



Model Estimasi Kualitas Lingkungan Hidup Pembangunan Di Indonesia

Ajrina Nanda Khairuna^{*1)}, Imam Mukhlis²⁾

Universitas Negeri Malang^{1,2}

Email : ajrina.nanda.2204326@students.um.ac.id, *

ABSTRACT

Environmental quality is a crucial aspect in supporting sustainable development. Various factors related to economic, demographic, and innovation aspects influence environmental quality in Indonesia. This study aims to analyze the influence of green sukuk, economic growth, population growth, and regional innovation on environmental quality in Indonesia. The study uses a quantitative approach with panel data regression analysis in 34 provinces grouped into five major regions in Indonesia: Sumatra, Java, Kalimantan, Sulawesi, and Bali and Eastern Indonesia, which include Nusa Tenggara, Maluku, and Papua. The results show that green sukuk in Indonesia, particularly in Java and Kalimantan, have a positive and significant impact on environmental quality. Meanwhile, economic growth, population growth, and regional innovation show varying influences on environmental quality. This study emphasizes the importance of government and community cooperation in supporting sustainable development. The novelty of this study lies in the analysis based on five regions in Indonesia, which is able to show differences in influence between regions more specifically.

Keywords: *Environmental Quality, Green Sukuk, Economic Growth, Population Growth, Regional Innovation*

ABSTRAK

Kualitas lingkungan hidup merupakan salah satu aspek penting dalam mendukung terwujudnya pembangunan berkelanjutan. Berbagai faktor yang berkaitan dengan aspek ekonomi, kependudukan, dan inovasi memiliki pengaruh terhadap kualitas lingkungan hidup di Indonesia. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh green sukuk, pertumbuhan ekonomi, pertumbuhan penduduk, dan inovasi daerah terhadap kualitas lingkungan hidup di Indonesia. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan analisis regresi data panel pada 34 provinsi yang dikelompokkan ke dalam lima wilayah besar di Indonesia, yaitu Pulau Sumatera, Pulau Jawa, Pulau Kalimantan, Pulau Sulawesi, serta wilayah Bali dan Indonesia Timur yang meliputi Nusa Tenggara, Maluku, dan Papua. Hasil penelitian menunjukkan bahwa green sukuk di Indonesia, khususnya di Pulau Jawa dan Kalimantan, berpengaruh positif dan signifikan terhadap kualitas lingkungan hidup. Sementara itu, pertumbuhan ekonomi, pertumbuhan penduduk, dan inovasi daerah menunjukkan pengaruh yang bervariasi terhadap kualitas lingkungan hidup. Penelitian ini menekankan pentingnya kerja sama pemerintah dan masyarakat dalam mendukung pembangunan berkelanjutan. Kebaruan penelitian ini terletak pada analisis berbasis lima wilayah di Indonesia yang mampu menunjukkan perbedaan pengaruh antarwilayah secara lebih spesifik.

Kata Kunci: Lingkungan Hidup, Green Sukuk, Pertumbuhan ekonomi, Pertumbuhan Penduduk, Inovasi Daerah.

Pendahuluan

Indonesia memiliki 17.380 pulau dengan kekayaan sumber daya alam dan keanekaragaman hayati yang tinggi (Wahyudin, 2019). Letak geografis Indonesia di kawasan khatulistiwa serta pertemuan tiga lempeng tektonik besar, yaitu Indo-Australia, Eurasia, dan Pasifik, mendukung terbentuknya ekosistem yang beragam dan ketersediaan sumber daya mineral yang melimpah (Tsaniati, 2020). Kondisi tersebut menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara *megabiodiversity* di dunia. Namun, kekayaan alam dan kondisi geografis tersebut juga menyebabkan Indonesia memiliki kerentanan yang tinggi terhadap berbagai bencana, baik bencana alam maupun nonalam. Data menunjukkan bahwa sejak 2015, sekitar 30% kawasan hutan konservasi mengalami kerusakan akibat pembukaan hutan ilegal, sementara itu hutan primer di lahan gambut juga menurun drastis sebesar 88% pada periode 2016–2017 (Indonesia Environment Energy Center, 2025). Kerusakan tersebut sebagian besar disebabkan oleh alih fungsi lahan, di mana sekitar 57% digunakan untuk perkebunan kelapa sawit dan 20% untuk industri kertas (Wahyuni, 2021). Di sisi lain, pengelolaan sampah di Indonesia pada tahun 2012 masih menghadapi tantangan, data dari badan pengendalian lingkungan hidup menunjukkan bahwa lebih dari 90% kota dan kabupaten masih mengandalkan sistem open dumping atau pembakaran terbuka, karena minimnya inovasi teknologi dan keterbatasan permodalan (kemenlh.go.id, 2025). Kebutuhan anggaran pengelolaan sampah mencapai Rp54–67 triliun untuk pembangunan sistem baru dan Rp7–12 triliun per tahun untuk operasional, namun alokasi anggaran daerah rata-rata hanya 0,7% APBD, dengan pemerintah kota sekitar 2% dan kabupaten 0,4%, sehingga peningkatan layanan pengelolaan sampah masih terkendala keterbatasan pembiayaan (Kpbu.kemenkeu.go.id, 2020). Dalam periode 2021–2025, perubahan iklim di Indonesia semakin nyata, ditandai oleh fenomena El Niño yang memicu kekeringan ekstrem dan cuaca tidak menentu (Yuniasih et al., 2023). Kondisi tersebut menekan sektor sumber daya air, kesehatan, kelautan, pesisir, dan pertanian, serta menimbulkan kerugian ekonomi hingga Rp115 triliun yang diperkirakan meningkat menjadi Rp469 triliun pada 2025 (Triani et al., 2024).

Berbagai kerusakan yang muncul menunjukkan bahwa Indonesia sedang menghadapi tekanan ekologis yang semakin serius. Kondisi ini berdampak langsung pada penurunan kualitas udara, air, dan ekosistem yang menjadi penopang kehidupan masyarakat (Sudjudiman et al., 2024). Jika dibiarkan, kerusakan tersebut akan memperbesar risiko bencana ekologis dan menghambat pembangunan berkelanjutan. Sebagai respons terhadap tantangan tersebut, Indonesia telah menunjukkan komitmen melalui penetapan Nationally Determined Contributions (NDC) dan Enhanced NDC dengan peningkatan target dari 29 % untuk penurunan emisi menjadi 31,89% secara mandiri dan meningkat menjadi 43,2% apabila memperoleh dukungan internasional (Environment Institute, 2025). Komitmen ini

juga tercermin dalam forum internasional seperti KTT G20, di mana Indonesia menyatakan kesiapan dalam mencapai Net Zero Emission pada 2060 melalui program eco office dengan peluncuran Energy Transition Mechanism (ETM) Country Platform (Environment Institute, 2025). ETM dirancang untuk mempercepat transisi energi dari fosil ke energi terbarukan melalui pembiayaan yang adil dan terjangkau, sekaligus menarik investasi hijau dari lembaga keuangan global (Handayani et al., 2025). Namun, pencapaian target tersebut memerlukan dukungan pembiayaan yang sangat besar. Berdasarkan estimasi Kementerian Keuangan, kebutuhan pendanaan untuk mencapai target NDC mencapai sekitar USD 148–263 miliar (Djppr.kemenkeu, 2024).

Strategi kunci pemerintah dalam hal ini melalui penerbitan Green Sukuk, yang pertama kali diluncurkan pada 1 Maret 2018, instrumen obligasi keuangan syariah akan di alokasikan ke proyek ramah lingkungan seperti energi terbarukan, efisiensi energi, pengelolaan limbah, dan transportasi berkelanjutan (Fitrah et al., 2022). Efektivitas kualitas lingkungan hidup dalam mendukung pembangunan berkelanjutan juga memiliki keterkaitan erat dengan berbagai katalis pembangunan, yang berupa pertumbuhan ekonomi, pertumbuhan penduduk, serta inovasi daerah yang berperan dalam pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Handini et al., 2025). Keterkaitan antara kondisi lingkungan hidup dan pertumbuhan ekonomi dapat dipahami melalui *Environmental Kuznets Curve* (EKC), yang membentuk pola hubungan berbentuk U-terbalik antara pertumbuhan ekonomi dan tekanan lingkungan (Arifiyah et al., 2025). Pada fase awal pembangunan, peningkatan aktivitas ekonomi umumnya diikuti oleh meningkatnya beban terhadap lingkungan yang disebabkan oleh proses industrialisasi serta pemanfaatan sumber daya alam secara intensif. Akan tetapi, ketika mencapai tingkat pendapatan tertentu (*turning point*), peningkatan ekonomi dapat memberikan dampak positif bagi lingkungan melalui pemanfaatan teknologi yang lebih bersih, penghematan energi, dan kebijakan ekologis yang lebih efektif (Mutmainnah et al., 2018). Kajian terdahulu menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi cenderung menurunkan kualitas lingkungan di negara berkembang, tetapi meningkatkan kualitas lingkungan di negara maju karena didukung oleh teknologi dan regulasi yang lebih baik (Ulucak et al., 2018). Sedangkan pertumbuhan penduduk yang dijelaskan melalui Teori Malthus mengemukakan bahwa peningkatan penduduk yang tidak terkontrol dapat memicu eksploitasi sumber daya alam yang lebih besar dan menurunkan daya dukung lingkungan (Izzatul et al., 2020). Sejalan dengan teori tersebut, peningkatan penduduk yang tinggi dapat memperbesar permintaan konsumsi, penggunaan kawasan lahan, dan eksploitasi sumber daya alam sehingga berpotensi memperburuk kualitas lingkungan (Santi et al., 2020). Di sisi lain, inovasi hijau mampu meningkatkan kualitas lingkungan melalui penurunan emisi karbon dan peningkatan efisiensi energi (Sharif et al., 2022). Namun penelitian yang dilakukan Miyan menunjukkan bahwa inovasi teknologi tidak selalu memberikan dampak positif terhadap lingkungan karena

adanya *rebound effect*, yaitu peningkatan efisiensi yang justru mendorong aktivitas ekonomi dan konsumsi energi menjadi lebih tinggi (Miyan et al., 2025).

Penelitian sebelumnya telah membahas peran Green Sukuk dalam konteks pembangunan berkelanjutan, namun masih pada wilayah tertentu dimana cakupan objek yang diteliti masih terbatas hanya pada satu wilayah saja tidak secara keseluruhan wilayah di Indonesia (Mutmainnah et al., 2018). Selain itu, studi lain hanya membahas pengaruh green finance dalam pembiayaan investasi hijau tanpa mengaitkannya secara komprehensif dengan prinsip keuangan syariah (Kazak, 2025). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh Green Sukuk, pertumbuhan ekonomi, pertumbuhan penduduk, dan inovasi daerah terhadap kualitas lingkungan hidup di Indonesia sebagai dasar dalam mendukung strategi pembiayaan hijau yang lebih efektif dan berkelanjutan.

Metode Penelitian

Metode Penelitian dilakukan melalui pendekatan metode kuantitatif dengan analisis regresi linear berganda berbasis data panel yang mencakup dimensi waktu (*time series*) dan dimensi antarunit (*cross section*). Penelitian dilakukan pada 34 provinsi di Indonesia selama periode 2018 – 2022. Pengumpulan data dilakukan selama dua bulan, yaitu pada Februari – Maret 2025. Sebagai unit analisis, seluruh provinsi dikelompokkan ke dalam lima klaster wilayah, yaitu, klaster I wilayah Jawa (DKI Jakarta, Jawa Barat, Banten, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, dan Jawa Timur), klaster II wilayah Sumatera (Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Kepulauan Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Bengkulu, Kepulauan Bangka Belitung, dan Lampung), klaster III wilayah Kalimantan (Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, dan Kalimantan Utara), klaster IV wilayah Sulawesi (Sulawesi Utara, Gorontalo, Sulawesi Tengah, Sulawesi Barat, Sulawesi Selatan, dan Sulawesi Tenggara), serta klaster V wilayah Bali dan Indonesia Timur (Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Maluku, Maluku Utara, Papua, dan Papua Barat).

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data sekunder yang diperoleh dari publikasi resmi pemerintah, laporan statistik, jurnal ilmiah, dan situs web lembaga terkait selama periode 2018–2022. Variabel penelitian terdiri dari variabel dependen dan variabel independen. Variabel dependen (Y) adalah Indeks Kualitas Lingkungan Hidup, yang menggambarkan kondisi ekologis berdasarkan kualitas udara, kualitas air, tutupan lahan, dan ekosistem gambut, serta diukur menggunakan skor 0–100. Variabel independen terdiri dari empat variabel yaitu, Green Sukuk (X1) yang merupakan obligasi syariah untuk membiayai proyek-proyek hijau dan dinyatakan dalam satuan miliar rupiah, pertumbuhan ekonomi (X2) yang menggambarkan perkembangan aktivitas ekonomi daerah berdasarkan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dan dinyatakan dalam satuan rupiah, pertumbuhan penduduk (X3) yang menunjukkan perubahan jumlah penduduk dari waktu ke waktu dan diukur melalui laju pertumbuhan penduduk dalam satuan persen, serta inovasi daerah (X4) yang

menggambarkan kemampuan daerah dalam menciptakan dan menerapkan inovasi yang bermanfaat bagi masyarakat dan diukur menggunakan skor 0–100.

Teknik analisis data dilakukan dengan menerapkan metode regresi data panel yang mencakup dimensi waktu (time series) dan antar daerah (cross section). Dalam penelitian ini, terdapat data yang tidak tersedia pada tahun 2019 sehingga dilakukan interpolasi data untuk melengkapi missing value agar data panel tetap seimbang (balanced panel) dan dapat diolah dalam analisis regresi data panel. Metode interpolasi yang digunakan adalah interpolasi linear dengan menggunakan perbandingan antara interval waktu dan perubahan nilai data. Setelah interpolasi dilakukan, analisis selanjutnya melalui beberapa tahapan. Tahap pertama adalah pemilihan model estimasi regresi data panel melalui tiga alternatif model, yaitu Common Effect Model (CEM), Fixed Effect Model (FEM), dan Random Effect Model (REM). Penentuan model terbaik yang sesuai diterapkan melalui tiga uji yaitu, uji Chow dengan tujuan memilih antara CEM dan FEM, uji Hausman untuk menentukan antara FEM dan REM, serta uji Lagrange Multiplier (LM) memilih antara CEM dan REM. Tahap selanjutnya adalah pengujian asumsi klasik untuk memastikan model tidak mengalami pelanggaran asumsi dasar. Asumsi klasik dalam model diuji melalui normality test, heteroskedastisitas, multikolinearitas, dan autokorelasi. Apabila seluruh asumsi terpenuhi, maka dilakukan uji hipotesis yang terdiri dari uji parsial (uji t), uji simultan (uji F), serta koefisien determinasi (R^2) untuk mengukur kemampuan model dalam menjelaskan variabel dependen. Persamaan dasar model dalam penelitian ini ditulis sebagai berikut:

$$IKLHit = \beta_0 + \beta_1 GSit + \beta_2 GROWTHit + \beta_3 LPit + \beta_4 IDit + \varepsilon it$$

Keterangan :

IKLHit	: Kualitas Lingkungan Hidup
β_0	: Konstanta (intersep)
$\beta_1 GSit$	: Green Sukuk
$\beta_2 Growthit$	: Pertumbuhan Ekonomi
$\beta_3 LPit$	: Pertumbuhan Penduduk
$\beta_4 IDit$	: Inovasi Daerah
i	: Cakupan Wilayah 34 Provinsi
t	: Periode tahun 2018-2022
εit	: Error term

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Statistik deskriptif diaplikasikan sebagai alat dalam menguraikan data dengan mengilustrasikan, merangkum, dan menyajikan dalam bentuk data agar mudah

dipahami. Analisis ini mampu menggambarkan melalui nilai rata-rata (mean), standar deviasi, maksimum, dan minimum. Berikut tabel statistik dari pengujian:

Tabel 1. Tabel Statistik Deskriptif

	Y	X1	X2	X3	X4
Mean	2.2311	68862600	158.3882	5771.576	7128.771
Median	8.1010	5172124	151.0000	4393.500	7198.000
Maximum	5.2012	57755596	413.0000	59350.00	9150.000
Minimum	6.9133	543346	36.0000	3.000000	4284.000
Std.Dev	65.577	6475020	63.46654	8793.998	798.2345

Sumber: Hasil Olah Data Oleh *Eviews.12*

Setelah diperoleh output statistik deskriptif, tahap selanjutnya adalah menentukan model estimasi terbaik untuk analisis data panel melalui Uji Chow, Uji Hausman, dan Uji Lagrange Multiplier (LM). Proses pengujian bertujuan untuk mengidentifikasi model yang sesuai dengan karakteristik data penelitian sehingga estimasi parameter yang dihasilkan bersifat lebih tepat dan mampu memberikan hasil analisis yang lebih reliabel (LMS-SPADA Indonesia, 2022).

Tabel 2. Tabel Pemilihan Model Terbaik 5 klaster Wilayah

Wilayah	Uji Chow	Uji Hausman	Uji LM	Model Terbaik
Pulau Jawa	Effect Test (0.1748)	Chi-Sq. Statistic (0.2167)	Cross Section (0.1759)	CEM
Pulau Kalimantan	Effect Test (0.3669)	Chi-Sq. Statistic (0.5573)	Cross Section (0.5535)	CEM
Pulau Sulawesi	Effect Test (0.0030)	Chi-Sq. Statistic (0.8961)	Cross Section (0.0725)	CEM
Pulau Sumatera	Effect Test (0.0000)	Chi-Sq. Statistic (0.0001)	Cross Section (0.0032)	FEM
Bali & Indonesia Timur	Effect Test (0.0000)	Chi-Sq. Statistic (0.0005)	Cross Section (0.0034)	FEM

Sumber: Hasil Olah Data Oleh *Eviews.12*

Setelah model terbaik diperoleh, selanjutnya Uji asumsi klasik digunakan untuk membuktikan apakah model regresi yang diterapkan terbebas dari pelanggaran terhadap asumsi-asumsi dasar dalam analisis regresi, dengan begitu hasil estimasi yang didapat bersifat tidak bias, efisien, dan konsisten. Ada beberapa pengujian dalam uji asumsi klasik yaitu uji normalitas, uji multikolinieritas, uji heteroskedastisitas, dan uji autokorelasi (LMS-SPADA Indonesia, 2022).

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

Wilayah	Jarque - Bera	Probability
Pulau Jawa	2.889351	0.235823
Pulau Kalimantan	0.459906	0.794571
Pulau Sulawesi	0.033776	0.983254
Pulau Sumatera	1.351167	0.508859
Bali & W.Timur	0.647716	0.723353

Sumber: Hasil Olah Data Oleh *Eviews.12*

Normality test digunakan untuk menilai distribusi residual pada model regresi, apakah telah memenuhi asumsi normalitas. Pengujian dilakukan dengan taraf signifikansi (α) sebesar 0.05, di mana jika tingkat probabilitas lebih besar dari tingkat 0.05 menunjukkan bahwa residual dinyatakan memenuhi asumsi normalitas. Dalam kondisi yang berlawanan, apabila tingkat probabilitas lebih rendah dari 0.05 menunjukkan residual terindikasi tidak memenuhi asumsi normalitas. Dari hasil uji, seluruh klaster wilayah memiliki tingkat probabilitas yang lebih tinggi dari tingkat signifikansi (0.05). Ini disimpulkan jika residual pada seluruh model sudah memenuhi asumsi normalitas, terpenuhinya asumsi normalitas menunjukkan bahwa model regresi dapat digunakan pada tahap analisis berikutnya.

Tabel 4. Hasil Uji Multikolineritas

Wilayah	Variabel	X1	X2	X3	X4
Pulau Jawa	Green Sukuk	1.0000	0.3919	-0.1811	0.3731
	Pertumbuhan Ekonomi	0.3919	1.0000	-0.2906	0.1552
	Pertumbuhan Penduduk	-0.1811	-0.2906	1.0000	0.1534
	Inovasi Daerah	0.3731	0.1552	0.1534	1.0000
Pulau Kalimantan	Green Sukuk	1.0000	0.3387	0.3530	-0.1916
	Pertumbuhan Ekonomi	0.3387	1.0000	0.3247	0.2289
	Pertumbuhan Penduduk	0.3530	0.3247	1.0000	-0.3687
	Inovasi Daerah	-0.1916	0.2289	-0.3676	1.0000
Pulau Sulawesi	Green Sukuk	1.0000	0.0142	-0.1861	-0.0095
	Pertumbuhan Ekonomi	0.0140	1.0000	-0.2166	0.3737
	Pertumbuhan Penduduk	-0.1861	-0.2166	1.0000	-0.3843
	Inovasi Daerah	-0.0095	0.3737	-0.3843	1.0000
Pulau Sumatera	Green Sukuk	1.0000	-0.1323	-0.2371	0.1192
	Pertumbuhan Ekonomi	-0.1323	1.0000	0.6928	-0.0908
	Pertumbuhan Penduduk	-0.2371	0.6928	1.0000	-0.1725

Wilayah	Variabel	X1	X2	X3	X4
	Inovasi Daerah	0.1192	-0.0908	-0.1725	1.0000
Bali & Wilayah Indonesia Timur	Green Sukuk	1.0000	0.2733	-0.0154	-0.0188
	Pertumbuhan Ekonomi	0.2733	1.0000	-0.0638	0.3722
	Pertumbuhan	-0.0154	-0.0638	1.0000	-0.2695
	Penduduk				
	Inovasi Daerah	-0.0188	0.3722	-0.2695	1.0000

Sumber: Hasil Olah Data Oleh *Eviews.12*

Uji multikolinearitas dinyatakan bebas dari masalah multikolinearitas apabila nilai korelasi antar variabel independen lebih kecil dari 80% atau (<0.80). Hasil uji menunjukkan bahwa variabel eksogen di lima klaster wilayah Indonesia memiliki nilai korelasi yang lebih rendah dari batas yang ditentukan, yaitu kurang dari (<0.80). Artinya tidak terdapat masalah masalah korelasi antarvariabel independen dalam model, telah memenuhi asumsi klasik dan dinyatakan lolos dari permasalahan multikolinearitas, sehingga model dapat diestimasi dan diinterpretasikan dengan baik.

Tabel 5. Hasil Uji Heteroskedastisitas

Wilayah	Variabel	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Prob.
Pulau Jawa	Green Sukuk	-6.6411	7.7711	-0.8546	0.0409
	LN.Green Sukuk	-87.139	38.620	-2.2563	0.1564
	Pertumbuhan	-1.6406	5.9506	-0.2749	0.6526
	Ekonomi				
	Laju Penduduk	-1.0461	1.0919	-0.4223	0.4746
	Inovasi Daerah	0.0061	0.0032	1.8920	0.7478
Pulau Kalimantan	Green Sukuk	-2.0210	2.0310	-0.9975	0.3304
	Pertumbuhan	9.7606	6.1006	1.5993	0.1254
	Ekonomi				
	Pertumbuhan	-0.7145	0.5644	-1.2658	0.2201
	Penduduk				
	Inovasi Daerah	-0.0368	0.0178	-2.0709	0.5015
Pulau Sulawesi	Green Sukuk	-1.6810	1.4110	-1.1917	0.2445
	Pertumbuhan	-2.2105	2.8605	-0.7730	0.4468
	Ekonomi				
	Pertumbuhan	0.5428	1.2280	0.4420	0.6623
	Penduduk				
	Inovasi Daerah	-0.0346	0.0237	-1.4619	0.1562
	Green Sukuk	1.1010	1.9910	0.5501	0.5856

Wilayah	Variabel	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Prob.
Pulau Sumatera	Pertumbuhan Ekonomi	-2.9305	3.4405	-0.8525	0.3995
	Pertumbuhan Penduduk	0.7334	0.9895	0.7412	0.4663
	Inovasi Daerah	-0.0001	0.0044	-0.0383	0.9696
	Green Sukuk	1.2309	6.8710	1.7970	0.0849
Bali & Wilayah Indonesia Timur	Pertumbuhan Ekonomi	-2.1806	4.4706	-0.4878	0.6301
	Pertumbuhan Penduduk	0.3620	0.5297	0.6834	0.5009
	Inovasi Daerah	-0.0154	0.0123	-1.2461	0.2247
	Green Sukuk				

Sumber: Hasil Olah Data Oleh *Eviews.12*

Uji heteroskedastisitas menggunakan tingkat signifikansi 0.05 menunjukkan adanya gejala heteroskedastisitas pada variabel green sukuk di wilayah Jawa dengan nilai 0.0409 (<0.05). Setelah dilakukan transformasi logaritma (LN), nilai probabilitas meningkat menjadi 0.1564 (>0.05), yang menunjukkan bahwa variabel Green Sukuk pada wilayah Jawa tidak lagi mengalami gejala heteroskedastisitas setelah dilakukan transformasi logaritma natural (LN).

Tabel 6. Hasil Uji Autokorelasi

Wilayah			
Pulau Jawa	Du < 1.7386	DW < 2.073043	4-Du 2.2614
Pulau Kalimantan	Du < 1.7666	DW < 2.1448838	4-Du 2.2334
Pulau Sulawesi	Du < 1.7386	DW < 2.033619	4-Du 2.2614
Pulau Sumatera	Du < 1.7214	DW < 2.095785	4-Du 2.2876
Bali & Wilayah Timur	DU < 1.7259	DW < 2.743981	4-Du 2.2741

Sumber: Hasil Olah Data Oleh *Eviews.12*

Dalam mengetahui keberadaan autokorelasi, digunakan nilai Durbin-Watson (DW) yang dapat dilihat pada output hasil pengolahan data. Hasil uji autokorelasi menunjukkan nilai Durbin-Watson (DW) pada lima wilayah berada di antara nilai du dan 4 – du, sehingga memenuhi kriteria $du < DW < 4 - du$. Hal ini menunjukkan model regresi terbebas dari gejala autokorelasi dan memenuhi asumsi klasik.

Selanjutnya, uji hipotesis. Pengujian hipotesis dilakukan untuk mengetahui pengaruh variabel independen yang terdiri dari proyek Green Sukuk, pertumbuhan ekonomi, pertumbuhan penduduk, dan inovasi daerah terhadap kualitas lingkungan hidup di Indonesia. Pengujian ini dilakukan menggunakan tingkat signifikansi 10%. Adapun hasil pengujian hipotesis dapat dilihat pada tabel dibawah:

Tabel 7. Hasil Uji Hipotesis Parsial

Wilayah	Variabel	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Prob.
Pulau Jawa	C	4299.39	1762.85	2.438882	0.0222
	Green Sukuk	118.77	66.953	1.77402	0.0882
	Pertumbuhan	-6.1805	1.0305	-5.99297	0.0000
	Ekonomi				
	Pertumbuhan	-5.0116	1.8929	-2.64750	0.0138
	Penduduk				
Pulau Kalimantan	Inovasi Daerah	-0.0216	0.0056	-3.84713	0.0007
	C	5840.54	443.72	13.16247	0.0000
	Green Sukuk	222.79	212.60	1.047915	0.3072
	Pertumbuhan	0.0050	0.6495	0.007845	0.9938
	Ekonomi				
	Pertumbuhan	6.5506	1.4022	4.671596	0.0001
Pulau Sulawesi	Penduduk				
	Inovasi Daerah	0.0919	0.0449	2.044104	0.0543
	C	6256.10	384.68	16.26295	0.0000
	Green Sukuk	320.285	147.56	2.170541	0.0397
	Pertumbuhan	0.49175	0.1672	2.940545	0.0070
	Ekonomi				
Pulau Sumatera	Pertumbuhan	4.92860	1.9935	2.472251	0.0206
	Penduduk				
	Inovasi Daerah	0.04302	0.0367	1.171954	0.2523
	C	6686.838	347.84	19.22371	0.0000
	Green Sukuk	369.6512	154.34	2.394917	0.0208
	Pertumbuhan	-0.153149	0.4339	-0.352881	0.7258
Bali & Wilayah Indonesia Timur	Ekonomi				
	Pertumbuhan	0.702268	2.0063	0.574400	0.5686
	Penduduk				
	Inovasi Daerah	-0.000597	0.0090	-0.060525	0.9520
	C	7409.919	309.47	23.94313	0.0000
	Green Sukuk	233.0320	230.27	1.011987	0.3196
	Pertumbuhan	0.063397	0.1721	0.368362	0.7152
	Ekonomi				
	Pertumbuhan	1.579893	1.4291	1.105448	0.2778
	Penduduk				
	Inovasi Daerah	-0.083343	0.0296	-2.807668	0.0087

Sumber: Hasil Olah Data Oleh *Eviews.12*

Berdasarkan hasil uji hipotesis, diperoleh persamaan model regresi data panel yang menunjukkan hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen. Persamaan tersebut dibentuk berdasarkan nilai koefisien regresi yang diperoleh dari hasil estimasi model. Selanjutnya, persamaan model diuraikan untuk masing-masing klaster wilayah sehingga diperoleh persamaan regresi sebagai berikut:

Persamaan Model Wilayah Jawa:

$$IKLHit = 4299.393 + 118.777 GSit - 6.180 Growthit - 5.011665 LPit - 0.021621 IDit + \varepsilon it$$

Persamaan Model Wilayah Kalimantan:

$$IKLHit = 6058.016 + 1.3609 GSit + 5.2105 Growthit + 5.2447 LPit + 0.2271 IDit + \varepsilon it$$

Persamaan Model Wilayah Sulawesi:

$$IKLHit = 6973.888 - 3.9310 GSit + 7.3506 Growthit + 3.981902 LPit + 0.0135 IDit + \varepsilon it$$

Persamaan Model Wilayah Sumatera:

$$IKLHit = 5873.687 + 3.0211 GSit + 0.0002 Growthit - 0.982011 LPit - 0.0055 IDit + \varepsilon it$$

Persamaan Model Wilayah Bali dan Indonesia Timur:

$$IKLHit = 7953.358 - 4.4810 GSit - 8.8706 Growthit - 0.880032 LPit - 0.0260 IDit + \varepsilon it$$

Nilai konstanta menunjukkan bahwa ketika variabel Green Sukuk, Pertumbuhan ekonomi, laju penduduk, dan inovasi daerah dianggap konstan, maka nilai kualitas lingkungan hidup berada sebesar nilai konstanta. Koefisien masing-masing variabel eksogen menunjukkan arah pengaruh terhadap variabel endogen, di mana koefisien negatif (-) menunjukkan pengaruh negatif yang berdampak langsung pada penurunan terhadap kualitas lingkungan hidup, sedangkan koefisien positif (+) menunjukkan pengaruh positif yang berdampak langsung pada peningkatan kualitas lingkungan hidup.

Tabel 8. Hasil Uji Simultan

Wilayah	F-statistic	Prob(F-statistic)
Pulau Jawa	15.57226	0.000002
Pulau Kalimantan	18.65951	0.000002
Pulau Sulawesi	1.707779	0.017978
Pulau Sumatera	4.205726	0.000311
Bali & Wilayah Indonesia Timur	8.975216	0.000006

Sumber:

Hasil Olah Data Oleh *Eviews.12*

Uji simultan (uji F) pada lima klaster wilayah di Indonesia menunjukkan hasil yang signifikan, meskipun nilai probabilitas pada masing-masing wilayah berbeda. Namun, seluruh wilayah memiliki probabilitas di atas tingkat signifikansi, artinya dapat disimpulkan bawa secara bersama-sama atau simultan seluruh variabel independen yaitu green sukuk, pertumbuhan ekonomi, pertumbuhan penduduk, dan inovasi daerah berkontribusi secara signifikan pada variabel endogen yang dicerminkan melalui Kualitas Lingkungan Hidup di Indonesia.

Tabel 9. Uji R² Pada 5 Wilayah

Wilayah	R-squared	Adjusted R-squared
Pulau Jawa	0.713595	0.667770
Pulau Kalimantan	0.788668	0.746402
Pulau Sulawesi	0.214605	0.808942
Pulau Sumatera	0.602975	0.549605
Bali & Wilayah Indonesia Timur	0.789015	0.701105

Sumber: Hasil Olah Data Oleh *Eviews.12*

Hasil Adjusted Koefisien Determinasi menunjukkan bahwa variabel Green Sukuk, pertumbuhan ekonomi, pertumbuhan penduduk, dan inovasi daerah mampu menjelaskan kualitas lingkungan hidup di masing-masing wilayah dengan nilai yang berbeda. Wilayah Sulawesi memiliki nilai tertinggi dalam kemampuan dalam menjelaskan kualitas lingkungan hidup, dimana hasil sebesar 80,8942%, diikuti Kalimantan 74,6402%, Bali dan Indonesia Timur 70,1105%, Jawa 66,7770%, dan Sumatera 54,9605%. Sementara itu, sisanya dijelaskan oleh variabel lain di luar model penelitian.

Pembahasan

Green Sukuk terhadap Kualitas Lingkungan Hidup

Hasil penelitian menunjukkan bahwa green sukuk berpengaruh positif dan signifikan terhadap kualitas lingkungan hidup di Pulau Jawa (probabilitas $0,0882 < 0,10$) dan Kalimantan (probabilitas $0,0208 < 0,05$). Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan pembiayaan melalui green sukuk mampu mendukung perbaikan kualitas lingkungan hidup melalui pendanaan berbagai proyek ramah lingkungan. Di Pulau Jawa, pendanaan green sukuk mendukung pengembangan proyek energi terbarukan, salah satunya PLTS Terapung Cirata di Jawa Barat yang berkontribusi pada pengurangan emisi karbon (Asirin et al., 2023). Sementara itu, di Kalimantan, green sukuk mendukung pembangunan PLTA Batoq Kelo dan PLTS IKN sebagai bagian dari pengembangan energi bersih di kawasan Ibu Kota Nusantara (Harysakti, 2019). Berbagai proyek tersebut menunjukkan bahwa green sukuk berperan dalam

mendukung transisi menuju pembangunan rendah karbon sekaligus pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya tujuan 7, 9, 11, dan 13.

Temuan ini sejalan dengan studi terdahulu yang menyatakan bahwa green finance mampu mengarahkan investasi pada sektor ramah lingkungan sehingga mengurangi dampak negatif aktivitas ekonomi terhadap lingkungan (Hasan, 2025). Hasil ini juga didukung oleh Mutmainnah yang menunjukkan bahwa green sukuk berkontribusi signifikan terhadap pembangunan berkelanjutan melalui pembiayaan proyek-proyek hijau yang memperkuat ketahanan lingkungan dan mitigasi perubahan iklim (Mutmainnah et al., 2018).

Pertumbuhan Ekonomi terhadap Kualitas Lingkungan Hidup

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi berpengaruh positif dan signifikan terhadap kualitas lingkungan hidup di Kalimantan (probabilitas $0,0002 < 0,10$) dan Sumatera (probabilitas $0,0054 < 0,10$). Menurut Ulucak pertumbuhan ekonomi dapat meningkatkan kualitas lingkungan apabila didukung oleh teknologi ramah lingkungan dan kebijakan yang berorientasi pada keberlanjutan (Ulucak et al., 2018). Hal tersebut sudah tercermin pada wilayah Kalimantan dan Sumatera melalui implementasi program *Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation* (REDD+), yaitu upaya mengurangi deforestasi dan emisi karbon yang mendukung pelestarian lingkungan serta pertumbuhan ekonomi berbasis konservasi, ini berkontribusi dalam mengurangi deforestasi sekaligus mendukung pertumbuhan ekonomi berbasis konservasi (Mikraj et al., 2024).

Sebaliknya, di Pulau Jawa pertumbuhan ekonomi berpengaruh negatif dan signifikan terhadap kualitas lingkungan hidup dengan nilai probabilitas 0,0000 dan koefisien -6,1805. Hubungan negatif tersebut menunjukkan bahwa peningkatan aktivitas ekonomi cenderung diikuti oleh meningkatnya konsumsi energi, industrialisasi, urbanisasi, serta eksploitasi sumber daya alam yang berlebihan (Shah et al., 2020). Kondisi ini sudah terlihat di pulau jawa bahwa tingginya alih fungsi lahan di wilayah tersebut, di mana diperkirakan lebih dari 40.000 hektare lahan sawah dikonversi menjadi lahan nonpertanian setiap tahunnya. Fenomena tersebut tidak hanya berpotensi menurunkan kualitas lingkungan, tetapi juga mengancam ketahanan pangan mengingat Pulau Jawa merupakan sentra produksi beras utama di Indonesia (Ashari, 2021).

Pertumbuhan Penduduk Terhadap Kualitas Lingkungan Hidup.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan penduduk berpengaruh positif dan signifikan terhadap kualitas lingkungan hidup di Kalimantan (probabilitas $0,0001 < 0,10$) dan Sulawesi (probabilitas $0,0913 < 0,10$). Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan jumlah penduduk di kedua wilayah diikuti oleh pembangunan yang lebih berorientasi pada keberlanjutan. Menurut penelitian terdahulu oleh Acar,

menyatakan bahwa pengaruh positif pertumbuhan penduduk terhadap lingkungan didukung oleh efisiensi penggunaan sumber daya, adopsi teknologi ramah lingkungan, dan kebijakan pengelolaan lingkungan (Acar, 2018). Hal tersebut sudah tercermin di kedua wilayah tersebut, khususnya pada wilayah Kalimantan melalui penerapan konsep *Smart and Forest City* yang mempertahankan sekitar 75% kawasan sebagai ruang hijau dan hutan (Muhammad et al., n.d.).

Tetapi di satu sisi pertumbuhan penduduk berkontribusi secara signifikan namun arahnya negatif pada lingkungan hidup di wilayah Jawa. Dengan nilai sig. Sebesar 0.0138 (<0.10) dan koefisien sebesar -5.011665. Artinya apabila satu persen jiwa penduduk meningkat, maka berdampak pada penurunan kualitas lingkungan hidup sebanyak 5.011665 di wilayah Jawa. Menurut studi sebelumnya oleh Mustafa, pertumbuhan penduduk yang tidak terkendali dapat meningkatkan degradasi lingkungan akibat meningkatnya konsumsi sumber daya, seperti energi, pangan, dan lahan, yang mendorong eksploitasi sumber daya alam (Mustafa et al., 2025).

Inovasi Daerah Terhadap Kualitas Lingkungan Hidup.

Hasil uji menunjukkan bahwa inovasi terhadap kualitas lingkungan hidup berpengaruh signifikan dan positif di wilayah Kalimantan. Menurut studi sebelumnya yang dilakukan Sharif, menyatakan bahwa inovasi hijau berkontribusi positif terhadap kualitas lingkungan melalui penurunan emisi karbon, peningkatan efisiensi energi, dan pemanfaatan sumber daya yang lebih berkelanjutan (Sharif et al., 2022). Kondisi tersebut tercermin di wilayah Kalimantan, di mana berbagai inovasi teknologi telah dimanfaatkan untuk mendukung pelestarian lingkungan hidup. Kondisi tersebut tercermin di Kalimantan melalui pemanfaatan teknologi *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) untuk pemantauan hutan dan konservasi (Amalia et al., 2020). Serta inovasi *Trash Boom* yang mampu mengurangi 60% hingga 75% sampah sungai agar tidak mencemari laut dan permukiman ((Wulandari et al., 2020).

Sebaliknya, inovasi teknologi berpengaruh negatif dan signifikan terhadap kualitas lingkungan hidup di Pulau Jawa (koefisien -0,020091) serta Bali dan Indonesia Timur (koefisien -0,083343). Hal ini tercermin dari tingginya emisi sektor transportasi di Jabodetabek yang menyumbang 61% PM_{2,5}, 90% CO, dan 96% VOC (Kusminingrum et al., 2022). Sementara Di Bali dan Indonesia Timur, dampak negatif inovasi teknologi tercermin dari meningkatnya limbah elektronik, dengan Nusa Tenggara dan Bali menyumbang sekitar 6% limbah elektronik nasional. Menurut penelitian sebelumnya oleh Mustafa menunjukkan bahwa inovasi teknologi memberikan pengaruh signifikan terhadap lingkungan hidup, namun dengan arah hubungan yang negatif akibat terjadinya *rebound effect*. Fenomena *rebound effect* terjadi ketika peningkatan efisiensi teknologi justru mendorong peningkatan konsumsi dan

penggunaan sumber daya secara keseluruhan, sehingga manfaat lingkungan yang diharapkan menjadi berkurang (Mustafa, 2025)

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperlihatkan adanya heterogenitas pengaruh faktor ekonomi, demografi, pembiayaan berkelanjutan, dan inovasi terhadap kualitas lingkungan hidup antarwilayah di Indonesia. Penelitian ini tidak hanya menganalisis pengaruh Green Sukuk, pertumbuhan ekonomi, pertumbuhan penduduk, dan inovasi daerah terhadap kualitas lingkungan hidup, tetapi juga mengidentifikasi perbedaan arah pengaruh masing-masing variabel pada lima klaster wilayah Indonesia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh setiap variabel tidak bersifat seragam antarklaster. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara aktivitas ekonomi, dinamika penduduk, pembiayaan hijau, inovasi, dan kualitas lingkungan dipengaruhi oleh karakteristik serta kondisi masing-masing wilayah. Temuan ini memberikan perspektif berbasis wilayah bahwa upaya peningkatan kualitas lingkungan hidup di Indonesia perlu mempertimbangkan kondisi dan karakteristik daerah, sehingga kebijakan pembangunan berkelanjutan dapat dirancang secara lebih kontekstual dan tidak diterapkan secara seragam.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian yang dilakukan pada lima klaster wilayah di Indonesia, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh variabel Green Sukuk, pertumbuhan ekonomi, pertumbuhan penduduk, dan inovasi teknologi terhadap kualitas lingkungan hidup pada masing-masing wilayah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Di Pulau Jawa seluruh variabel berpengaruh signifikan, sedangkan di Kalimantan seluruh variabel berpengaruh positif dan signifikan. Sementara itu, di Sumatera hanya pertumbuhan ekonomi, dan di Sulawesi hanya pertumbuhan penduduk yang berpengaruh signifikan. Perbedaan hasil dan arah pengaruh pada masing-masing wilayah menunjukkan adanya variasi karakteristik daerah, tingkat pembangunan, serta efektivitas implementasi kebijakan lingkungan di setiap wilayah yang berbeda. Selain itu, kondisi ekonomi, kepadatan penduduk, dan tingkat pemanfaatan pembangunan berkelanjutan pada setiap wilayah juga berbeda-beda. Hal tersebut menyebabkan pengaruh Green Sukuk, pertumbuhan ekonomi, pertumbuhan penduduk, dan inovasi daerah terhadap kualitas lingkungan hidup tidak sama pada tiap wilayah di Indonesia.

Saran

Dari hasil analisis terdapat beberapa saran yang dapat diberikan. Saran utama yang dapat diberikan adalah pemerintah dan masyarakat perlu bekerja sama dalam menjaga dan meningkatkan kualitas lingkungan hidup di Indonesia. Pemerintah perlu memperkuat kebijakan pembangunan yang tidak hanya berorientasi pada pertumbuhan ekonomi, tetapi juga memperhatikan aspek keberlanjutan lingkungan. Selain itu, pemanfaatan Green Sukuk sebagai instrumen pembiayaan pembangunan

berkelanjutan perlu terus dioptimalkan melalui dukungan terhadap berbagai program dan proyek yang ramah lingkungan. Di sisi lain, masyarakat diharapkan dapat berpartisipasi aktif dalam menjaga lingkungan melalui penerapan pola hidup ramah lingkungan, pengelolaan sampah yang baik, serta penggunaan sumber daya alam secara bijaksana. Dengan adanya sinergi antara pemerintah dan masyarakat, upaya peningkatan kualitas lingkungan hidup dapat berjalan lebih efektif dan berkelanjutan.

Bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk mengembangkan kajian mengenai faktor-faktor yang memengaruhi kualitas lingkungan hidup. Penelitian berikutnya dapat menambahkan variabel lain yang belum digunakan dalam penelitian ini, seperti emisi karbon, konsumsi energi, urbanisasi, atau belanja lingkungan pemerintah, sehingga mampu memberikan gambaran yang lebih komprehensif. Selain itu, penggunaan cakupan wilayah, periode penelitian, maupun metode analisis yang berbeda juga dapat dilakukan untuk memperoleh hasil yang lebih beragam dan memperkaya literatur mengenai kualitas lingkungan hidup di Indonesia.

Daftar Pustaka.

- Acar, Sevil. (2018). *How does environmental regulation affect production location of non-carbon ecological footprint?* Ahmet At ı l As. 178. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.01.030>
- Ashari. (2021). *Tinjauan tentang alih fungsi lahan sawah ke non sawah dan dampaknya di pulau jawa*. 83–98.
- Asirin, Hermanto Siregar, Bambang Juanda, Galuh Syahbana. (2023). *Kemajuan Perencanaan dan Dampak Potensial Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Terapung Skala Utilitas di Waduk Cirata, Jawa Barat*. 11, 108–125.
- Djppr.kemenkeu. (2024). *Green Sukuk sebagai Bentuk Komitmen Indonesia untuk Perubahan Iklim*. <https://www.djppr.kemenkeu.go.id/greensukuksebagai bentuk komitmen indonesia untuk perubahan iklim>.
- Emy Handayani, Vallen Maharani. (2025). *Harmonizing Indonesia ' s Regulatory Framework on Energy Transition to Balance Green Goals and Economic Growth* *Harmonizing Indonesia ' s Regulatory Framework on Energy Transition to Balance Green Goals and Economic Growth*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1537/1/012003>
- Environment Institute. (2025a). *Dari Enhanced ke Second NDC Indonesia Menuju COP 30*.
- Environment Institute. (2025b). *Enhanced ke second NDC Indonesia menuju COP 30*. <https://www.enviro.or.id/2025/11/dari-enhanced-ke-second-ndc-indonesia-menuju-cop-30/>.
- Fitrah, Ramdansyah, & Soemitra, Andri. (2022). *Green Sukuk For Sustainable Development Goals in Indonesia: A Literature Study*. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*,

8(1), 231. <https://doi.org/10.29040/jiei.v8i1.4591>

Haikal Narendra Sudjudiman, Rahayu Subekti. (2024). *Blue Economy: Peluang Mengatasi Krisis Ekologi Dalam Pembangunan Sosial di Indonesia*. 10(5), 395–402.

Harysakti, Ave. (2019). *Konsep Kawasan Mandiri Energi Perkotaan (Lokasi Studi: Permukiman Danau Seha di Palangkaraya, Kalimantan Tengah)*. 1–20.

Hasan Kazak, Dkk. (2025). Performance of green finance : An evaluation of the OIC countries in the scope of 2030 Sustainable Development Goals. *Energy Policy*, 207(May), 114838. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2025.114838>

Hasanah, Fajri Tsaniati. (2020). *Informasi Geospasial , Indonesia memiliki luas wilayah daratan seluas 1 . 905 juta km 2 dan wilayah perairan 3 . 257 juta km 2 , sehingga total wilayah Gunung merupakan suatu bentuk permukaan tanah yang letaknya*. XX(17), 1–6.

Indonesia Environment Energy Center. (2025). *Data Kerusakan Lingkungan: Fakta, Dampak, dan Upaya Pemulihan*.

kemenlh.go.id. (2025). *Akhiri Open Dumping Sampah, Bangun Peradaban Harmonis Dengan Lingkungan, Alam, Dan Budaya*.

Kpbu.kemenkeu.go.id. (2020). *Optimalisasi Pengelolaan Sampah di Indonesia*.

LMS-SPADA Indonesia. (2022). *Pertemuan 5 Uji Asumsi Klasik*. *Lmsspada.Kemdikbud.Go.Id*, 1. Retrieved from [https://lmsspada.kemdikbud.go.id/pluginfile.php/559849/mod_folder/content/0/Pertemuan 5 Uji Asumsi Klasik.pdf?forcedownload=1](https://lmsspada.kemdikbud.go.id/pluginfile.php/559849/mod_folder/content/0/Pertemuan%205%20Uji%20Asumsi%20Klasik.pdf?forcedownload=1)

Mikraj, A. L., Syafitri, Indriana, Tanjung, Nurul Fitralaila, & Purbaningrum, Dini Gandini. (2024). *Pelaksanaan Program REDD + di Kalimantan Timur*. 5(1), 1161–1178.

Miyan, Sazib, Cheong, Calvin W. H., Sharif, Arshian, & Afshan, Sahar. (2025). Greening the future : How green finance and innovation shape environmental sustainability in D-8 nations. *Sustainable Futures*, 10(July), 101168. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.101168>

Muhammad, Syafa, Sons, Aufa, Hukum, Fakultas, & Gadjah, Universitas. (n.d.). *Analisis Yuridis Penerapan Smart Forest City di Ibu Kota Nusantara : Harmonisasi antara Pembangunan dan Konservasi rencana pembangunan Ibu Kota Nusantara , yang dirancang sebagai pusat*. 1(1), 24–51.

Mustafa Rehman Khan, DLL. (2025). *Analyzing The Impact Of Socio-economic Factors on Environmental degradation : Empirical insight from emerging economy*.

Mutmainnah, Siti, Romadhon, Muhammad Ryan, Green, Pendayagunaan, Dalam, Sukuk, Perubahan, Menghadapi, Mutmainnah, Siti, & Romadhon, Muhammad Ryan. (2018). *Pendayagunaan Green Sukuk Dalam Menghadapi Perubahan Iklim Di Indonesia*. 3, 1–14.

Nadira Fitri Arifiyah, Mohammad Wasil. (2025). *Independent : Journal Of Economics E-ISSN 2798-5008*. 5, 184–204.

Nasya Handini, Mely Darwina, Yudistira, Wahjoe Pangestoeti. (2025). *Peran*

pemerintah daerah dalam mengoptimalkan potensi ekonomi lokal melalui inovasi kebijakan pembangunan berkelanjutan. 2(5), 964–986.

Rahmasari, Annisa Dinda. (2024). Green Sukuk sebagai Bentuk Komitmen Indonesia untuk Perubahan Iklim.

Santi, Rendria, & Sasana, Hadi. (2020). *Analisis Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi , Jumlah Penduduk , Foreign Direct Investment (Fdi) , Energy Use / Consumption Dan Krisis Ekonomi Terhadap Kualitas Lingkungan Ditinjau Dari Tingkat Carbon Footprint Di Asean 8*. 10, 1–11.

Saraya, Environesia Global. (2026). Penghitungan IKLH: Panduan Praktis untuk Pemantauan Lingkungan Hidup.

Shah, Syed Z. A., Chughtai, Sumayya, & Simonetti, Biagio. (2020). Renewable energy , institutional stability , environment and economic growth nexus of D-8 countries. *Energy Strategy Reviews*, 29, 100484. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2020.100484>

Sharif, Arshian, Saqib, Najia, Abdul, Syed, & Khan, Rehman. (2022). *Nexus between green technology innovation , green financing , and CO 2 emissions in the G7 countries : The moderating role of social globalisation*. (April), 1–13. <https://doi.org/10.1002/sd.2360>

Titin Izzatul Muna, Mohammad Nurul Qomar. (2020). *Relevansi Teori Scarcity Robert Malthus Dalam Perspektif Ekonomi Syariah*. 2(1), 1–14.

Triani, Emi, & Magello, Andi Nisa. (2024). *Optimalisasi Program Bantuan Langsung Tunai dalam Meningkatkan Kesejahteraan Petani Terdampak Fenomena El Nino di Indonesia*. 3(1), 17–24. <https://doi.org/10.32734/jkakup.v3i1.15788>

Ulucak, Recep, & Bilgili, Faik. (2018). A reinvestigation of EKC model by ecological footprint measurement for high, middle and low income countries. *Journal of Cleaner Production*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.191>

Wahyudin, Yudi, Mulyana, Dadan, Ramli, Agus, & Rikardi, Novit. (2019). *Nilai Ekonomi Keanekaragaman Hayati Pesisir Dan Laut Indonesia (The Economic Value of Coastal and Marine Biodiversity in Indonesia)*. 37–51.

Wahyuni, Herpita. (2021). *Dampak Deforestasi Hutan Skala Besar terhadap Pemanasan Global di Indonesia*. 6. <https://doi.org/10.14710/jiip.v6i1.10083>

Wulandari, Amalia Ika, Setiawan, Wira, Hidayat, Taufik, & Ilir, Klandasan. (2020). *Desain Skimmer Boat (Kapal Pengambil Sampah) Daerah Perairan Sungai Di Kalimantan Timur Design of Trash Skimmer Boat for Inland Waterways in East Kalimantan*. 14, 9–18.

Yuniasih, Betti, Harahap, Wandu Nusa, Agung, Dimas, & Wardana, Satya. (2023). *Anomali Iklim El Nino dan La Nina di Indonesia pada 2013-2022*. 6(2), 136–143.