

Tinjauan Literatur Pengelolaan Penutupan Lahan di Kawasan Konservasi

Astekita Ardiaristo^{1*}, Lilik Budi Prasetyo², Lailan Syaufina³, dan Nandi Kosmaryandi²

¹Natural Resources and Environmental Management Study Program, IPB University, Bogor, Indonesia; e-mail: astekita_ardiaristo@apps.ipb.ac.id

²Department of Forest Resource Conservation and Ecotourism, Faculty of Forestry and Environment, IPB University, Bogor, Indonesia

³Department of Silviculture, Faculty of Forestry and Environment, IPB University, Bogor, Indonesia

ABSTRAK

Kawasan konservasi saat ini menjadi salah satu benteng terakhir pelestarian keanekaragaman hayati tanpa melupakan peningkatan kesejahteraan masyarakat sekitar. Memahami perubahan tutupan lahan secara spasial dan temporal di suatu kawasan merupakan hal mendasar dalam pengelolaan kawasan yang berkelanjutan. Tinjauan pustaka ini bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mensintesis penelitian-penelitian terdahulu di berbagai jurnal bereputasi untuk menemukan kerangka baru dalam pengelolaan kawasan konservasi. Tinjauan sistematis ini menggunakan 117 jurnal bereputasi yang terindeks Scopus, yang mengikuti uraian awal sebelumnya mengenai perubahan tutupan lahan di kawasan konservasi. Dinamika perubahan tutupan lahan merupakan topik yang dominan, mencakup 58% dari total jurnal. Berikutnya topik perubahan tutupan lahan dan perubahan iklim sebesar 13%. Topik penelitian berubah setiap tahunnya, sehingga tidak menutup kemungkinan untuk mengeksplorasi topik-topik baru dalam penelitian terkait kawasan konservasi. Dari makalah ini diperoleh bahwa metode secara spasiotemporal masih sangat dimungkinkan untuk dikembangkan untuk penelitian selanjutnya dengan menggunakan kata kunci pengaruh antropogenik, kebijakan pengelolaan konservasi, faktor gangguan, konservasi biodiversitas dan kondisi sosioekonomi di kawasan konservasi.

Kata kunci: Penutupan lahan, kawasan konservasi, dinamika perubahan penutupan lahan, analisis spasial, PRISMA.

ABSTRACT

Conservation areas are currently one of the last bastions for preserving biodiversity without forgetting to improve the welfare of the surrounding community. Understanding spatially and temporally land cover changes within the area is fundamental in sustainable regional management. This literature review aims to identify, analyze, and synthesize previous research in various reputable journals to find a new framework for managing conservation areas. The systematic review used 71 reputable journals indexed by Scopus, which followed the previous preliminary description regarding land cover changes in conservation areas. The land cover changes dynamic was the dominant topic, with 58% of the total journals. Next is the topic of land cover changes and climate change, with 13%. Research topics change every year, so it is possible to explore new topics in research related to conservation areas. From this paper, it is found that spatiotemporal methods are still very possible to be developed for further research using the keywords anthropogenic influence, conservation management policy, disturbance factors, biodiversity conservation, and socioeconomic conditions in conservation areas.

Keywords: Land cover, conservation area, land cover changes dynamic, spasial analysis, PRISMA.

Citation: Ardiaristo, A., Prasetyo, L. B., Syaufina, L., dan Kosmaryandi, N. (2024). Tinjauan Literatur Pengelolaan Penutupan Lahan di Kawasan Konservasi. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(6), 1602-1614, doi:10.14710/jil.22.6.1602-1614

1. PENDAHULUAN

Penetapan kawasan konservasi pada dasarnya berarti melestarikan keanekaragaman hayati dan melindungi jasa ekosistem yang terkandung di dalamnya (Muise et al., 2022). Kawasan konservasi bertujuan untuk membatasi aktivitas manusia dan perubahan tutupan lahan untuk mencegah hilangnya

keanekaragaman hayati di dalam kawasan konservasi (Lee, Abdullah, & Rafaai, 2019). Namun di sisi lain kawasan konservasi ini juga harus meningkatkan kesejahteraan masyarakat di sekitar kawasan tersebut (Wiratno, 2012).

Pengetahuan tentang perubahan tutupan lahan di kawasan konservasi sangat penting untuk

pengelolaan lingkungan dan kepunahan yang efektif (Sobhani et al., 2021). Pemahaman tentang perubahan dan keanekaragaman tutupan lahan ini mendukung agenda SDGs, khususnya SDG 15, yang berfokus pada pengelolaan hutan berkelanjutan, memerangi penggurunan, menghentikan dan membalikkan degradasi lahan, dan menghilangkan keanekaragaman hayati (United Nations Interagency and Expert Group on & SDG Indicators (IAEG-SDGs), 2019). Memahami bagaimana perubahan tutupan lahan di kawasan konservasi dapat mengindikasikan keberhasilan pengelolaan kawasan konservasi (Shahi et al., 2020). Tutupan lahan pada kawasan konservasi dapat menjadi habitat keanekaragaman hayati, pengatur, produksi dan informasi (Prasetyo, 2017). Selain itu, tutupan lahan hutan juga mengatur pengkondisian udara dan mengendalikan erosi dan sedimentasi (Romlah et al., 2018; Salim et al., 2019; Wasis et al., 2020). Dinamika perubahan tutupan lahan di kawasan konservasi ini juga dapat menggambarkan dan menjadi bahan pembuatan kebijakan pengelolaan kawasan (Assaf et al., 2021; Shumba et al., 2020) serta menggambarkan aktivitas masyarakat di sekitar kawasan (Bendíková et al., 2018a). Penelitian ini mengidentifikasi permasalahan tutupan lahan di kawasan konservasi melalui analisis komprehensif terhadap jurnal mengenai metode yang digunakan untuk menilai perubahan tutupan lahan di kawasan tersebut. Tutupan lahan belum menjadi fokus utama dalam pengelolaan kawasan konservasi meskipun pemahaman dan pemanfaatan tutupan lahan sangat penting baik sebagai subjek maupun objek dalam pengelolaan konservasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis dan mensintesis penelitian-penelitian terdahulu melalui *Systematic Literature Review* (SLR) agar menemukan kerangka baru dalam pengelolaan kawasan konservasi dari pendekatan perubahan penutupan lahan. SLR adalah pemeriksaan yang metodis dan terorganisir atas temuan-temuan dari penelitian tertentu (Page et al., 2021). SLR dibangun untuk mengumpulkan seluruh bukti yang tersedia dari berbagai penelitian mengenai pertanyaan penelitian dalam penelitian ini dan untuk mengusulkan kerangka kerja berdasarkan variabel-variabel yang diidentifikasi oleh SLR.

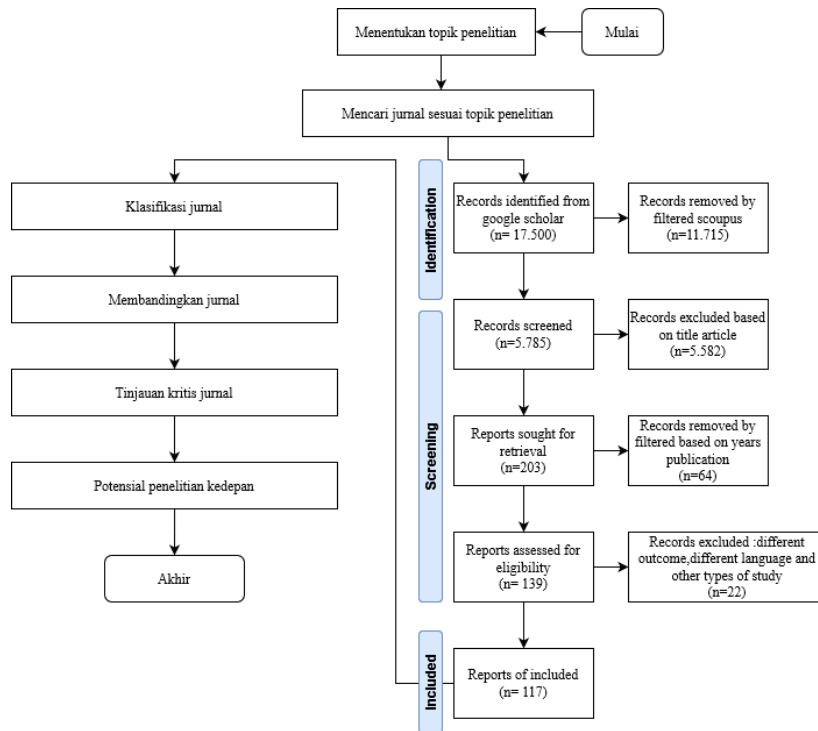
2. METODE PENELITIAN

Topik penelitian dalam tinjauan literatur sistematis ini ditangani dengan menggunakan metodologi PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-analyses*), seperti yang dijelaskan oleh (Page et al. 2021). Pada tahap awal penyelidikan ini, kriteria khusus untuk inklusi ditetapkan untuk membantu pemilihan publikasi. Kriteria inklusi ini diuraikan pada Tabel 1. Penelitian ini menggunakan database elektronik untuk memperoleh jurnal yang memenuhi tujuan penelitian. Pencarian jurnal awal dilakukan menggunakan Google Scholar diperoleh sebanyak lebih dari 17.500 artikel terkait penutupan lahan di kawasan konservasi, kecuali artikel yang tidak terindeks Scopus. Frasa pencarian bahasa Inggris yang digunakan dalam penelitian ini dibuat dengan mempertimbangkan banyak faktor: 1. Frasa pencarian berkaitan dengan tutupan lahan di kawasan yang diperuntukkan bagi tujuan konservasi; 2. Menentukan sinonim dan perbedaan penulisan istilah yang digunakan; 3. Mesin pencari tertentu mengizinkan penggunaan operator Boolean dalam permintaan pencarian. Operator "AND" digunakan untuk menggabungkan frasa tertentu, sedangkan operator "OR" digunakan untuk memasukkan sinonim. Faktor-faktor ini menentukan kata kunci yang digunakan: Ambil hasil pencarian bahasa Inggris menggunakan kata kunci ("*land cover*" OR "*land use*") AND ("*conservation area*" OR "*protected area*"). Dari pencarian menggunakan Scopus diperoleh sebanyak 5.785 jurnal.

Setelah menyelesaikan kompilasi daftar referensi, peneliti mengevaluasi setiap artikel secara menyeluruh untuk menentukan kelayakannya untuk dimasukkan dalam proses ekstraksi dan analisis data. Prosedur penyaringan dan penilaian mutu terdiri dari tiga tahap: (1) pemilihan penelitian utama berdasarkan judul diperoleh 203 jurnal, (2) evaluasi berdasarkan tahun publikasi yang dipublikasikan dimana tereleminasi sebanyak 64 jurnal, dan (3) mengeluarkan jurnal yang tidak berbahasa Inggris dan berbeda keluaran sebanyak 22 jurnal. Proses penyaringan dan evaluasi kualitas mencakup kriteria penerimaan (Tabel 1). Dari hasil SLR diperoleh 117 jurnal yang akan digunakan dalam analisis aliran di PRISMA sesuai diagram alir pada Gambar 1.

Tabel 1. Kriteria inklusi dalam literatur review

No	Kriteria	Alasan
1	Jurnal terindeks Scopus yang digunakan	Memastikan level kualitas.
2	Studi ini menjelaskan terkait penutupan lahan di kawasan konservasi	Memastikan jurnal sesuai dengan tujuan dalam tinjauan dalam penelitian ini.
3	Tahun penelitian 2013-2022	Memastikan penelitian terbaru dalam 10 tahun terakhir.
4	Jurnal ditulis dalam bahasa Inggris	Menggunakan bahasa yang dimengerti oleh peneliti dan memitigasi potensi kesalahpahaman dalam proses penggalan data.



Gambar 1. Diagram Alir Tinjauan Jurnal

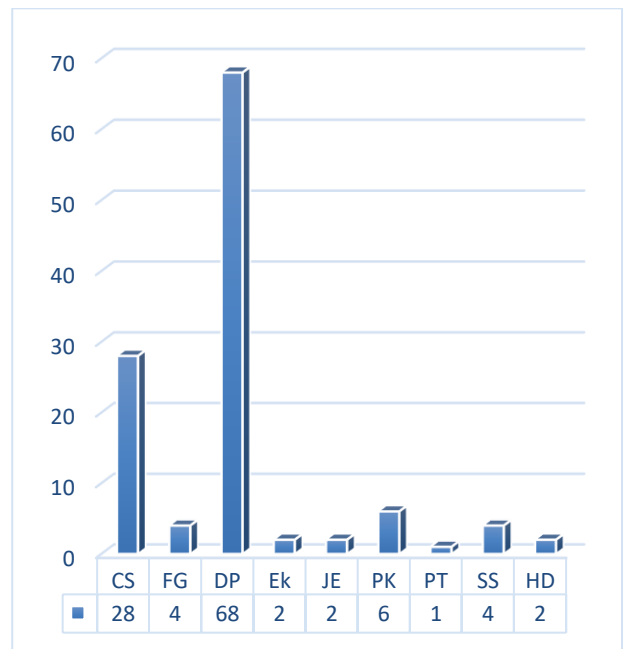
Selanjutnya jurnal terpilih dari hasil SLR tersebut akan diklasifikasi berdasarkan karakteristik dari masing-masing jurnal terkait dengan topik utama dalam perubahan penutupan lahan di kawasan konservasi. Dalam penelitian ini diklasifikasikan menjadi 9 topik utama terkait dengan perubahan penutupan lahan di kawasan konservasi yaitu: dinamika perubahan penutupan lahan, perubahan iklim dan spesies, faktor gangguan, jasa ekosistem, pengelolaan kawasan, ekonomi, sosial, pertambangan dan hidrologi. Setelah diklasifikasi jurnal-jurnal tersebut selanjutnya dibandingkan antar jurnal dalam kelas yang sama untuk dilakukan tinjauan kritis terhadap jurnal tersebut sehingga dapat ditemukan gap penelitian diantara jurnal tersebut. Pada tahap akhir dianalisis mengenai potensial penelitian yang dapat dilakukan pada masa depan dengan menggunakan aplikasi VOSviewer untuk menemukan celah penelitian dari kata-kunci jurnal-jurnal yang sudah terpilih.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Klasifikasi Jurnal Berdasarkan Topik Utama

Jurnal yang telah terkumpul kemudian diklasifikasikan menjadi 9 topik utama sesuai dengan karakteristik masing-masing jurnal terkait pembahasan penelitian mengenai tutupan lahan dan kawasan konservasi. Klasifikasi jurnal berdasarkan topik utama dan jurnal yang termasuk dalam klasifikasi disajikan pada Tabel 2. Klasifikasi jurnal berdasarkan topik utama masing-masing jurnal terkait perubahan tutupan lahan dan kawasan

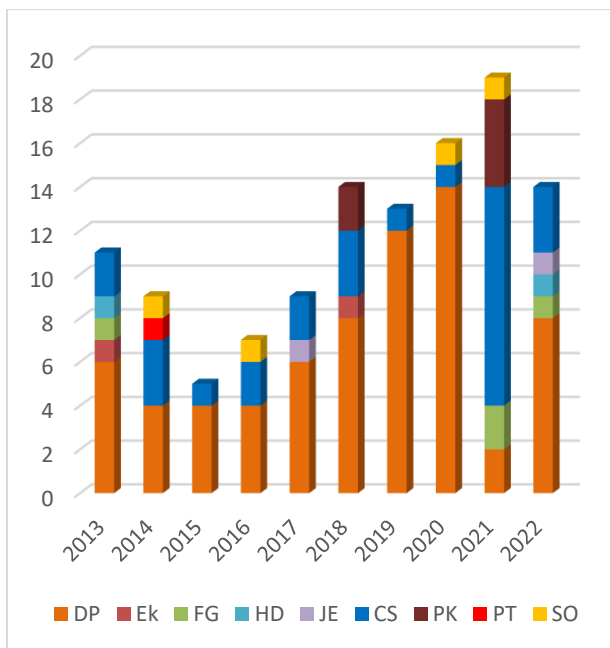
konservasi kemudian dianalisis untuk mengetahui sebaran angka yang disajikan pada Gambar 2. Dinamika perubahan tutupan lahan menjadi topik dominan dengan jumlah jurnal sebanyak 68 jurnal (58%). Berikutnya topik perubahan iklim dan spesies sebanyak 28 jurnal (24%). Untuk topik utama yang paling sedikit yaitu pada topik pertambangan sebanyak 1 jurnal.



Gambar 2. Jumlah Jurnal Berdasarkan Topik Utama

Tabel 2. Klasifikasi Jurnal Berdasarkan Topik Utama

No	Topik utama	Kode	Jurnal
1	Dinamika perubahan penutupan lahan	DP	(Aguilar-Tomasini et al., 2020; Ardiaristo et al., 2022a; Aydın & Eker, 2022; Bai et al., 2019; Bailey et al., 2016; Beckline et al., 2018; Bendřková et al., 2018b; Beresford et al., 2018; Brink et al., 2016; Carlson et al., 2019; Clark et al., 2013; da Silva et al., 2021; Dewi et al., 2013; Dimobe et al., 2017; Doe et al., 2018; Erthalia et al., 2018; Farashi et al., 2016; Fitriani & Boro, 2022; Folega et al., 2014; Gallardo & Martínez-Vega, 2017; Gross et al., 2013; Hellwig et al., 2019; Inácio et al., 2022; Jaafari et al., 2017; Jin & Fan, 2018; Lee, Abdullah, & Razaai, 2019; Li et al., 2020a, 2020b; Llopis et al., 2019; López-Angarita et al., 2018; López et al., 2020; Mango et al., 2021; Martinuzzi et al., 2015; Menchén et al., 2020; Merida & Perez, 2017; Mtui et al., 2017; Payés et al., 2013; Purbani et al., 2020; Razaai et al., 2020; Ristić et al., 2018; Rittl et al., 2013; Rodríguez-Rodríguez et al., 2019; Roque et al., 2022; Sánchez-Reyes et al., 2017; Schlecht et al., 2014; Shahi et al., 2020; Shumba et al., 2020; Sieber et al., 2013; Sisongkham et al., 2015; Sobhani et al., 2021; Solórzano, 2016; Terra et al., 2014; Thonfeld et al., 2020; Vukomanovic et al., 2020; J. Wang et al., 2022; Y. Wang et al., 2022; Whitham et al., 2015; Wilkes et al., 2020; Wilson et al., 2014, 2015; Žoncová, 2020)
2	Perubahan iklim dan spesies	PS	(Andrade-Díaz et al., 2021; Araia et al., 2020; Asamoah et al., 2021; Bartlam-Brooks et al., 2013; Benavidez-Silva et al., 2021; Boulangeat et al., 2014; Calambás-Trochez et al., 2021; Cantinho et al., 2021; Chacón-Prieto et al., 2021; Dieguez & Paruelo, 2017; Glasnović et al., 2022; Hernandez et al., 2016; Hwang et al., 2021; Laguna et al., 2021; Leroy et al., 2014; Lu et al., 2018; Mingarro et al., 2021; Mukul & Saha, 2017; Nori et al., 2015; Petrosillo et al., 2013; Pouzols et al., 2014; Qian et al., 2019; Singh et al., 2021; Smith et al., 2016; Trisurat, 2018; Trisurat & Bhumpakphan, 2018; D. Wang et al., 2022; Yang et al., 2022)
3	Faktor gangguan	FG	(Mataveli et al., 2021; Muise et al., 2022; Rodríguez et al., 2013; Thoha et al., 2021)
4	Jasa Ekosistem	JE	(Luiza Petroni et al., 2022; Mukul et al., 2017)
5	Pengelolaan Kawasan	PK	(Aminah et al., 2021; Freitas Lima & Ranieri, 2018; Ribeiro et al., 2021; Shumba et al., 2021; Tesfaw et al., 2018; Tezel et al., 2021)
6	Ekonomi	Ek	(Hamilton et al., 2013; Lehn & Bahrs, 2018)
7	Sosial	SS	(Bonilla-Moheno et al., 2021; Hausner et al., 2014; Sinthumule et al., 2020; Usongo et al., 2016)
8	Pertambangan	PT	(Kobayashi et al., 2014)
9	Hidrologi	HD	(Ergen, 2013; Staponites et al., 2022)

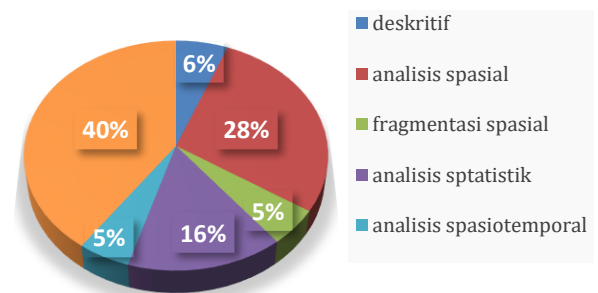


Gambar 3. Distribusi Topik Utama Jurnal Berdasarkan Tahun Terbit

Berdasarkan gambar 3 menunjukkan jurnal dengan topik utama dinamika perubahan penutupan lahan dilakukan setiap tahun dan pada tahun 2020 penelitian paling banyak dilakukan. Pada tahun 2021 penelitian terkait perubahan iklim dan spesies pada kawasan konservasi paling banyak dilakukan. Topik baru dimungkinkan untuk dieksplorasi dalam penelitian yang berhubungan dengan perubahan penutupan lahan di kawasan konservasi.

3.2. Klasifikasi Jurnal Berdasarkan Metode Penelitian

Dari 117 jurnal yang dianalisis dalam penelitian ini selanjutnya diklasifikasikan menjadi 6 klas metode utama yaitu klas metode deskriptif, klas metode analisis spasial, klas metode analisis statistik, klas metode spasial fragmentasi, klas metode analisis spasial temporal dan klas metode analisis spasial dan statistik. Diagram presentase masing-masing klas metode disajikan dalam Gambar 4.



Gambar 4. Distribusi Jurnal Berdasarkan Metode Utama Penelitian

Berdasarkan distribusi jurnal yang diklasifikasikan dalam 6 kelas metode dalam Gambar 4, metode yang paling banyak digunakan sebanyak 40% atau 47 jurnal yaitu metode analisis spasial dan statistik. Topik metode dengan analisis spasial dan klas analisis statistik menjadi metode terbanyak selanjutnya sebanyak presentase 28% dan presentase 16%. Penggunaan metode analisis spasiotemporal untuk penelitian lanjutan dimungkinkan mengingat

masih sedikit digunakan dalam penelitian terkait penutupan lahan di kawasan konservasi.

3.3. Pembahasan Berdasarkan Jurnal Penelitian

Berdasarkan klasifikasi jurnal yang dilakukan sebelumnya selanjutnya dilakukan perbandingan dan tinjauan kritis terhadap jurnal-jurnal terpilih dalam kelas yang sama. Tinjauan kritis ini selain untuk melihat perkembangan dari penelitian yang telah dilakukan juga dapat mengintegrasikan berbagai perspektif terkait dengan perubahan penutupan lahan di kawasan konservasi.

3.3.1. Topik Dinamika Perubahan Penutupan Lahan

Penelitian terkait dinamika perubahan penutupan lahan di kawasan konservasi sebagian besar menunjukkan bahwa terjadi penyusutan penutupan lahan hutan di kawasan konservasi (Ardiaristo et al., 2022b; Beckline et al., 2018; da Silva et al., 2021; Dimobe et al., 2017; Doe et al., 2018; Jin & Fan, 2018; Lee, Abdullah, & Nor, 2019; Mango et al., 2022; Rafaai et al., 2020; Shahi et al., 2020). Dinamika perubahan penutupan lahan ini melihat kondisi penutupan lahan di masa lalu, sekarang dan masa depan. Dari penelitian yang meneliti perubahan penutupan lahan secara global menunjukkan bahwa kawasan dengan perubahan penutupan lahan yang lebih tinggi cenderung memiliki insiden perubahan yang lebih tinggi di dekat kawasan konservasi sehingga menunjukkan adanya efek limpahan (spillover effect) pada wilayah tersebut dan proposi perubahan penutupan lahan bervariasi di dalam dan luar kawasan konservasi secara global (Guerra et al., 2019). Pengaruh peningkatan intensitas perubahan penutupan lahan terhadap kawasan konservasi di Eropa lebih kecil dibandingkan benua lain (Jiang & Yu, 2019). Dinamika perubahan penutupan lahan ini bisa menjadi pedoman bagi pengelola kawasan konservasi dalam mengevaluasi pengelolaan yang telah dilakukan dan melakukan mitigasi terhadap penurunan penutupan lahan hutan yang terus terjadi sehingga topik ini menjadi dominan dalam penelitian ini. Perencanaan pengelolaan kawasan konservasi terutama dalam perencanaan zonasi juga penting dari data perubahan penutupan lahan ini. Penggunaan metode dalam pengumpulan data, aplikasi dan analisis yang lebih valid dikembangkan dalam penelitian terkini.

3.3.2. Topik Perubahan Iklim dan Spesies

Kawasan lindung sangat penting dalam konservasi akan tetapi keutuhannya semakin terancam oleh efek perubahan iklim dan tutupan lahan (Mingarro et al., 2021). Menurut (Asamoah et al., 2021) proyeksi tingkat perpindahan temporal dan spasial dari iklim dan penggunaan lahan hingga tahun 2050 mengungkapkan bahwa lebih dari seperempat dari kawasan konservasi di dunia (sekitar 27%) terletak di wilayah yang akan mengalami tingkat perubahan iklim dan perubahan penggunaan lahan yang tinggi.

Penelitian yang dilakukan di Cagar Alam Nasional Pegunungan Qilian terjadi penyusutan gletser sebesar 33,34 Km² selama 40 tahun terakhir akibat dari tren pemanasan dan perubahan iklim (Qian et al., 2019). Tingkat dampak dan besarnya respons ekosistem terhadap perubahan iklim berbeda-beda. Secara umum, wilayah kering dan semi kering memberikan respons positif terhadap peningkatan curah hujan dan negatif terhadap peningkatan suhu, sedangkan ekosistem lembab memberikan respons sebaliknya (Dieguez & Paruelo, 2017). Perubahan penutupan lahan hutan dapat menyebabkan peningkatan karbon, hal ini diteliti di Brazil menunjukkan bahwa terjadi peningkatan emisi karbon hingga 16% dari deforestasi selama tahun 2002-2010 (Cantinho et al., 2021).

Kawasan konservasi adalah salah satu kawasan yang dapat membantu untuk menghentikan krisis keanekaragaman hayati global akibat perubahan penutupan lahan (Pouzols et al., 2014). Kawasan konservasi menjamin ketersediaan kawasan untuk habitat spesies seperti burung (Singh et al., 2021), mamalia (Trisurat, 2018), kelelawar (Smith et al., 2016), amfibi (Nori et al., 2015), rusa (Trisurat & Bhumpakphan, 2018) dan zebra (Bartlam-Brooks et al., 2013) walaupun cakupan luasan untuk habitat spesies tersebut tidak mencukupi.

Hilangnya habitat meningkatkan resiko kepunahan spesies dan keanekaragaman hayati akibat perubahan iklim dan perubahan penutupan lahan. Dua pertiga vertebrata endemik yang terancam punah diperkirakan akan kehilangan sebagian (15-79%, N = 4) atau (hampir) seluruh (80-100% kehilangan, N = 23) di bawah kondisi ketiga skenario perubahan iklim dan penggunaan lahan pada tahun 2081-2100 (D. Wang et al., 2022). Analisis proyeksi dilakukan berdasarkan skenario diferensial menunjukkan bahwa sebagian besar habitat inti di kawasan lindung saat ini akan tetap stabil dan cocok untuk gajah di masa depan tetapi sisa 75,17% habitat inti berada di luar kawasan lindung saat ini (Yang et al., 2022). Keberadaan spesies amfibi di Austral Yungas pada tahun 2050 mengalami penurunan umum kekayaan spesies lokal dengan presentase 41% karena efek perubahan iklim dan lebih dari 60% spesies diperkirakan berkurang secara drastis (lebih dari 75%) dari rentang distribusinya (Andrade-Díaz et al., 2021). Spesies laba-laba yang diteliti di Perancis juga menunjukkan gejala yang sama yaitu penurunan jumlah spesies yang dapat bertahan dengan perubahan iklim dan penutupan lahan di tahun 2050 (Leroy et al., 2014).

Keterkaitan perubahan penutupan lahan dan perubahan iklim dan spesies saat ini makin banyak dilakukan karena perubahan penutupan lahan akan berdampak pada perubahan iklim dan spesies khususnya di kawasan konservasi. Peran kawasan konservasi dalam mengendalikan perubahan iklim dan spesies yang ada didalamnya menjadi topik menarik dalam penelitian terkini.

3.3.3. Topik Faktor Gangguan

Kawasan lindung (PA) merupakan cara yang efektif untuk melestarikan keanekaragaman hayati dan jasa ekosistem didalamnya. Kawasan lindung umumnya bias terhadap tutupan lahan dataran tinggi dan dataran tinggi, dan bahwa atribut struktur hutan dalam jaringan taman nasional sering kali berbeda secara signifikan di kawasan lindung dan tidak dilindungi dimana 426 dari 496 atribut struktur hutan ditemukan berbeda (Muisse et al., 2022). Deforestasi atau hilangnya penutupan hutan meningkat yang disebabkan kebakaran hutan (Mataveli et al., 2021; Thoha et al., 2021). Keberadaan kawasan konservasi efektif untuk menurunkan tingkat deforestasi dan kebakaran hutan dibandingkan dengan kawasan diluarnya (Rodríguez et al., 2013). Ada dua kategori faktor yang dapat mengganggu perubahan tutupan lahan: gangguan alam dan aktivitas manusia. Gangguan alam ini adalah peristiwa atau fenomena alam yang mengganggu keadaan normal yang dapat disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor abiotik dan faktor biotik. Faktor abiotik meliputi bencana alam seperti kebakaran hutan, banjir, tanah longsor, dan longsor salju, serta kejadian cuaca seperti angin puting beliung, kekeringan, dan hujan salju. Faktor biotik seperti adanya organisme penyakit atau aktivitas makan mamalia atau serangga (Parminter & Daigle, 1997). Gangguan akibat aktivitas manusia, seperti penggundulan hutan, kebakaran yang disengaja, dan pembangunan jalan.

3.3.4. Topik Jasa Ekosistem

Kawasan konservasi dibentuk untuk menjaga keanekaragaman hayati dan nilai-nilai budaya dengan mengatur penggunaan lahan dan tutupan lahan di dalam batas-batasnya (Luiza Petroni et al., 2022). Penting untuk mengetahui besarnya permintaan dan pasokan dari jasa ekosistem baik dari kawasan konservasi dan kawasan diluarnya. Keberadaan kawasan konservasi mempunyai peran untuk melindungi trade off antar jasa ekosistem sebagai akibat dari perubahan penutupan lahan yang berasal dari proyek di sekitar kawasan (Luiza Petroni et al., 2022). Pasokan jasa ekosistem pendukung yang berasal dari penutupan lahan di dalam taman nasional relatif lebih tinggi dibandingkan dengan pasokan jasa ekosistem dari penutupan lahan diluar kawasan seperti kebun teh, perkebunan kelapa sawit dan karet. Penyediaan jasa ekosistem juga lebih besar di hutan sekitar dibandingkan dari dalam kawasan taman nasional. Jasa ekosistem peraturan dan budaya juga lebih tinggi pada penutupan lahan di dalam taman nasional. Penilaian dan pemetaan pasokan jasa ekosistem yang eksplisit secara spasial terbukti berguna untuk perencanaan penggunaan lahan dan penentuan prioritas tindakan pengelolaan di masa depan (Mukul et al., 2017).

3.3.5. Topik Pengelolaan Kawasan

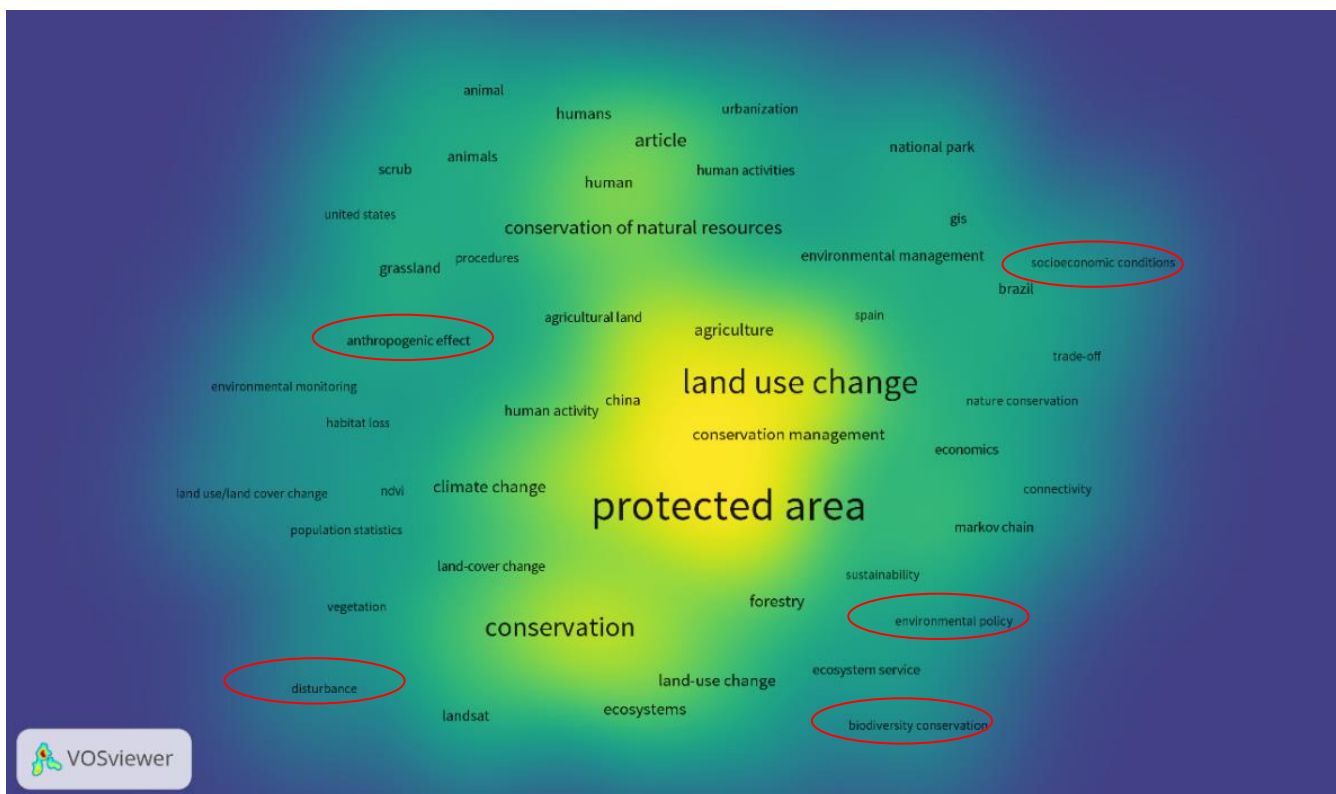
Salah satu cara untuk melihat efektifitas pengelolaan kawasan konservasi dapat dilihat dari perubahan penutupan lahan yang terjadi didalamnya. Penerapan hukum kawasan konservasi yang lemah juga dapat menjadi salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya deforestasi terjadi di dalam kawasan konservasi sebaliknya ketahanan hukum kawasan tersebut yang tinggi akan meningkatkan dampak ekologis kawasan konservasi (Tesfaw et al., 2018). Pengetahuan mengenai penutupan lahan di sekitar kawasan konservasi penting juga dilakukan oleh pengelola kawasan. Penutupan lahan pertanian merupakan penggunaan lahan yang paling umum di zona penyangga. Studi yang dilakukan oleh (Ribeiro et al., 2021) menunjukkan bahwa sebagian besar kawasan lindung di Bioma Pampa tidak kebal terhadap tekanan antropogenik baik di dalam maupun di sekitarnya. Oleh sebab itu penting untuk pemanfaatan zona penyangga menjadi strategi pengelolaan kawasan lindung yang efektif yang memerlukan keterkaitan antara pengelola kawasan konservasi dengan pemerintah daerah setempat yang dituangkan dalam rencana tata ruang (Freitas Lima & Ranieri, 2018).

3.3.6. Topik Ekonomi

Penelitian mengenai perbandingan nilai tanah antara kawasan konservasi dan pertanian dilakukan di Jerman (Lehn & Bahrs, 2018). Dampak dari kawasan konservasi terhadap nilai pasar lahan pertanian bergantung pada karakteristik spesifik kawasan lindung, jenis penggunaan lahan, dan lokasi geografis, yang mengakibatkan tingkat dan arah pengaruh yang berbeda-beda (Lehn & Bahrs, 2018). Dampak penerapan skenario ekonomi untuk kawasan suaka margasatwa di Amerika Serikat menunjukkan bahwa peningkatan penggunaan lahan hutan/pekarangan (sebesar 1,9% hingga 4,7% tergantung pada skenario), penurunan tanaman pangan/padang rumput antara 15,2% dan 23,1%, dan peningkatan substansial dalam penggunaan lahan perkotaan antara 28,5% dan 57,0% (Hamilton et al., 2013).

3.3.7. Topik Sosial

Konflik antara kawasan konservasi dan masyarakat sekitar yang terjadi antara lain pertanian irigasi dengan konservasi; peternakan hewan buruan dengan konservasi; permukiman/peternakan dengan konservasi; dan pertambangan dengan konservasi/pertanian buruan/pertanian irigasi (Sinthumule et al., 2020). Keberadaan kawasan konservasi selain menimbulkan konflik ternyata menimbulkan persepsi positif dari masyarakat seperti yang dilakukan oleh (Usongo et al., 2016) di Taman Nasional Bakossi, Kamerun. Topik sosial ini penting karena kawasan konservasi tidak hanya untuk mempertahankan fisik kawasan saja namun perlu memperhatikan kesejahteraan masyarakat di dalam dan sekitar kawasan konservasi.



Gambar 5. Peta Posisi Penelitian Lanjutan

3.3.8. Topik Pertambangan

Industri saat ini harus mempertimbangkan pengaruhnya terhadap keanekaragaman hayati sepanjang masa pakai produknya, mulai dari ekstraksi bahan mentah hingga pembuangan produk namun disisi lain belum ada indeks kuantitatif yang jelas untuk mengukur dampak dari kegiatan pertambangan terhadap keanekaragaman hayati. Penelitian yang dilakukan oleh (Kobayashi et al., 2014) memperkenalkan indikator kuantitatif baru yang disebut MiBiDTM, yang memanfaatkan korelasi geografis antara tutupan lahan, kawasan lindung, dan operasi pertambangan.

3.3.9. Topik Hidrologi

Perubahan penggunaan lahan di daerah aliran sungai kecil dapat berdampak pada kualitas air sungai dan dapat memberikan wawasan mengenai hasil yang diharapkan ketika merancang kebijakan konservasi (Staponites et al., 2022). Keberadaan kawasan konservasi mengurangi perubahan penutupan lahan dan menjaga keberadaan zona akuifer (Ergen, 2013).

3.4. Isu dan peta Posisi Penelitian Penutupan Lahan di Kawasan Konservasi

Isu dan peta posisi penelitian terkait penutupan lahan di kawasan konservasi berdasarkan kata kunci dari jurnal yang dianalisis dalam penelitian ini diperoleh dengan melakukan pengolahan menggunakan aplikasi VOSviewer. Peta posisi ini diperoleh dengan memasukan seluruh jurnal sebanyak 117 jurnal yang digunakan dalam penelitian ini. Dari hasil analisis dengan menggunakan minimal

6 kata kunci didapatkan sebanyak 71 kata kunci dengan 4 kluster besar yaitu *protected area*, *conservation*, *land use* dan *conservation of natural resources*. Hasil dari peta posisi penelitian disajikan pada gambar 5. VOSviewer dapat menampilkan kerapatan kata kunci dengan ditunjukkan oleh *density visualization* seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 5. Semakin tinggi kerapatan kata kunci yang ditunjukkan dengan warna kuning yang besar menggambarkan bahwa topik penelitian pada bidang itu sudah banyak dikaji. Demikian pula, jika kerapatannya sedikit yang ditunjukkan dengan warna hijau kebiru-biruan bisa menjadi peluang untuk dilakukan penelitian baru dengan menggunakan kata kunci tersebut. Hasil dari overlay jaringan dan visualisasi kepadatan terdapat beberapa kata kunci yang bisa digunakan untuk penelitian lanjutan yaitu: (1) pengaruh antropogenik terhadap penutupan lahan di kawasan konservasi, (2) kebijakan pengelolaan konservasi, (3) gangguan dalam penutupan lahan, (4) konservasi biodiversitas dalam kawasan konservasi dan (5) kondisi sosioekonomi di kawasan konservasi.

4. KESIMPULAN

Literatur review terkait dengan perubahan penutupan lahan di kawasan konservasi dalam artikel ini mensintesis dari 117 jurnal bereputasi didapatkan bahwa pengembangan metode secara spasiotemporal masih sangat dimungkinkan untuk dikembangkan untuk penelitian selanjutnya dengan menggunakan kata kunci pengaruh antropogenik, kebijakan pengelolaan konservasi, faktor gangguan, konservasi

biodiversitas dan kondisi sosioekonomi di kawasan konservasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aguilar-Tomasini, M. A., Escalante, T., & Farfán, M. (2020). Effectiveness of natural protected areas for preventing land use and land cover changes of the Transmexican Volcanic Belt, Mexico. *Regional Environmental Change*, 20(3). <https://doi.org/10.1007/s10113-020-01660-3>
- Aminah, Adhim, N., & Dewi, I. G. A. G. S. (2021). Land use policy of agroforestry: Case study of protected area changes in sekaroh forest, east lombok west nusa tenggara. *Environment and Ecology Research*, 9(5), 261-270. <https://doi.org/10.13189/eer.2021.090506>
- Andrade-Díaz, M. S., Giraudo, A. R., Marás, G. A., Didier, K., Sarquis, J. A., Díaz-Gómez, J. M., & Prieto-Torres, D. A. (2021). Austral Yungas under future climate and land-use changes scenarios: the importance of protected areas for long-term amphibian conservation. *Biodiversity and Conservation*, 30(12), 3335-3357. <https://doi.org/10.1007/s10531-021-02250-3>
- Araia, M. G., Chirwa, P. W., & Syampungani, S. (2020). Do strictly protected areas protect vulnerable local tree species better than human land use? Disentangling conservation value from biodiversity value. *Journal for Nature Conservation*, 58. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2020.125919>
- Ardiaristo, A., Prasetyo, L. B., Syaufina, L., & Kosmaryandi, N. (2022a). The dynamics of land cover in conservation areas using cloud computing platform: Cases in Gunung Merbabu National Park. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1109(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1109/1/012039>
- Ardiaristo, A., Prasetyo, L. B., Syaufina, L., & Kosmaryandi, N. (2022b). The dynamics of land cover in conservation areas using cloud computing platform: Cases in Gunung Merbabu National Park. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1109(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1109/1/012039>
- Asamoah, E. F., Beaumont, L. J., & Maina, J. M. (2021). Climate and land-use changes reduce the benefits of terrestrial protected areas. *Nature Climate Change*, 11(12), 1105-1110. <https://doi.org/10.1038/s41558-021-01223-2>
- Assaf, C., Adams, C., Ferreira, F. F., & França, H. (2021). Land use and cover modeling as a tool for analyzing nature conservation policies – A case study of Juréia-Itatins. *Land Use Policy*, 100. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104895>
- Aydın, A., & Eker, R. (2022). Future land use/land cover scenarios considering natural hazards using Dyna-CLUE in Uzungöl Nature Conservation Area (Trabzon-NE Türkiye). *Natural Hazards*, 114(3), 2683-2707. <https://doi.org/10.1007/s11069-022-05485-7>
- Bai, X., Du, P., Guo, S., Zhang, P., Lin, C., Tang, P., & Zhang, C. (2019). Monitoring land cover change and disturbance of the Mount Wutai World cultural landscape heritage protected area, based on remote sensing time-series images from 1987 to 2018. *Remote Sensing*, 11(11). <https://doi.org/10.3390/rs11111332>
- Bailey, K. M., McCleery, R. A., Binford, M. W., & Zweig, C. (2016). Land-cover change within and around protected areas in a biodiversity hotspot. *Journal of Land Use Science*, 11(2), 154-176. <https://doi.org/10.1080/1747423X.2015.1086905>
- Bartlam-Brooks, H. L. A., Bonyongo, M. C., & Harris, S. (2013). How landscape scale changes affect ecological processes in conservation areas: External factors influence land use by zebra (*Equus burchelli*) in the Okavango Delta. *Ecology and Evolution*, 3(9), 2795-2805. <https://doi.org/10.1002/ece3.676>
- Beckline, M., Yujun, S., Etongo, D., Saeed, S., & Mannan, A. (2018). Assessing the drivers of land use change in the Rumpi hills forest protected area, Cameroon. *Journal of Sustainable Forestry*, 37(6), 592-618. <https://doi.org/10.1080/10549811.2018.1449121>
- Benavidez-Silva, C., Jensen, M., & Pliscoff, P. (2021). Future scenarios for land use in Chile: Identifying drivers of change and impacts over protected area system. *Land*, 10(4). <https://doi.org/10.3390/land10040408>
- Bendíková, L., Šantrůčková, M., & Lipský, Z. (2018a). Evaluation of land cover/ land use development in selected landscape conservation areas in comparison to non-protected areas. *Geografie-Sbornik CGS*, 123(3), 295-316. <https://doi.org/10.37040/geografie2018123030295>
- Bendíková, L., Šantrůčková, M., & Lipský, Z. (2018b). Evaluation of land cover/ land use development in selected landscape conservation areas in comparison to non-protected areas. *Geografie-Sbornik CGS*, 123(3), 295-316. <https://doi.org/10.37040/geografie2018123030295>
- Beresford, A. E., Buchanan, G. M., Phalan, B., Eshiamwata, G. W., Balmford, A., Brink, A. B., Fishpool, L. D. C., & Donald, P. F. (2018). Correlates of long-term land-cover change and protected area performance at priority conservation sites in Africa. *Environmental Conservation*, 45(1), 49-57. <https://doi.org/10.1017/S0376892917000157>
- Bonilla-Moheno, M., Rangel Rivera, C. E., García-Frapolli, E., Ríos Beltrán, F. L., Espadas-Manrique, C., Aureli, F., Ayala-Orozco, B., & Ramos-Fernández, G. (2021). Changes in the socio-ecological system of a protected area in the Yucatan peninsula: A case study on land-use, vegetation cover, and household management strategies. *Land*, 10(11). <https://doi.org/10.3390/land10111147>
- Boulangeat, I., Georges, D., Dentant, C., Bonet, R., Van Es, J., Abdulkhak, S., Zimmermann, N. E., & Thuiller, W. (2014). Anticipating the spatio-temporal response of plant diversity and vegetation structure to climate and land use change in a protected area. *Ecography*, 37(12), 1230-1239. <https://doi.org/10.1111/ecog.00694>
- Brink, A. B., Martínez-López, J., Szantoi, Z., Moreno-Atencia, P., Lupi, A., Bastin, L., & Dubois, G. (2016). Indicators for assessing habitat values and pressures for protected areas-An integrated habitat and land cover change approach for the Udzungwa Mountains National Park in Tanzania. *Remote Sensing*, 8(10). <https://doi.org/10.3390/rs8100862>
- Calambás-Trochez, L. F., Velazco, S. J. E., Hoffmann, P. M., Gurski, E. M., Brum, F. T., & Carlucci, M. B. (2021).

- Climate and land-use changes coupled with low coverage of protected areas threaten palm species in South Brazilian grasslands. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 19(3), 345–353. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2021.03.010>
- Cantinho, R. Z., Linares, J. A. H., Vieira, J. L., & da Cunha Bustamante, M. M. (2021). Protected areas in Brazil: Evolution, land use and cover, and impact on emissions inventory. *Floresta*, 51(1), 174–183. <https://doi.org/10.5380/rev.v51i1.67761>
- Carlson, M., Browne, D., & Callaghan, C. (2019). Application of land-use simulation to protected area selection for efficient avoidance of biodiversity loss in Canada's western boreal region. *Land Use Policy*, 82, 821–831. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.01.015>
- Chacón-Prieto, F., Rodríguez-Soto, C., Cuervo Robayo, A. P., Monroy, J. C. C., & Alagador, D. (2021). Protected areas in Central Mexico - are they fit in promoting species persistence under climate and land use changes? *Biological Conservation*, 260. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109186>
- Clark, N. E., Boakes, E. H., McGowan, P. J. K., Mace, G. M., & Fuller, R. A. (2013). Protected Areas in South Asia Have Not Prevented Habitat Loss: A Study Using Historical Models of Land-Use Change. *PLoS ONE*, 8(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0065298>
- da Silva, I. A., Dupas, F. A., Costa, C. W., Medeiros, G. D. O. R., & de Souza, A. R. (2021). Spatiotemporal changes in land cover land use in protected areas of Serra da Mantiqueira, Southeastern Brazil. *Environmental Challenges*, 4. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100195>
- Dewi, S., van Noordwijk, M., Ekadinata, A., & Pfund, J.-L. (2013). Protected areas within multifunctional landscapes: Squeezing out intermediate land use intensities in the tropics? *Land Use Policy*, 30(1), 38–56. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.02.006>
- Dieguez, H., & Paruelo, J. M. (2017). Disentangling the signal of climatic fluctuations from land use: changes in ecosystem functioning in South American protected areas (1982-2012). *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 3(4), 177–189. <https://doi.org/10.1002/rse2.39>
- Dimobe, K., Goetze, D., Ouédraogo, A., Forkuor, G., Wala, K., Porembski, S., & Thiombiano, A. (2017). Spatio-Temporal Dynamics in Land Use and Habitat Fragmentation within a Protected Area Dedicated to Tourism in a Sudanian Savanna of West Africa. *Journal of Landscape Ecology (Czech Republic)*, 10(1), 75–95. <https://doi.org/10.1515/jlecol-2017-0011>
- Doe, E. K., Aikins, B. E., Njomaba, E., & Owusu, A. B. (2018). Land use land cover change within kakum conservation area in the Assin South District of Ghana, 1991-2015. *West African Journal of Applied Ecology*, 26(Special Issue), 87–99. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85063251438&partnerID=40&md5=f5768059f07291abc8de821ba251ced0>
- Ergen, B. (2013). Protection of aquifer areas from land uses: The case of gölbasi specially protected area. *Proceedings of the 10th Global Congress on ICM: Lessons Learned to Address New Challenges, EMECS 2013 - MEDCOAST 2013 Joint Conference*, 1, 415–426. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84900852491&partnerID=40&md5=1a1ba3bcd64014705618f99eed4a572d>
- Erthalia, M., Supriatna, & Damayanti, A. (2018). Land Cover Change of Post-Tin Mining Land Conservation Area and Its Surroundings in Perimping Sub Watershed, Bangka Regency. In W. B., Hadiyanto, & Maryono (Eds.), *E3S Web of Conferences* (Vol. 73). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20187304021>
- Farashi, A., Parvian, N., & Najafabadi, M. S. (2016). Land use and land cover change in protected areas: Using remote sensing to survey suitable habitats of brown bear *Ursus Arctos*. *Polish Journal of Ecology*, 64(3), 420–430. <https://doi.org/10.3161/15052249PJE2016.64.3.011>
- Fitrian, E. B., & Boro, W. G. (2022). Analysis of Land Use Land Cover Change in Protected Areas Against Spatial Planning in East Luwu. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1097(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1097/1/012061>
- Folega, F., Zhang, C.-Y., Zhao, X.-H., Wala, K., Batawila, K., Huang, H.-G., Dourma, M., & Akpagana, K. (2014). Satellite monitoring of land-use and land-cover changes in northern Togo protected areas. *Journal of Forestry Research*, 25(2), 385–392. <https://doi.org/10.1007/s11676-014-0466-x>
- Freitas Lima, E. A. C., & Ranieri, V. E. L. (2018). Land use planning around protected areas: Case studies in four state parks in the Atlantic forest region of southeastern Brazil. *Land Use Policy*, 71, 453–458. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.12.020>
- Gallardo, M., & Martínez-Vega, J. (2017). Future land use change dynamics in natural protected areas Madrid region case study. In R. L., R. J.G., & L. R. (Eds.), *GISTAM 2017 - Proceedings of the 3rd International Conference on Geographical Information Systems Theory, Applications and Management* (pp. 370–377). SciTePress. <https://doi.org/10.5220/0006387903700377>
- Glasnović, P., Cernich, S., Peroš, J., Tišler, M., Fišer, Ž., & Surina, B. (2022). Diversity and Typology of Land-Use Explain the Occurrence of Alien Plants in a Protected Area. *Plants*, 11(18). <https://doi.org/10.3390/plants11182358>
- Gross, D., Dubois, G., Pekel, J.-F., Mayaux, P., Holmgren, M., Prins, H. H. T., Rondinini, C., & Boitani, L. (2013). Monitoring land cover changes in African protected areas in the 21st century. *Ecological Informatics*, 14, 31–37. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2012.12.002>
- Guerra, C. A., Rosa, I. M. D., & Pereira, H. M. (2019). Change versus stability: are protected areas particularly pressured by global land cover change? *Landscape Ecology*, 34(12), 2779–2790. <https://doi.org/10.1007/s10980-019-00918-4>
- Hamilton, C. M., Martinuzzi, S., Plantinga, A. J., Radeloff, V. C., Lewis, D. J., Thogmartin, W. E., Heglund, P. J., & Pidgeon, A. M. (2013). Current and Future Land Use around a Nationwide Protected Area Network. *PLoS ONE*, 8(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0055737>
- Hausner, V. H., Brown, G., & Læg Reid, E. (2014). Effects of land tenure and protected areas on ecosystem services and land use preferences in Norway. *Land*

- Ardiaristo, A., Prasetyo, L. B., Syaufina, L., dan Kosmaryandi, N. (2024). Tinjauan Literatur Pengelolaan Penutupan Lahan di Kawasan Konservasi. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(6), 1602-1614, doi:10.14710/jil.22.6. 1602-1614
- Use Policy, 49, 446-461. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.08.018>
- Hellwig, N., Walz, A., & Markovic, D. (2019). Climatic and socioeconomic effects on land cover changes across Europe: Does protected area designation matter? *PLoS ONE*, 14(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219374>
- Hernandez, R. R., Hoffacker, M. K., Murphy-Mariscal, M. L., Wu, G. C., & Allen, M. F. (2016). Erratum: Solar energy development impacts on land cover change and protected areas (Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (2015) 112:44 (13579-13584)). *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(12), E1768. <https://doi.org/10.1073/pnas.1602975113>
- Hwang, J., Choi, Y., Kim, Y., No Ol, L., Yoo, Y.-J., Cho, H. J., Sun, Z., & Jeon, S. (2021). Analysis of the effect of environmental protected areas on land-use and carbon storage in a megalopolis. *Ecological Indicators*, 133. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108352>
- Inácio, M., Lapelè, M., Kalinauskas, M., Jasinaivičiūtė, A., & Pereira, P. (2022). Land use transitions in Lithuanian protected areas between 1990-2018. *16th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment, Monitoring 2022*, 1-5. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2022580168>
- Jaafari, S., Shabani, A. A., Danehkar, A., Nazarisamani, A., & Plexida, S. (2017). Application of landscape metrics for assessment of land use/ land cover (Lulc) changes in varjin protected area, Iran. *Environmental Engineering and Management Journal*, 16(12), 2813-2821. <https://doi.org/10.30638/eemj.2017.290>
- Jiang, L., & Yu, L. (2019). Analyzing land use intensity changes within and outside protected areas using ESA CCI-LC datasets. *Global Ecology and Conservation*, 20. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00789>
- Jin, Y., & Fan, H. (2018). Land use/land cover change and its impacts on protected areas in Mengla County, Xishuangbanna, Southwest China. *Environmental Monitoring and Assessment*, 190(9). <https://doi.org/10.1007/s10661-018-6891-0>
- Kobayashi, H., Watando, H., & Kakimoto, M. (2014). A global extent site-level analysis of land cover and protected area overlap with mining activities as an indicator of biodiversity pressure. *Journal of Cleaner Production*, 84(1), 459-468. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.04.049>
- Laguna, E., Carpio, A. J., Vicente, J., Barasona, J. A., Triguero-Ocaña, R., Jiménez-Ruiz, S., Gómez-Manzanque, Á., & Acevedo, P. (2021). The spatial ecology of red deer under different land use and management scenarios: Protected areas, mixed farms and fenced hunting estates. *Science of the Total Environment*, 786. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147124>
- Lee, W. H., Abdullah, S. A., & Nor, S. B. M. (2019). Land use and landscape pattern changes on the inside and outside of protected areas in urbanizing Selangor state, peninsular Malaysia. *Journal of Landscape Ecology(Czech Republic)*, 12(2), 41-63. <https://doi.org/10.2478/jlecol-2019-0009>
- Lee, W. H., Abdullah, S. A., & Razaai, N. H. (2019). Land use change and fragmentation in the protected areas of peninsular Malaysia: The cases of Klang Gate and Sungai Dusun wildlife reserves. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 380(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/380/1/012007>
- Lehn, F., & Bahrs, E. (2018). Land-use competition or compatibility between nature conservation and agriculture? The impact of protected areas on German standard farmland values. *Sustainability (Switzerland)*, 10(4). <https://doi.org/10.3390/su10041198>
- Leroy, B., Bellard, C., Dubos, N., Colliot, A., Vasseur, M., Courtial, C., Bakkenes, M., Canard, A., & Ysnel, F. (2014). Forecasted climate and land use changes, and protected areas: The contrasting case of spiders. *Diversity and Distributions*, 20(6), 686-697. <https://doi.org/10.1111/ddi.12191>
- Li, Z., Cheng, X., & Han, H. (2020a). Analyzing land-use change scenarios for ecosystem services and their trade-offs in the ecological conservation area in Beijing, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(22), 1-21. <https://doi.org/10.3390/ijerph17228632>
- Li, Z., Cheng, X., & Han, H. (2020b). Future impacts of land use change on ecosystem services under different scenarios in the ecological conservation area, Beijing, China. *Forests*, 11(5). <https://doi.org/10.3390/F11050584>
- Llopis, J. C., Harimalala, P. C., Bär, R., Heinemann, A., Rabemananjara, Z. H., & Zaehring, J. G. (2019). Effects of protected area establishment and cash crop price dynamics on land use transitions 1990-2017 in north-eastern Madagascar. *Journal of Land Use Science*, 14(1), 52-80. <https://doi.org/10.1080/1747423X.2019.1625979>
- López-Angarita, J., Tilley, A., Hawkins, J. P., Pedraza, C., & Roberts, C. M. (2018). Land use patterns and influences of protected areas on mangroves of the eastern tropical Pacific. *Biological Conservation*, 227, 82-91. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.08.020>
- López, S., López-Sandoval, M. F., Gerique, A., & Salazar, J. (2020). Landscape change in Southern Ecuador: An indicator-based and multi-temporal evaluation of land use and land cover in a mixed-use protected area. *Ecological Indicators*, 115. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106357>
- Lu, X., Zhou, Y., Liu, Y., & Le Page, Y. (2018). The role of protected areas in land use/land cover change and the carbon cycle in the conterminous United States. *Global Change Biology*, 24(2), 617-630. <https://doi.org/10.1111/gcb.13816>
- Luiza Petroni, M., Siqueira-Gay, J., & Lucia Casteli Figueiredo Gallardo, A. (2022). Understanding land use change impacts on ecosystem services within urban protected areas. *Landscape and Urban Planning*, 223, 1-23. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104404>
- Mango, J., Valerian-Peter, R., Kanja, K., Ngondo, J., Maobe, A., Lubida, A., Ijumulana, J., & Li, X. (2022). Evaluating the land cover dynamics in the protected areas using GIS and remote sensing techniques: the case of Nyerere National Park, Tanzania. *Geocarto International*, 37(27), 17361-17381. <https://doi.org/10.1080/10106049.2022.2127927>
- Martinuzzi, S., Radeloff, V. C., Joppa, L. N., Hamilton, C. M., Helmers, D. P., Plantinga, A. J., & Lewis, D. J. (2015).

- Scenarios of future land use change around United States' protected areas. *Biological Conservation*, 184, 446–455.
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.02.015>
- Mataveli, G. A. V, Pereira, G., Chaves, M. E. D., Cardozo, F. D. S., Stark, S. C., Shimabukuro, Y. E., Aragão, L. E. O. C., de Oliveira, G., & Chen, J. M. (2021). Deforestation and land use and land cover changes in protected areas of the Brazilian Cerrado: impacts on the fire-driven emissions of fine particulate aerosols pollutants. *Remote Sensing Letters*, 12(1), 79–92.
<https://doi.org/10.1080/2150704X.2021.1875147>
- Menchén, A., Espín, Y., Valiente, N., Toledo, B., Álvarez-Ortí, M., & Gómez-Alday, J. J. (2020). Distribution of endocrine disruptor chemicals and bacteria in saline petro lake (albacete, se spain) protected area is strongly linked to land use. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(11).
<https://doi.org/10.3390/app10114017>
- Merida, H. C. E., & Perez, G. J. P. (2017). Assessing land cover/land use change in a small island protected area through google earth engine: The case of batanes. *38th Asian Conference on Remote Sensing - Space Applications: Touching Human Lives, ACRS 2017*, 2017-Octob. 2017-2017.
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85047402069&partnerID=40&md5=55673b4a6dfa3b2468cf73f3b4a19592>
- Mingarro, M., Aguilera-Benavente, F., & Lobo, J. M. (2021). A methodology to assess the future connectivity of protected areas by combining climatic representativeness and land-cover change simulations: the case of the Guadarrama National Park (Madrid, Spain). *Journal of Environmental Planning and Management*, 64(4), 734–753.
<https://doi.org/10.1080/09640568.2020.1782859>
- Mtui, D. T., Lepczyk, C. A., Chen, Q., Miura, T., & Cox, L. J. (2017). Assessing multi-decadal land-cover – land-use change in two wildlife protected areas in Tanzania using Landsat imagery. *PLoS ONE*, 12(9).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185468>
- Muise, E. R., Coops, N. C., Hermosilla, T., & Ban, S. S. (2022). Assessing representation of remote sensing derived forest structure and land cover across a network of protected areas. *Ecological Applications*, 32(5).
<https://doi.org/10.1002/eap.2603>
- Mukul, S. A., & Saha, N. (2017). Conservation benefits of tropical multifunctional land-uses in and around a forest protected area of Bangladesh. *Land*, 6(1).
<https://doi.org/10.3390/land6010002>
- Mukul, S. A., Sohel, M. S. I., Herbohn, J., Inostroza, L., & König, H. (2017). Integrating ecosystem services supply potential from future land-use scenarios in protected area management: A Bangladesh case study. *Ecosystem Services*, 26, 355–364.
<https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.04.001>
- Nori, J., Lemes, P., Urbina-Cardona, N., Baldo, D., Lescano, J., & Loyola, R. (2015). Amphibian conservation, land-use changes and protected areas: A global overview. *Biological Conservation*, 191, 367–374.
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.07.028>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *The BMJ*, 372. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Parminter, J., & Daigle, P. (1997). Landscape Ecology and Natural Disturbances: Relationships to Biodiversity (Part 2 of 7). *Extension Note No. 10, January*, 9 pages.
- Payés, A. C. L. M., Pavão, T., & Santos, R. F. (2013). The conservation success over time: Evaluating the land use and cover change in a protected area under a long re-categorization process. *Land Use Policy*, 30(1), 177–185.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.03.004>
- Petrosillo, I., Semeraro, T., Zaccarelli, N., Aretano, R., & Zurlini, G. (2013). The possible combined effects of land-use changes and climate conditions on the spatial-temporal patterns of primary production in a natural protected area. *Ecological Indicators*, 29, 367–375.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.01.025>
- Pouzols, F. M., Toivonen, T., Minin, E. Di, Kukkala, A. S., Kullberg, P., Kuustera, J., Lehtomaki, J., Tenkanen, H., Verbarg, P. H., & Moilanen, A. (2014). Global protected area expansion is compromised by projected land-use and parochialism. *Nature*, 516(7531), 383–386.
<https://doi.org/10.1038/nature14032>
- Prasetyo, L. B. (2017). *Pendekatan Ekologi Lanskap untuk Konservasi Biodiversitas* (Issue 8). Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
<https://doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201>
- Purbani, D., Ramdhan, M., Salim, H. L., Daulat, A., Dwiyantri, D., Winarso, G., & Syahputri, S. (2020). Study of coastline changes and land use change in marine protected area (Case study: Derawan Island, East Kalimantan Province). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 561(1).
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/561/1/012056>
- Qian, D., Cao, G., Du, Y., Li, Q., & Guo, X. (2019). Impacts of climate change and human factors on land cover change in inland mountain protected areas: a case study of the Qilian Mountain National Nature Reserve in China. *Environmental Monitoring and Assessment*, 191(8).
<https://doi.org/10.1007/s10661-019-7619-5>
- Rafaai, N. H., Abdullah, S. A., & Hasan Reza, M. I. (2020). Identifying factors and predicting the future land-use change of protected area in the agricultural landscape of Malaysian peninsula for conservation planning. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 18.
<https://doi.org/10.1016/j.rsase.2020.100298>
- Ribeiro, S., Moreira, L. F. B., Overbeck, G. E., & Maltchik, L. (2021). Protected Areas of the Pampa biome presented land use incompatible with conservation purposes. *Journal of Land Use Science*, 16(3), 260–272.
<https://doi.org/10.1080/1747423X.2021.1934134>
- Ristić, V., Maksin, M., Nenković-Riznić, M., & Basarić, J. (2018). Land-use evaluation for sustainable construction in a protected area: A case of Sara mountain national park. *Journal of Environmental Management*, 206, 430–445.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.09.080>
- Rittl, T., Cooper, M., Heck, R. J., & Ballester, M. V. R. (2013). Object-Based method outperforms per-pixel method for land cover classification in a protected area of the

- Ardiaristo, A., Prasetyo, L. B., Syaufina, L., dan Kosmaryandi, N. (2024). Tinjauan Literatur Pengelolaan Penutupan Lahan di Kawasan Konservasi. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(6), 1602-1614, doi:10.14710/jil.22.6. 1602-1614
- brazilian atlantic rainforest region. *Pedosphere*, 23(3), 290-297. [https://doi.org/10.1016/S1002-0160\(13\)60018-1](https://doi.org/10.1016/S1002-0160(13)60018-1)
- Rodríguez-Rodríguez, D., Martínez-Vega, J., & Echavarría, P. (2019). A twenty year GIS-based assessment of environmental sustainability of land use changes in and around protected areas of a fast developing country: Spain. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 74, 169-179. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2018.08.006>
- Rodríguez, N., Armenteras, D., & Retana, J. (2013). Effectiveness of protected areas in the Colombian Andes: Deforestation, fire and land-use changes. *Regional Environmental Change*, 13(2), 423-435. <https://doi.org/10.1007/s10113-012-0356-8>
- Romlah, D. R., Yuwono, S. B., Hilmanto, R., & Banuwa, I. S. (2018). Pengaruh Perubahan Tutupan Hutan Terhadap Debit Way Seputih Hulu. *Jurnal Hutan Tropis*, 6(2), 197. <https://doi.org/10.20527/jht.v6i2.5408>
- Roque, M. P. B., Neto, J. A. F., & de Faria, A. L. L. (2022). Degraded grassland and the conflict of land use in protected areas of hotspot in Brazil. *Environment, Development and Sustainability*, 24(1), 1475-1492. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01501-1>
- Salim, A. G., Dharmawan, I. W. S., & Narendra, B. H. (2019). Pengaruh Perubahan Luas Tutupan Lahan Hutan Terhadap Karakteristik Hidrologi DAS Citarum Hulu. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(2), 333. <https://doi.org/10.14710/jil.17.2.333-340>
- Sánchez-Reyes, U. J., Niño-Maldonado, S., Barrientos-Lozano, L., & Treviño-Carreón, J. (2017). Assessment of land use-cover changes and successional stages of vegetation in the natural protected area altas cumbres, Northeastern Mexico, using landsat satellite imagery. *Remote Sensing*, 9(7). <https://doi.org/10.3390/rs9070712>
- Schlecht, E., Zaballo, L. G. H., Quiroz, D., Scholte, P., & Buerkert, A. (2014). Traditional land use and reconsideration of environmental zoning in the Hawf Protected Area, south-eastern Yemen. *Journal of Arid Environments*, 109, 92-102. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2014.05.016>
- Shahi, E., Karimi, S., & Jafari, H. R. (2020). Monitoring and modeling land use/cover changes in Arasbaran protected Area using and integrated Markov chain and artificial neural network. *Modeling Earth Systems and Environment*, 6(3), 1901-1911. <https://doi.org/10.1007/s40808-020-00801-1>
- Shumba, T., De Vos, A., Biggs, R., Esler, K. J., Ament, J. M., & Clements, H. S. (2020). Effectiveness of private land conservation areas in maintaining natural land cover and biodiversity intactness. *Global Ecology and Conservation*, 22. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e00935>
- Shumba, T., De Vos, A., Biggs, R., Esler, K. J., & Clements, H. S. (2021). The influence of biophysical and socio-economic factors on the effectiveness of private land conservation areas in preventing natural land cover loss across South Africa. *Global Ecology and Conservation*, 28. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2021.e01670>
- Sieber, A., Kuehmerle, T., Prishchepov, A. V., Wendland, K. J., Baumann, M., Radeloff, V. C., Baskin, L. M., & Hostert, P. (2013). Landsat-based mapping of post-Soviet land-use change to assess the effectiveness of the Oksky and Mordovsky protected areas in European Russia. *Remote Sensing of Environment*, 133, 38-51. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2013.01.021>
- Singh, M., Badcock-Scruton, J., & Matilda Collins, C. (2021). What will remain? Predicting the representation in protected areas of suitable habitat for endangered tropical avifauna in borneo under a combined climate-and land-use change scenario. *Sustainability (Switzerland)*, 13(5), 1-14. <https://doi.org/10.3390/su13052792>
- Sinthumule, N. I., Ratshivhadelo, T., & Nelwamondo, T. (2020). Stakeholder perspectives on land-use conflicts in the South African section of the Greater Mapungubwe Transfrontier Conservation Area. *Journal of Land Use Science*, 15(1), 11-24. <https://doi.org/10.1080/1747423X.2020.1739767>
- Sisongkham, B., Rebancos, C. M., Alcantara, A. J., & Espaldon, M. V. O. (2015). Land cover changes and resource use patterns of selected communities in phou phanang national protected area, Sangthong District, Vientiane Capital, Lao PDR. *Journal of Environmental Science and Management*, 18(2), 33-43. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85029755081&partnerID=40&md5=efb89910133b82176a5df6fd287cfa3b>
- Smith, A., Schoeman, M. C., Keith, M., Erasmus, B. F. N., Monadjem, A., Moilanen, A., & Di Minin, E. (2016). Synergistic effects of climate and land-use change on representation of African bats in priority conservation areas. *Ecological Indicators*, 69, 276-283. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.04.039>
- Sobhani, P., Esmaeilzadeh, H., & Mostafavi, H. (2021). Simulation and impact assessment of future land use and land cover changes in two protected areas in Tehran, Iran. *Sustainable Cities and Society*, 75. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103296>
- Solórzano, C. (2016). Connecting climate social adaptation and land use change in internationally adjoining protected areas. *Conservation and Society*, 14(2), 125-133. <https://doi.org/10.4103/0972-4923.186334>
- Staponites, L. R., Simon, O. P., Barták, V., & Bílý, M. (2022). Management effectiveness in a freshwater protected area: Long-term water quality response to catchment-scale land use changes. *Ecological Indicators*, 144. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.109438>
- Terra, T. N., dos Santos, R. F., & Costa, D. C. (2014). Land use changes in protected areas and their future: The legal effectiveness of landscape protection. *Land Use Policy*, 38, 378-387. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2013.12.003>
- Tesfaw, A. T., Pfaff, A., Golden Kroner, R. E., Qin, S., Medeiros, R., & Mascia, M. B. (2018). Land-use and land-cover change shape the sustainability and impacts of protected areas. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 115(9), 2084-2089. <https://doi.org/10.1073/pnas.1716462115>
- Tezel, D., Buyukdemircioglu, M., & Kocaman, S. (2021). Accurate assessment of protected area boundaries for land use planning using 3D GIS. *Geocarto International*, 36(1), 96-109. <https://doi.org/10.1080/10106049.2019.1590466>
- Thoha, A. S., Sulistiyono, N., Saraswita, N., Wiranata, D., Sirait, S. M., & Inaldi, R. (2021). Identification of land cover changes before and after forest and land fires

- in conservation areas of North Sumatra, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 912(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/912/1/012026>
- Thonfeld, F., Steinbach, S., Muro, J., Hentze, K., Games, I., Näschen, K., & Kauzeni, P. F. (2020). The impact of anthropogenic land use change on the protected areas of the Kilombero catchment, Tanzania. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 168, 41–55. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2020.07.019>
- Trisurat, Y. (2018). Planning Thailand's protected areas in response to future land use and climate change. *International Journal of Conservation Science*, 9(4), 805–820. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85061608320&partnerID=40&md5=15829e6f00637fae01517142a6b35d57>
- Trisurat, Y., & Bhumpakphan, N. (2018). Effects of land use and climate change on siamese eld's deer (*Rucervus eldii siamensis*) distribution in the transboundary conservation area in Thailand, Cambodia, and Lao PDR. *Frontiers in Environmental Science*, 6(MAY). <https://doi.org/10.3389/fenvs.2018.00035>
- United Nations Interagency and Expert Group on, & SDG Indicators (IAEG-SDGs). (2019). Tier Classification for Global SDG Indicators. *United Nation*, April, 36. <https://doi.org/10.1080/10717540500313661>
- Usongo, A. P., Guy, E. E., Joseph, T. N., Mangwa, D. C., & Fon, F. L. (2016). Perception and attitude of indigenous population around protected areas and impact on land cover change: Case study of the Bakossi National Park, Cameroon. In *Deforestation and Afforestation: Global Challenges, Management and Environmental Implications* (pp. 12–52). Nova Science Publishers, Inc. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85029940008&partnerID=40&md5=02fb3950bc91a8a7566fe5d254642376>
- Vukomanovic, J., Singh, K. K., Vogler, J. B., & Meentemeyer, R. K. (2020). Protection status and proximity to public-private boundaries influence land use intensification near U.S. parks and protected areas. *Conservation Science and Practice*, 2(5). <https://doi.org/10.1111/csp2.190>
- Wang, D., de Knegt, H. J., & Hof, A. R. (2022). The effectiveness of a large protected area to conserve a global endemism hotspot may vanish in the face of climate and land-use changes. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10. <https://doi.org/10.3389/fevo.2022.984842>
- Wang, J., Zhang, J., Xiong, N., Liang, B., Wang, Z., & Cressey, E. L. (2022). Spatial and Temporal Variation, Simulation and Prediction of Land Use in Ecological Conservation Area of Western Beijing. *Remote Sensing*, 14(6). <https://doi.org/10.3390/rs14061452>
- Wang, Y., Rao, Y., & Zhu, H. (2022). Revealing the Impact of Protected Areas on Land Cover Volatility in China. *Land*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/land11081361>
- Wasis, B., Harlan, D., & Putra, M. H. W. (2020). Impact of forest land cover on runoff, erosion and sedimentation in the Karai Watershed, Simalungun Regency, North Sumatra Province, Indonesia. *Archives of Agriculture and Environmental Science*, 5(1), 40–49. <https://doi.org/10.26832/24566632.2020.050106>
- Whitham, C. E. L., Shi, K., & Riordan, P. (2015). Ecosystem service valuation assessments for protected area management: A case study comparing methods using different land cover classification and valuation approaches. *PLoS ONE*, 10(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0129748>
- Wilkes, M. A., Bennett, J., Burbi, S., Charlesworth, S., Dehnen-Schmutz, K., Rayns, F., Schmutz, U., Smith, B., Tilzey, M., Trenchard, L., & van de Wiel, M. (2020). Making way for trees? Changes in land-use, habitats and protected areas in Great Britain under “Global tree restoration potential.” *Sustainability (Switzerland)*, 12(14). <https://doi.org/10.3390/su12145845>
- Wilson, T. S., Sleeter, B. M., & Davis, A. W. (2015). Potential future land use threats to California's protected areas. *Regional Environmental Change*, 15(6), 1051–1064. <https://doi.org/10.1007/s10113-014-0686-9>
- Wilson, T. S., Sleeter, B. M., Sleeter, R. R., & Soulard, C. E. (2014). Land-use threats and protected areas: A scenario-based, landscape level approach. *Land*, 3(2), 362–389. <https://doi.org/10.3390/land3020362>
- Wiratno. (2012). *Solusi jalan tengah*. Direktorat Kawasan Konservasi dan Bina Hutan Lindung.
- Yang, W., Ma, Y., Jing, L., Wang, S., Sun, Z., Tang, Y., & Li, H. (2022). Differential Impacts of Climatic and Land Use Changes on Habitat Suitability and Protected Area Adequacy across the Asian Elephant's Range. *Sustainability (Switzerland)*, 14(9). <https://doi.org/10.3390/su14094933>
- Žoncová, M. (2020). Land cover changes in protected areas of Slovakia between 1990 and 2018. *Acta Geographica Slovenica*, 60(2), 71–89. <https://doi.org/10.3986/AGS.7996>