ANALISIS DETERMINAN DEGRADASI LINGKUNGAN: PENGUJIAN EKC DI 9 NEGARA ASEAN PERIODE 2000-2017

ANALYSIS OF DETERMINANTS OF ENVIRONMENTAL DEGRADATION: TESTING EKC IN 9 ASEAN COUNTRIES PERIOD 2000-2017

[1]Nur Faizah, [2]Lorentino Togar Laut, [3]Gentur Jalunggono
Fakultas Ekonomi, Universitas Tidar, Magelang, Indonesia
Nurfaiza1998@gmail.com

Abstrak

Kehidupan manusia di bumi sangat erat kaitannya dengan lingkungan. Namun, lingkungan bisa menjadi rusak karena aktivitas manusia salah satunya karena pertumbuhan ekonomi. ASEAN adalah sebuah perhimpunan negara di Asia yang memiliki pertumbuhan ekonomi yang pesat namun diiringi dengan degradasi lingkungan yang terus meningkat seperti kabut asap lintas negara karena kebakaran hutan di Indonesia tahun 2015, deforestasi dan alih fungsi lahan menjadi kebun kelapa sawit di Malaysia dan Indonesia sejak tahun 2000, polusi air di Thailand tahun 2013, dan sebagainya yang akan menyebabkan masalah baru yaitu perubahan iklim. ASEAN merupakan wilayah yang terdampak akan perubahan iklim seperti bencana alam, kelangkaan air, bahkan kelaparan. Kaitan antara pertumbuhan ekonomi dan degradasi lingkungan menghadirkan sebuah hipotesis yang dikenal sebagai *Environmental Kuznets Curve* (EKC) yang memiliki bentuk kurva U terbalik. Penelitian ini bertujun untuk menganalisis apakah EKC secara teori terbukti, menganalisis pengaruh keterbukaan perdagangan, intensitas energi, dan jumlah penduduk terhadap emisi CO_2 serta menganalisis apakah terdapat perbedaan sebelum dan setelah perapan *Sustainable Development Goals* (SDGs) terhadap emisi CO_2 di 9 negara ASEAN periode 2000-2017. Data sekunder berupa data panel digunakan pada penelitian ini dan dianalisis dengan regresi data panel menggunakan pendekatan *Fixed Effect Model*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa EKC akan terjadi di 9 negara ASEAN dengan titik balik 7,098%, intensitas energi serta jumlah penduduk berpengaruh positif dan signifikan pada peningkatan emisi CO_2, sedangkan keterbukaan perdagangan berpengaruh negatif namun tidak signifikan pada peningkatan emisi CO_2. Terdapat perbedaan yang negatif dan signifikan sebelum dan setelah penerapan SDGs terhadap emisi CO_2 di 9 negara ASEAN periode 2000-2017. Secara simultan, variabel pertumbuhan ekonomi, keterbukaan perdagangan, intensitas energi, jumlah penduduk, dan penerapan SDGs memiliki pengaruh terhadap emisi CO_2 di 9 negara ASEAN periode 2000-2017.

Kata kunci: lingkungan, pertumbuhan ekonomi, EKC, ASEAN

Abstract

Human life on earth is related to the environment. However, the environment can be damaged due to human activities, one of them is economic growth. ASEAN is an association of countries in Asia that have rapid economic growth but accompanied by increasing environmental degradation such as transboundary haze pollution due to forest fire in Indonesia on 2015, deforestation and land conversion to oil palm plantations in Malaysia and Indonesia since 2000, water pollution in Thailand on 2013, and so on whish will cause new problems, called climate change. ASEAN is a region that is affected by this such as natural

disaster, water scarcity, even hunger. The relationship between economic growth and environmental degradation presents a hypothesis known as the Environmental Kuznets Curve (EKC) with inverted U curve shape. This study aims to analyze whether the EKC is proven, to analyze the impact of trade openness, energy intensity, and population to CO_2 emissions and to analyze whether there are differences in CO_2 emissions before and after the implementation of the Sustainability Development Goals (SDGs) in 9 ASEAN countries in 2000-2017. Secondary data in the form of panel data is used and analyzed by panel data regression using the Fixed Effect Model. The results showed that EKC would occur in 9 ASEAN countries with a turning point on 7,098%, energy intensity and population had a positive and significant effect on increasing CO_2 emissions, while trade openness had a negative but insignificant effect on increasing CO_2 emissions. There is a negative and significant difference between before and after the implementation of the SDGs on CO_2 emissions in 9 ASEAN countries in 2000-2017. Simultaneously, economic growth, trade openness, energy intensity, population, and the application of SDGs affect CO_2 emissions in 9 ASEAN countries for the period 2000-2017.

Keywords: environment, economic growth, EKC, ASEAN

PENDAHULUAN

Kehidupan manusia selalu berkaitan dengan keberadaan lingkungan yang menyediakan sumber daya alam. Menurut Suparmoko (2016: 7), sumber daya alam merupakan faktor yang menentukan bagi proses pertumbuhan ekonomi di sebuah negara. Produksi barang serta jasa yang menggunakan sumber daya alam apabila tidak memerhatikan lingkungan maka akan berdampak buruk bagi lingkungan dan mengganggu pertumbuhan ekonomi. Dietz dan Rosa (1997) dalam Kusumawardani (2011: 38) mengatakan bahwa terdapat lima faktor antropogenik yang menjadi faktor pendorong dari perubahan lingkungan yaitu kegiatan perekonomian, jumlah penduduk, teknologi, politik dan lembaga ekonomi, serta sikap dan keyakinan masyarakat.

Pada awal pertumbuhan ekonomi, sebuah negara akan berfokus pada peningkatan pertumbuhan ekonomi sehingga akan menyebabkan degradasi lingkungan. Salah satu akibat dari degradasi lingkungan adalah meningkatnya gas rumah kaca (GRK) di atmosfer yang mengakibatkan pemanasan global dan pada akhirnya menimbulkan perubahan iklim. Berbagai kesepakatan dan kerjasama dilakukan untuk menangani masalah ini. Salah satunya adalah *Sustainable Development Goals* (SDGs). SDGs adalah agenda pembangunan berkelanjutan guna mencapai kesejahteraan rakyat dan bumi menurut hak asasi manusia serta keseimbangan antara pembangunan ekonomi, lingkungan hidup, dan sosial yang lebih baik (Bainus dan Rachman, 2018: 1). Dari 17 tujuan SDGs, terdapat

sebuah tujuan yaitu mengambil tindakan untuk penanganan perubahan iklim.

Perubahan iklim muncul karena pemanasan global yang disebabkan karena meningkatnya GRK. Menurut para ahli, terdapat enam gas yang berperan dalam menyusun GRK namun gas karbon dioksida (CO_2) adalah gas yang memiliki kontribusi tertinggi dalam GRK sehingga gas CO_2 bisa disebut menjadi pemicu utama dari pemanasan global (Sukadri, 2012: 13). Emisi gas CO_2 banyak disebabkan karena kegiatan manusia salah satunya adalah pertumbuhan ekonomi. Beberapa ahli berpendapat bahwa lingkungan dan pertumbuhan ekonomi mempunyai hubungan *"trade-off"*. Hal ini berarti peningkatan pertumbuhan ekonomi akan diikuti oleh kerusakan lingkungan karena kelangkaan sumber daya alam dan degradasi lingkungan (Kusumawardani, 2011: 38).

Hubungan tersebut menghasilkan sebuah hipotesis yang dikenal sebagai *Environmental Kuznets Curve* (EKC) yang memiliki bentuk kurva U terbalik. EKC menunjukkan bahwa perkembangan ekonomi harus menghadapi degradasi lingkungan pada tahap awal pertumbuhan ekonomi (Adu dan Denkyirah, 2017: 1-2). Namun, saat pertumbuhan ekonomi mencapai titik puncaknya maka degradasi lingkungan akan menurun karena perubahan struktur ekonomi (Galeotti, 2007 dalam Nikensari, Destilawati, dan Nurjanah, 2019: 14).

Tidak bisa dipungkiri bahwa pertumbuhan ekonomi adalah sesuatu yang penting untuk setiap negara. ASEAN (*Association of Southeast Asian Nations*) merupakan sebuah perhimpunan negara di wilayah Asia yang perekonomiannya mengalami kemajuan selama satu dekade terakhir. Pencapaian ini menjadikan ASEAN sebagai perhimpunan dengan perekonomian terbesar pada peringkat kelima pada tingkat dunia dan peringkat ketiga pada tingkat Asia di tahun 2017. Namun, peningkatan perekonomian tersebut diikuti oleh degradasi lingkungan yaitu emisi CO_2 yang meningkat. Hal ini mendukung hipotesis EKC yang menjelaskan bahwa di pertumbuhan ekonomi pada fase awal, sebuah negara akan mengalami degradasi lingkungan.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti memiliki beberapa tujuan yang ingin dicapai, antara lain:

1. Menganalisis apakah *Environmental Kuznets Curve* (EKC) secara teori terbukti di 9 negara ASEAN periode 2000-2017.
2. Menganalisis pengaruh keterbukaan perdagangan terhadap emisi CO_2 di 9 negara ASEAN periode 2000-2017.
3. Menganalisis pengaruh intensitas energi terhadap emisi CO_2 di 9 negara ASEAN periode 2000-2017.

4. Menganalisis pengaruh jumlah penduduk terhadap emisi CO_2 di 9 negara ASEAN periode 2000-2017.
5. Menganalisis perbedaan sebelum dan setelah penerapan *Sustainable Development Goals* (SDGs) terhadap emisi CO_2 di 9 negara ASEAN periode 2000-2017.
6. Menganalisis pengaruh pertumbuhan ekonomi, keterbukaan perdagangan, intensitas energi, jumlah penduduk, dan penerapan SDGs secara bersama-sama terhadap emisi CO_2 di 9 negara ASEAN periode 2000-2017.

Berkaitan dengan latar belakang yang telah dijelaskan, penelitian yang dilakukan membahas tentang "Analisis Determinan Degradasi Lingkungan: Pengujian EKC di 9 Negara ASEAN Periode 2000-2017", dengan variabel dependen yaitu emisi CO_2, variabel independen yaitu pertumbuhan ekonomi, dan variabel kontrol yaitu keterbukaan perdagangan, intensitas energi, jumlah penduduk, dan penerapan SDGs.

LANDASAN TEORI

Lingkungan

Lingkungan memiliki arti gabungan antara keadaan fisik serta kelembagaan. Keadaan fisik mencakup seluruh keadaan sumber daya alam sedangkan kelembangaan merupakan ciptaan dari manusia meliputi keputusan dalam menggunakan kondisi fisik (Suparmoko, 2016: 3). Lingkungan menyediakan sumber daya alam untuk manusia guna memenuhi kebutuhan hidup. Namun, lingkungan serta sumber daya alam bukanlah suatu hal yang bebas adanya sehingga untuk memperolehnya diperlukan sebuah pengorbanan. Apabila fungsi lingkungan dimanfaatkan melampaui daya dukung dan daya tampungnya akan berakibat pada ekonomi yang akan kehilangan kemampuan untuk berkembang. Sehingga, lingkungan merupakan hal yang utama dalam pembangunan karena lingkungan menjadi dasar seluruh piramida kesejahteraan (Burhanuddin, 2016: 14).

Pertumbuhan Ekonomi

Menurut Boediono dalam Lumbantoruan dan Hidayat (2014: 16), pertumbuhan ekonomi merupakan proses kenaikan output dalam jangka panjang. Pertumbuhan ekonomi sebuah negara akan terus mengalami perubahan terus menerus dan akan membentuk sebuah pola tertentu. Menurut W. W. Rostow terdapat 5 tahapan pertumbuhan ekonomi yaitu tahap masyarakat tradisional, tahap prasyarat untuk lepas landas, tahap lepas landas, tahap gerakan kedewasaan, dan tahap masa konsumsi tinggi (Rachim, 2015: 10).

Paradigma Pembangunan Berkelanjutan

Menurut Van Den Berg, pembangunan ekonomi adalah sebuah proses perubahan dalam jangka waktu tertentu ditandai dengan perubahan struktural yaitu

perubahan pada fundamen kegiatan ekonomi ataupun kerangka susunan ekonomi masyarakat. (Daengs, 2020: 5). Seiring berjalannya waktu, pembangunan eknomi mengalami berbagai hal baik yang menyebabkan kegagalan maupun kesuksesan. Sehingga akan terbentuk paradigma-paradigma pembangunan yang baru.

Menurut Emil Salim, paradigma yang banyak diimplementasikan oleh banyak negara yaitut pertumbuhan atau pembangunan konvensional yang terfokus pada pertumbuhan output (Azis dkk, 2010: 21). Paradigma pertumbuhan mendapatkan berbagai kritikan karena seringkali mengorbankan lingkungan. Pada akhirnya munculah sebuah paradigma pembangunan baru yang peduli pada lingkungan yaitu pembangunan berkelanjutan (Burhanuddin, 2016: 12). Pembangunan berkelanjutan merupakan pembangunan yang mencukupi kebutuhan sekarang dengan tidak memberi risiko pada hak pemenuhan kebutuhan keturunan di masa depan (Suryono, 2010: 21). Pembangunan berkelanjutan membutuhkan tiga aspek antara lain aspek lingkungan, sosial, serta ekonomi.

Salah satu organisasi dunia, Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB), melakukan usaha agar pembangunan berkelanjutan dapat merata di dunia. Usaha tersebut adalah kesepakatan *Millenium Development Goals* (MDGs) yang mulai diterapkan pada 2000. MDGs bertekad untuk serempak melawan kemiskinan serta kelaparan, mendorong pendidikan, mendorong kesetaraan gender, mengurangi angka kematian bayi, memperbaiki kesehatan ibu, memerangi HIV/AIDS, malaria, dan penyakit lainnya, mendorong keberlanjutan lingkungan, dan mendorong kerjasama global dalam pembangunan. MDGs mulai diterapkan pada tahun 2000 dan berakhir pada 2015.

Setelah berakhirnya MDGs, SDGs mulai diberlakukan paska tahun 2015 sampai 2030. Seluruh target tujuan SDGs mempertimbangkan perubahan situasi global seperti isu penurunan jumlah sumber daya alam, degradasi lingkungan, perubahan iklim, perlindungan sosial, ketahanan pangan dan energi, dan pembangunan yang berpihak pada kaum miskin (Wahyuningsih, 2017: 391-392). Pada usaha menjaga keseimbangan tiga dimensi pembangunan (ekonomi, sosial, dan lingkungan), maka SDGs mempunyai lima landasan utama yaitu *people* (masyarakat), *planet* (planet bumi), *prosperity* (kesejahteraan), *peace* (perdamaian), dan *partnership* (kemitraan). Tujuan akhir SDGs adalah mengakhiri kemiskinan, mencapai kesejahteraan, serta mengatasi perubahan iklim. SDGs memiliki 17 tujuan global untuk mencapai tujuan tersebut (Ishartono dan Raharjo, 2016: 163-165).

Emisi CO_2

Emisi gas CO_2 adalah zat sisa berupa gas yang terbuang ke alam akibat kegiatan manusia maupun faktor alam. Emisi gas CO_2 merupakan gas yang memiliki kontribusi tertinggi dalam gas rumah kaca (Sukadri, 2012: 13). Menurut *World Meteorological Organization* (WMO) pada tahun 2018, komposisi emisi gas rumah kaca terdiri gas karbon dioksida (CO_2) sebesar 66% sehingga gas CO_2 dapat disebut sebagai sebab utama pemanasan global. Produksinya sering dikaitkan dengan aktivitas masyarakat atau disebut juga faktor antropogenik.

***Environmental Kuznets Curve* (EKC)**

Environmental Kuznets Curve (EKC) adalah kurva hubungan pertumbuhan ekonomi dengan degradasi lingkungan yang memiliki bentuk kurva U terbalik. EKC dipopulerkan oleh Grossman dan Krueger pada tahun 1991 yang mengembangkan kurva Kuznets untuk menjelaskan hubungan antara pendapatan per kapita dengan kualitas lingkungan.

Kependudukan

Kependudukan adalah sebuah faktor penting pada proses pembangunan ekonomi. Hal ini disebabkan adanya penambahan hasil yang menurun dalam penggunaan modal atau *marginal diminishing return of capital* pada kegiatan akumulasi modal fisik, sedangkan kelangsungan dalam jangka panjang dibutuhkan oleh pembangunan. Sehingga, investasi sumber daya manusia mampu meningkatkan kemajuan teknologi yang akan menaikkan produktivitas penduduk (Idris, 2016: 61).

Intensitas Energi

Energi adalah sebuah faktor produksi penting dalam produksi. Bentuk energi dapat dibagi menjadi dua macam, antara lain energi primer dan energi akhir atau sekunder. Salah satu indikator untuk melihat pemanfaatan energi adalah nilai intensitas energi. Intensitas energi mengacu pada seberapa besar energi yang digunakan atau dibutuhkan per unit output. Indikator peningkatan efisiensi energi adalah mengurangi intensitas energi menjadi (Fitriyanto dan Iskandar, 2019: 93).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian kali ini menggunakan desain atau metode deskriptif kuantitatif dengan metode analisis regresi data panel.

Variabel Penelitian

Peneliti menggunakan tiga variabel yaitu variabel dependen (terikat), variabel independen (bebas), dan variabel kontrol. Emisi CO_2 sebagai variabel dependen, pertumbuhan ekonomi sebagai variabel independen, serta jumlah penduduk, keterbukaan perdagangan, intensitas energi, dan penerapan SDGs sebagai variabel kontrol.

Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode studi pustaka atau dokumenter. Data sekunder berupa data panel digunakan dalam penelitian ini dan berasal dari 9 negara yang tergabung dalam ASEAN yaitu Brunei Darussalam, Filipina, Indonesia, Kamboja, Malaysia, Myanmar, Singapura, Thailand, dan Vietnam dari tahun 2000 sampai 2017. Laos tidak masuk ke dalam penelitian karena kurangnya data yang ada. Data yang digunakan diperoleh dalam bentuk data yang telah diolah dari laman *World Bank* (*World Development Indicator*), *International Energy Agency* (IEA), dan *Global Carbon Atlas*.

Teknik Analisis Data

Penelitan kali ini menggunakan analisis kuantitatif dengan metode regresi data panel. Pengujian yang digunakan dalam menentukan pendekatan estimasi model regresi yang paling sesuai diantara tiga pendekatan yaitu Model Common Effect (CEM), Model Fixed Effect (FEM), dan Model Random Effect (REM) melalui tiga uji yaitu Uji Chow, Uji Hausman, dan Uji Lagrange Multiplier.

Model dalam penelitian ini menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1(lnX_{1it}) + \beta_2(lnX_{1it})^2 + \beta_3 X_{2it} + \beta_4(lnX_{3it}) + \beta_5(lnX_{4it}) + \beta_6 D_{it} + \varepsilon_{it}$$

Keterangan:

Y = emisi CO_2 per kapita

$\square_0$ = koefisien intersep atau konstanta

X_1 = pertumbuhan ekonomi

X_1^2 = kuadrat dari pertumbuhan ekonomi

X_2 = keterbukaan perdagangan

X_3 = intensitas energi

X_4 = jumlah penduduk

D = dummy variabel penerapan SDGs

0 untuk periode data sebelum penerapan SDGs (2000-2015)

1 untuk periode data setelah penerapan SDGs (2016-2017)

i = negara, 9 negara ASEAN

t = waktu, tahun 2000 sampai 2017

$\square_t$ = variabel pengganggu

Berkaitan dengan hipotesis EKC maka di tambahkan kuadrat dari variabel pertumbuhan ekonomi untuk menggambarkan hubungan kuadratik guna melihat hubungan dalam bentuk kurva. Metode variabel dummy digunakan dalam penelitian ini guna melihat perbedaan emisi CO_2 antara sebelum diterapkannya SDGs dan setelah diterapkannya SDGs. Karena terdapat perbedaan besaran dan satuan variabel yang menyebabkan persamaan regresi perlu ditransformasi menjadi bentuk ln atau logaritma natural.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Kesesuaian Model

Uji Chow

Tabel 1. Hasil Uji *Chow*

Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	9.298123	(8,147)	0.0000
Cross-section Chi-square	66.334240	8	0.0000

Sumber: Data diolah dengan Eviews 10

Hasil uji Chow menunjukkan bahwa nilai probabilitas *cross section chi-square* sebesar 0,0000 artinya nilai probabilitas *cross section chi-square* lebih kecil dari taraf signifikansi, maka hipotesis nul ditolak artinya FEM adalah model terbaik.

Uji Hausman

Tabel 2. Hasil Uji *Hausman*

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	35.787391	6	0.0000

Sumber: Data diolah dengan Eviews 10

Hasil Uji *Hausman* menunjukkan bahwa nilai probabilitas sebesar 0,0000 artinya nilai probabilitas lebih kecil dari taraf signifikansi, maka hipotesis nul ditolak artinya FEM adalah model terbaik.

Uji Lagrange Multiplier (LM)

Uji LM berfungsi untuk memilih model terbaik antara REM dan CEM. Dalam penelitian ini tidak digunakan uji LM dikarenakan model terbaik sudah ditentukan yaitu dengan FEM.

Analisis Regresi Data Panel

Regresi data panel merupakan teknik regresi yang memadukan data time series dan cross-section. Setelah dilakukan uji kesesuaian model, didapatkan bahwa FEM merupakan model terbaik. Hasil regresi data panel dengan FEM sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Regresi Data Panel dengan FEM

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-307.9158	52.31217	-5.886123	0.0000
LNX_1	13.63414	3.532456	3.859678	0.0002
LNX_1^2	-0.960405	0.250614	-3.832201	0.0002
X_2	-0.003381	0.007146	-0.473186	0.6368
LNX_3	3.739405	0.879588	4.251316	0.0000
LNX_4	16.21183	3.019549	5.368958	0.0000

D_1	-0.892558	0.425235	-2.098975	0.0375

Sumber: Data diolah dengan Eviews 10

Dari tabel 3 yang menunjukkan hasil regresi menggunakan program pengolah data Eviews 10, diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$Y = -307.9158 + 13.63414\ (\ln X_{1it}) - 0.960405\ (\ln X_{1it})^2 - 0.003381\ X_{2it} + 3.739405\ (\ln X_{3it}) + 16.21183\ (\ln X_{4it}) - 0.892558\ D_{1it} + \square_{it}$$

PEMBAHASAN

***Environmental Kuznets Curve* (EKC) di 9 Negara ASEAN**

Hasil analisis data menunjukkan bahwa EKC secara teori terjadi di 9 negara ASEAN. Hal ini ditunjukkan dengan koefisien regresi untuk pertumbuhan ekonomi bernilai positif sebesar 13.63414 dengan $t_{hitung} > t_{tabel}$ (3.532456 > 1.65474) dan probabilitas t_{hitung} X_1 < □ (0,0002 < 0,05), sedangkan koefisien regresi untuk pertumbuhan ekonomi kuadrat bernilai negatif sebesar – 0.960405 dengan $t_{hitung} > t_{tabel}$ (3.832201 > 1.65468) dan probabilitas t_{hitung} X_1^2 < □ (0,0002 < 0,05).

Adapun titik balik EKC 9 negara ASEAN periode 2000-2017 sebagai berikut, dimana β_1 dan β_2 merupakan koefisien dari pertumbuhan ekonomi (X_1) dan kuadrat dari pertumbuhan ekonomi (X_1^2) yang didapat dari tabel 3.

$$\text{Titik Balik} = -\frac{\beta_1}{2\beta_2} = -\frac{13{,}63414}{2\ (-0{,}960405)} = 7{,}09812$$

EKC 9 negara ASEAN periode 2000-2017 memiliki titik balik pada pertumbuhan ekonomi pada 7,098%. Hal ini berarti pada awal pertumbuhan ekonomi di 9 negara ASEAN akan meningkatkan emisi CO_2 namun setelah mencapai pertumbuhan ekonomi sebesar 7,098% maka pertumbuhan ekonomi akan memperbaiki kualitas lingkungan dengan melaksanakan berbagai upaya dan kebijakan. Hal ini dikarenakan pertumbuhan ekonomi di 9 negara ASEAN terus mengalami peningkatan yang artinya aktivitas ekonomi juga meningkat dan berakibat pada bertambahnya kadar emisi CO_2 di udara. Namun, rata-rata pertumbuhan ekonomi di 9 negara ASEAN belum mencapai titik baliknya sebesar 7,098 %. Hal ini berarti EKC yang diharapkan belum terjadi di ASEAN, namun dalam jangka panjang EKC dapat terjadi. Hal ini dikarenakan mayoritas negara di ASEAN masih berada pada tahap pra ekonomi industri atau pertanian dan perkebunan dan industri dimana pertumbuhan ekonomi dan emisi CO_2 mengalami peningkatan secara bersama-sama.

Alasan EKC akan tercapai di ASEAN adalah adanya upaya serius para anggota ASEAN dalam menangani gas rumah kaca penyebab perubahan iklim. Negara anggota ASEAN menjadi bagian dari UNFCCC atau Konvensi Rangka Kerja PBB tentang Perubahan Iklim pada tahun 1992 serta turut menjalankan Protokol Kyoto di tahun 1997dan Perjanjian Paris di tahun 2015 serta membentuk kelompok kerja untuk perubahan iklim yang disebut ASEAN *Working Group on Climate Change* (AWGCC) pada tahun 2009 (Pramudianto, 2016: 87-89).

Hasil ini selaras dengan penelitian Trianto dan Pirwanti (2018) yang menunjukkan adanya kaitan antara pertumbuhan ekonomi dengan kerusakan lingkungan berbentuk kurva U terbalik di ASEAN periode 2002-2016 karena kultur penduduk di beberapa negara ASEAN yang sangat menjaga lingkungan. Hanif dan Gago-de-Santos (2017) juga menemukan kurva berbentuk U terbalik antara pertumbuhan ekonomi dan emisi CO_2 di 86 negara berkembang periode 1972-2011. Dalam jangka pendek, pemerintah negara berkembang memiliki fokus pada pertumbuhan ekonomi yang pesat sehingga terjadilah degradasi lingkungan sebab biaya perbaikan lingkungan membutuhkan biaya yang besar. Namun, pada jangka panjang pertumbuhan ekonomi dapat mengurangi degradasi lingkungan karena penduduk menginginkan lingkungan yang lebih bersih dan ekonomi berorientasi pada teknologi yang ramah lingkungan.

Pengaruh Keterbukaan Perdagangan Terhadap Emisi CO_2 9 Negara ASEAN

Hasil analisis data menunjukkan bahwa keterbukaan perdagangan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap emisi CO_2 di 9 negara ASEAN periode 2000-2017, hal ini ditunjukkan dengan $t_{hitung} < t_{tabel}$ (0.473186 < 1.65468) dan probabilitas t_{hitung} X_2 > □□□(0.6368 > 0,05). Hasil tersebut menjelaskan bahwa keterbukaan ekonomi tidak berdampak baik maupun buruk terhadap lingkungan di 9 negara ASEAN. Hal ini dikarenakan tidak semua komoditas perdagangan mengalami penciptaan perdagangan. Mayoritas komoditas ekspor 9 negara ASEAN merupakan sektor pertanian dan manufaktur khususnya perakitan mesin, suku cadang, dan kendaraan dimana sektor tersebut adalah sektor yang tidak berkontribusi besar dalam peningkatan emisi CO_2.

Hasil tersebut selaras dengan penelitian oleh Gilbert (2017) di Indonesia yang menyatakan bahwa pengaruh keterbukaan perekonomian yang menggambarkan AFTA tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kualitas lingkungan hidup Indonesia. Hal ini disebabkan oleh mayoritas sektor perdagangan AFTA adalah sektor berbasis perakitan dan

pertanian serta sektor padat karya yang meningkatkan kegiatan perekonomian namun cenderung tidak signifikan dalam menurunkan kualitas lingkungan. Begitu pula dengan penelitian oleh Oh dan Bhuyan (2018) di Bangladesh. Hasil penelitian menjelaskan bahwa keterbukaan perdagangan memiliki pengaruh yang tidak signifikan terhadap emisi CO_2 dikarenakan sektor industri pakaian jadi mendominasi perdagangan ekspor di Bangladesh. Kegiatan yang dilakukan pada sektor ini adalah jasa CMT (Cut, Make, and Trim) yang merupakan sektor padat karya sehingga sektor ini masih relatif bersih dan rendah emisi CO_2.

Pengaruh Intensitas Terhadap Emisi CO_2 9 Negara ASEAN

Hasil analisis data menunjukkan bahwa intensitas energi berpengaruh positif dan signifikan terhadap emisi CO_2 di 9 negara ASEAN periode 2000-2017, hal ini ditunjukkan dengan $t_{hitung} < t_{tabel}$ (0.4251316 < 1.65468) dan probabilitas t_{hitung} X_3 > □ (0.0000 > 0,05). Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan energi di 9 negara ASEAN belum efisien sehingga menyebabkan peningkatan emisi CO_2 atau dengan kata lain teknologi yang digunakan masih rendah. Tingkat intensitas energi yang tinggi dikarenakan oleh konsumsi energi atas bahan bakar fosil yang masih besar di negara anggota ASEAN.

Hasil ini sesuai dengan penelitian Shahbaz *et al* (2015) di beberapa negara Afrika. Intensitas energi berpengaruh positif terhadap emisi CO_2 di beberapa negara di Afrika karena besarnya konsumsi energi khususnya bahan bakar fosil meningkatkan kadar emisi CO_2 di udara. Selaras pula dengan penelitian oleh Danish, Ulucak, dan Khan (2020) di Amerika Serikat. Ketidakpastian kebijakan ekonomi juga memperkuat dampak merugikan intensitas energi terhadap peningkatan emisi CO_2 di Amerika Serikat karena dapat mendorong transfer teknologi yang intensif energi melalui aliran masuk investasi asing langsung yang dapat merusak kualitas lingkungan.

Pengaruh Jumlah Penduduk Terhadap Emisi CO_2 9 Negara ASEAN

Hasil analisis data menunjukkan bahwa jumlah penduduk berpengaruh positif dan signifikan terhadap emisi CO_2 di 9 negara ASEAN periode 2000-2017, hal ini ditunjukkan dengan $t_{hitung} > t_{tabel}$ (5.368958 > 1.65468) dan probabilitas t_{hitung} X_4 < □ (0,0000 < 0,05). Hal ini dikarenakan jumlah penduduk di 9 negara ASEAN mengalami kenaikan walaupun pertumbuhan penduduknya menurun. Mayoritas penduduk di 9 negara ASEAN adalah penduduk usia produktif dimana tenaga kerja bertambah banyak sehingga produktivitas akan meningkat yang berakibat pada degradasi lingkungan.

Selain itu, dengan bertambahnya penduduk juga menimbulkan ledakan penduduk sehingga meningkatkan kebutuhan energi, sumber daya alam dan pangan, perubahan gaya hidup dan tingkat konsumsi, serta lahan untuk tempat tinggal.

Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Aye dan Edoja (2017) yang meneliti 31 negara berkembang di dunia, mengatakan bahwa peningkatan populasi penduduk dapat menyebabkan peningkatan konsumsi energi sehingga mengakibatkan polusi yang lebih besar. Sejalan pula dengan penelitian Nikensari, Destilawati, dan Nurjanah (2019) di negara *high income* dan *low middle income* di Asia yang menyatakan peningkatan populasi pada negara *high income* juga akan meningkatkan emisi CO_2. Pola hidup masyarakat yang tidak ramah lingkungan seperti peningkatan kuantitas kendaraan bermotor, peningkatan konsumsi energi, penurunan ruang terbuka, serta ketergantungan akan minyak bumi sebagai sumber energi menyebabkan peningkatan jumlah emisi CO_2.

Perbedaan Sebelum dan Setelah Penerapan *Sustainable Development Goals* (SDGs) terhadap Emisi CO_2 9 Negara ASEAN

Hasil analisis data menunjukkan bahwa ada perbedaan yang negatif dan signifkan sebelum dan setelah penerapan SDGs terhadap emisi CO_2 di 9 negara ASEAN periode 2000-2017, hal ini ditunjukkan dengan $t_{hitung} > t_{tabel}$ (2.098975 > 1.65468) dan probabilitas t_{hitung} D_1 < □ (0,0375 < 0,05). Nilai koefisien regresi untuk penerapan SDGs sebesar -0.892558 artinya setelah diterapkannya SDGs, jumlah emisi CO_2 lebih rendah 0.892558 tCO_2/orang dibandingkan dengan sebelum diterapkannya SDGs.

Hal ini disebabkan karena negara anggota ASEAN berkomitmen untuk menjalankan SDGs yang menggantikan MDGs (*Millenium Development Goals*) di tahun 2016. Untuk mencapai target SDGs, ASEAN menciptakan sinergi yang saling mendukung antara ASEAN *Community Vision* 2025 (ASEAN 2025) dan SDGs. Sinergi ini menunjukkan bahwa ASEAN 2025 di tingkat regional dan SDGs di tingkat global saling melengkapi dalam mewujudkan tujuan dan target yang ingin dicapai.

Hasil tersebut sama dengan penelitian Pratama (2020) di Indonesia yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan pengaruh sebelum dan sesudah disepakatinya konsensus kemitraan global PBB yaitu MDGs dan SDGs di Indonesia dalam jangka panjang. MDGs dan SDGs terbukti berpengaruh negatif pada emisi CO_2 dalam jangka panjang. Penelitian dari Dinnata dan Nuraeni (2020) yang menyatakan bahwa ASEAN ikut dalam kerjasama Selatan-Selatan dan Triangular dalam tujuan mencapai agenda

pembangunan SDGs yang dikeluarkan oleh PBB.

Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Keterbukaan Perdagangan, Intensitas Energi, Jumlah Penduduk, dan Dummy Variabel Penerapan SDGs secara Bersama-samaterhadap Emisi CO_2 9 Negara ASEAN

Hasil analisis data menunjukkan bahwa variabel pertumbuhan ekonomi, keterbukaan perdagangan, intensitas energi, populasi penduduk, dan penerapan SDGs berpengaruh secara bersama-sama dan signifikan terhadap emisi CO_2 di 9 negara ASEAN periode 2000-2017, hal ini ditunjukkan dengan $F_{hitung} > F_{tabel}$ (169.2894 > 2.16) dan probabilitas $F_{hitung} < \alpha$ (0 < 0.05) dan koefisein determinasi R^2 sebesar 93,60 % . Hasil tersebut didukung oleh penelitian Pratama (2020) di Indonesia yang menyatakan bahwa PDB per kapita, pertumbuhan penduduk, kosumsi energi total, dan dummy variabel penerapan MDGs dan SDGs secara bersama-sama memengaruhi emisi CO_2. Selarasa dengan penelitian oleh Nikensari, Destilawati, dan Nurjanah (2019) di beberapa negara Asia yang menyatakan bahwa konsumsi energi, PDB per kapita, populasi penduduk, dan penerapan MDGs secara bersama-sama memengaruhi emisi CO_2. Dan juga penelitian dari Shahbaz et al (2015) di beberapa negara benua Afrika yang menyatakan bahwa pertumbuhan ekonomi dan intensitas energi secara bersama-sama memengaruhi emisi CO_2.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dibahas di atas, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. *Environmental Kuznets Curve* (EKC) secara teori terbukti di 9 negara ASEAN periode 2000-2017 dengan titik balik pertumbuhan ekonomi sebesar 7,098%. Namun, secara keseluruhan 9 negara ASEAN belum mencapai titik balik pertumbuhan ekonomi tersebut. Hal ini berarti EKC yang diharapkan saat ini belum terjadi di 9 negara ASEAN, namun dalam jangka panjang EKC dapat terjadi. Berlakunya EKC ini memiliki arti bahwa pada masa yang akan datang, setelah melalui titik balik pertumbuhan ekonomi, 9 negara ASEAN akan mampu menurunkan emisi CO_2.
2. Keterbukaan perdagangan tidak mempunyai pengaruh secara signifikan terhadap emisi CO_2 di 9 negara ASEAN periode 2000-2017. Hal ini berarti kenaikan ataupun penurunan keterbukaan perdagangan tidak berpengaruh terhadap emisi CO_2 di 9 negara ASEAN periode 2000-2017. Hal tersebut dikarenakan mayoritas komoditas ekspor 9 negara ASEAN merupakan sektor pertanian dan

manufaktur khususnya perakitan mesin, suku cadang, dan kendaraan dimana sektor tersebut adalah sektor yang tidak berkontribusi besar dalam peningkatan emisi CO_2.

3. Intensitas energi tidak mempunyai pengaruh negatif dan signifikan terhadap emisi CO_2. Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa intensitas energi memiliki pengaruh yang positif dan siginifikan terhadap emisi CO_2. Hal ini berarti kenaikan intensitas energi akan menaikkan emisi CO_2 di 9 negara ASEAN periode 2000-2017. Hal ini disebabkan karena konsumsi energi atas bahan bakar fosil yang masih besar.
4. Jumlah penduduk mempunyai pengaruh positif dan signifikan terhadap emisi CO_2. Hal ini berarti kenaikan jumlah penduduk akan menaikkan emisi CO_2 di 9 negara ASEAN periode 2000-2017.
5. Terdapat perbedaan sebelum dan setelah penerapan SDGs terhadap emisi CO_2 di 9 negara ASEAN periode 2000-2017 yaitu setelah penerapan SDGs jumlah emisi CO_2 lebih rendah 0.897871 tCO_2/orang dibandingkan dengan sebelum diterapkannya SDGs.
6. Pertumbuhan ekonomi, keterbukaan perdagangan, intensitas energi, jumlah penduduk, dan penerapan SDGs secara bersama-sama mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap emisi CO_2 di 9 negara ASEAN periode 2000-2017.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian di atas, peneliti menyampaikan saran sebagai berikut.

1. Masing-masing negara di kawasan ASEAN harus menjaga EKC tetap berbentuk kurva U terbalik dan menghindari bergerak secara linear antara pertumbuhan ekonomi dan degradasi lingkungan. Salah satu kebijakan yang dapat diwujudkan adalah pengenaan pajak lingkungan yaitu pajak karbon yang harus dibayarkan oleh sektor-sektor penghasil emisi CO_2 di masing-masing negara ASEAN yang diperkuat dengan perundangan dan penagakan hukum. Selain itu, setiap pemerintah negara berkembang di ASEAN mampu mengejar pertumbuhan ekonomi dengan meningkatkan skala ekonominya dengan diiringi dorongan perubahan struktur ekonomi yang semula sektor industri menjadi sektor jasa dan penerapan teknologi yang ramah lingkungan.
2. Keterbukaan perdagangan perlu digalakkan di kawasan ASEAN dengan meningkatkan kualitas dan daya saing dari komoditas unggulan masing-masing negara. Pelaksanaan keterbukaan perdagangan perlu

memperhatikan aspek lingkungan supaya tidak berdampak buruk bagi lingkungan. Pemerintah di setiap negara anggota ASEAN diharapkan terus melakukan dorongan dan pengawasan terhadap spesialisasi komoditas ekspor yang tidak berbasis sumber daya alam, rendah emisi CO_2, dan *clean and service-intensive product* serta diharapkan tidak mengimpor *pollution-intensive product*.

3. Pemerintah setiap negara anggota ASEAN mengatur tentang penggunaan sumber daya alam dan mengolahnya dengan memerhatikan aspek lingkungan serta dialokasikan kepada masyarakat. Selain itu, pemerintah setiap negara anggota ASEAN menggalakkan lagi pendidikan kependudukan dan lingkungan hidup baik formal maupun informal untuk mengubah cara berpikir dan gaya hidup masyarakat terhadap lingkungan supaya lebih sadar akan kelestarian lingkungan. Program keluarga berencana dan peningkatan pendidikan pada wanita juga harus diperhatikan lagi oleh pemerintah setiap negara anggota ASEAN agar jumlah penduduk dapat dikendalikan.
4. Pemerintah di setiap negara anggota ASEAN sebaiknya segera merealisisikan pemanfaatan energi baru dan terbarukan di kawasannya terutama Indonesia yang masih bergantung pada bahan bakar fosil yaitu batu bara. Selain itu, pemerintah setiap negara anggota ASEAN dapat memberikan keringanan pajak bagi tiap sektor industri yang telah menggunakan energi baru dan terbarukan.
5. Kesepakatan SDGs yang telah diintregasikan dengan ASEAN 2025 harus selalu diterapkan pada semua negara di kawasan ASEAN. Target emisi CO_2 di tahun 2030 harus menjadi perhatian bagi para pemerintah negara anggota ASEAN karena besarnya emisi CO_2 saat ini masih jauh dari target. Peningkatan kerjasama organisasi intra ASEAN dan internasional serta lembaga keuangan sebaiknya dilakukan agar tujuan SDGs tercapai dengan baik karena pencapaian tujuan SDGs memerlukan kepemimpinan global dan tanggungjawab bersama.
6. Rekomendasi kepada peneliti selanjutnya adalah melakukan penelitian tentang hubungan pertumbuhan ekonomi dan degradasi lingkungan berdasarkan EKC lebih dalam lagi dengan menambah periode waktu dan secara individu tiap negara di ASEAN serta menggunakan rasio ekspor dalam menggambarkan

keterbukaan perdagangan karena ekspor merupakan aktivitas perekonomian yang menghasilkan emisi CO_2 yang lebih komprehensif sehingga dapat terlihat pengaruhnya terhadap emisi CO_2.

DAFTAR PUSTAKA

Adu, Derick Taylor and Elisha Kwaku Denkyirah. (2017). Economic Growth and Environmental Pollution in West Africa: Testing the Environmental Kuznets Curve Hypothesis. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, Vol. 30, Page 1-8.

Aye, C. Goodness and Prosper Ebruvwiyo Edoja. (2017). Effect of economic growth on CO2 emission in developing countries: Evidence from a dynamic panel threshold model. *Cogent Economics & Finande*, Vol. 5, No. 1, Hal 1-22.

Azis, Iwan J. dkk. (2010). *Pembangunan Berkelanjutan: Peran dan Kontribusi Emil Salim*. Jakarta: Kepustakaan Populer Gramedia.

Bainus, Arry dan Junita Budi Rachman. (2018). Editorial: Sustainable Development Goals. *Intermestic: Journal of Internatioanl Studies*, Vol. 3, No. 1, Hal. 1-8.

Burhanuddin. (2016). Integrasi Ekonomi dan Lingkungan Hidup dalam Pembangunan yang Berkelanjutan. *Jurnal EduTech*, Vol. 2, No.1, Hal. 11-17.

Daengs, Achmad. (2020). *Pembangunan Ekonomi Jawa Timur Berbasis Investasi*. Surabaya: Unitomo Press.

Danish, Recep Ulucak, dan Salah-Ud-Din Khan. (2020). Relationship Between Energy Intensity and CO_2 Emissions: Does Economic Policy Matter?. *Journal Sustainable Development*, Hal. 1-8.

Dinnata, Hanifa Zama dan Nuraeni. (2020). Kerjasama Selatan-Selatan dan Triangular dalam Implementasi Sustainable Development Goals 2030 oleh ASEAN (2015-2019). *Padjajaran Journal of International Relations*, Vol. 2, No. 2, Hal. 187-207.

Fitriyanto, Fajar dan Deden Dinar Iskandar. (2019). An Analysis on Determinants of Energy Intensity in ASEAN Coutries. *Jurnal Ekonomi dan Studi Pembangunan*. Vol. 11 No. 1 Hal. 90-103.

Gilbert, Michael. (2017). AFTA dan Kualitas Lingkungan Hidup di Indonesia. *Bina Ekonomi*, Vol. 21, No. 2, Hal. 181-202.

Global Carbon Atlas. (2019). *CO_2 Emissions*.

Hanif, Imran and Pilar Gago-de-Santos. (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*, Vol. 23, Hal. 1-9.

Idris, Amiruddin. (2016). *Pengantar Ekonomi Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta: Deepublish.

International Energy Agency. (2020). *Energy Intensity*.

Ishartono dan Santoso Tri Raharjo. (2016). Sustainable Development Goals (SDGs) dan Pengentasan Kemiskinan. *Social Work Jurnal*. Vol. 6 No. 2 Hal. 154-272.

Kusumawardani, Deni. (2011). Economic Development And Environmental Quality: An Environmental Kuznets Curve (EKC) Investigation Using Cross-Countries Data. *Majalah Ekonomi*, Vol. 21, No.1, Hal. 38-48.

Lumbatoruan, Eka Pratiwi dan Paidi Hidayat. (2014). Analisis Pertumbuhan Ekonomi dan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Provinsi-Provinsi di Indonesia (Metode Kointegrasi). *Jurnal Ekonomi dan Keungan*, Vol. 2, No.2, Hal. 14-27.

Nikensari, Sri Indah, Sekar Destilawati, dan Siti Nurjanah. (2019). Studi Environmental Kuznets Curve di Asian: Sebelum dan Setelah Millenium Development Goals. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan*, Vol. 27 No. 2 Hal. 11-25.

Oh, Keun-Yeob dan Md Iqbal Bhuyan. (2018). Trade Openness and CO_2 Emissions: Evidence of Bangladesh. *Asian Journal of Atmospheric Environment*, Vol. 12, No. 1, Hal. 30-36.

Pramudianto, Andreas. (2016). Dari *Kyoto Protocol* 1997 hingga *Paris Agreement* 2015: Dinamika Diplomasi Perubahan Iklim Global dan ASEAN Menuju 2020. *Global: Jurnal Politik Internasional*, Vol. 18, No. 1, Hal. 76-94.

Pratama, Yoga Putra. (2020). Konsensus Kemitraan Global PBB (MDGs & SDGs), Hipotesis Environmental Kuznets Curve (EKC), dan Degradasi Kualitas Udara di Indonesia Periode 1980-2018. *Diponegoro Journal of Economics*, Vol. 9, No. 4, Hal. 1-15.

Rachim, Abdul. 2015. *Ekonomi Pembangunan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Shahbaz, Muhammad et al. (2015). Does Energy Intensity Contributes to CO_2 Emissions? A Trivariate Analysis in Selected African Countries. *Munich Personal RePEc Archive*, No. 64335, Hal. 1-23.

Sukadri, D. S. (2012). *REDD dan LULUCF: Panduan Untuk Negosiator*. Jakarta.

Suparmoko, M. (2016). *Ekonomi Sumber Daya Alam dan Lingkungan (Suatu Pendekatan Teoritis)/Edisi Keempat Revisi, Cetakan Ketujuh*. Yogyakarta: BPFE.

Suryono, Agus. (2010). *Dimensi-Dimensi Prima Teori Pembangunan*. Malang: UB Press.

Trianto, Muhammad Fajri Setia dan Evi Yulia Pirwanti. (2018). Pertumbuhan Penduduk, Inflasi, dan Korupsi: Analisis Empiris Environmental Kuznets Curve (EKC) di Kawasan ASEAN Periode 2002-2016. *Jurnal Dinamika Ekonomi Pembangunan (JDEP)*, Vol. 1, No.3, Hal. 71-81.

World Bank. (2020). *GDP Per Capita (constant 2010 US$). World Development Indicators*. (2020). *Population Total. World Development Indicators*.

World Meteorogical Organization. (2019). *WMO Greenhouse Gas Buletin: The State of Greenhouse Gases in The Atmosphere Based on Global Observations through 2018*.