetasi sudah relatif stabil dan mampu mempertahankan diri dari gangguan kecil.

Hal ini juga berkaitan dengan teori intersepsi tajuk *(canopy interception)* menurut Bruijnzeel (2004). Tajuk pohon yang rapat mampu menahan 15-30% air hujan sebelum mencapai permukaan tanah, sehingga mengurangi energi kinetik tetesan hujan dan memperlambat aliran permukaan. Selain itu, sistem perakaran yang dalam membentuk pori makro *(macropore)* yang meningkatkan laju infiltrasi dan pengisian air tanah *(groundwater recharge).* Oleh karena itu, tidak adanya perubahan signifikan pada Titik 1 mengindikasikan bahwa fungsi hidrologis dan ekologis kawasan ini masih terjaga sebagai zona penyangga *(buffer zone)* kampus.

Titik 2 Bumi Perkemahan UIN Sultan Syarif Kasim Riau (0°28'05.62" LU, 101°21'30.17" BT)

Pada tahun 2019, kawasan Bumi Perkemahan UIN Sultan Syarif Kasim Riau memperlihatkan tutupan berupa pepohonan, semak, dan beberapa bagian lahan terbuka yang ditumbuhi rumput. Kondisi tersebut masih terlihat pada tahun 2025. Berdasarkan foto lapangan, kawasan ini memiliki pepohonan yang cukup banyak dengan ruang terbuka yang dimanfaatkan untuk kegiatan perkemahan dan aktivitas luar ruangan mahasiswa. Meskipun terdapat area terbuka, tidak terlihat perubahan tutupan lahan secara menyeluruh karena sebagian besar kawasan masih didominasi vegetasi.

Titik 2 dapat dikaji melalui teori ekologi rekreasi *(recreation ecology)* dan konsep daya dukung rekreasi *(recreational carrying capacity)* menurut Hammitt & Cole (1998). Kawasan yang dimanfaatkan untuk perkemahan dan aktivitas luar ruang mengalami tekanan berupa pemadatan tanah akibat injakan dan pendirian tenda, namun selama intensitas pemanfaatan masih berada di bawah ambang daya dukung, vegetasi mampu melakukan pemulihan *(resilience).*

Kondisi ini juga sesuai dengan konsep lahan campuran *(mixed land cover)* dalam sistem klasifikasi FAO (Di.Gregorio, 2005), di mana satu unit lahan dapat memiliki dua fungsi sekaligus, yaitu fungsi ekologis sebagai vegetasi dan fungsi sosial sebagai ruang rekreasi. Keberadaan lahan terbuka berumput yang tidak mengalami pengerasan permanen (seperti beton atau aspal) menyebabkan permukaan tanah masih bersifat permeabel, sehingga fungsi infiltrasi tidak hilang secara total. Hal ini menjelaskan mengapa Titik 2 relatif stabil meskipun terdapat aktivitas manusia secara berkala.

p-ISSN: 2963-8968 || e-ISSN: 2962-7923

Titik 3 Lapangan UIN Sultan Syarif Kasim Riau
(0°28'09.81" LU, 101°21'35.83" BT)

Pada tahun 2019, kawasan yang saat ini menjadi Lapangan UIN Sultan Syarif Kasim Riau dulunya masih didominasi oleh pepohonan dan semak belukar. Namun, pada tahun 2025, kawasan tersebut telah berubah menjadi lahan terbuka yang dimanfaatkan sebagai lapangan sepak bola. Perubahan ini terlihat dari berkurangnya tutupan pepohonan dan munculnya area lapang yang ditumbuhi rumput. Dari foto lapangan juga memperlihatkan keberadaan gawang sebagai fasilitas olahraga. Kondisi tersebut menunjukkan adanya perubahan tutupan lahan dari vegetasi berkayu menjadi area terbuka berumput. Meskipun masih memiliki tutupan vegetasi berupa rumput, karakteristik ekologisnya berbeda dari kondisi sebelumnya karena tutupan tajuk pepohonan yang berfungsi memberikan naungan dan menahan air hujan telah berkurang.

Perubahan pada Titik 3 merupakan bentuk alih fungsi lahan (land use conversion) dari vegetasi alami menjadi lahan terbangun semi-terbuka, sebagaimana dijelaskan dalam teori perubahan tutupan lahan oleh Lambin et al. (2001). Perubahan ini didorong oleh faktor pendorong *(driving forces)* berupa kebutuhan institusional terhadap fasilitas olahraga, yang merupakan bagian dari proses urbanisasi di dalam kawasan kampus *(campus urbanization).*

Secara ekologis, perubahan ini dapat dijelaskan melalui teori pemadatan tanah *(soil compaction)* menurut Gregory et al. (2006). Aktivitas perataan lahan *(land leveling)* dan beban injakan berulang menyebabkan penurunan porositas tanah, khususnya pori makro yang berperan sebagai jalur utama infiltrasi. Akibatnya, konduktivitas hidrolik jenuh *(saturated hydraulic conductivity)* menurun drastis. Vegetasi rumput yang menggantikan pepohonan memiliki sistem perakaran dangkal (0-15 cm) dan indeks luas daun *(Leaf Area Index)* yang rendah, sehingga kemampuan evapotranspirasi dan intersepsinya jauh lebih kecil dibanding hutan.

Dalam konteks klimatologi, hal ini berkaitan dengan teori neraca energi permukaan *(surface energy balance)* oleh Oke (1982). Hilangnya tajuk pohon menyebabkan radiasi matahari yang sebelumnya diubah menjadi panas laten melalui evapotranspirasi, kini diubah menjadi panas sensibel yang meningkatkan suhu permukaan dan udara, yang pada akhirnya memicu fenomena.

Titik 4 Perkebunan Kelapa Sawit UIN Sultan Syarif Kasim Riau
(0°28'07.88" LU, 101°21'10.27" BT)

Pada tahun 2019, kawasan Perkebunan Kelapa Sawit UIN Sultan Syarif Kasim Riau masih terlihat didominasi oleh pepohonan dan semak belukar. Sementara itu, pada tahun 2025, kawasan tersebut telah mengalami pembukaan lahan dan dimanfaatkan sebagai perkebunan kelapa sawit. Hal ini terlihat dari foto lapangan yang memperlihatkan tanaman kelapa sawit berukuran relatif muda dan ditanam dengan pola barisan. Perubahan tersebut menunjukkan peralihan tutupan lahan dari vegetasi pepohonan dan semak menjadi perkebunan kelapa sawit muda. Perubahan seperti ini perlu diperhatikan karena penggantian vegetasi alami dengan tanaman perkebunan dapat memengaruhi kondisi hidrologis tanah. Penelitian Jaya et al. (2019) menunjukkan bahwa karakteristik limpasan permukaan dan erosi pada kawasan perkebunan kelapa sawit dapat berbeda dibandingkan dengan kawasan hutan. Namun, dampak tersebut belum diukur secara langsung di lokasi penelitian ini.

Perubahan pada Titik 4 dapat dijelaskan melalui teori transisi lahan *(land transition)* dan konsep monokulturisasi dalam kajian perubahan tutupan lahan. Menurut Geist & Lambin (2002), konversi hutan sekunder dan semak menjadi perkebunan merupakan bentuk perubahan yang didorong oleh faktor ekonomi dan kebijakan pemanfaatan lahan. Perkebunan kelapa sawit muda memiliki struktur tajuk yang belum menutup *(open canopy),* sehingga permukaan tanah masih terbuka dan rentan terhadap erosi.

Secara hidrologis, hal ini berkaitan dengan teori erosi tanah *oleh Wischmeier & Smith (1978)* dalam *Universal Soil Loss Equation (USLE).* Faktor penutupan lahan *(C-factor)* pada perkebunan muda jauh lebih tinggi dibandingkan hutan, karena kurangnya lapisan serasah

p-ISSN: 2963-8968 || e-ISSN: 2962-7923

dan tajuk yang melindungi tanah dari pukulan air hujan. Hal ini menyebabkan peningkatan erosi percikan *(splash erosion*) dan erosi lembar *(sheet erosion).*

Konversi hutan menjadi perkebunan kelapa sawit menyebabkan penurunan kandungan bahan organik tanah, penurunan keanekaragaman hayati tanah, dan perubahan struktur agregat tanah. Sistem perakaran kelapa sawit yang bersifat serabut dan terkonsentrasi di lapisan atas tidak mampu menggantikan fungsi perakaran pohon hutan yang dalam dalam mengikat tanah dan meningkatkan infiltrasi. Oleh karena itu, meskipun secara visual masih berwarna hijau, fungsi ekologis perkebunan muda tidak setara dengan vegetasi alami sebelumnya.

Implikasi Ekologis

Berdasarkan perubahan tutupan lahan dari kawasan bervegetasi menjadi area terbuka dan lahan pertanian dapat memengaruhi kemampuan tanah dalam menyerap air. Vegetasi berperan penting dalam meningkatkan infiltrasi melalui sistem perakaran yang menjaga struktur tanah serta lapisan serasah yang melindungi permukaan tanah. Berkurangnya tutupan vegetasi dan meningkatnya aktivitas pengolahan lahan dapat menyebabkan pemadatan tanah sehingga kemampuan penyerapan air menurun. Akibatnya, air hujan lebih banyak mengalir di permukaan dan berpotensi menimbulkan genangan serta mengurangi pengisian kembali air tanah *(groundwater recharge).*

Berkurangnya tutupan vegetasi dapat memengaruhi suhu mikro di kawasan kampus. Pepohonan berfungsi sebagai peneduh alami dan membantu menurunkan suhu melalui proses evapotranspirasi. Ketika vegetasi berkurang dan area terbuka semakin luas, permukaan tanah menerima radiasi matahari secara langsung sehingga suhu permukaan cenderung meningkat. Kondisi ini juga dapat menurunkan kelembapan udara dan mengurangi kenyamanan termal bagi warga kampus, terutama saat beraktivitas di luar ruangan pada siang hari.

Pembukaan dan pengolahan lahan yang mengurangi tutupan vegetasi dapat meningkatkan risiko erosi, terutama saat terjadi hujan dengan intensitas tinggi. Hilangnya perlindungan akar, daun, dan serasah menyebabkan permukaan tanah lebih mudah terkikis oleh air hujan dan aliran permukaan. Proses tersebut dapat menghilangkan lapisan tanah atas *(topsoil*) yang kaya bahan organik dan unsur hara sehingga berpotensi menurunkan kesuburan tanah. Selain itu, material tanah yang terbawa aliran air dapat menyebabkan sedimentasi pada saluran drainase dan meningkatkan risiko genangan di lingkungan kampus.

Rekomendasi Berkelanjutan

Pembukaan Berdasarkan hasil analisis perubahan tutupan lahan selama periode 2019-2025, diperlukan upaya pengelolaan lingkungan yang terencana agar perkembangan kawasan UIN Sultan Syarif Kasim Riau tetap memperhatikan keseimbangan ekologis. Pemanfaatan lahan untuk menunjang aktivitas akademik, olahraga, dan pertanian perlu disertai dengan langkah-langkah konservasi guna mempertahankan fungsi lingkungan. Salah satu upaya yang dapat diterapkan adalah konsep *Low Impact Development (LID)* melalui pengembangan sistem drainase ramah lingkungan untuk mengendalikan limpasan air hujan dan mengurangi potensi genangan, terutama pada kawasan lapangan sepak bola. Sementara itu, pada area perkebunan kelapa sawit, penerapan konservasi tanah melalui penanaman vegetasi penutup tanah dan pengelolaan lahan yang sesuai diperlukan untuk mengurangi risiko erosi serta menjaga kualitas tanah.

Selain itu, kawasan Hutan Wisata Alam dan Bumi Perkemahan perlu dipertahankan sebagai ruang terbuka hijau yang berperan dalam menjaga fungsi resapan air, mempertahankan tutupan vegetasi, dan mengatur kondisi iklim mikro di lingkungan kampus. Perlindungan terhadap kedua kawasan tersebut penting dilakukan untuk mencegah berkurangnya area vegetasi akibat pembangunan infrastruktur. Pengelolaan lingkungan juga perlu didukung dengan perencanaan tata ruang kampus yang memperhatikan

p-ISSN: 2963-8968 || e-ISSN: 2962-7923

keseimbangan antara pembangunan dan kelestarian lingkungan. Hal ini dapat dilakukan melalui pemantauan perubahan tutupan lahan secara berkala menggunakan *Sistem Informasi Geografis (SIG),* pengendalian pembangunan pada kawasan yang memiliki fungsi ekologis, serta penggunaan material berpori pada area parkir dan jalur pejalan kaki. Melalui berbagai upaya tersebut, pengembangan kawasan UIN Sultan Syarif Kasim Riau diharapkan dapat berlangsung secara berkelanjutan dengan tetap mempertahankan daya dukung lingkungan dan fungsi ekologis kawasan kampus.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, perubahan tutupan lahan di kawasan UIN Sultan Syarif Kasim Riau selama periode 2019–2025 menunjukkan adanya peralihan fungsi lahan dari vegetasi alami menjadi area terbuka dan perkebunan. Kawasan Hutan Wisata Alam dan Bumi Perkemahan relatif mempertahankan tutupan vegetasinya, sedangkan kawasan yang sebelumnya didominasi pepohonan dan semak belukar telah berubah menjadi lapangan sepak bola dan perkebunan kelapa sawit. Perubahan tersebut memberikan dampak terhadap kondisi ekologis kampus, terutama berkurangnya kemampuan tanah dalam menyerap air, meningkatnya potensi limpasan dan genangan, perubahan suhu mikro, serta risiko erosi dan penurunan kualitas tanah. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan melalui penerapan sistem drainase ramah lingkungan, konservasi tanah dan air, penanaman vegetasi penutup tanah, serta perlindungan kawasan ruang terbuka hijau. Selain itu, pemantauan perubahan tutupan lahan secara berkala menggunakan *Sistem Informasi Geografis (SIG)* perlu dilakukan sebagai dasar pengendalian pemanfaatan ruang. Dengan demikian, pengembangan kawasan UIN Sultan Syarif Kasim Riau dapat terus berlangsung dengan tetap memperhatikan daya dukung lingkungan dan kelestarian ekosistem kampus.

DAFTAR PUSTAKA

Almegi, A., & Eizlan, M. (2023). Pengaruh keberadaan kampus terhadap perkembangan lahan terbangun di wilayah pinggiran Kota Pekanbaru. Media Komunikasi Geografi, 24(1), 15–28.

Badan Pusat Statistik. (2026). Metadata variabel statistik: Penutupan lahan. Akses metadata BPS .

Bruijnzeel, L. A. (2004). Hydrological functions of tropical forests: Not seeing the soil for the trees? Agriculture, Ecosystems & Environment, 104(1), 185-228. https://doi.org/10.1016/j.agee.2004.01.015

Comte, I., Colin, F., Grünberger, O., Whalen, J. K., Widodo, R. H., & Caliman, J. P. (2015). Watershed-scale assessment of oil palm cultivation impact on water quality and nutrient fluxes: A case study in Sumatra (Indonesia). Environmental Science and Pollution Research, 22(10), 7676-7695. https://doi.org/10.1007/s11356-015-4359-0

Di.Gregorio, A., & Jansen, L. J. M. (2005). Land cover classification system (LCCS): Classification concepts and user manual. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Food and Agriculture Organization (FAO). (2005). Land cover classification system: Classification concepts and user manual. FAO. Akses sumber FAO .

Gregory, J. H., Dukes, M. D., Jones, P. H., & Miller, G. L. (2006). Effect of urban soil compaction on infiltration rate. Journal of Soil and Water Conservation, 61(3), 117-124.

Hammitt, W. E., & Cole, D. N. (1998). Wildland recreation: Ecology and management (2nd ed.). John Wiley & Sons.

Jaya, A., Birawa, C., Adji, F. F., Anwar, M., & Banuwa, I. S. (2019). Erosion and surface runoff on forest and oil palm plantation in Jalemu watershed, Gunung Mas Regency, Central Kalimantan Province. Journal of Tropical Soils, 23(3), 151–159. https://doi.org/10.5400/jts.2018.v23i3.151-159.

p-ISSN: 2963-8968 || e-ISSN: 2962-7923

Lambin, E. F., Turner, B. L., Geist, H. J., Agbola, S. B., Angelsen, A., Bruce, J. W., Coomes, O. T., Dirzo, R., Fischer, G., Folke, C., George, P. S., Homewood, K., Imbernon, J., Leemans, R., Li, X., Moran, E. F., Mortimore, M., Ramakrishnan, P. S., Richards, J. F., Skanes, H., Steffen, W., Stone, G. D., Svedin, U., Veldkamp, T. A., Vogel, C., & Xu, J. (2001). The causes of land-use and land-cover change: Moving beyond the myths. Global Environmental Change, 11(4), 261-269. https://doi.org/10.1016/S0959-3780(01)00007-3

Noer, M., & Wibowo, A. (2024). Identifikasi perubahan tutupan lahan dengan metode klasifikasi terbimbing menggunakan data Google Earth. Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha, 12(1).

p-ISSN: 2963-8968 || e-ISSN: 2962-7923