

DETERMINAN KERUSAKAN LINGKUNGAN DI NEGARA ORGANISASI KERJASAMA ISLAM (OKI) (STUDI ENVIRONMENTAL KUZNETS CURVE)

Erlin Socalina

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Indonesia

erlinsocalina88@gmail.com

Abstrak: Globalisasi yang terus menerus berkembang secara masif setiap tahun, dapat dirasakan secara global maupun regional. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh pertumbuhan ekonomi, jumlah penduduk, dan output sektor industri terhadap kerusakan lingkungan dengan studi EKC di Negara Organisasi Kerjasama Islam (OKI). Metode penelitian kuantitatif dengan alat analisis Eviews 9. Penelitian ini menggunakan analisis regresi data panel dengan *Fixed Effect Model* (FEM) sebagai analisis model terbaik. Hasil pengujian statistik menunjukkan bahwa pada variabel pertumbuhan ekonomi dapat memberikan pengaruh terhadap kerusakan lingkungan dengan studi EKC. Variabel jumlah penduduk menunjukkan tidak ada pengaruh yang signifikan terhadap kerusakan lingkungan dan produksi industri berpengaruh terhadap kerusakan lingkungan dengan studi EKC di Negara Organisasi Kerjasama Islam (OKI).

Kata kunci: Kerusakan lingkungan, pertumbuhan ekonomi, jumlah penduduk, output sektor industri

Determinants of Environmental Damage in Islamic Cooperation Organization (OIC) Countries (Kuznets Curve Environmental Study)

Abstract: Globalization that continues to grow massively every year, can be felt globally and regionally. This study is intended to determine the effect of economic growth, population, and industrial production on environmental damage using the EKC study in the Organization of Islamic Cooperation (OIC). Uses quantitative research methods with the E-views 9 analysis tool. This study uses panel data regression analysis with Fixed Effect Model (FEM) as the best model analysis. The results of statistical tests show that variable economic growth can have an influence on environmental damage with the EKC study. Then the population variable shows direction towards environmental damage and industrial production has an influence on environmental damage with the EKC study in the Organization of Islamic Cooperation (OIC).

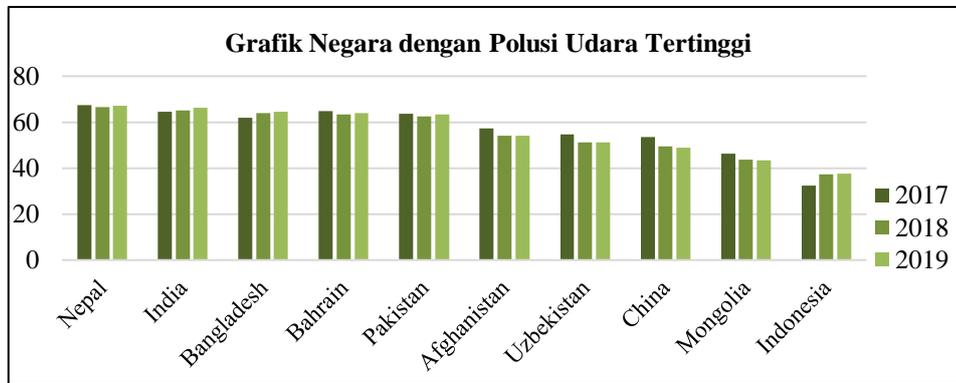
Keywords: Environmental damage, economic growth, population, industrial sector output

PENDAHULUAN

Globalisasi telah berkembang secara masif setiap tahun dan dapat dirasakan secara global maupun regional. Adanya globalisasi membuat berbagai sektor semakin berkembang dan maju, terutama pada ilmu pengetahuan dan teknologi. Perubahan iklim global sebagai dampak negatif globalisasi merupakan salah satu masalah utama dunia di abad kedua puluh satu. Emisi karbon dioksida (CO₂) dipandang sebagai faktor utama terjadinya perubahan iklim dan pemanasan global (Insaeni, 2016). Emisi CO₂ merupakan salah satu emisi gas rumah kaca yang dapat mengancam kehidupan manusia melalui kesehatan (Putri et al., 2020).

Globalisasi menyebabkan perubahan iklim global adalah salah satu masalah utama dunia di abad kedua puluh satu. Alasan utama perubahan iklim dikaitkan dengan pemanasan global, yang sebagian besar terkait dengan degradasi lingkungan (Apergis et al., 2021). Kerusakan lingkungan yang semakin meningkat sudah mengancam kehidupan manusia secara tidak langsung. Adapun

penyebab dari kerusakan lingkungan tersebut adalah emisi karbon dioksida. Hal ini dipandang sebagai faktor utama terjadinya perubahan iklim dan pemanasan global (Insaeni, 2020). Emisi karbon dioksida merupakan salah satu emisis gas rumah kaca yang dapat mengancam kehidupan manusia yakni kesehatan (Putri et al., 2020). Salah satu dampak yang harus dihadapi dengan terjadinya perubahan zaman yang kian pesat yakni permasalahan lingkungan pada setiap negara. Permasalahan lingkungan tersebut dibuktikan dengan grafik populasi udara sebagai berikut:



Gambar 1. Grafik Negara dengan Polusi Udara Tertinggi

Berdasarkan data polusi udara tertinggi di seluruh dunia banyak didominasi oleh negara berkembang yang bermasalah dengan lingkungan yaitu Negara Nepal dengan prosentase hamper 70%. Tinjauan lain berdasarkan grafik tersebut didominasi oleh negara muslim yang tergabung dalam Organisasi Kerjasama Islam (OKI). Negara OKI Ini didirikan oleh sebuah piagam pada tahun 1969, setelah beberapa dekade pertimbangan oleh para sarjana Muslim dan negarawan seputar gagasan pembentukan organisasi Islam global. Saat ini OKI terdiri dari 57 negara anggota yang jumlah penduduknya hampir dua miliar orang digabungkan (ICNL, 2020).

Banyak faktor yang dapat memengaruhi buruknya kerusakan lingkungan, diantaranya: pertumbuhan ekonomi, jumlah penduduk, dan output sektor industri. Pertumbuhan ekonomi merupakan peningkatan produksi barang atau jasa untuk memenuhi kebutuhan masyarakat global. Pertumbuhan ekonomi akan mengakibatkan menipisnya sumber daya alam (SDA) dan menimbulkan kerusakan lingkungan seperti pencemaran. Maka peningkatan pertumbuhan ekonomi disertai dengan terjadinya kerusakan lingkungan (Lipsey, 1994). Pertumbuhan ekonomi juga mengakibatkan peningkatan emisi CO₂ yang merupakan salah satu indikasi terjadinya kerusakan lingkungan (Mikayilov et al., 2018).

Jumlah penduduk adalah salah satu hal yang dapat membangun ekonomi dan meningkatkan pertumbuhan ekonomi. Jumlah penduduk yang besar bagi beberapa kalangan merupakan hal yang positif karena dapat dijadikan sebagai subjek pembangunan perekonomian bila jumlah tenaga kerja banyak (Rochaida, 2016). Namun, jumlah penduduk yang besar merupakan beban bagi pembangunan karena pemenuhan kebutuhan yang semakin banyak seiring dengan perkembangan jumlah penduduk, sehingga memengaruhi keseimbangan lingkungan (Abdurrahman, 2019). Peningkatan jumlah penduduk di suatu lahan mengakibatkan kerusakan lingkungan serius di berbagai tempat sehingga menurunkan produktivitas per kapita (Todaro, 2000). Searah dengan Zhu & Peng (2012), peningkatan jumlah penduduk adalah salah satu faktor utama terhadap jumlah intensitas emisi karbon yang dapat menyebabkan kerusakan lingkungan.

Industri merupakan tempat produksi yang mengolah bahan mentah menjadi bahan baku atau bahan siap pakai untuk memenuhi kebutuhan manusia. Industri memiliki manfaat bagi pertumbuhan ekonomi. Secara ekonomi, dampak output sektor industri terlihat melalui laba yang

dihasilkan, perencanaan ekonomi dan wilayah urban, kawasan industri, penggunaan lahan dan aktivitas ekonomi secara intensif yang berhubungan dengan manufakturisasi dan produksi. Terlebih, sektor industri memiliki manfaat bagi lingkungan hidup dan lingkungan sosial seperti mengurangi tingkat pengangguran dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat di sekitar kawasan industri. Namun, output sektor industri memiliki dampak negatif bagi lingkungan hidup, seperti pencemaran air, polusi udara dan lain sebagainya dan bagi lingkungan sosial industri biasanya mendapat tuntutan sosial (ada yang mendukung dan ada yang tidak mendukung). Dampak negatif tersebut searah dengan (Putri et al., 2020), jumlah produksi industri memberikan dampak yang positif signifikan terhadap emisi CO₂, peningkatan produksi industri dapat meningkatkan kerusakan lingkungan di suatu wilayah. Affandi & Gunawan (2019) juga menjelaskan bahwa penggunaan energi yang masif menandakan industri dalam negeri berkembang yang kemudian akan meningkatkan perekonomian. Mereka menambahkan bahwa hal tersebut berefek pada kerusakan lingkungan yang diakibatkan oleh pertumbuhan ekonomi.

Pertumbuhan ekonomi didorong oleh penggunaan SDA yang tidak berkelanjutan, terutama pada negara anggota Organisasi Kerjasama Islam (OKI) yang kurang berkembang yang memiliki kebijakan praktik berkelanjutan yang terbatas atau tidak sama sekali. Akibatnya, banyak negara OKI yang mengalami polusi udara dan air yang meluas, degradasi lahan, hilangnya keanekaragaman hayati dan ekosistem yang rapuh. Berdasarkan laporan State of Global Air (2020) mengenai polusi udara tahun 2017-2019, polusi udara tertinggi di dunia didominasi oleh negara berkembang dan negara muslim yang tergabung dalam OKI. Polusi udara tetap menjadi salah satu ancaman paling potensial bagi kesehatan dan kesejahteraan penduduk OKI karena penggunaan energi yang tidak efisien di sektor industri dan transportasi serta pembakaran biomassa untuk keperluan memasak dan pemanasan. Sekitar dua lusin negara anggota OKI saat ini diklasifikasikan sebagai stres air dengan prevalensi tinggi penggunaan air yang tidak efisien di pertanian dan pembuangan limbah di sungai (OIC, 2019).

Masalah lingkungan muncul ketika suatu negara terjadi peningkatan populasi penduduk dan produksi industri. Hal ini karena penggunaan lebih banyak energi dapat menghasilkan lebih banyak emisi CO₂ dan dengan demikian memengaruhi kualitas udara. Di 20 negara OKI (Aljazair, Bahrain, Bangladesh, Mesir, Gabon, Indonesia, Iran, Malaysia, Nigeria, Pakistan, Arab Saudi, Tajikistan, Tunisia, Turki, UEA, Azerbaijan, Kirgistan, Maroko, Oman, dan Uzbekistan) dalam jangka panjang, output nasional secara keseluruhan banyaknya emisi CO₂ berkontribusi lebih tinggi terhadap degradasi (kerusakan lingkungan) (Shaari et al., 2020).

Studi ini berupaya menguji sejauh mana pengaruh pertumbuhan ekonomi, populasi penduduk, dan produksi industri terhadap kerusakan lingkungan pada kelompok negara anggota OKI yang ditinjau melalui teori Environmental Kuznet Curve (EKC). Berbagai penelitian telah dilakukan, namun hipotesis EKC sebagai bentuk analisis empiris masih memiliki permasalahan konsistensi. Hal ini terkait dengan perubahan hasil model EKC perspektif jangka panjang. Penelitian di beberapa daerah telah membuktikan validitas hipotesis EKC dengan bentuk kurva U terbalik, salah satunya adalah Pakistan, Ethiopia dan negara lainnya di dunia yang berpenghasilan (Ali et al., 2015; Endeg, 2015).

Berdasarkan hasil penelitian Nikensari et al. (2019), dibuktikan bahwa sampai dengan tahun 2014 hipotesis EKC berbentuk U terbalik belum muncul di negara-negara berpenghasilan tinggi yang diteliti, namun hipotesis ini akan muncul ketika GDP per kapita mencapai 51.440 dolar AS. Sementara itu, di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah, hubungan antara GDP per kapita dan emisi CO₂ masih membentuk kurva U. Dengan kata lain, negara-negara tersebut tidak akan memiliki asumsi EKC, karena di beberapa negara masih dalam tahap awal pembangunan.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa sebelum Millennium Development Goals (MDG) tercapai, GDP per kapita, konsumsi energi dan penduduk negara-negara berpenghasilan tinggi semuanya berkontribusi terhadap peningkatan emisi CO₂, tetapi setelah MDG tercapai, peningkatan GDP per kapita dapat menurunkan CO₂ emisi.

Firdaus (2017) menemukan bahwa populasi memiliki dampak negatif yang signifikan terhadap perubahan kualitas lingkungan yang diukur dengan emisi CO₂. Peningkatan jumlah penduduk selama periode waktu tertentu dapat meningkatkan emisi CO₂ suatu negara dan sebaliknya. Pertumbuhan penduduk tentunya akan meningkatkan kebutuhan energi untuk melakukan aktivitas sehari-hari, apalagi jika struktur bauran energi masih bergantung pada energi fosil, emisi CO₂ yang dihasilkan tentunya akan sangat tinggi.

Chik et al. (2013) mengidentifikasi dampak penggunaan energi industri Malaysia terhadap emisi CO₂ dengan menganalisis intensitas energi dan intensitas emisi CO₂. Penelitian ini menemukan bahwa sektor transportasi menghasilkan nilai tambah tertinggi tetapi memiliki emisi CO₂ tertinggi. Temuan penelitian ini akan mendorong pembuat kebijakan energi untuk memeriksa sektor ini dan mempromosikan penggunaan energi rendah karbon di antara penggunanya. Pada saat yang sama sektor bernilai tambah (produktivitas) yang tinggi harus didorong untuk menghasilkan lebih sedikit emisi CO₂ untuk melindungi lingkungan. Untuk mengurangi emisi CO₂, sektor intensif energi juga harus mengurangi konsumsi energi dengan mengadopsi teknologi hemat energi yang menghasilkan lebih sedikit CO₂ di masa depan.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, adapun masalah utama kerusakan lingkungan dan peningkatan emisi CO₂ dipengaruhi faktor pertumbuhan ekonomi, faktor populasi penduduk, dan faktor produksi industri pada suatu negara. Kerusakan lingkungan dan peningkatan emisi CO₂ setiap negara dibutuhkan bukti empiris terkait kontribusi faktor yang dominan, sehingga perlu dilakukan penelitian dengan menganalisis determinan kerusakan lingkungan dengan Studi Environmental Kuznets Curve di Negara Anggota Organisasi Kerjasama Islam (OKI).

METODE

Emisi karbon dioksida sebagai salah satu bentuk kerusakan lingkungan merupakan permasalahan utama dunia yang dapat mengancam kehidupan manusia. Pertumbuhan ekonomi, jumlah penduduk, dan output sektor industri dinilai sebagai faktor dari peningkatan CO₂. Penelitian ini bertujuan untuk melihat bagaimana pertumbuhan ekonomi, jumlah penduduk, dan output sektor industri memengaruhi CO₂. Terdapat 11 negara OKI yang digunakan sebagai penelitian, antara lain: Bangladesh, Saudi Arabia, Indonesia, Jordan, Kazakhstan, Malaysia, Pakistan, Senegal, Tunisia, Turkey, dan Uganda. Negara-negara tersebut dipilih setelah melewati 3 syarat *screening* berupa:

- Sampel yang diambil dari ketersediaan data berdasarkan objek yang diteliti.
- Sampel termasuk negara yang berpartisipasi aktif dalam menggunakan indikator pertumbuhan ekonomi, populasi penduduk dan produksi industri yang berdampak terhadap kerusakan lingkungan.
- Sampel termasuk negara yang datanya tersedia di world bank selama 10 tahun terakhir.

Penelitian ini menggunakan data panel tahun 2010-2019 yang diperoleh dari berbagai sumber yakni instansi disetiap negara, Bank Dunia, dan berbagai sumber lainnya. Berdasarkan (World Bank, 2021), pertumbuhan ekonomi (PE) diukur menggunakan data produk PDB, jumlah

penduduk (PP) diukur menggunakan data satuan juta penduduk total per tahun, output sektor industri (PI) diukur menggunakan US\$ konstan per tahun, dan kerusakan lingkungan (KL) diukur menggunakan emisi CO2 dengan satuan metrik ton per kapita dalam ribuan. Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan regresi data panel dengan intersep sebagai berikut:

$$KL_{it} = \alpha + \beta_1 PE_{1it} + \beta_2 PP_{2it} + \beta_3 PI_{3it} + \epsilon_i$$

Keterangan:

KL = Kerusakan Lingkungan

α = Konstanta

β = Koefisien Regresi

PE = Pertumbuhan Ekonomi

PP = Jumlah Penduduk

PI = Ouput Sektor Industri

i = Negara

t = Waktu

ϵ_i = Term of Error

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum melakukan uji hipotesis, uji statistik deskriptif yang terdiri dari variabel kerusakan lingkungan (KL), pertumbuhan ekonomi (PE), jumlah penduduk (PP), dan Ouput Sektor Industri (PI) dilakukan terlebih dahulu untuk mengetahui informasi deskriptif setiap variabel yang digambarkan pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Statistik Deskriptif

	KL	LOG(KL)	PE	LOG(PE)	PP	LOG(PP)	PI	LOG(PI)
Mean	3,3313	0,5456	4684,6	8,0655	81703616	17,623	102305198369	24,363
Median	2,3951	0,8734	3541,3	8,1722	37568488	17,441	47833091423	24,589
Maximum	15,0474	2,7112	13890,6	9,5389	270625567	19,416	497084519666	26,932
Minimum	0,1131	-2,1791	733,39	6,5977	7261541	15,798	3127471686	21,863
Std. Dev.	3,7095	1,2818	3949,05	0,9162	82043810	1,1565	133569125386	1,5702

Berdasarkan hasil uji statistik deskriptif, disimpulkan bahwa pada variabel kerusakan lingkungan diperoleh nilai mean sebesar 3,3313; standar deviasi sebesar 3,7095; nilai median sebesar 2,3951; dan nilai maksimum pada variabel kerusakan lingkungan diperoleh nilai sebesar 15,0474 yaitu pada negara Kazakhstan dan nilai minimum sebesar 0,1131 yaitu pada beberapa negara Uganda. Sedangkan pada variabel LOG kerusakan lingkungan diperoleh bahwa nilai mean sebesar 0,5456; standar deviasi sebesar 1,2818; nilai median sebesar 0,8734; serta nilai maksimum sebesar 2,7112 yaitu pada negara Kazakhstan dan nilai minimum sebesar -2.1791 yaitu pada beberapa negara Uganda.

Pada variabel pertumbuhan ekonomi, diperoleh bahwa nilai mean sebesar 4684,6; standar deviasi sebesar 3949,05; nilai median sebesar 3541,3; serta nilai maksimum sebesar 13890,6 yaitu pada negara Kazakhstan dan nilai minimum sebesar 733,39 yaitu pada beberapa negara Uganda. Sedangkan pada variabel LOG pertumbuhan ekonomi diperoleh nilai mean sebesar 8,0655; standar deviasi sebesar 0,9162; nilai median sebesar 8,1722; dan nilai maksimum sebesar 9,5389 yaitu pada negara Kazakhstan dan nilai minimum sebesar 6,5977 yaitu pada beberapa negara Uganda.

Pada variabel jumlah penduduk diperoleh bahwa nilai mean sebesar 81703616; standar deviasi sebesar 82043810; nilai median sebesar 37568488; dan nilai maksimum sebesar 270625567 yaitu pada negara Indonesia dan nilai minimum sebesar 7261541 yaitu pada beberapa negara Jordan. Sedangkan pada variabel LOG jumlah penduduk diperoleh bahwa nilai mean sebesar 17,623; standar deviasi sebesar 1,1565; nilai median sebesar 17,441; dan nilai maksimum sebesar 19,416 yaitu pada negara Indonesia dan nilai minimum sebesar 15,798 yaitu pada beberapa negara Jordan.

Pada variabel output sector industry diperoleh nilai mean sebesar 102305198369; standar deviasi sebesar 133569125386; nilai standar deviasi sebesar 133569125386 yang lebih besar dibandingkan dengan nilai rata-rata menandakan bahwa data yang digunakan merupakan data yang heterogen atau tersebar. Kemudian nilai median sebesar 47833091423; serta nilai maksimum sebesar 497084519666 yaitu pada negara Indonesia dan nilai minimum sebesar 3127471686 yaitu pada beberapa negara Senegal. Sedangkan pada variabel LOG output sector industry diperoleh nilai mean sebesar 24,363; standar deviasi sebesar 1,5703; nilai median sebesar 24,589; dan nilai maksimum sebesar 26,932; yaitu pada negara Indonesia dan nilai minimum sebesar 21,863 yaitu pada beberapa negara Senegal.

Dalam memilih model terbaik, analisis uji chow dan hausman diterapkan. Berdasarkan hasil uji chow dan hausman, model terbaik yang digunakan untuk uji hipotesis adalah metode fixed effect. Sebelum melakukan uji hipotesis, pengujian asumsi klasik dilakukan dan ditemukan bahwa data tidak memiliki masalah asumsi klasik. Hasil uji hipotesis dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Fixed Effect

Variabel	Koefisien	t-Statistik	Probabilitas
PE	5.309112	2.908391	0.0045***
PP	0.238951	0.235165	0.8146
PI	38.41448	19.20166	0.0000***
Adjusted R square		0.819578	
F-statistik		39.08753	
Prob (F-statistik)		0.000000	
Ket: *** = signifikan 1%; ** = signifikan 5%; * = signifikan 10%			
Variabel dependen = KL			

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi dan output sektor industri berpengaruh terhadap kerusakan lingkungan dengan masing-masing nilai t statistik sebesar 0,0045 dan 0,0000. Selain itu, jumlah penduduk tidak berpengaruh terhadap kerusakan lingkungan dengan nilai t statistik sebesar 0,8146, lebih besar dari $\alpha = 5\%$. Berdasarkan tabel tersebut, dapat diketahui juga bahwa pertumbuhan ekonomi, jumlah penduduk, dan output sektor industri secara bersama-sama signifikan memengaruhi kerusakan lingkungan yang ditunjukkan melalui nilai F statistik sebesar 0,000.

Pertumbuhan ekonomi berpengaruh signifikan terhadap kerusakan lingkungan dengan arah positif. Artinya semakin tinggi pertumbuhan ekonomi negara yang tergabung dalam OKI dapat meningkatkan kerusakan lingkungan secara signifikan dan sebaliknya. Menurut hipotesis EKC, pembangunan ekonomi meningkatkan kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh perilaku dan kebutuhan masyarakat untuk meningkatkan taraf ekonomi tanpa memikirkan dampaknya terhadap keberlanjutan jangka panjang. Pada titik tertentu pertumbuhan ekonomi akan bergeser ke sektor jasa yang membutuhkan eksploitasi sumber daya lebih sedikit disertai peningkatan

kesadaran lingkungan masyarakat, sehingga kerusakan lingkungan akan menurun (Zahara et al., 2020). Namun, suatu negara dapat gagal mencapai titik balik jika negara tersebut memiliki laju pertumbuhan penduduk yang tinggi dan kinerja ekonomi yang buruk (Hanif & Gago-de-Santos, 2017).

Jumlah penduduk tidak berpengaruh terhadap kerusakan lingkungan dengan arah positif. Artinya peningkatan jumlah penduduk, tidak dapat meningkatkan kerusakan lingkungan secara signifikan dan sebaliknya. Emisi CO₂ marjinal yang tercatat dapat diakibatkan oleh munculnya urbanisasi secara bertahap akibat aktivitas manusia. Aktivitas manusia dapat berupa pembakaran semak, peternakan, penggundulan hutan, peningkatan jumlah mobil, peningkatan penggunaan genset karena pasokan listrik epilepsi, dan sebagainya. Aktivitas penduduk mengancam lingkungan melalui perluasan dan intensifikasi pertanian, pertumbuhan urbanisasi dan industrialisasi yang tidak terkendali, dan perusakan habitat alami (Ray & Ray, 2011). Namun, CO₂ yang dikeluarkan tidak sebanding dengan peningkatan populasi karena sebagian besar penduduk tidak bekerja, dengan demikian mereka tidak terlibat dalam kegiatan ekonomi produktif yang dapat dengan satu atau lain cara menciptakan emisi CO₂ (Lawal & Abubakar, 2019).

Output sektor industri berpengaruh signifikan terhadap kerusakan lingkungan. Artinya, peningkatan tingkat produksi industri dapat meningkatkan kerusakan lingkungan secara signifikan dan sebaliknya. Industrialisasi telah menyebabkan pembangunan di berbagai bidang seperti pertanian, sektor manufaktur, batu bara, kayu, pabrik pembotolan, mobil, gas dan bahan kimia. Ini jelas telah mengembangkan ekonomi dan gaya hidup masyarakat. Hal ini juga telah menyebabkan degradasi lingkungan dan kondisi lingkungan, flora dan fauna di ekosistem yang berbeda, punahnya spesies langka hewan, tumbuhan dan burung dan menipisnya sumber daya alam. Penyebab utama dari ini adalah deforestasi ekosistem untuk industrialisasi. Industrialisasi telah mengakibatkan peningkatan emisi limbah dan polutan berbahaya baik ke dalam air, tanah dan udara. Limbah ini telah menyebabkan kerusakan parah dan permanen pada spesies yang berbeda yang berada di ekosistem tertentu (Bhandari & Garg, 2015).

SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan di atas, disimpulkan bahwa pertumbuhan ekonomi dan output sektor industri memiliki dampak yang signifikan terhadap kerusakan lingkungan. Hasil penelitian ini searah dengan penelitian (Farabi & Abdullah, 2020) yang menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi berpengaruh terhadap emisi CO₂ dan searah dengan penelitian Febrianto & Atmanti (2020) yang menemukan bahwa output sektor industri berkontribusi dalam meningkatkan kerusakan lingkungan. Selain itu, ditemukan juga jumlah penduduk tidak memengaruhi kerusakan lingkungan secara signifikan.

Sebagai upaya dalam mengurangi dampak dari peningkatan pertumbuhan ekonomi, jumlah penduduk, dan output sektor industri, terdapat beberapa hal yang dapat dilakukan untuk menciptakan keseimbangan lingkungan, diantaranya: a) menjalankan program *community social responsibility*, pelestarian kualitas lingkungan hidup; b) memperhitungkan dampak lintas sektor dalam proses produksi memanfaatkan bahan baku alam secara berkelanjutan; c) menerapkan prinsip sustainability, *interdependence*, *diversity*, *equity*, dan *cohesion* dalam mengelola dan memanfaatkan alam; d) mengembangkan pola hidup dan kesadaran akan pentingnya lingkungan yang bersih; dan e) menghasilkan proses produksi dengan mengoptimalkan upaya *renewable resources*, daur ulang *non-renewable resources*, mengupayakan *zero-waste clean technology*, dan pemanfaatan tata ruang dan proses produksi dengan sedikit limbah dan polusi.

Penelitian ini jauh dari kata sempurna, maka diharapkan bagi penelitian selanjutnya dengan tema yang sama untuk mengembangkan data dan variabel penelitian yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, A., & Gunawan, E. (2019). Pengaruh Ekspor, Impor dan Jumlah Penduduk Terhadap PDB Indonesia Tahun 1969-2016. *Jurnal Perspektif Ekonomi Darussalam*, 4(2), 249–264. <https://doi.org/10.24815/jped.v4i2.13021>
- Ali, A., Khatoon, S., Ather, M., & Akhtar, N. (2015). Modeling Energy Consumption, Carbon Emission and Economic Growth: Empirical Analysis for Pakistan. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 5(2), 624–630. <http://www.econjournals.com>
- Apergis, N., Gozgor, G., & Lau, C. K. (2021). Globalization and Environmental Problems in Developing Countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(26), 33719–33721. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-14105-z>
- Bhandari, D., & Garg, R. K. (2015). Effect of Industrialization on Environment (Indian Scenario). *Global Journal of Research Analysis*, 4(12), 281-282.
- Chik, N. A., Rahim, K. A., Radam, A., & Shamsudin, M. N. (2013). Impact of Malaysian Industrial Energy Use on Carbon Dioxide Emissions. *Journal of Social Science and Humanities*. 1-22. <https://www.researchgate.net/publication/289847914>
- Endeg, T. W. (2015). Economic Growth and Environmental Degradation in Ethiopia: An Environmental Kuznets Curve Analysis Approach. *Journal of Economics and International Finance*, 7(4), 72–79. <https://doi.org/10.5897/jeif2015.0660>
- Farabi, A., & Abdullah, A. (2020). Environmental Degradation in Indonesia and Malaysia: The Effect of Energy Consumption, Economic Growth, Population, and Foreign Direct Investment (FDI). *Journal of Theory and Applied Management*, 13(2), 160-177. <https://doi.org/10.20473/jmtt.v13i2.19483>
- Febrianto, G. R., & Atmanti, H. D. (2020). Industrialization and Transport in Indonesia on Environmental Degradation. 19(2), 51-56.
- Firdaus, I. A. (2017). Pengaruh Pertumbuhan dan Keterbukaan Ekonomi terhadap Perubahan Kualitas Lingkungan: Analisis Environmental Kuznet Curve (Studi Kasus Negara-Negara Anggota Regional Comprehensive Economic Partnership Tahun 1999-2014). *Jurnal Ilmiah Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Universitas Brawijaya*, 4, 1-15.
- Hanif, I., & Gago-de-Santos, P. (2017). The Importance of Population Control and Macroeconomic Stability to Reducing Environmental Degradation: An Empirical Test of the Environmental Kuznets Curve for Developing Countries. *Environmental Development*, 23, 1-9.
- Insaeni, F. (2016). Pengaruh Jumlah Kendaraan Bermotor, Konsumsi Energi, dan Luas Lahan Pertanian terhadap Emisi CO2 dalam Rangka Menuju Ekonomi Rendah Karbon di Indonesia Tahun 1971-2014. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 110(9), 1689-1699.
- Lawal, I. M., & Abubakar, M. (2019). Impact of Population Growth on Carbon Dioxide (CO2) Emission: Empirical Evidence from Nigeria. *Jurnal Perspektif Pembiayaan dan Pembangunan Daerah*, 6(6), 701-708.
- Lipsey, M. W. (1994). Identifying Potentially Interesting Variabels and Analysis Opportunities. *The handbook of research synthesis*, 111–123.
- Mikayilov, J. I., Galeotti, M., & Hasanov, F. J. (2018). The Impact of Economic Growth on CO2 Emissions in Azerbaijan. *Journal of Cleaner Production*, 197, 1558–1572. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.269>

- Nikensari, I., Destilawati, S., & Nurjanah, S. (2019). Studi Environmental Kuznets Curve di Asia: Sebelum dan Setelah Millennium Development Goals. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan*, 27(2), 11-25.
- Putri, F. Z., Karimi, K., & Sy, F. (2020). Analisis Pengaruh Jumlah Industri, Penanaman Modal Asing, dan Kemiskinan terhadap Degradasi Lingkungan di Indonesia. *Abstract of Undergraduate Research, Faculty of Economics, Bung Hatta University*, 17(3).
- Ray, S., & Ray, I. A. (2011). Impact of Population Growth on Environmental Degradation: Case of India. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 2(8), 72-77. www.iiste.org
- Rochaida, E. (2016). Dampak Pertumbuhan Penduduk terhadap Pertumbuhan Ekonomi dan Keluarga Sejahtera di Provinsi Kalimantan Timur. *Forum Ekonomi*, 18(1), 14-24.
- Shaari, M. S., Karim, Z. A., & Abidin, N. Z. (2020). The Effects of Energy Consumption and National Output on CO2 Emissions: New Evidence from OIC Countries Using a Panel ARDL Analysis. *Sustainability*, 12(8), 1-12. <https://doi.org/10.3390/SU12083312>
- Todaro, M. (2000). *Pembangunan Ekonomi di Dunia Ketiga*. Jakarta: Erlangga.
- World Bank. (2021). *Electricity Production from Coal Sources*. <http://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.COAL.ZS>: Diambil Kembali dari World Bank.
- Zahara, N., & Saputra, M. (2020). Analisis Perbandingan Efisiensi Perusahaan Asuransi Jiwa Konvensional dan Perusahaan Asuransi Jiwa Syariah di Indonesia dengan Metode Data Envelopment Analysis (DEA). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Ekonomi Akuntansi (JIMEKA)*, 5(2), 229-238.
- Zhu, Q., & Peng, X. (2012). The Impacts of Population Change on Carbon Emissions in China during 1978-2008. *Environmental Impact Assessment Review*, 36, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2012.03.003>