

# Panduan Pengguna Untuk Reboisasi Lahan Kritis

---

*Indonesia 2050 Pathway Calculator*

## Daftar Isi

1. Ikhtisar Lahan Kritis Indonesia.....	3
2. Asumsi.....	6
3. Metodologi.....	7
4. Hasil Pemodelan.....	8
5. Referensi .....	11

## Daftar Tabel

Tabel 1. Kriteria penilaian lahan kritis .....	5
--	---

## Daftar Gambar

Gambar 1. Pembagian tutupan lahan Indonesia dan Malaysia .....	4
Gambar 2. Kisaran potensi perubahan luas lahan kritis Indonesia .....	9

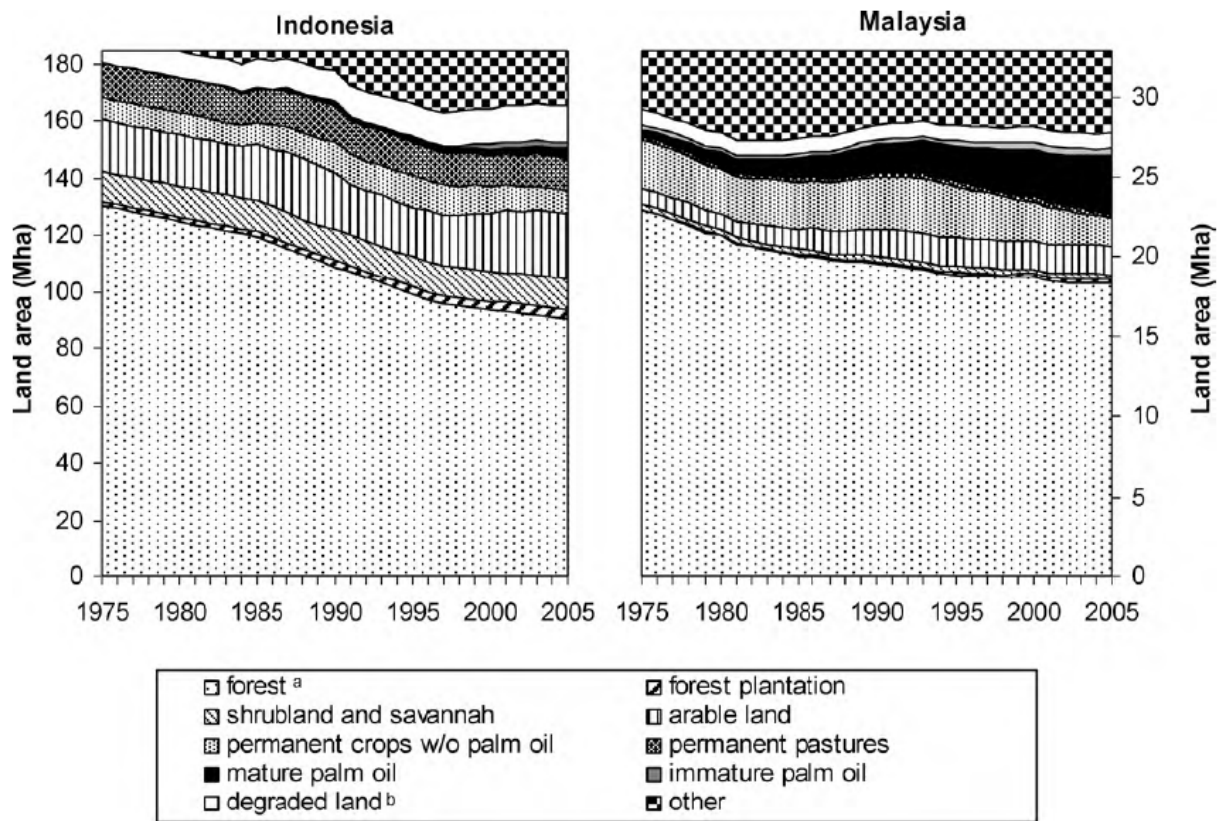
## Pendahuluan

Panduan Pengguna (*User Guide*) ini ditujukan bagi para pengguna Indonesia 2050 Pathway Calculator, khususnya pada sektor Reboisasi Lahan Kritis. Terdapat empat bagian dalam Panduan Pengguna ini. Pertama, bagian Ikhtisar berisi informasi-informasi dasar mengenai lahan kritis yang berguna sebagai pengantar untuk memahami konteks manajemen dan karakteristik-karakteristik fisik lahan kritis Indonesia. Selanjutnya, acuan asumsi data-data yang dipergunakan untuk dasar perhitungan akan disajikan pada bagian Asumsi. Bagian Metodologi kemudian berisikan persamaan perhitungan dan level-level yang akan dipergunakan. Setelah memperoleh informasi-informasi dasar, acuan asumsi data-data, serta persamaan yang dipergunakan, maka Hasil Pemodelan, yaitu proyeksi perubahan luasan lahan kritis Indonesia hingga tahun 2050 akan disajikan di bagian paling akhir.

### 1. Ikhtisar Lahan Kritis Indonesia

Permasalahan lahan kritis telah mempengaruhi tata guna lahan Indonesia sejak dahulu, tetapi selama ini belum ditemukan kebijakan yang secara komprehensif berupaya memperbaiki permasalahan lahan kritis di Indonesia. Lahan kritis tidak hanya menandakan terjadinya degradasi kualitas lingkungan, tapi juga berkurangnya potensi produksi Indonesia. Maka, I2050PC bermaksud untuk mengemukakan potensi keuntungan yang dapat diterima Negara sehubungan dengan simulasi perubahan luas lahan kritis Indonesia di masa depan. Walaupun model kuantitatif I2050PC hanya dapat menunjukkan potensi pengurangan emisi dari perubahan luas lahan kritis, hasil simulasi diharapkan dapat mendorong diskusi-diskusi mengenai tata guna lahan untuk lebih memperhatikan potensi-potensi yang hilang bila luas lahan kritis Indonesia terus bertambah.

Menurut Wicke dkk (2011), luasan lahan kritis Indonesia cenderung bertambah dalam tiga dekade dari tahun 1975 sampai dengan 2005 (Gambar 1). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar perluasan lahan untuk pertanian, kelapa sawit, dan penggunaan lainnya pada masa itu datang dari area hutan (hal. 201). Kecenderungan pembukaan tutupan hutan ini tentunya sangat berpengaruh pada potensi pengurangan emisi Indonesia dari sektor tata guna lahan. Bila kedepannya kebutuhan lahan Indonesia untuk pertumbuhan dapat dipenuhi dari lahan kritis ketimbang membuka area hutan, maka jumlah emisi yang terhindarkan akan sangat besar.



**Gambar 1. Pembagian tutupan lahan Indonesia dan Malaysia (sumber: Wicke dkk 2011, hal. 201)**

Sementara itu, Nugroho (2000 hal. 74) menjabarkan lahan kritis sebagai lahan yang mengalami proses kerusakan fisik, kimia, atau biologi karena pemanfaatan yang berlebihan atau pengelolaan lahan yang tidak sesuai dengan kemampuan daya dukung lahan tersebut. Keberadaan lahan kritis menandakan adanya potensi bahaya fungsi hidro-geologi, produksi pertanian, pemukiman, serta kehidupan sosial ekonomi di dalam dan sekitar area lahan kritis tersebut (*ibid*). Kriteria-kriteria seperti tutupan vegetasi, torehan atau kerapatan tanah, penggunaan lahan dan vegetasi, serta kedalaman tanah dapat digunakan sebagai dasar penentuan keberadaan lahan kritis (Tabel 1). Kriteria-kriteria ini penting diperhatikan untuk tujuan penentuan tiga atribut lahan kritis yaitu luas lahan, tingkat kandungan karbon, serta potensi penggunaannya. Tentunya kondisi spesifik lahan kritis yang dimaksud dan konteks lokal lahan akan sangat berpengaruh pada ketiga atribut di atas, namun untuk mencapai tujuan pemodelan makro I2050PC ada beberapa aspek yang sebaiknya diasumsikan sebagai seragam.

**Tabel 1. Kriteria penilaian lahan kritis**

Parameter	Tingkat Kekritisan			
	Potensial kritis	Semi kritis	Kritis	Sangat kritis
Penutup vegetasi	> 75 %	50 - 75 %	25 - 50 %	< 25 %
Tk. torehan/kerapatan	agak tertoreh cukup tertoreh	cukup tertoreh sangat tertoreh	sangat tertoreh sangat tertoreh	sangat tertoreh drainase sekali
Penggunaan lahan/vegetasi	hutan, kebun campuran, belukar, perkebunan	pertanian lahan kering, semak belukar, alang-alang	pertanian lahan kering, rumput, semak	gundul, rumput semak
Kedalaman tanah	dalam (> 100 cm)	dalam (60 - 100 cm)	dalam (30 - 60 cm)	sangat dangkal (< 30 cm)

Sumber: Nugroho 2000, hal. 75

Menurut Kementerian Kehutanan (2012, hal. 115), pada tahun 2007 luas lahan kritis dan sangat kritis Indonesia adalah sebesar 30.196.802 hektar. Sementara itu, pada tahun 2010 angka tersebut turun menjadi 29.404.462 hektar (hal. 105). Tren penurunan luas lahan kritis ini tampaknya berlanjut pada tahun 2011 dimana luas lahan kritis dan sangat kritis menurun menjadi 27.294.842 hektar (hal. 115). Angka yang serupa juga ditunjukkan oleh data lahan kritis dan sangat kritis Indonesia tahun 2013 seluas 27.294.842 hektar (DJPk 2014, hal. 70). Sementara itu, data dari BPS (Badan Pusat Statistik) menunjukkan bahwa terdapat indikasi permasalahan dalam metodologi penentuan dan penghitungan luas lahan kritis Indonesia. Menurut data BPS (2014a), pada tahun-tahun 2004, 2006, 2007, 2009, dan 2010, luasan lahan “agak kritis” juga turut diperhitungkan namun pada tahun 2011 dan 2012 hanya “lahan kritis” dan “sangat kritis” yang diperhitungkan. Selanjutnya, data lahan kritis tahun 2011 dan 2012 BPS tampak sama persis dengan data 2011 Kementerian Kehutanan dan data 2013 DJPK (BPS, 2014a). Selain itu, nampak bahwa usaha reboisasi Indonesia, khususnya pada tahun 2010, 2011, dan 2012, tidak berdampak banyak terhadap luas lahan kritis di Indonesia (BPS, 2014b). Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa banyak hal yang perlu lebih diperhatikan antara lain ketersediaan dan ketepatan data luasan lahan kritis Indonesia, serta potensi usaha reboisasi dalam menanggulangi dan memperbaiki kondisi kekritisan lahan di Indonesia.

Terkait usaha penanggulangan dan perbaikan kondisi lahan kritis, potensi pengurangan emisi dari reboisasi lahan kritis akan sangat bergantung pada dua hal yaitu: nilai kandungan karbon yang kita atributkan kepada lahan kritis yang akan di-reboisasi; dan kandungan karbon dalam hutan sekunder hasil program reboisasi tersebut. Carre dkk (2010, hal. 95) menunjukkan bahwa standar kandungan karbon di atas tanah yang digunakan dalam perhitungan IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate*

*Change*) untuk daerah hutan dengan tutupan lahan dibawah 30% adalah antara 19 hingga 45 ton/ha dan untuk semak belukar adalah sekitar 46 ton/ha. Mereka juga menunjukkan bahwa nilai kandungan karbon untuk hutan tropis sekunder berkisar antara 101 hingga 230 ton/ha dan bergantung pada tingkat kelembaban dan tutupan hutan (Carre 2010, hal. 92). Terkait dengan kandungan karbon dalam hutan sekunder, Agus dkk (2013) telah mengumpulkan hasil berbagai studi yang meneliti kandungan karbon berbagai jenis tutupan lahan di Indonesia dan Malaysia. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa kandungan karbon atas tanah semak belukar di Indonesia dan Malaysia berkisar antara 18 hingga 35 ton/ha sementara untuk hutan sekunder nilainya berkisar antara 37 hingga 250 ton/ha dan antara 61 hingga 399 ton/ha untuk hutan primer (Agus dkk 2013, hal. 10, 11, 13). Hasil serupa juga ditunjukkan oleh BAPPENAS (2015) yang menggunakan nilai kandungan karbon atas tanah semak belukar sekitar 30 ton/ha sementara untuk hutan sekunder nilai kandungan karbon atas tanah yang digunakan adalah 169,7 ton/ha dan 195,4 ton/ha untuk hutan primer.

Setelah menjabarkan latar belakang manajemen dan karakteristik-karakteristik fisik lahan kritis Indonesia, dokumen ini akan membahas asumsi-asumsi yang dianggap paling sesuai diikuti dengan metodologi yang digunakan dan bentuk akhir pemodelan tata guna lahan kritis Indonesia dalam I2050PC.

## 2. Asumsi

Asumsi utama dalam pemodelan tata guna lahan kritis Indonesia dalam I2050PC adalah bahwa semua perluasan lahan kritis akan datang dari tutupan lahan hutan primer sementara sementara semua perubahan tutupan lahan dari lahan kritis akan menjadi hutan sekunder. Hal ini dianggap sesuai berhubung hasil diskusi dengan *stakeholder* (pemangku kebijakan) menunjukkan bahwa kebanyakan areal lahan kritis berada di dalam area yang ditunjuk sebagai hutan sehingga alih fungsi ke kegiatan lain dapat menimbulkan permasalahan administratif maupun menimbulkan potensi konflik. Selanjutnya, para pemangku kebijakan menyarankan bahwa program reboisasi ditingkatkan melalui pemberdayaan masyarakat. Melalui diskusi setara, pembentukan kemitraan, dan dengan menggandeng tangan masyarakat sekitar, niscaya bersama kita dapat me-rehabilitasi lahan kritis Indonesia untuk mengurangi emisi dan juga berkontribusi pada pemenuhan kebutuhan pangan dan energi rakyat sekitar.

Oleh karena asumsi perubahan lahan kritis menjadi hutan sekunder di atas, penentuan *baseline* kandungan karbon lahan kritis akan sangat mempengaruhi perhitungan potensi pengurangan emisi dari lahan kritis. Mengenai hal ini, hasil diskusi dalam berbagai *stakeholder consultation* terkait persiapan model land use I2050PC menunjukkan bahwa kisaran-kisaran nilai kandungan karbon dalam temuan

Agus dkk dapat dianggap sesuai dengan kondisi lahan Indonesia. Pada saat yang bersamaan, berhubung nilai-nilai yang digunakan oleh BAPPENAS dalam persiapan *baseline* RAN-GRK (Rencana Aksi Nasional – Gas Rumah Kaca) berada dalam kisaran-kisaran temuan Agus dkk (2013), diharapkan bahwa jika I2050PC menggunakan angka-angka yang serupa maka hasil simulasi dalam I2050PC dapat dibandingkan dengan simulasi-simulasi ataupun model-model emisi gas rumah kaca yang dikeluarkan BAPPENAS. Dengan demikian, model lahan kritis I2050PC akan menggunakan nilai-nilai yang sama dengan perhitungan BAPPENAS yaitu 30 ton/ha untuk semak belukar, 169,7 ton/ha untuk hutan sekunder, dan 195,4 ton/ha untuk hutan primer. Sebagai tambahan, perlu diingat bahwa nilai *baseline* yang digunakan dalam I2050PC dapat diperbaharui dan disesuaikan dengan relatif mudah jika diperlukan.

Berdasarkan diskusi dengan para pemangku kebijakan, diperoleh beberapa masukan untuk pemodelan yaitu: kisaran perubahan luas lahan kritis, penentuan potensi alih guna lahan kritis dan kisaran kandungan karbonnya. Untuk luas lahan kritis, ditentukan bahwa angka luasan dasar tahun 2011 sebesar 27.294.842 hektar dari Kementerian Kehutanan cocok untuk digunakan. Terkait potensi alih guna lahan kritis dan kisaran kandungan karbon, diskusi dengan para pemangku kebijakan juga menghasilkan kisaran beserta potensi perubahan yang dapat dicapai melalui kebijakan, yang akan dijelaskan lebih lanjut di bagian Hasil Pemodelan.

### 3. Metodologi

Dengan pertimbangan kesesuaian dengan metoda *modelling* BAPPENAS, *ease of use*, maupun *user-friendliness*, maka perubahan emisi tata guna lahan Indonesia berkaitan dengan reboisasi lahan kritis akan dihitung berdasarkan peningkatan stok karbon yang terkandung. Oleh karena itu, persamaan yang akan digunakan adalah:

$$Emisi = Perubahan Luas Area \times Perubahan Kandungan Karbon$$

$$\text{atau} \quad E = A \times AGC$$

dimana

E = Emisi (dalam ton CO<sub>2eq</sub>)

A = Luas Area (dalam hektar atau ha)

AGC = Kandungan karbon diatas tanah (dalam ton CO<sub>2eq</sub> per hektar)



Berdasarkan latar belakang maupun asumsi-asumsi yang sudah dijabarkan di atas, maka pemodelan potensi reboisasi lahan kritis Indonesia dalam I2050PC adalah sebagai berikut:

#### **Level 1**

Level 1 mengasumsikan sistem pemanfaatan lahan yang ekstraktif dan perubahan iklim mendorong meningkatnya luas lahan kritis pada tahun 2050 sebesar 10% dibandingkan tahun 2011.

#### **Level 2**

Level 2 mengasumsikan tidak ada perubahan berarti dalam jumlah luasan lahan kritis hingga tahun 2050. Hal ini terjadi bila semua perbaikan sistem hanya dapat mengimbangi kerusakan yang terjadi karena *mismanagement* dan perubahan iklim.

#### **Level 3**

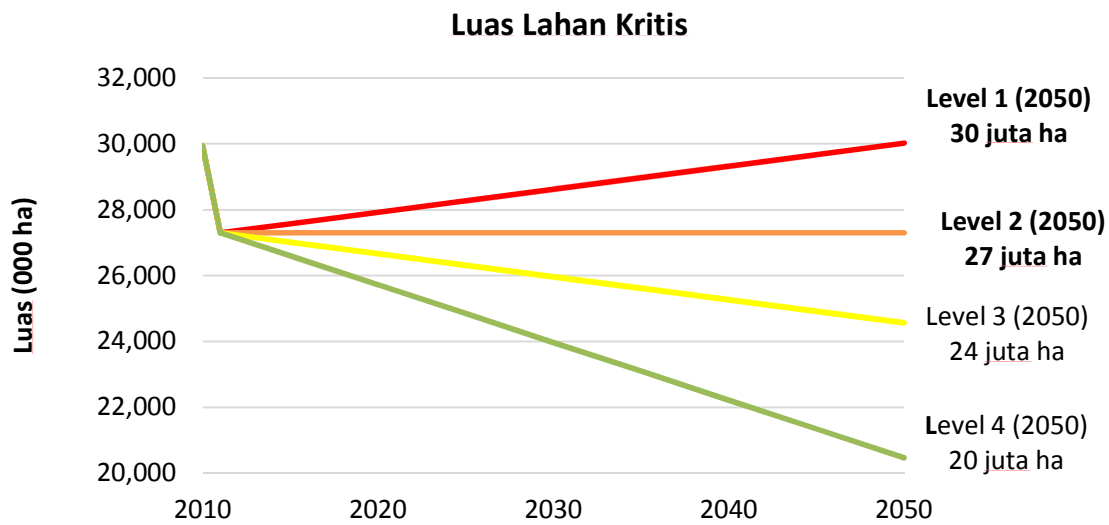
Level 3 mengasumsikan usaha reboisasi dapat mengurangi luas lahan kritis sebanyak 10% pada tahun 2050 dibanding tahun dasar 2011. Hasil ini dapat dicapai dengan cara mendapatkan dukungan masyarakat setempat melalui program rehabilitasi lahan yang memfasilitasi pemberdayaan masyarakat seperti *agroforestry*.

#### **Level 4**

Level 4 mengasumsikan tercapainya pengurangan luas lahan kritis sebesar 25% pada tahun 2050 dibanding tahun dasar 2011. Hasil ini dapat dicapai bila program rehabilitasi lahan benar-benar memberdayakan rakyat. Melalui sistem pendampingan *agroforestry* yang komprehensif, program rehabilitasi lahan kritis dapat turut berkontribusi ke matra ketersediaan pangan, air, dan energi masyarakat.

## **4. Hasil Pemodelan**

Dari paparan iktisar, asumsi yang dipergunakan, dan metodologi di atas, maka diperoleh hasil pemodelan dalam bentuk proyeksi perubahan luasan lahan kritis Indonesia hingga tahun 2050 sebagai berikut: meningkat 10% hingga 30 juta hektar; relatif tidak berubah di sekitar 27 juta hektar; berkurang 10% menjadi 24 juta hektar; atau berkurang 25% menjadi 20 juta hektar (**Gambar 2**).



**Gambar 2. Kisaran potensi perubahan luas lahan kritis Indonesia (sumber: Penulis)**

Berdasarkan proyeksi tersebut, maka potensi kontribusi emisi dari reboisasi lahan kritis untuk tiap-tiap level adalah:

**Level 1**

Peningkatan luas lahan kritis sebesar 3 juta hektar berdampak pada peningkatan emisi sekitar 496,2 juta ton CO<sub>2eq</sub>.

**Level 2**

Tanpa perubahan yang berarti dalam total luas lahan kritis, maka tidak ada flux emisi dari sektor ini diluar nilai degradasi kualitas hutan disekitar lahan kritis yang sudah diperhitungkan dalam *baseline emission*.

**Level 3**

Penurunan luas lahan kritis sebesar 3 juta hektar berdampak pada pengurangan emisi sekitar 419,1 juta ton CO<sub>2eq</sub>.

#### **Level 4**

Penurunan luas lahan kritis sebesar 7 juta hektar berdampak pada pengurangan emisi sekitar 977,9 juta ton CO<sub>2eq</sub>.

Dengan memilih *level* yang diinginkan, pengguna dapat mengindikasikan pilihan kebijakan yang diperlukan untuk mencapai penghematan emisi yang tercantum. Pilihan-pilihan kebijakan yang diindikasikan dalam tiap pilihan level merupakan hasil *stakeholder consultation* dalam proses pemodelan I2050PC. Pilihan-pilihan kebijakan tersebut sifatnya indikatif dan bertujuan untuk memicu kerjasama dan diskusi antara semua pemangku kebijakan baik yang bergerak di tingkat nasional maupun yang bergerak di tingkat lokal.

## 5. Referensi

- Agus, F, Henson, IE, Sahardjo, BH, Haris, N, van Noordwijk, M & Killeen, TJ 2013, "Review of Emission Factors for Assessment of CO<sub>2</sub> Emission From Land Use Change to Oil Palm in Southeast Asia", *Reports from the Technical Panels of the 2<sup>nd</sup> Greenhouse Gas Working Group of the Roundtable on Sustainable Palm Oil*, hal. 7-28.
- BAPPENAS (Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional) 2015, "Pembentukan BAU Baseline Bidang Berbasis Lahan", Sekretariat RAN-GRK, diunduh 30 Maret 2015, <<http://www.sekretariat-rangrk.org/english/home/9-uncategorised/173-baulahan>>.
- BPS (Badan Pusat Statistik) 2014a, "Luas dan Penyebaran Lahan Kritis Menurut Provinsi Tahun 2004, 2006, 2007, 2009-2012 (ribu ha)", Badan Pusat Statistik, diunduh 26 Januari 2015, <[http://bps.go.id/tab\\_sub/view.php?kat=3&tabel=1&daftar=1&id\\_subyek=60&notab=8](http://bps.go.id/tab_sub/view.php?kat=3&tabel=1&daftar=1&id_subyek=60&notab=8)>.
- 2014b, "Luas Kegiatan Reboisasi (ha), 2000-2012", Badan Pusat Statistik, diunduh 26 Januari 2015, <[http://bps.go.id/tab\\_sub/view.php?kat=3&tabel=1&daftar=1&id\\_subyek=60&notab=5](http://bps.go.id/tab_sub/view.php?kat=3&tabel=1&daftar=1&id_subyek=60&notab=5)>.
- Carre, F, Hiederer, R, Blujdea, V & Koeble, R 2010, *Background Guide for the Calculation of Land Carbon Stocks in the Biofuels Sustainability Scheme – Drawing on the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- DJPK (Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan) 2014, "Statistik Kawasan Hutan 2013", Kementerian Kehutanan, Pemerintahan Republik Indonesia, Jakarta.
- Kementerian Kehutanan 2012, "Statistik Kehutanan Indonesia 2011", Kementerian Kehutanan, Pemerintahan Republik Indonesia, Jakarta.
- Nugroho, SP 2000, "Minimalisasi Lahan Kritis Melalui Pengelolaan Sumberdaya Lahan dan Konservasi Tanah dan Air Secara Terpadu", *Jurnal Teknologi Lingkungan*, vol. 1, no. 1, hal. 73-82.
- Wicke, B, Sikkema, R, Dornbug, V & Faaij, A 2011, "Exploring land use changes and the role of palm oil production in Indonesia and Malaysia", *Land Use Policy*, no. 28, hal. 193-206.