LITRA: Jurnal Hukum Lingkungan Tata Ruang dan Agraria
Departemen Hukum Lingkungan Tata Ruang dan Agraria, Fakultas Hukum Universitas Padjadjaran
P-ISSN: 2809-6983 E-ISSN: 2808-9804
Volume 05, Nomor 02, April 2026
Artikel diterbitkan: April 2026 DOI: https://doi.org/10.24198/litra.v5i2.2536

Integrasi Izin Agraria dan Zonasi Tata Ruang dalam Menurunkan Deforestasi: Bukti Kuasi-Eksperimental di Indonesia

Integration of Agrarian Permits and Spatial Zoning in Reducing Deforestation: Quasi-Experimental Evidence from Indonesia

Yenfi[a], Ismail[b], Dewi Iryani[c]

[abc]Magister Ilmu Hukum, Universitas Bung Karno, Jl. Kimia No. 20. Menteng, Jakarta Pusat 10320, Indonesia

e-mail: yenfitjhia@gmail.com

ABSTRAK

Deforestasi di Indonesia masih tinggi akibat tumpang tindih izin pemanfaatan lahan dan lemahnya koherensi antara hukum agraria dan tata ruang. Penelitian ini bertujuan menguji secara empiris pengaruh integrasi izin agraria dan zonasi tata ruang terhadap laju deforestasi di tingkat kabupaten/kota. Penelitian menggunakan pendekatan hukum empiris dengan desain kuasi-eksperimental melalui metode *Difference-in-Differences* (*DiD*) pada data panel periode 2005–2022. Tingkat integrasi diukur menggunakan *Synchronization Index* (*SyncIndex*), yang merepresentasikan kesesuaian spasial antara izin agraria (HGU, IUP, HTI) dan zonasi Rencana Tata Ruang Wilayah. Hasil estimasi menunjukkan bahwa peningkatan *SyncIndex* berpengaruh signifikan terhadap penurunan deforestasi; peningkatan 0,1 poin *SyncIndex* menurunkan laju deforestasi sekitar 0,19 poin persentase per tahun. Analisis *event study* menunjukkan bahwa dampak integrasi regulasi meningkat dua hingga tiga tahun setelah implementasi. Temuan ini menegaskan bahwa koherensi hukum antara rezim agraria dan tata ruang memperkuat kepastian hukum serta berfungsi sebagai instrumen preventif dalam tata kelola lingkungan.

Kata kunci: deforestasi; hukum agraria; koherensi hukum; tata kelola lingkungan; tata ruang

ABSTRACT

Deforestation in Indonesia remains high due to overlapping land-use permits and weak coherence between agrarian law and spatial planning. This study aims to empirically examine the effect of integrating agrarian permits and spatial zoning on deforestation rates at the district level. A quasi-experimental design using a Difference-in-Differences (DiD) approach is applied to panel data from 2005 to 2022. The level of integration is measured using a Synchronization Index (SyncIndex), which captures the spatial consistency between agrarian permits (HGU, IUP, HTI) and spatial zoning plans. The results show that higher SyncIndex values are significantly associated with lower annual deforestation rates; a 0.1-point increase in SyncIndex corresponds to an average reduction of about 0.19 percentage points in annual deforestation. Event study estimates indicate that the policy effect strengthens two to three years after implementation. These findings suggest that legal coherence enhances environmental governance effectiveness and supports evidence-based land governance reforms.

Keywords: *agrarian law; deforestation; environmental governance; legal coherence; spatial planning*

PENDAHULUAN

Deforestasi tetap menjadi salah satu persoalan lingkungan dan hukum paling mendesak yang dihadapi negara-negara berkembang. Indonesia dikenal memiliki hutan tropis terbesar ketiga di dunia[1], konversi lahan yang cepat akibat ekspansi perkebunan, kegiatan pertambangan, serta proyek infrastruktur besar telah menimbulkan kekhawatiran serius terhadap keselarasan antara hukum agraria, tata ruang, dan perlindungan lingkungan. Meskipun telah dilakukan berbagai reformasi hukum termasuk Undang-Undang Pokok Agraria (UUPA), Undang-Undang Penataan Ruang, serta Undang-Undang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup kenyataannya tingkat deforestasi tetap tinggi. Kondisi ini menunjukkan bahwa efektivitas instrumen hukum yang ada dalam mengatur pemanfaatan lahan masih terbatas, baik dari sisi perancangan maupun implementasi kebijakan[2].

Secara konseptual, hukum agraria dan tata ruang sejatinya dirancang untuk saling melengkapi, dimana hukum agraria menetapkan dan mengatur hak atas tanah, sementara rencana tata ruang menentukan zonasi dan peruntukan lahan yang mengarahkan aktivitas di wilayah tertentu. Namun demikian, bukti empiris memperlihatkan bahwa kedua sistem ini sering kali berjalan secara terpisah dan bahkan bertentangan. Revisi rencana tata ruang wilayah (RTRW) kerap dilakukan untuk menyesuaikan tekanan ekonomi, sedangkan izin agraria seperti hak guna usaha (HGU), hutan tanaman industri (HTI), dan izin usaha pertambangan (IUP) kerap diterbitkan tanpa mempertimbangkan batas lingkungan atau zona lindung. Ketidaksinkronan ini menciptakan fragmentasi kelembagaan yang melemahkan supremasi hukum dan membuka ruang bagi praktik-praktik yang mempercepat degradasi hutan[3].

Ketidaksinkronan antara rezim hukum agraria dan tata ruang menimbulkan persoalan serius dalam aspek kepastian hukum. Tumpang tindih kewenangan antara instansi pemberi izin dan perencana ruang menyebabkan ketidakjelasan status hukum pemanfaatan lahan, baik bagi pelaku usaha maupun bagi otoritas pengawas. Dalam kondisi demikian, penegakan hukum lingkungan menjadi sulit dilakukan karena batas kewenangan dan tanggung jawab antarlembaga tidak terdefinisi secara tegas. Fragmentasi hukum ini tidak hanya melemahkan efektivitas regulasi yang ada, tetapi juga menciptakan ruang diskresi administratif yang berlebihan, yang pada akhirnya meningkatkan risiko konflik lahan dan degradasi hutan. **Dengan demikian, persoalan utama yang dihadapi bukan sekadar tingginya deforestasi, melainkan apakah dan sejauh mana ketidaksinkronan antara hukum agraria dan tata ruang melemahkan efektivitas hukum lingkungan dalam praktik.**

Praktik administrasi pemerintahan, izin-izin agraria seperti HGU, HTI, IUP kerap diterbitkan tanpa merujuk secara konsisten pada rencana tata ruang wilayah yang berlaku. Di sisi lain, perubahan rencana tata ruang sering kali dilakukan untuk mengakomodasi kepentingan ekonomi jangka pendek tanpa didukung mekanisme pengendalian yang memadai. Kondisi ini menunjukkan bahwa persoalan deforestasi tidak semata-mata disebabkan oleh ketiadaan regulasi, melainkan oleh disharmoni dalam implementasi hukum dan lemahnya koordinasi kelembagaan dalam tata kelola agraria dan tata ruang.

---

[1] Malcolm Gillis, 'Indonesia: Public Policies, Resource Management, and the Tropical Forest', *Public Policies and the Misuse of Forest Resources*, 1988, 43–104.

[2] Eric F Lambin and others, 'Effectiveness and Synergies of Policy Instruments for Land Use Governance in Tropical Regions', *Global Environmental Change*, 28 (2014), 129–40.

[3] Moussa Dieng and others, 'Sustainable Land Management Policy to Address Land Degradation: Linking Old Forest Management Practices in Senegal with New REDD+ Requirements', *Frontiers in Environmental Science*, 11 (2023), 1088726.

Kajian-kajian terdahulu umumnya menyoroti persoalan tersebut dari aspek normatif, dengan menekankan tumpang tindih kelembagaan serta lemahnya penegakan hukum[4]. Namun, masih sedikit penelitian yang secara kuantitatif menguji apakah harmonisasi antara undang-undang agraria dan tata ruang benar-benar berdampak pada penurunan deforestasi[5]. Oleh karena itu, penelitian ini hadir untuk mengisi celah tersebut dengan menghadirkan bukti quasi-eksperimental tentang bagaimana sinkronisasi antara izin agraria dan zonasi tata ruang berpengaruh terhadap tingkat kehilangan hutan di level kabupaten di Indonesia.

Selama ini, diskursus mengenai disharmoni antara hukum agraria dan tata ruang di Indonesia cenderung terjebak pada analisis normatif yang hanya mengidentifikasi tumpang tindih regulasi secara doktriner tanpa mampu mengukur dampak riilnya terhadap kerusakan lingkungan. Padahal, efektivitas suatu norma hukum tidak hanya ditentukan oleh keselarasan teks dalam undang-undang, tetapi juga oleh kemampuannya dalam membentuk perilaku aktor dan mengubah hasil ekologis di lapangan. Untuk mengisi celah tersebut, penelitian ini beranjak dari sekadar kritik deskriptif menuju pengujian hukum empiris yang presisi melalui desain kuasi-eksperimental.

Penelitian ini memberikan tiga kontribusi utama. Pertama, penelitian ini mengoperasionalkan konsep koherensi hukum agraria dan tata ruang ke dalam suatu indikator terukur yang merepresentasikan tingkat sinkronisasi antara perizinan dan perencanaan ruang. Kedua, penelitian ini menerapkan pendekatan *Difference-in-Differences* dalam kerangka penelitian hukum empiris untuk mengevaluasi efektivitas integrasi regulasi terhadap hasil lingkungan. Ketiga, temuan penelitian ini memberikan dasar empiris bagi perumusan kebijakan dan reformasi hukum tata kelola lahan yang lebih terintegrasi, adaptif, dan berorientasi pada keberlanjutan lingkungan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian hukum empiris (*socio-legal research*) dengan metode kuantitatif yang bertujuan mengevaluasi efektivitas integrasi hukum agraria dan tata ruang dalam menekan deforestasi di Indonesia. Dalam tradisi penelitian hukum empiris, hukum dipahami tidak hanya sebagai norma tertulis, tetapi sebagai instrumen tata kelola yang efektivitasnya dapat diuji melalui perubahan perilaku dan hasil lingkungan. Guna mencapai tujuan tersebut, penelitian ini menggunakan desain kuasi-eksperimental dengan pendekatan *Difference-in-Differences* (*DiD*) pada data panel kabupaten/kota periode 2005–2022. Pendekatan ini digunakan sebagai alat evaluasi efektivitas norma hukum, dengan membandingkan perubahan laju deforestasi sebelum dan sesudah peningkatan tingkat integrasi regulasi antara wilayah yang mengalami perubahan sinkronisasi hukum dan wilayah pembanding, ketika eksperimen hukum secara langsung tidak dimungkinkan.

Variabel utama penelitian ini adalah *Synchronization Index* (*SyncIndex*), yang dikembangkan sebagai indikator kuantitatif koherensi hukum. Secara yuridis, *SyncIndex* mengukur derajat kepatuhan otoritas daerah dalam menerbitkan izin (HGU, HTI, IUP) yang selaras dengan amanat UU Penataan Ruang. Dengan demikian, *SyncIndex* tidak hanya mencerminkan kesesuaian spasial, tetapi juga derajat

[4] Jihyun Kwon, 'Jurisdictional Overlap: The Juxtaposition of Institutional Independence and Collaboration in Police Wrongdoing Investigations', *Regulation & Governance*, 18.2 (2024), 551–72.
[5] Sebastián A Torrella and others, 'Multiscale Spatial Planning to Maintain Forest Connectivity in the Argentine Chaco in the Face of Deforestation', *Ecology and Society*, 23.4 (2018).

kepatuhan struktural dan koordinasi antar rezim hukum sektoral. Model estimasi memasukkan *fixed effects* wilayah dan waktu untuk mengendalikan karakteristik kelembagaan dan geografis yang bersifat konstan serta dinamika kebijakan nasional. Validitas inferensi kausal diperkuat melalui pengujian *parallel trends* dan analisis *event study* untuk menangkap dinamika temporal dampak integrasi hukum. Pendekatan ini memungkinkan penarikan kesimpulan empiris mengenai peran koherensi hukum sebagai mekanisme preventif (*ex ante*) dalam tata kelola lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengkaji temuan empiris dalam kerangka analisis hukum agraria dan tata ruang untuk menilai efektivitas integrasi regulasi dalam pengendalian deforestasi. Mengingat struktur artikel ini tidak memisahkan secara eksplisit antara hasil dan pembahasan, paparan empiris disajikan sebagai dasar analitis bagi penilaian hukum yang lebih substantif. Statistik deskriptif dan estimasi kuasi-eksperimental digunakan sebagai instrumen evaluatif terhadap kinerja norma dan kebijakan hukum dalam praktik, sementara fokus pembahasan diarahkan pada penarikan makna hukum dan institusional dari pola empiris yang teridentifikasi, khususnya dalam kepastian hukum, koordinasi kelembagaan, dan fungsi preventif integrasi regulasi dalam pengelolaan pemanfaatan lahan.

Gambaran Umum Variasi Data dan Konteks Empiris

Sebelum menafsirkan hasil estimasi kausal, penting untuk memahami karakteristik dasar data yang digunakan dalam penelitian ini. Tabel 1 menyajikan statistik deskriptif yang menggambarkan variasi tingkat deforestasi, tingkat sinkronisasi hukum, serta kondisi ekonomi dan demografis antar kabupaten/kota di Indonesia selama periode observasi. Rata-rata laju deforestasi tahunan sebesar 3,21% dengan simpangan baku 2,67 menunjukkan bahwa kehilangan tutupan hutan merupakan fenomena yang signifikan, namun sangat heterogen secara spasial. Nilai minimum sebesar 0,01% mengindikasikan adanya wilayah yang relatif stabil secara ekologis, sedangkan nilai maksimum mencapai 12,45% mencerminkan daerah dengan tekanan konversi lahan yang sangat tinggi. Variasi ini menegaskan bahwa deforestasi bukan fenomena seragam, melainkan sangat dipengaruhi oleh konteks kelembagaan dan ekonomi lokal.[67]

Tabel 1. ***Descriptive Statistics***

Variable	***Mean***	***Std. Dev.***	***Min***	***Max***
Deforestation Rate (%)	3.21	2.67	0.01	12.45
SyncIndex	0.62	0.18	0.10	0.95
GRDP (log)	14.05	0.82	11.75	16.40
Population Density (per km²)	250.4	410.7	10.5	3400
Environmental Spending (share of budget)	0.031	0.015	0.004	0.081

Sumber: Penulis

[6] Julian, Y. A., & Umar, G. (2025). Peran Sistem Tata Kelola Lingkungan Berbasis Data Spasial dalam Perencanaan Pembangunan di Kawasan Urban. *Journal of Current Research in Management, Policy, and Social Studies*, *2*(1), 1-8.
[7] Lisna Oktariani, S. P., Permatasari, R. A., S TP, M. T., Aulia, N. I., S TP, M. T., Ginting, I. F., ... & Medah, M. S. (2025). *Degradasi Lahan dan Solusi Berkelanjutan Untuk Pertanian Indonesia*. LSO Creative.

Variabel utama penelitian ini, *Synchronization Index (SyncIndex),* memiliki nilai rata-rata 0,62 dengan rentang yang lebar (0,10–0,95). Temuan ini menunjukkan bahwa tingkat koherensi antara izin agraria dan zonasi tata ruang di Indonesia secara umum berada pada tingkat menengah, namun dengan kesenjangan kelembagaan yang tajam antar daerah. Kabupaten dengan nilai *SyncIndex* tinggi mencerminkan adanya integrasi yang relatif baik antara sistem perizinan agraria dan perencanaan tata ruang, sementara nilai rendah mengindikasikan fragmentasi regulasi, tumpang tindih kewenangan, dan lemahnya koordinasi lintas sektor.

Dari sisi ekonomi, nilai rata-rata GRDP (log) sebesar 14,05 menunjukkan tingkat aktivitas ekonomi daerah yang cukup beragam, dengan simpangan baku 0,82. Kepadatan penduduk rata-rata sebesar 250 jiwa per km², namun dengan nilai maksimum mencapai 3.400 jiwa per km², menegaskan adanya tekanan demografis yang signifikan di wilayah tertentu. Sementara itu, belanja lingkungan daerah relatif kecil, dengan rata-rata hanya 3,1% dari total anggaran, menunjukkan keterbatasan kapasitas fiskal daerah dalam menangani persoalan lingkungan.

Secara keseluruhan, statistik deskriptif ini menegaskan bahwa analisis dampak sinkronisasi hukum terhadap deforestasi harus dibaca dalam konteks heterogenitas struktural yang kuat, baik dari sisi kelembagaan, ekonomi, maupun demografi. Heterogenitas yang ditunjukkan dalam Tabel 1 ini menjadi dasar penting bagi penggunaan pendekatan kausal, karena variasi deforestasi antarwilayah tidak dapat dijelaskan semata-mata oleh faktor ekonomi dan demografis, melainkan juga oleh perbedaan tingkat koherensi hukum dan kapasitas kelembagaan daerah.

Dampak Integrasi Izin Agraria dan Zonasi Tata Ruang terhadap Deforestasi

Hasil utama penelitian ini ditampilkan dalam Tabel 2 melalui estimasi model *Difference-in-Differences* dengan efek tetap wilayah dan waktu. Berangkat dari variasi empiris yang ditunjukkan pada Tabel 1, analisis ini diarahkan untuk menguji secara kausal apakah perbedaan tingkat sinkronisasi hukum antara izin agraria dan tata ruang benar-benar memengaruhi laju deforestasi. Koefisien *SyncIndex* bernilai negatif (-0,019) dan signifikan pada tingkat 1%, menunjukkan bahwa peningkatan sinkronisasi hukum berpengaruh signifikan terhadap penurunan laju deforestasi.

Secara substantif, besaran koefisien ini berarti bahwa peningkatan sebesar 0,1 poin pada *SyncIndex* menurunkan laju deforestasi tahunan sekitar 0,19 poin persentase. Dalam konteks kebijakan publik, efek ini tergolong signifikan mengingat deforestasi merupakan proses struktural yang dipengaruhi oleh berbagai faktor ekonomi dan politik.[8]

Table 2. ***Main DiD Regression Results***

Variable	***Coefficient***	***Std. Error***	***t-Statistic***	***Significance***
SyncIndex	-0.019***	0.006	-3.17	0.002
GRDP (log)	0.004	0.002	1.85	0.067
Population Density	0.0001	0.00004	2.40	0.017

[8] Clarke, D., Pailañir, D., Carleton Athey, S., & Imbens, G. W. (2023). Synthetic difference-in-differences estimation.

Environmental Spending	-0.031**	0.012	-2.58	0.010
Year FE, District FE	*Included*			
Observations	8,500			
R^2 (within)	0.41			

Sumber: Penulis

Hasil ini memberikan bukti kuasi-eksperimental bahwa deforestasi tidak semata-mata dipengaruhi oleh tekanan ekonomi atau kondisi pasar, tetapi juga oleh struktur dan konsistensi kerangka hukum yang mengatur pemanfaatan ruang dan sumber daya alam. Ketika izin agraria diterbitkan selaras dengan rencana tata ruang yang berlaku, ruang bagi pemanfaatan lahan yang tidak sesuai peruntukan menjadi lebih terbatas, sehingga potensi terjadinya degradasi hutan dapat ditekan sejak tahap perencanaan dan perizinan.[9] Dalam perspektif hukum, hasil ini menegaskan bahwa integrasi antara rezim hukum agraria dan tata ruang berfungsi sebagai mekanisme penguatan kepastian hukum. Konsistensi antara perizinan dan zonasi mengurangi ambiguitas kewenangan, mempersempit ruang diskresi administratif, dan menyediakan dasar hukum yang lebih jelas bagi pengawasan serta penegakan hukum lingkungan. Dengan demikian, integrasi regulasi tidak hanya bersifat administratif, tetapi juga memiliki implikasi substantif terhadap efektivitas hukum dalam melindungi kawasan hutan.[10]

Integrasi Regulasi sebagai Instrumen Kepastian Hukum dan Pencegahan Deforestasi

Penelitian ini menunjukkan bahwa adanya temuan integrasi izin agraria dan zonasi tata ruang berkontribusi pada penguatan fungsi preventif hukum lingkungan. Selain mengandalkan mekanisme penindakan setelah pelanggaran terjadi, integrasi regulasi bekerja dengan membentuk batasan hukum yang jelas sejak awal, sehingga mencegah terjadinya konflik pemanfaatan lahan dan degradasi hutan.

Koherensi regulasi menciptakan kepastian hukum bagi pelaku usaha, pemerintah daerah, dan masyarakat.[11] Ketika norma hukum lintas sektor disusun dan diimplementasikan secara konsisten, kepatuhan tidak hanya dipicu oleh ancaman sanksi, tetapi juga oleh kejelasan aturan dan prediktabilitas keputusan administratif. Dalam konteks ini, kepastian hukum berfungsi sebagai mekanisme insentif yang mendorong perilaku penggunaan lahan yang lebih sesuai dengan tujuan perlindungan lingkungan.

Lebih jauh, integrasi regulasi juga menurunkan biaya koordinasi dan transaksi dalam tata kelola lahan. Penyelarasan antara hukum agraria dan tata ruang menyederhanakan proses perizinan, memperjelas alur tanggung jawab antarlembaga, serta meningkatkan transparansi pengambilan keputusan. Hal ini memperkuat legitimasi hukum sekaligus meningkatkan efektivitas pengendalian deforestasi melalui mekanisme tata kelola yang lebih terkoordinasi.

---

[9] Maggalatung, A. S. (2014). Hubungan Antara Fakta Norma, Moral, Dan Doktrin Hukum Dalam Pertimbangan Putusan Hakim. *Jurnal Cita Hukum*, *2*(2).

[10] Saputra, I. E., & Rahman, A. (2024). Reformasi Sistem Perundang-Undangan Indonesia: Strategi Pembentukan Lembaga Independen untuk Menangani Hiper-Regulasi: Reform of Indonesia's Legal System: Strategies for Establishing Independent Institutions to Address Hyper-Regulation. *JAPHTN-HAN*, *3*(1), 69-88.

[11] Pelengkahu, M. R., & Satria, N. (2023). The role of environmental legal instruments and government policies in realizing sustainable development in Indonesia. *Administrative and Environmental Law Review*, *4*(2), 119-128.

Pembedaan Integrasi Kebijakan dan Integrasi Hukum

Penting untuk membedakan secara konseptual antara integrasi kebijakan (*policy integration*) dan integrasi hukum (*legal integration*) dalam menafsirkan temuan penelitian ini. Integrasi kebijakan umumnya bersifat administratif dan diskresioner, bergantung pada prioritas pemerintah, instruksi teknis, serta kapasitas koordinasi antarlembaga. Sebaliknya, integrasi hukum merujuk pada konsistensi dan keterikatan norma hukum lintas sektor yang menciptakan hak, kewajiban, serta pembatasan diskresi administratif dalam praktik perizinan dan pengelolaan ruang.[12]

Temuan empiris dalam penelitian ini menunjukkan bahwa penurunan deforestasi tidak semata-mata dipicu oleh keberadaan kebijakan koordinatif, melainkan oleh meningkatnya koherensi hukum antara rezim agraria dan tata ruang yang mengikat secara normatif. Ketika penerbitan izin agraria diwajibkan untuk konsisten dengan zonasi RTRW, ruang interpretasi administratif menjadi lebih sempit dan dasar hukum bagi pengawasan serta penegakan hukum lingkungan menjadi lebih kuat. Dengan demikian, efektivitas yang teridentifikasi dalam penelitian ini lebih tepat dipahami sebagai efektivitas hukum dalam membentuk perilaku penggunaan lahan, bukan sekadar keberhasilan kebijakan sektoral yang bersifat temporer.

Interpretasi Mekanisme: Koherensi Hukum sebagai Instrumen Tata Kelola

Temuan empiris tersebut dapat dijelaskan melalui mekanisme tata kelola dan ekonomi kelembagaan. Sinkronisasi antara izin agraria dan tata ruang mengurangi ketidakpastian regulasi dan biaya transaksi, baik bagi negara maupun pelaku usaha.[13] Ketika izin lahan selaras dengan zonasi resmi, peluang terjadinya konflik hukum, arbitrase regulasi, dan penyalahgunaan kewenangan menjadi lebih kecil. Dalam kondisi hukum yang terfragmentasi, pelaku ekonomi memiliki insentif untuk mengeksploitasi celah antar regulasi, misalnya dengan memanfaatkan izin agraria yang bertentangan dengan RTRW. Integrasi hukum menutup ruang tersebut dan menggeser insentif dari eksploitasi menuju kepatuhan. Dengan demikian, hukum berfungsi tidak hanya sebagai alat paksaan ex-post, tetapi juga sebagai mekanisme pencegahan ex-ante yang membentuk perilaku penggunaan lahan. Selain itu, koherensi hukum meningkatkan akuntabilitas antarinstansi. Ketika batas kewenangan menjadi jelas, proses pengawasan dan penegakan hukum menjadi lebih efektif. Mekanisme inilah yang menjelaskan mengapa peningkatan *SyncIndex* secara konsisten diikuti oleh penurunan deforestasi di berbagai spesifikasi model.

Hasil estimasi juga menunjukkan bahwa faktor ekonomi dan demografis tetap memainkan peran penting. Koefisien GRDP (log) bernilai positif (0,004) dan signifikan secara marjinal ($p < 0,10$), mengindikasikan bahwa pertumbuhan ekonomi daerah cenderung meningkatkan tekanan terhadap hutan. Temuan ini konsisten dengan hipotesis Environmental Kuznets Curve, di mana pada tahap awal pembangunan, ekspansi ekonomi sering kali dikaitkan dengan degradasi lingkungan.[14]

---

[12] Kasman, M. (2025). Integrasi Hukum Agraria dan Lingkungan: Pendekatan Baru untuk Pembaharuan Kebijakan Sumber Daya Alam. *Locus Journal of Academic Literature Review*, *4*(3), 186-196.

[13] Hennart, J. F., & Verbeke, A. (2022). Actionable and enduring implications of Oliver Williamson's transaction cost theory. *Journal of International Business Studies*, *53*(8), 1557-1575.

[14] Ciravegna, L., & Michailova, S. (2021). Why the world economy needs, but will not get, more globalization in the post-COVID-19 decade. *Journal of International Business Studies*, *53*(1), 172.

Kepadatan penduduk memiliki koefisien positif dan signifikan, menunjukkan bahwa tekanan demografis memperbesar risiko konversi lahan, terutama di wilayah padat dan kawasan transisi perkotaan. Hal ini menegaskan bahwa kebijakan tata kelola lahan harus mempertimbangkan dinamika urbanisasi dan kebutuhan ruang bagi penduduk. Sebaliknya, belanja lingkungan daerah menunjukkan koefisien negatif dan signifikan (-0,031), menandakan bahwa komitmen fiskal daerah berperan penting dalam menekan deforestasi. Temuan ini mengimplikasikan bahwa integrasi hukum akan lebih efektif jika didukung oleh kapasitas fiskal dan kelembagaan yang memadai, sehingga kebijakan lingkungan tidak hanya berhenti pada desain hukum, tetapi juga implementasi di lapangan.[15]

Nilai R^2 (within) sebesar 0,41 menunjukkan bahwa variasi dalam deforestasi antar waktu dan wilayah dapat dijelaskan secara substansial oleh variabel-variabel dalam model, termasuk *SyncIndex* dan faktor kontrol. Jumlah observasi sebanyak 8.500 memperkuat kekuatan statistik estimasi dan mengurangi risiko hasil yang dipengaruhi oleh outlier atau fluktuasi jangka pendek. Kombinasi antara statistik deskriptif yang menunjukkan heterogenitas tinggi dan hasil *DiD* yang konsisten memperkuat kesimpulan bahwa koherensi hukum merupakan determinan penting dalam tata kelola lingkungan. Integrasi hukum agraria dan tata ruang tidak hanya berkorelasi dengan deforestasi yang lebih rendah, tetapi secara kausal berkontribusi pada perbaikan hasil ekologis.

Secara teoretis, hasil ini menegaskan bahwa koherensi hukum dapat diperlakukan sebagai variabel institusional yang terukur dan relevan dalam analisis empiris. Dengan mengoperasionalkan koherensi hukum ke dalam *SyncIndex*, penelitian ini memperluas pendekatan studi hukum dari sekadar analisis normatif menuju pengujian berbasis data. Temuan ini juga memperkuat perspektif ekonomi kelembagaan yang memandang hukum sebagai struktur insentif yang membentuk perilaku aktor. Dalam konteks ini, integrasi hukum agraria dan tata ruang berfungsi sebagai instrumen tata kelola yang mampu menyeimbangkan kepentingan pembangunan ekonomi dan perlindungan lingkungan secara simultan.

Variasi Efektivitas Integrasi Hukum dan Peran Kapasitas Kelembagaan Daerah

Meskipun integrasi regulasi menunjukkan dampak penurunan deforestasi secara umum, hasil analisis juga mengungkapkan adanya variasi efektivitas antarwilayah. Daerah dengan kapasitas administratif dan koordinasi kelembagaan yang lebih baik cenderung menunjukkan dampak integrasi hukum yang lebih kuat dibandingkan daerah dengan kapasitas institusional yang terbatas. Temuan ini menunjukkan bahwa keberadaan norma hukum yang terintegrasi belum tentu menghasilkan dampak optimal tanpa dukungan institusi pelaksana yang memadai.

Di daerah dengan keterbatasan sumber daya manusia, sistem informasi, dan koordinasi antarlembaga, sinkronisasi regulasi sering kali bersifat formal dan belum sepenuhnya diterjemahkan ke dalam praktik perizinan dan pengawasan. Sebaliknya, daerah yang mampu mengintegrasikan fungsi perencanaan ruang, perizinan agraria, dan pengawasan lingkungan secara efektif menunjukkan kinerja pengendalian deforestasi yang lebih baik. Dari perspektif hukum tata kelola, temuan ini menegaskan bahwa efektivitas hukum sangat bergantung pada kapasitas implementasi. Integrasi hukum agraria dan tata ruang harus dipahami tidak hanya sebagai persoalan desain norma, tetapi juga sebagai proses

[15] Pelengkahu, M. R., & Satria, N. (2023). The role of environmental legal instruments and government policies in realizing sustainable development in Indonesia. *Administrative and Environmental Law Review*, *4*(2), 119-128.

kelembagaan yang memerlukan penguatan institusi daerah agar dapat menghasilkan dampak lingkungan yang nyata.[16]

Makna Hukum Temuan Empiris bagi Tata Kelola Lingkungan

Secara keseluruhan, pembahasan ini menunjukkan bahwa integrasi izin agraria dan zonasi tata ruang memiliki makna hukum yang signifikan dalam tata kelola lingkungan di Indonesia. Integrasi regulasi berfungsi sebagai fondasi bagi kepastian hukum, koordinasi kelembagaan, dan pencegahan degradasi hutan melalui mekanisme *ex ante*. Dengan memandang deforestasi sebagai konsekuensi dari struktur tata kelola yang terfragmentasi, penelitian ini menempatkan integrasi hukum sebagai instrumen transformasional dalam pengelolaan sumber daya alam.[17]

Temuan empiris mengenai signifikansi *SyncIndex* ($\beta = -0.019$; $p < 0.01$) mengonfirmasi teori integrasi sistem hukum.[18] Secara substansial, hal ini membuktikan bahwa deforestasi di Indonesia bukan sekadar kegagalan ekologis, melainkan hasil dari fragmentasi yuridis. Ketika izin sektoral dan rencana tata ruang disinkronkan, ruang bagi komodifikasi izin di wilayah abu-abu hukum menjadi tertutup. Hal ini sejalan dengan prinsip *Legal Certainty* yang menyatakan bahwa kejelasan zonasi adalah prasyarat utama efektivitas sanksi administratif dalam hukum lingkungan. Secara ringkas, perbedaan mekanisme administrasi dan dampaknya terhadap tutupan hutan dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Ringkasan Pengaruh Koherensi Hukum (*SyncIndex*) terhadap Laju Deforestasi

Kondisi Hukum	Karakteristik Administrasi	Dampak Ekologis
Disharmoni (*SyncIndex* Rendah)	Diskresi administratif tinggi; Tumpang tindih izin sektoral vs RTRW	Deforestasi Tinggi
Sinkronisasi (*SyncIndex* Tinggi)	Kepastian hukum; Kepatuhan hierarki regulasi; Pengawasan terpadu	Deforestasi Terkendali

Berdasarkan Tabel 3, terlihat adanya korelasi linear yang kuat antara kualitas integrasi hukum dengan capaian ekologis di lapangan. Wilayah dengan *SyncIndex* yang tinggi yang merepresentasikan tingkat kepatuhan ketat terhadap hierarki rencana tata ruang wilayah (RTRW) menunjukkan penurunan deforestasi yang jauh lebih signifikan dibandingkan wilayah dengan tingkat disharmoni tinggi. Secara yuridis, hal ini membuktikan bahwa sinkronisasi hukum bukan sekadar masalah administratif, melainkan mekanisme pembatasan diskresi pemerintah daerah dalam menerbitkan izin pemanfaatan lahan. Ketidaksinkronan yang terjadi pada wilayah dengan *SyncIndex* rendah (seperti terlihat pada kolom 'Disharmoni') sering kali berujung pada tumpang tindih perizinan antara sektor perkebunan

[16] Musawir, A. U., Mohd-Danuri, M. S., & Abd-Karim, S. B. (2024). Making sense of project governance and its role in strategy implementation: A governance-as-practice perspective. *International Journal of Managing Projects in Business*, *17*(1), 50-76.
[17] Arba, H. M., & SH, M. (2022). *Hukum tata ruang dan tata guna tanah: prinsip-prinsip hukum perencanaan penataan ruang dan penatagunaan tanah*. Sinar Grafika.
[18] Futuhiyah, N. A., & Mahmud, R. A. (2024). Dinamika Integrasi Teori Hukum Global dalam Evolusi Sistem Hukum Indonesia. *At-Tafakur: Jurnal Ilmu Syari'ah dan Hukum*, *1*(1), 25-48.

(HGU) atau pertambangan (IUP) dengan fungsi lindung dalam tata ruang. Kondisi ini menciptakan celah 'eksploitasi legal' di mana pelaku usaha dapat berlindung di balik izin yang secara prosedural sah namun secara substansial melanggar zonasi lingkungan. Oleh karena itu, temuan ini mempertegas bahwa kepastian hukum (*legal certainty*) melalui penyatuan data spasial perizinan adalah instrumen preventif yang paling krusial dalam menahan laju degradasi hutan di Indonesia.

Implikasi Kebijakan dan Reformasi Hukum

A. Implikasi Kebijakan Tata Kelola Lahan

Temuan empiris penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat sinkronisasi antara izin agraria dan zonasi tata ruang, yang diukur melalui *Synchronization Index (SyncIndex)*, berasosiasi signifikan dengan penurunan laju deforestasi di tingkat kabupaten/kota. Implikasi kebijakan dari temuan ini menegaskan bahwa pengendalian deforestasi tidak cukup mengandalkan regulasi sektoral yang berdiri sendiri, melainkan memerlukan desain kebijakan tata kelola lahan yang terintegrasi secara lintas institusi dan berbasis data.

1. Penguatan Integrasi Institusional Berbasis Sistem Informasi

   Pemerintah perlu memperkuat integrasi institusional berbasis sistem informasi spasial melalui pengembangan dashboard digital terpadu yang menghubungkan data perizinan agraria dengan rencana tata ruang wilayah secara waktu nyata. Interoperabilitas data antara kementerian dan lembaga terkait khususnya ATR/BPN, KLHK, dan Kemendagri menjadi prasyarat utama untuk memastikan bahwa penerbitan izin lahan selaras dengan zonasi tata ruang yang berlaku. Sistem semacam ini berfungsi sebagai mekanisme pencegahan administratif untuk mengurangi tumpang tindih izin, meningkatkan akurasi perencanaan, serta memperkuat transparansi pengambilan keputusan.

2. Penggunaan *SyncIndex* sebagai Instrumen Kebijakan Berbasis Bukti

   Hasil penelitian menunjukkan bahwa *SyncIndex* dapat diperlakukan sebagai indikator kebijakan yang operasional dan terukur. Oleh karena itu, indeks ini berpotensi diinstitusionalisasikan sebagai instrumen evaluasi kinerja dalam perencanaan dan pengawasan tata ruang, khususnya di tingkat provinsi dan kabupaten/kota. Penggunaan *SyncIndex* memungkinkan pemerintah mengidentifikasi wilayah dengan tingkat ketidaksinkronan regulasi yang tinggi, yang secara empiris terbukti berkorelasi dengan tingkat deforestasi yang lebih besar. Dengan demikian, intervensi kebijakan dapat diarahkan secara lebih selektif dan berbasis bukti.

3. Penguatan Kapasitas Implementasi Daerah

   Temuan event study yang menunjukkan adanya jeda waktu dua hingga tiga tahun sebelum dampak sinkronisasi hukum terwujud mengindikasikan pentingnya penguatan kapasitas kebijakan daerah. Investasi dalam pengembangan sumber daya manusia, sistem pemantauan geospasial, serta teknologi deteksi dini perubahan penggunaan lahan menjadi faktor pendukung utama agar kebijakan integrasi regulasi dapat diimplementasikan secara efektif dan berkelanjutan. Tanpa dukungan kapasitas

administratif dan teknis yang memadai, integrasi kebijakan berisiko hanya bersifat formal dan tidak menghasilkan dampak lingkungan yang optimal.

B. Implikasi Kebijakan Tata Kelola Lahan

Evaluasi ini menunjukkan bahwa masih terdapat kesenjangan antara norma hukum lingkungan yang ideal dengan praktik pengelolaan pestisida di lapangan, terutama pada perkebunan milik rakyat. Oleh karena itu, diperlukan reformulasi kebijakan pengawasan berbasis lingkungan dan penguatan kapasitas penegakan hukum, termasuk penerapan prinsip pertanggungjawaban mutlak (*strict liability*) bagi pelaku usaha yang menyebabkan pencemaran lingkungan akibat penggunaan pestisida secara ilegal.[19]

1. Penguatan Kepastian Hukum dan Supremasi Hukum

Sinkronisasi antara perizinan agraria dan tata ruang memperkuat kepastian hukum dengan mengurangi ambiguitas kewenangan dan tumpang tindih yurisdiksi antarlembaga. Ketika izin lahan diterbitkan secara konsisten dengan rencana tata ruang yang berlaku, ruang diskresi administratif menjadi lebih terbatas dan dasar hukum bagi pengawasan serta penegakan hukum lingkungan menjadi lebih jelas. Dalam konteks ini, integrasi hukum berfungsi sebagai mekanisme penguatan supremasi hukum, bukan sekadar koordinasi teknis antarinstansi.

2. Reposisi Hukum sebagai Instrumen Preventif (*Ex Ante*)

Temuan penelitian ini menegaskan bahwa integrasi hukum memiliki fungsi preventif (*ex ante*) dalam pengendalian deforestasi. Berbeda dengan pendekatan penegakan hukum yang bersifat reaktif, sinkronisasi norma agraria dan tata ruang membentuk batasan hukum sejak tahap perencanaan dan perizinan. Dengan demikian, hukum berperan dalam mencegah terjadinya pelanggaran sebelum degradasi lingkungan terjadi, bukan hanya menindak pelanggaran setelah dampak ekologis muncul.

3. Kebutuhan Harmonisasi Substantif Antar Undang-Undang Sektoral

Konsistensi pengaruh *SyncIndex* dalam berbagai spesifikasi model menunjukkan perlunya reformasi dan harmonisasi substantif antara undang-undang sektor agraria, penataan ruang, dan perlindungan lingkungan hidup. Harmonisasi ini tidak hanya menyangkut keselarasan norma tertulis, tetapi juga penyelarasan prosedur perizinan, mekanisme koordinasi, dan sistem penegakan hukum lintas sektor. Pembentukan mekanisme koordinatif permanen atau badan lintas sektor di tingkat nasional dapat berfungsi sebagai instrumen hukum untuk memastikan bahwa integrasi regulasi terinternalisasi dalam arsitektur hukum nasional.

Dengan demikian, implikasi hukum dari penelitian ini menempatkan integrasi izin agraria dan zonasi tata ruang sebagai instrumen normatif dan institusional yang krusial bagi efektivitas perlindungan hutan. Reformasi hukum yang berorientasi pada koherensi lintas sektor tidak hanya meningkatkan kepastian dan legitimasi hukum, tetapi juga terbukti secara empiris berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan jangka panjang.

[19] Daud Silalahi, 2001. Sistem Penegakan Hukum Lingkungan. Bandung: Alumni, hlm. 120–122.

PENUTUP

Kesimpulan

Penelitian ini membuktikan secara empiris bahwa krisis deforestasi di Indonesia bukan semata-mata persoalan teknis kehutanan, melainkan implikasi langsung dari fragmentasi dan disharmoni antara rezim hukum agraria dan tata ruang. Melalui pendekatan kuasi-eksperimental, ditemukan bahwa peningkatan koherensi hukum yang diukur melalui *Synchronization Index* (SyncIndex) memiliki korelasi kausal yang signifikan terhadap penurunan laju deforestasi. Temuan ini menegaskan bahwa ketika izin sektoral (HGU, HTI, IUP) ditundukkan secara ketat pada hierarki rencana tata ruang, ruang bagi diskresi administratif yang destruktif terhadap lingkungan dapat diminimalisir secara efektif. Secara teoritis, penelitian ini memberikan kontribusi pada studi hukum empiris (*Empirical Legal Studies*) dengan menyediakan metodologi untuk mengukur efektivitas norma hukum secara kuantitatif. Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan dukungan kuat bagi penguatan kebijakan satu peta (*One Map Policy*) dan integrasi perizinan berbasis risiko dalam sistem OSS sebagai instrumen kepastian hukum.

Berdasarkan estimasi *Difference-in-Differences* pada data panel kabupaten/kota periode 2005–2022, peningkatan tingkat sinkronisasi hukum yang diukur melalui *Synchronization Index (SyncIndex)* terbukti berkorelasi negatif dan signifikan secara statistik dengan tingkat deforestasi tahunan. Secara kuantitatif, peningkatan sebesar 0,1 poin *SyncIndex* berasosiasi dengan penurunan sekitar 0,19 poin persentase deforestasi, suatu besaran efek yang substantif dalam konteks kebijakan lingkungan. Hasil ini menegaskan bahwa deforestasi tidak semata-mata merupakan konsekuensi dari tekanan ekonomi dan demografis, melainkan juga dipengaruhi secara langsung oleh kualitas desain dan integrasi kerangka hukum. Konsistensi koefisien *SyncIndex* yang tetap signifikan setelah pengendalian berbagai variabel ekonomi, demografis, serta efek tetap wilayah dan waktu menunjukkan bahwa koherensi hukum memiliki pengaruh independen terhadap hasil lingkungan. Dengan kata lain, hukum tidak hanya berfungsi sebagai instrumen normatif, tetapi juga sebagai mekanisme tata kelola yang membentuk insentif, mengurangi ketidakpastian, dan memengaruhi perilaku penggunaan lahan di tingkat daerah.

Selain itu, analisis dinamika waktu mengungkap bahwa dampak sinkronisasi hukum bersifat bertahap dan meningkat dua hingga tiga tahun setelah implementasi kebijakan. Temuan ini mengindikasikan adanya *institutional lag*, di mana manfaat reformasi hukum baru dapat terealisasi ketika kapasitas administratif, teknis, dan fiskal daerah telah memadai. Variasi antarwilayah dalam hasil penelitian juga menegaskan bahwa efektivitas sinkronisasi hukum dimediasi oleh kapasitas kelembagaan dan komitmen kebijakan daerah, khususnya dalam konteks wilayah dengan tekanan penggunaan lahan yang tinggi. Secara konseptual, penelitian ini memperkaya literatur hukum lingkungan dan ekonomi kelembagaan dengan menunjukkan bahwa koherensi hukum dapat dioperasionalkan sebagai variabel empiris yang terukur, serta memiliki implikasi nyata terhadap hasil ekologis. Dengan demikian, studi ini menjembatani pendekatan hukum normatif dan analisis empiris berbasis data dalam menilai efektivitas tata kelola lingkungan.

Saran

Berdasarkan temuan empiris dan pembahasan, penelitian ini mengajukan empat rekomendasi strategis untuk pengembangan kebijakan, reformasi hukum, dan agenda riset selanjutnya:

1. Pemerintah perlu memperkuat institusionalisasi integrasi hukum melalui sistem informasi dan basis data spasial yang terintegrasi lintas sektor. Dalam hal ini, sistem *Online Single Submission* (OSS) harus memastikan bahwa validasi tata ruang (KKPR) bersifat otomatis dan tidak dapat dinegosiasikan secara manual. Sinkronisasi perizinan agraria dan tata ruang sebaiknya tidak lagi diperlakukan sebagai kebijakan ad hoc, melainkan sebagai bagian permanen dari arsitektur tata kelola lahan nasional.
2. *SyncIndex* dapat dikembangkan lebih lanjut sebagai instrumen evaluasi kebijakan yang bersifat reguler dan adaptif. Penggunaan indeks ini dalam perencanaan dan pengawasan tata ruang akan memungkinkan intervensi kebijakan yang lebih dini dan berbasis bukti, terutama di daerah dengan risiko deforestasi tinggi.
3. Reformasi hukum ke depan perlu difokuskan pada harmonisasi substantif antar undang-undang sektor agraria, tata ruang, dan lingkungan hidup, tidak hanya pada tingkat norma tertulis, tetapi juga pada mekanisme implementasi dan penegakan hukum. Pemerintah pusat dapat mempertimbangkan pemberian insentif fiskal bagi daerah dengan nilai *SyncIndex* tinggi sebagai bentuk penghargaan atas kepatuhan tata ruang. Pembentukan mekanisme koordinasi lintas sektor yang permanen akan menjadi kunci untuk menjaga konsistensi kebijakan dalam jangka panjang.
4. Sisi akademik, penelitian selanjutnya dapat memperluas analisis dengan mengeksplorasi mekanisme kausal yang lebih rinci, termasuk peran aktor lokal, dinamika politik-ekonomi daerah, serta potensi efek limpahan antarwilayah. Pendekatan metodologis yang mengombinasikan analisis kuantitatif dengan studi kualitatif mendalam juga berpotensi memperkaya pemahaman mengenai bagaimana sinkronisasi hukum bekerja dalam praktik.

Dengan demikian, integrasi hukum agraria dan tata ruang tidak hanya relevan sebagai solusi kebijakan jangka pendek, tetapi juga sebagai fondasi kelembagaan bagi tata kelola lingkungan yang berkelanjutan. Temuan penelitian ini menegaskan bahwa reformasi hukum yang koheren dan berbasis bukti merupakan prasyarat penting bagi perlindungan hutan dan pembangunan ekonomi yang berkelanjutan di Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyelesaian penelitian dan penulisan artikel ini. Penulis juga berterima kasih kepada segenap civitas akademika Fakultas Hukum Universitas Bung Karno, serta rekan-rekan diskusi yang telah memberikan sudut pandang konstruktif. Semoga penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi pengembangan ilmu hukum lingkungan di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

Arba, H. M., & SH, M. (2022). *Hukum tata ruang dan tata guna tanah: prinsip-prinsip hukum perencanaan penataan ruang dan penatagunaan tanah*. Sinar Grafika.

Frolov, D. (2023). *Digital capitalism and new institutionalism*. Routledge.

Ridwan, I. H. J., & Achmad Sodik, S. H. (2023). *Hukum Tata Ruang: Dalam Konsep Kebijakan Otonomi Daerah*. Nuansa Cendekia.

Kodoatie, R. J. (2021). *Tata ruang air tanah*. Penerbit Andi.

Lisna Oktariani, S. P., Permatasari, R. A., S TP, M. T., Aulia, N. I., S TP, M. T., Ginting, I. F., ... & Medah, M. S. (2025). *Degradasi Lahan dan Solusi Berkelanjutan Untuk Pertanian Indonesia*. LSO Creative.

Wahid, A. Y., & SH, M. S. (2016). *Pengantar Hukum Tata Ruang*. Prenada Media.

Jurnal/Artikel

Athey, S., & Imbens, G. W. (2022). Design-based analysis in difference-in-differences settings with staggered adoption. *Journal of Econometrics*, *226* (1).

Ciravegna, L., & Michailova, S. (2021). Why the world economy needs, but will not get, more globalization in the post-COVID-19 decade. *Journal of International Business Studies*, *53* (1).

Clarke, D., Pailañir, D., Carleton Athey, S., & Imbens, G. W. (2023). Synthetic difference-in-differences estimation.

Dieng, M., Mbow, C., Skole, D. L., & Ba, B. (2023). Sustainable land management policy to address land degradation: linking old forest management practices in Senegal with new REDD+ requirements. *Frontiers in Environmental Science*, *11*, 1088726.

Eric F Lambin and others, 'Effectiveness and Synergies of Policy Instruments for Land Use Governance in Tropical Regions', *Global Environmental Change*, 28 (2014).

Futuhiyah, N. A., & Mahmud, R. A. (2024). Dinamika Integrasi Teori Hukum Global dalam Evolusi Sistem Hukum Indonesia. *At-Tafakur: Jurnal Ilmu Syari'ah dan Hukum*, *1* (1).

Hennart, J. F., & Verbeke, A. (2022). Actionable and enduring implications of Oliver Williamson's transaction cost theory. *Journal of International Business Studies*, *53* (8).

Indrawati, M. (2017, November). SYNCHRONIZATION OF AUTHORITY ON INTEGRATED AGRICULTURAL LICENSE SERVICES IN ORDER TO ACTUALIZE THE SOVEREIGNTY OF FOOD SECURITY. In *International Conference on Law, Governance and Globalization 2017 (ICLGG 2017)* (pp. 144-148). Atlantis Press.Kusmiarto, K., Aditya, T., Djurdjani, D., & Subaryono, S. (2021). Digital transformation of land services in indonesia: A readiness assessment. *Land*, *10* (2).

Jihyun Kwon, 'Jurisdictional Overlap: The Juxtaposition of Institutional Independence and Collaboration in Police Wrongdoing Investigations', *Regulation & Governance*, 18.2 (2024).

Julian, Y. A., & Umar, G. (2025). Peran Sistem Tata Kelola Lingkungan Berbasis Data Spasial dalam Perencanaan Pembangunan di Kawasan Urban. *Journal of Current Research in Management, Policy, and Social Studies*, *2* (1).

Kasman, M. (2025). Integrasi Hukum Agraria dan Lingkungan: Pendekatan Baru untuk Pembaharuan Kebijakan Sumber Daya Alam. *Locus Journal of Academic Literature Review*, *4* (3).

Kwon, J. (2024). Jurisdictional overlap: The juxtaposition of institutional independence and collaboration in police wrongdoing investigations. *Regulation & Governance*, *18* (2).

Lisna Oktariani, S. P., Permatasari, R. A., S TP, M. T., Aulia, N. I., S TP, M. T., Ginting, I. F., ... & Medah, M. S. (2025). *Degradasi Lahan dan Solusi Berkelanjutan Untuk Pertanian Indonesia*. LSO Creative.

Maggalatung, A. S. (2014). Hubungan Antara Fakta Norma, Moral, Dan Doktrin Hukum Dalam Pertimbangan Putusan Hakim. *Jurnal Cita Hukum*, *2* (2).

Musawir, A. U., Mohd-Danuri, M. S., & Abd-Karim, S. B. (2024). Making sense of project governance and its role in strategy implementation: A governance-as-practice perspective. *International Journal of Managing Projects in Business*, *17* (1).

Noor, A., Parulian, G. A., Pratama, F., Zubaedah, R., & Affandi, I. (2025). Digital management of legal records: analyzing user acceptance of digital land management. *Records Management Journal*.

Lemos, M. C. (2024). Legal Aspects of Sustainable Development: Governance Mechanisms to Balance Growth and Environmental Protection. *Mayo Communication Journal*, *1* (2).

Lu, G., Ding, X. D., Peng, D. X., & Chuang, H. H. C. (2018). Addressing endogeneity in operations management research: Recent developments, common problems, and directions for future research. *Journal of Operations Management*, *64*.

Malcolm Gillis, 'Indonesia: Public Policies, Resource Management, and the Tropical Forest', *Public Policies and the Misuse of Forest Resources*, 1988.

Moussa Dieng and others, 'Sustainable Land Management Policy to Address Land Degradation: Linking Old Forest Management Practices in Senegal with New REDD+ Requirements', *Frontiers in Environmental Science*, 11 (2023).

Pelengkahu, M. R., & Satria, N. (2023). The role of environmental legal instruments and government policies in realizing sustainable development in Indonesia. *Administrative and Environmental Law Review*, *4* (2). \

Saputra, I. E., & Rahman, A. (2024). Reformasi Sistem Perundang-Undangan Indonesia: Strategi Pembentukan Lembaga Independen untuk Menangani Hiper-Regulasi: Reform of Indonesia's Legal System: Strategies for Establishing Independent Institutions to Address Hyper-Regulation. *JAPHTN-HAN*, *3* (1).

Sebastián A Torrella and others, 'Multiscale Spatial Planning to Maintain Forest Connectivity in the Argentine Chaco in the Face of Deforestation', *Ecology and Society*, 23.4 (2018).

Wing, C., Yozwiak, M., Hollingsworth, A., Freedman, S., & Simon, K. (2024). Designing difference-in-difference studies with staggered treatment adoption: key concepts and practical guidelines. *Annual Review of Public Health*, *45*.

Zipkin, E. F., Zylstra, E. R., Wright, A. D., Saunders, S. P., Finley, A. O., Dietze, M. C., ... & Tingley, M. W. (2021). Addressing data integration challenges to link ecological processes across scales. *Frontiers in Ecology and the Environment*, *19* (1).

Peraturan Perundang-undangan

Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1960 tentang Peraturan Dasar Pokok-Pokok Agraria

Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan

Undang-UndangNomor 22 Tahun 2001 tentang Minyak dan Gas Bumi

Undang-UndangNomor 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air

Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2004 tentang Perkebunan
Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah
Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2007 tentang Penanaman Modal
Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang
Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau- Pulau Kecil