

# PENGARUH JUMLAH PENDUDUK, PRODUK DOMESTIK BRUTO DAN TENAGA KERJA KEHUTANAN TERHADAP LUAS KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN DI INDONESIA

**Erwinsyah**

Fakultas Pasca Sarjana, Universitas Indraprasta PGRI –Jakarta

[Erwinsyah.unindra@gmail.com](mailto:Erwinsyah.unindra@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengembangkan model dampak yang diakibatkan oleh penduduk, kesejahteraan dan teknologi, IPAT, untuk menduga pengaruh jumlah penduduk, Produk Domestik Bruto (PDB) per Kapita dan jumlah tenaga kerja profesi kehutanan terhadap luas kebakaran hutan dan lahan yang terjadi di Indonesia. Penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan penduduk memberikan kontribusi sangat nyata, PDB per Kapita dan tenaga kerja kehutanan masing-masing memberikan kontribusi nyata terhadap luas kebakaran hutan dan lahan yang terjadi di sembilan provinsi di Indonesia, yaitu Sumatera Utara, Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan dan Papua. Hasil ini memberikan bukti bahwa model IPAT dapat digunakan untuk memahami bagaimana faktor manusia memberikan kontribusi terhadap terjadinya kebakaran hutan dan lahan di Indonesia.

**Kata kunci:** kebakaran, penduduk, PDB per Kapita, tenaga kerja kehutanan, model penduga kebakaran hutan dan lahan.

## ABSTRACT

*This research was purposed to develop model of impact caused by population, affluence, and technology, IPAT, to predict the effect of population total, Gross Domestic Products (GDP) per Capita, and forestry emplotee on forests and lands fire in Indonesia. This research was pointed out that additional of pupulation gives very siginificant effect, GDP Per Capita and forestry employee each gives significant effect to the total areas of forests and lands fire at nine provinces in Indonesia, namely North Sumatra, Riau, Jambi, South Sumatra, West Kalimantan, East Kalimantan, Central Kalimantan, South Kalimantan and Papua. This result was proven that IPAT model can be used to understand about anthropogenci factors contribute to the forests and lands fire in Indonesia.*

**Keywords:** *fire, population, GDP per capita, forestry employee, predicted forests and lands fire model.*

## 1. Pendahuluan

Kejadian kebakaran hutan dan lahan hampir terjadi setiap tahun di Indonesia, sehingga perlu diwaspadai agar tidak berkembang menjadi bencana nasional. Kebakaran hutan dan alang-alangpernah terjadi di Asia Tenggara Tahun

1997-1998, merupakan salah satu kebakaran hutan terburuk dalam sejarah. Kebakaran besar kemudian terjadi lagi Tahun 2005-2006, serta Juni 2013 yang mengakibatkan keadaan darurat diumumkan di Singapura dan Malaysia, akibat kabut asap 'berbahaya' berasal dari pembakaran hutan bekas tebangan untuk penyiapan lahan bagi perkebunan kelapa sawit di Provinsi Riau (Riddell, 2015). Bencana asap akibat kebakaran hutan dan lahan di Riau pada Februari-Maret Tahun 2014 telah mengakibatkan kerugian sekitar Rp 20 Trilyun. Kebakaran hutan dan lahan pada Juni-Oktober 2015 mengakibatkan kerugian sekitar Rp 221 triliun, atau 1,5 persen Produk Domestik Bruto (PDB) nasional, diluar kerugian kesehatan, pendidikan, plasma nutfah, emisi karbon dan lainnya, atau lebih tinggi dibandingkan kejadian serupa Tahun 1997, yang menimbulkan kerugian sekitar Rp 60 triliun. Kebakaran Tahun 2015 telah mengakibatkan 24 orang meninggal dunia, lebih 600 ribu jiwa terjangkit Infeksi Saluran Pernafasan Atas (ISPA), dan 60 juta jiwa terpapar asap serta 2.61 juta hektare hutan dan lahan terbakar (Republika, 2015).

Kebakaran hutan dan lahan umumnya terjadi karena faktor manusia, yaitu kesengajaan membakar, membukalahan baru, buruknya pengelolaan ekosistem rawa gambut, didukung musim kemarau panjang akibat El Nino serta lemahnya pengawasan. Menurut Pangsa (2015), kebijakan yang mendorong pembangunan telah mengakibatkan kerusakan lingkungan, dan berbahaya bagi keselamatan manusia. Bowen *et al* (1992) menyebutkan bahwa kebakaran tumbuhan yang terjadi di pulau berhutan di Indonesia (Kalimantan, Sumatera dan Papua) adalah akibat perbuatan manusia (*anthropogenic*). Beberapa kejadian kebakaran termasuk sumber kebakaran hutan dapat ditelusuri melalui informasi satelit (Vallero, 2008). Kebakaran merupakan salah satu permasalahan lingkungan, dan Miller (1999) menyebutkan bahwa permasalahan lingkungan umumnya sulit untuk dipecahkan karena sifatnya yang kompleks (*complexity*) dan tidak dapat diduga (*unpredictable*), sehingga pengelolaan lingkungan hidup terutama ditujukan untuk menyelesaikan kompleksnya permasalahan dan dampaknya.

Menurut Dornbusch (2004), pertumbuhan ekonomi dapat digambarkan dengan peningkatan Produk Domestik Bruto (*Gross Domestic Product*). Jones dan Klenow (2016) menyebutkan bahwa kesejahteraan sangat berkaitan dengan GDP per Kapita, dan GDP per Kapita merupakan indikator kesejahteraan yang digunakan pada umumnya di banyak negara. Dengan peningkatan jumlah penduduk mendorong manusia menemukan sumberdaya baru untuk memenuhi kebutuhannya, sehingga terjadi kerusakan lingkungan (Tietenberg, 2012). Hasil penelitian di berbagai negara menunjukkan bahwa penelitian IPAT yang dikembangkan oleh Ehrlich dan Holdren Tahun 1970an dapat digunakan untuk menentukan model penduga lingkungan emisi gas rumah kaca (Dietz dan Rosa, 1997).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana faktor manusia (*anthropogenic*) dalam hal ini jumlah penduduk, Produk Domestik Bruto (PDB) per kapita dan pengetahuan memberikan kontribusi terhadap luas kebakaran hutan dan lahan di Indonesia.

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada sembilan provinsi yang dianggap rentan terjadi kebakaran hutan dan lahan, yaitu Provinsi: Sumatera Utara, Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan dan Papua.

## 2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan teori yang dikembangkan oleh Ehrlich dan Holdren Tahun 1970an untuk mengkaji pemicu (*driving force*) terhadap lingkungan, yaitu penduduk, kegiatan ekonomi per kapita dan teknologi, dengan persamaan:

$$I = P \times A \times T$$

Dimana I adalah tingkat dampak terhadap lingkungan (*level of environment impact*), P adalah populasi (*population*), A adalah kegiatan ekonomi per orang (*affluence*), dan T adalah dampak lingkungan per unit atau kegiatan ekonomi, yang ditentukan oleh teknologi yang digunakan untuk menghasilkan barang dan jasa atau organisasi sosial dan budaya yang menentukan bagaimana teknologi tersebut digunakan.

Atas dasar teori yang dikembangkan tersebut, penelitian ini kemudian mengembangkan model penduga kebakaran hutan dan lahan, dengan menggunakan data penelitian panel sebagai berikut:

$$Y_{tp} = \alpha PDDK_{tp}^b GDP_{tp}^c TKK_{tp}^c e_{tp}$$

Dimana Y, PDDK, GDP dan TKK, berturut-turut adalah luas kebakaran (Ha per Tahun), jumlah penduduk (orang), Produk Domestik Bruto per Kapita (Atas Dasar Harga Konstan 2010) dan tenaga kerja kehutanan (orang). Adapun t dan p berturut-turut adalah tahun pengamatan dan provinsi pengamatan. Dan  $e_{tp}$  adalah error. Model penduga kebakaran hutan dan lahan dalam penelitian ini adalah model persamaan logaritma yang menggunakan data panel, sebagai berikut:

$$\text{Log}(Y_{tp}) = C + \alpha_1 \log PDDK + \alpha_2 \log GDP_{tp} + \alpha_3 \log TKK_{tp} + e_{t,i}$$

Dimana,  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 > 0$ .

Model persamaan di atas kemudian diolah dengan program pengolahan data EViews untuk melakukan berbagai pengujian, dan untuk mendapatkan estimasi parameter.

Nilai dugaan dugaan C,  $\alpha_1, \alpha_2$  dan  $\alpha_3$  kemudian diperiksa kemungkinan adanya autokorelasi karena autokorelasi biasanya muncul pada persamaan yang menggunakan data *time series* (Thomas, 1997). Pengujian adanya autokorelasi dilakukan dengan menggunakan uji Durbin-Watson (DW). Data Panel tersebut kemudian diolah menggunakan Fixed Effect (LSDV) Model dan Random Effect Model. Untuk memastikan apakah akan penggunaan Fixed Effect (LSDV) Model atau Random Effect Model kemudian dilakukan analisis lanjutan dengan menggunakan Statistik Hausman Test, untuk menguji Hipotesis Nol ( $H_0$ ): Random effect model sesuai dan Hipotesis Tandingan ( $H_1$ ): fixed effect model sesuai.

## 3. Hasil dan Pembahasan

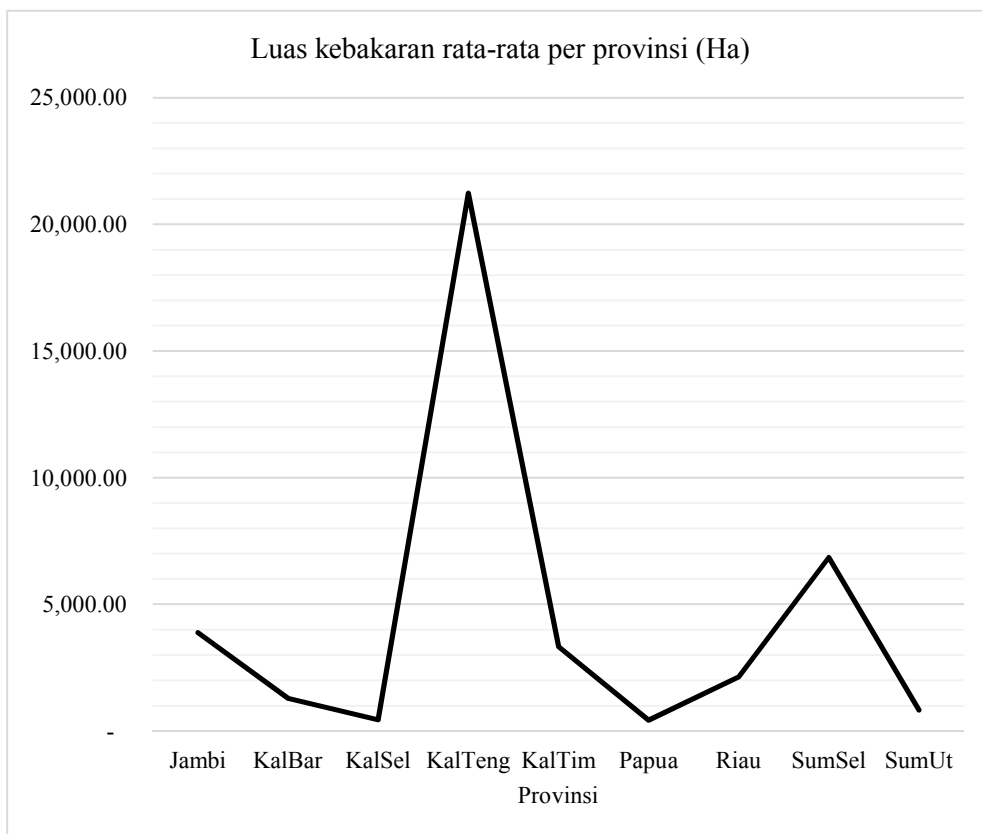
Berdasarkan data yang diperoleh dapat diketahui bahwa luas kebakaran hutan dan lahan rata-rata yang terjadi di sembilan provinsi pengamatan dari Tahun 2010 sampai Tahun 2015 mengalami peningkatan, khususnya mulai Tahun 2013

sampai dengan Tahun 2015, dan luas kebakaran hutan dan lahan tertinggi terjadi pada Tahun 2015 (Gambar1), yang telah mengakibatkan kabut asap yang pekat pada Tahun 2015.



Gambar1. Luas kebakaran hutan rata-rata dari Tahun 2010 sampai Tahun 2015 (Sumber: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2016: Data diolah)

Adapun sebaran luas kebakaran hutan dan lahan di sembilan provinsi dapat dilihat pada Gambar 2, dimana provinsi yang mengalami luas kebakaran hutan yang terbesar sepanjang periode Tahun 2010 sampai Tahun 2015 yaitu Provinsi Kalimantan Tengah diikuti oleh Provinsi Sumatera Selatan. Kebakaran yang terjadi di dua provinsi tersebut telah mengakibatkan terjadinya kabut asap kebakaran yang sangat pekat pada Tahun 2015.



Gambar 2. Luas kebakaran hutan rata-rata di sembilan provinsi dari Tahun 2010 sampai Tahun 2015 (Sumber: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2016: Data diolah)

Berdasarkan pengolahan dan pengujian data menggunakan Pengolah Data EViews, maka diperoleh Probabilitas  $< 5\%$  (Prob F-Statistic= 0,000023) yang berarti persamaan logaritma yang digunakan dalam analisis data sangat baik untuk digunakan. Parameter dugaan  $C, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  berturut-turut merupakan nilai penduga konstanta dan parameter penambahan penduduk, GDP dan tenaga kerja kehutanan, berturut-turut sebesar -440, 23.5, 9, dan 1.3 dengan probabilitas berturut-turut  $< 5\%$ ,  $< 5\%$ , 14% dan 18%. Berdasarkan pengujian Durbin-Watson (DW), diperoleh hasil DW sebesar 2.48 yang berarti tidak ada autokorelasi pada sample penelitian yang digunakan, sehingga model di atas dapat digunakan.

Berdasarkan proses pengujian data menggunakan Statistik *Hausman Test*, diperoleh probabilitas *Cross-section random* sebesar 0,0000, jauh lebih kecil dari 5%, sehingga menerima  $H_1$ , menggunakan *Fixed Effect Model*. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian *Fixed Effect Model* menggunakan Eview

Correlated Random Effects - Hausman Test			
Equation: Untitled			
Test cross-section random effects			
Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	50.649245	3	0.0000

Dengan demikian dugaan model kebakaran hutan dan lahan yaitu:

$\text{Log}(Y) = -4440 + 23,5 \text{ Log}(\text{PDDK}) + 9,0 \text{ Log}(\text{GDP}) + 1,3 \text{ Log}(\text{TKK})$ , yang diperoleh berdasarkan hasil pengolahan Data Panel menggunakan Eview Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Pengolahan Data Panel Menggunakan Eview

Dependent Variable: LOG(Y)				
Method: Panel Least Squares				
Sample: 2010 2015				
Periods included: 6				
Cross-sections included: 9				
Total panel (balanced) observations: 54				
<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>Prob.</i>
C	-440.8593	69.10647	-6.379422	0.0000
LOG(PDDK)	23.55337	7.362058	3.199291	0.0026
LOG(GDP)	9.056592	6.100483	1.484570	0.1451
LOG(TKK)	1.346146	1.003368	1.341627	0.1869
Effects Specification				
<i>Cross-section fixed (dummy variables)</i>				
R-squared	0.590418	Mean dependent var	5.810097	
Adjusted R-squared	0.483146	S.D. dependent var	2.268764	
S.E. of regression	1.631072	Akaike info criterion	4.009482	
Sum squared resid	111.7367	Schwarz criterion	4.451479	
Log likelihood	-96.25602	Hannan-Quinn criter.	4.179943	
F-statistic	5.503951	Durbin-Watson stat	2.481115	
Prob(F-statistic)	0.000023			

Berdasarkan hasil pengolahan data maka dugaan model kebakaran hutan dan lahan dapat menjelaskan bahwa semakin tinggi jumlah penduduk, Produk

Domestik Bruto per Kapita dan pengetahuan mengenai kehutanan yang dimiliki, akan meningkatkan luas kebakaran hutan dan lahan yang terjadi dalam kurun waktu pengamatan Tahun 2010 sampai Tahun 2015.

Dengan nilai penduga parameter  $\log(\text{PDDK})=23.5$ , apabila terjadi pertambahan penduduk meningkat sebesar 1 persen, maka luas kebakaran akan meningkat sebesar 23.5 persen. Dengan nilai penduga parameter  $\log(\text{GDP})=9.0$ , apabila Produk Domestik Bruto per Kapita meningkat sebesar 1 persen, maka luas kebakaran akan meningkat sebesar 9 persen, dan dengan nilai penduga parameter  $\log(\text{TKK})=1.3$ , jika jumlah tenaga kerja yang memiliki pengetahuan kehutanan meningkat sebesar 1 persen, maka luas kebakaran meningkat sebesar 1,3 persen.

#### **4. Simpulan**

Pertambahan penduduk, GDP dan tenaga kerja kehutanan berkorelasi positif terhadap luas kebakaran hutan dan lahan di Indonesia pada rentan waktu pengamatan Tahun 2010 sampai tahun 2015. Hasil ini memberikan bukti bahwa model IPAT dapat digunakan untuk memahami bagaimana faktor manusia memberikan kontribusi terhadap terjadinya kebakaran hutan dan lahan di Indonesia.

## Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik. 2016. Statistik Indonesia 2016. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Bowen M.R., J.M. Bompard, I.P. Anderson, P. Guizol and A. Gouyon. 1992. Anthropogenic Fires in Indonesia: A View from Sumatra. European Union Ministry of Forestry and Estate Crops.
- Dietz, T. and E. A. Rosa. 1997. Effects of population and affluence on CO<sub>2</sub> emissions. Proc. Natl. Acad. Sci. Vol. 94, pp. 175–179, January 1997. USA. Pp 175-179.
- Donrbush, R., S Fischer and R Startz. 2004. Macroeconomics. 9<sup>th</sup> Edition. McGraw Hill, Singapore.
- Jones, C.H. dan Klenow P.J. 2016. Beyond GDP? Welfare across Countries and Time. American Economic Review 2016, American Economic Review 2016, 106(9): 2426–2457. <http://dx.doi.org/10.1257/aer.20110236>.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2016. Statistik Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2015. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Jakarta.
- Pangsapa, P. 2015. Environmental justice and civil society: case studies from Southeast Asia. Routledge Handbook of Environment and Society in Asia. Routledge, London and New York. Pp 36-52.
- Republika. 2015. BNPB Catat Kerugian Akibat Kebakaran Hutan 2015 Rp 221 Triliun (<http://nasional.republika.co.id/berita/nasional/umum/15/12/20/nzms82359-bnpb-catat-kerugian-akibat-kebakaran-hutan-2015-rp-221-triliun>)
- Riddell, A. Human rights and the environment: making the connectios. Routledge Handbook of Environment and Society in Asia. Routledge, London and New York. Pp 21-35.
- Tietenberg T and L. Lewis. 2012. Environmental & Natural Resource Economics. Ninth Edition. Pearson. USA
- Vallero, D.A. 2008. Fundamental of Air Pollution. Four Edition. Elsevier, London.