Internalisasi Faktor Degradasi LH dan Deplesi SDA dalam Perhitungan PDB di Indonesia Tahun 2000-2005[1]

Nurkholis, Budy P. Resosudarmo, Djoni Hartono[2]

Abstrak

Sejalan dengan arahan kebijakan yang tercakup dalam RPJP 2005-2025 dan RPJM 2004-2009, maka dirasa penting untuk melakukan analisis sistem penghitungan PDB yang berwawasan lingkungan (PDB Hijau). Tulisan ini dimaksudkan untuk melihat biaya lingkungan yang harus ditanggung dan diperhitungkan dalam PDB nasional berkaitan dengan upaya pengelolaan SDA dan pelestarian fungsi LH.

Metode yang digunakan untuk melakukan valuasi deplesi SDA dan degradasi LH dalam rangka penyusunan PDB Hijau cukup beragam alternatifnya. Dalam tulisan ini, disusun 2 (dua) alternatif kombinasi dalam penyusunan PDB Hijau. PDB Hijau Alternatif 1 dilakukan dengan cara memasukkan perhitungan deplesi SDA dengan menggunakan *user cost*, degradasi LH dengan menggunakan metode *abatement cost*, dan nilai kerusakan ekosistem dihitung dengan cara menghitung *excess felling*. Sedangkan PDB Hijau Alternatif 2 yang disusun dengan memasukkan perhitungan deplesi SDA dengan metode *net*

[1] Ringkasan Studi Kajian Internalisasi Faktor Degradasi dan Deplesi SDA dan LH dalam perhitungan Pertumbuhan Ekonomi Nasional. Hasil kerjasama antara KLH dengan PT. Daya Makara UI pada tahun 2006

[2] Peneliti pada Universitas Indonesia

price, perhitungan degradasi LH dengan metode *abatement cost*, dan perhitungan kerusakan ekosistem dengan metode *net price*.

Dengan berbagai keterbatasan data yang tersedia, hasil perhitungan PDB Hijau Alternatif 1 dalam periode tahun 2000-2005 menghasilkan nilai (secara rata-rata) sebesar 98 persen dari PDB Cokelat. Sementara itu, PDB Hijau Alternatif 2 menghasilkan nilai (secara rata-rata) sebesar 95 persen dari PDB Cokelat. Dengan kata lain, biaya lingkungan dari terjadinya deplesi SDA dan degradasi LH adalah sebesar 2 persen dari PDB Cokelat untuk Alternatif 1 dan sebesar 5 persen dari PDB Cokelat untuk Alternatif 2. Hasil perhitungan juga menunjukkan bahwa nilai deplesi SDA dan degradasi LH mengalami penurunan dalam periode tahun 2000-2002, dan kembali mengalami peningkatan dalam periode tahun 2003-2005 baik dalam nilai absolutnya maupun nilai relatifnya terhadap PDB Cokelat dalam perhitungan PDB Hijau Alternatif 1 dan Alternatif 2.

Kata kunci: PDB Hijau, *user cost*, *net price*, *abatement cost*, deplesi SDA, degradasi lingkungan, kerusakan ekosistem

1. Latar Belakang

Disebutkan juga dalam RPJP 2005-2025 bahwa keberlanjutan atas ketersediaan SDA sering diabaikan sehingga daya dukung LH menurun (degradasi) dan ketersediaan SDA menipis (deplesi), dan dalam 20 tahun mendatang diperkirakan Indonesia akan mengalami krisis air, krisis pangan, dan krisis energi. Dalam dokumen Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJM) 2004-2009 diakui bahwa permasalahan pokok yang dihadapi dalam pengelolaan SDA dan LH adalah tidak menyatunya kegiatan perlindungan fungsi LH dengan kegiatan pemanfaatan SDA sehingga sering melahirkan konflik kepentingan--dilematis dan cenderung *trade off*--antara ekonomi SDA dengan daya dukung LH.

Penyusunan dan penerapan PDB Hijau memberikan harapan akan adanya suatu kerangka pikiran yang dapat mengkombinasikan antara kepentingan ekonomi terhadap

SDA dan kelestarian fungsi LH di Indonesia.

Indikator yang selama ini digunakan untuk mengukur keberhasilan pembangunan adalah indikator PDB konvensional dan berbagai indikator turunannya (seperti PDB per kapita dan pertumbuhan ekonomi). Indikator-indikator tersebut nampaknya lebih tepat apabila digunakan untuk mengukur perkembangan ekonomi jangka pendek dan menengah. Apabila ukuran tersebut dipakai untuk mengukur perkembangan ekonomi jangka panjang, cakupan komponen perhitungan PDB tersebut seharusnya diperluas dengan memperhitungkan adanya degradasi LH dan deplesi SDA, sehingga gambaran riil "*cost*" pembangunan ekonomi akan lebih dapat terwakili.

Diperlukan berbagai studi komprehensif dan mendalam agar sampai kepada perhitungan PDB Hijau yang dapat diterima semua pihak. Studi ini mencoba mengisi peran tersebut, yang dapat dijadikan pegangan dalam perhitungan PDB Hijau.

2. Dasar dan Perkembangan Perhitungan PDB Hijau di Indonesia

Berbagai negara di dunia masih menggunakan PDB sebagai indikator kinerja pembangunan negaranya dikarenakan indikator tersebut-lah yang masih selalu menjadi *benchmark* dalam perbandingan tingkat kesejahteraan/kemajuan antar berbagai negara dan antar waktu.

Dikarenakan terdapat berbagai kelemahan dalam perhitungan PDB tersebut, maka seringkali PDB yang ada dikatakan konvensional. Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengatasi kelemahan tersebut, dan salah satunya adalah dengan memasukkan biaya lingkungan. Akibat pembangunan karena *economic bads* dilakukan dengan konsep *Green GDP* atau PDB Hijau. Studi ini merupakan salah satu upaya untuk mencoba menyusun konsep perhitungan PDB Hijau untuk mengkoreksi PDB yang masih konvensional. Dalam konteks penyusunan PDB Hijau, PDB yang konvensional sering disebut dengan *Brown GDP* atau PDB Cokelat.

Bagaimana pendekatan yang digunakan dalam perhitungan PDB Hijau? Pada dasarnya, perhitungan PDB Hijau tidak jauh berbeda dengan menyusun PDB Cokelat. Perhitungan PDB Hijau dilakukan dengan memasukkan faktor/unsur degradasi LH dan deplesi SDA dalam perhitungan PDB Cokelat. Sehingga, penyusunan PDB Hijaupun dapat dilakukan dengan pendekatan seperti layaknya dalam perhitungan PDB Cokelat. Walaupun terdapat perbedaan pendekatan untuk menghitung PDB Hijau, namun jumlah masing-masing pendekatan harus sama, sehingga diperoleh perhitungan PDB Hijau yang konsisten.

PDB konvensional selama ini dihitung berdasarkan pedoman umum *System National Account* (SNA) yang dikembangkan oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB). Untuk kepentingan pengintegrasian PDB yang konvensional dengan faktor deplesi SDA dan degradasi LH, PBB juga telah mengembangkan *System on Integrated Environmental and Economic Accounting* (SEEA), yang merupakan dasar atau basis bagi perhitungan PDB Hijau. SEEA yang dikembangkan terakhir oleh PBB adalah SEEA versi tahun 2003. Dalam *Handbook of National Accounting: Integrated Environmental and Economic Accounting 2003* (SEEA 2003), SEEA dikonsepsikan sebagai sistem satelit dari SNA. SEEA secara bersama-sama memberikan informasi ekonomi dan lingkungan dalam suatu kerangka untuk mengukur kontribusi lingkungan terhadap perekonomian dan dampak dari perekonomian terhadap lingkungan.

Sebagai basis dari penyusunan SEEA, yang merupakan dasar bagi penyusunan PDB Hijau, selain diperlukan data dari SNA atau PDB Cokelat (yang menggambarkan kondisi perekonomian), juga diperlukan informasi tentang SDA dan LH. Informasi SDA dan LH tersebut tersusun dalam suatu neraca, yang disebut dengan Neraca Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup (NSDALH). Informasi dalam NSDALH dapat berupa nilai-nilai fisik (seperti ukuran, volume dan lain-lain) maupun nilai-nilai moneternya. Pada awalnya, setiap nilai diukur dalam bentuk neraca fisik yang digunakan untuk mengetahui posisi awal dan akhir perhitungan dari SDA dan LH. Selanjutnya, apabila telah diperoleh nilai

fisiknya, maka diperlukan valuasi (perhitungan) untuk mengetahui nilai moneternya.

Berbagai pihak telah mencoba melakukan perhitungan PDB Hijau di Indonesia. Berbagai studi yang pernah dilakukan terkait perhitungan PDB Hijau di Indonesia, antara lain adalah: (i) studi yang dikembangkan oleh Akita, etc. (2000) untuk tahun 1990; (ii) studi yang dilakukan Alisjahbana dan Yusuf (2004) mengenai SEEA untuk tahun 1990 dan 1995; (iii) studi yang dikembangkan Bappenas (2002) mengenai Analisis Sistem Perhitungan PDB yang Berwawasan Lingkungan untuk tahun 1990-1995; (iv) studi yang dikembangkan kembali oleh Bappenas (2004) mengenai PDB Hijau untuk tahun 2000; (v) Sistem Terintegrasi Neraca Lingkungan dan Ekonomi Indonesia tahun 2000-2004 yang disusun oleh BPS; dan (vi) data yang dikeluarkan oleh World Bank dalam *Little Green Data Book* dan dipublikasikan setiap tahun, khususnya untuk data tahun 2001-2003.

Dari berbagai studi yang telah dilakukan, diakui bahwa masih terdapat kelemahan-kelemahan yang dimiliki, dan diharapkan untuk selalu disempurnakan ke depannya. Tulisan ini merupakan salah satu upaya penyempurnaan, walaupun juga tidak terlepas dari kelemahan-kelemahan yang ada.

3. Metodologi

SEEA merupakan dasar dari perhitungan PDB Hijau. SEEA 1993 masih memiliki struktur yang sederhana, dan SEEA 2003 (yang merupakan revisi dari SEEA 1993) sudah memiliki struktur yang lengkap dan kompleks. Walaupun SEEA 1993 masih relatif sederhana strukturnya, namun untuk menyusunnya bukan merupakan suatu hal yang cukup mudah. Kesulitan utama untuk menyusun SEEA, baik versi tahun 1993 maupun 2003, selain karena metodenya yang cukup rumit, keterbatasan akan ketersediaan/ kelengkapan data untuk setiap tahun juga menjadi kendala utama dalam penyusunan SEEA yang dimaksud, terutama di Indonesia.

Melihat sulitnya menyusun sistem perhitungan PDB Hijau yang berbasiskan pada SEEA, maka diperlukan alternatif lain untuk mencari nilai PDB Hijau,

namun dengan tetap berprinsip pada upaya internalisasi faktor deplesi SDA dan degradasi LH. Alternatif itu ada, yaitu dengan langsung mengintegrasikan PDB Cokelat dengan NSDALH dalam perhitungan PDB Hijau dan tanpa melalui mekanisme penyusunan SEEA terlebih dahulu. Perhitungan dalam alternatif ini hanya dapat dilakukan secara agregat saja, tanpa melihat rincian menurut masing-masing pendekatan seperti dalam perhitungan PDB Cokelat. Cara alternatif ini sama dengan cara memperoleh hasil akhir dari PDB Hijau yang hanya menggunakan PDB Cokelat dan NSDALH sebagai basisnya secara langsung. Cara alternatif ini terlihat lebih sederhana dalam proses perhitungannya.

Apabila melihat SEEA 2003, maka klasifikasi deplesi SDA dan degradasi LH terdiri dari SDA, ekosistem input, dan residu. Hal yang mirip juga dilakukan oleh Alisjahbana (2000), yang mengklasifikasikan deplesi SDA dan degradasi LH dalam deplesi SDA, kerusakan ekosistem, dan degradasi LH akibat adanya residu. Oleh karena itu, studi ini juga mengadaptasi pengklasifikasian deplesi SDA dan degradasi LH seperti yang terdapat dalam SEEA 2003 dan studi yang dilakukan oleh Alisjahbana (2000 dan 2004), yaitu dengan mengklasifikasikan nilai-nilai dari deplesi SDA dan degradasi LH menjadi nilai deplesi SDA, kerusakan ekosistem, dan degradasi LH.

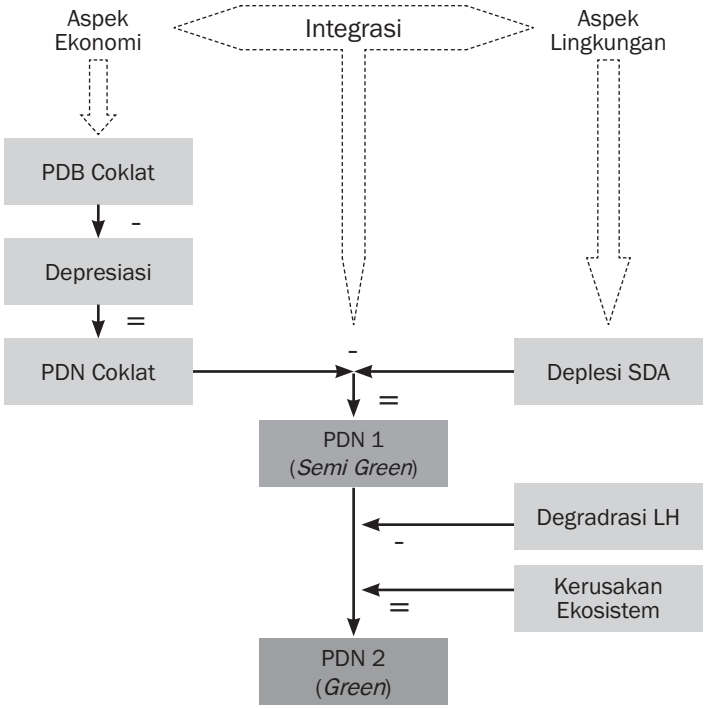
Walaupun dimungkinkan adanya penambahan (apabila NSDALH-nya menunjukkan peningkatan cadangan SDA, perbaikan ekosistem, atau peningkatan kualitas LH), namun umumnya yang dihitung adalah pengurangan (karena realitas yang terjadi adalah penipisan/pengurangan cadangan SDA, kerusakan ekosistem, atau penurunan kualitas LH). Sehingga nantinya, yang terjadi adalah nilai PDB (atau PDN) Cokelat akan lebih kecil dibandingkan dengan nilai PDB (atau PDN) Hijau.

Penyusunan PDB Hijau dengan mekanisme langsung mengintegrasikan antara PDB Cokelat dengan NSDALH merupakan alternatif yang termudah dalam penyusunan PDB Hijau. Namun, yang kemudian menjadi masalah adalah cara menghitung besarnya deplesi SDA, degradasi LH, dan

kerusakan ekosistem yang terjadi dalam perekonomian. Terdapat dua masalah utama dalam hal ini, *pertama* adalah terkait dengan metode valuasi yang digunakan. Terdapat banyak alternatif metode valuasi yang digunakan, dari yang cukup mudah sampai yang cukup rumit. Hal ini dapat mengakibatkan nilai moneter deplesi SDA dan degradasi LH yang berbeda-beda. Hal tersebut dapat terlihat dalam SINERLING-nya BPS (1997) dan studinya Alisjahbana (2000). Alisjahbana sendiri dalam kedua studi (2000 dan 2004), menggunakan cara yang berbeda untuk menghitung nilai degradasi dari LH. *Kedua*, terkait dengan permasalahan keterbatasan ketersediaan data fisik SDA dan LH. Tidak semua komoditas SDA, kerusakan ekosistem, dan zat polutan (baik air, udara, maupun tanah) tersedia datanya. Akibatnya, untuk menghitung besarnya nilai fisik dari deplesi SDA dan degradasi LH, sering digunakan berbagai pendekatan (*proxy*) yang juga dapat berbeda antar komoditas SDA dan LH.

Masalah-masalah tersebut yang menyebabkan berbedanya hasil perhitungan nilai deplesi SDA dan degradasi LH, sehingga pada akhirnya juga akan menghasilkan nilai PDB Hijau yang berbeda antar berbagai perhitungan. Metode valuasi dan data yang digunakan umumnya masih selalu mengandung unsur perdebatan, terkait dengan ketepatan dan akurasi dalam penggunaan metode valuasi dan data. Hal-hal tersebut menyebabkan timbulnya permasalahan baru, yaitu adanya keraguan terhadap penggunaan PDB Hijau sendiri sebagai indikator pembangunan berkelanjutan dikarenakan ketidakpastian dalam sistem perhitungan PDB Hijau. Tulisan ini juga tidak terlepas dari berbagai permasalahan tersebut, sehingga nantinya hasil yang diperoleh juga tetap akan mengandung unsur perdebatan. Perhitungan dalam tulisan ini juga akan mengadaptasi berbagai pendekatan yang ada, seperti dalam studi Alisjahbana (2000 dan 2004), BAPPENAS (2002 dan 2004), dan SINERLING-nya BPS (1997 dan 2005).

Melihat terdapat beberapa alternatif metode perhitungan, terutama untuk menghitung nilai deplesi SDA dan kerusakan ekosistem (hutan), maka nantinya dapat disusun 2



Gambar 1. Skema Perhitungan PDB Hijau

(dua) alternatif dalam penyusunan PDB Hijau, yaitu PDB Hijau Alternatif 1 dan PDB Hijau Alternatif 2. PDB Hijau Alternatif 1 dilakukan dengan cara memasukkan perhitungan deplesi SDA dengan menggunakan *user cost* (seperti yang dilakukan oleh Akita, etc. (2000), termasuk di dalamnya Alisjahbana (2000) dan Alisjahbana (2004)), degradasi LH dengan menggunakan metode *abatement cost* (seperti yang dilakukan oleh Akita, etc. (2000) dan BAPPENAS (2004)), dan nilai kerusakan ekosistem dihitung dengan cara menghitung *excess felling* (seperti yang dilakukan oleh Akita, etc. (2000), termasuk di dalamnya Alisjahbana (2000) dan Alisjahbana (2004)).

Sementara itu, PDB Hijau Alternatif 2 disusun dengan memasukkan perhitungan deplesi SDA dengan menggunakan metode *net price* (seperti yang dilakukan oleh BPS

(2005) dan BAPPENAS (2004), degradasi LH dengan menggunakan metode *abatement cost* (seperti yang dilakukan oleh Akita, etc. (2000) dan BAPPENAS (2004)), dan kerusakan eksositem dengan menggunakan metode *net price* (seperti yang dilakukan oleh BPS (2005) dan BAPPENAS (2004)).

4. Hasil Valuasi Deplesi SDA dan Degradasi LH

Data yang digunakan dalam menghitung nilai deplesi SDA di sini adalah data SISNERLING, BPS (2005). Komoditas yang tersedia datanya antara lain adalah minyak bumi, gas, batubara, bauksit, timah, emas, perak, bijih nikel, dan hutan. Valuasi terhadap deplesi SDA dalam perhitungan PDB Hijau Alternatif 1 adalah dengan menggunakan metode *user cost*, dan hasilnya secara ringkas dapat dilihat dalam Tabel 1. Dengan menggunakan metode *user cost* dan atas dasar harga berlaku, secara total dari komoditas yang terkait, nilai deplesi SDA terlihat semakin menurun dalam periode tahun 2000-2003. Namun, nilai deplesi SDA tersebut semakin meningkat sejak tahun 2004.

Untuk menghitung PDB Hijau Alternatif 2, nilai deplesi dari SDA divaluasi dengan menggunakan metode *net price*. Perhitungan dengan menggunakan metode *net price* adalah sama dengan yang dilakukan dalam SISNERLING, BPS (2005)(Tabel 2). Secara umum, hasil perhitungan metode *net price* memiliki pola yang mirip seperti yang dihasilkan dari metode *user cost*, nilai atas dasar harga berlaku pada awalnya menurun dan kemudian meningkat, dan nilai atas dasar harga konstannya memiliki kecenderungan yang semakin menurun. Dari segi besarnya nilai deplesi, terlihat bahwa nilai hasil perhitungan dengan menggunakan metode *user cost* lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan metode *net price*. Perbedaan dari nilai yang dihasilkan tersebut sebenarnya sudah dapat diduga sejak awal, yaitu dengan membandingkan antara persamaan matematis antara metode *user cost* dan metode *net price*. Dengan asumsi bahwa nilai *discount rate* (r) dan nilai jangka waktu (n) bernilai positif (>0), maka nilai deplesi SDA dengan menggunakan metode *net price* (R) selalu akan lebih besar dibandingkan dengan nilai hasil

Tabel 1. Hasil Perhitungan *Imputed Environmental Cost* Deplesi SDA dengan Metode *User Cost* Tahun 2000-2004 (Rp. Miliar)

Jenis SDA	2000	2001	2002	2003	2004
Atas Dasar Harga Berlaku					
Minyak Bumi	16.183,8	13.341,0	10.455,1	9.848,9	12.015,3
Gas Alam	195,3	82,6	23,2	89,6	75,2
Batubara	18,7	66,2	33,1	52,7	13,5
Bauksit	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Timah	190,7	272,4	449,3	223,2	193,9
Emas	11,1	10,8	10,5	9,2	5,1
Perak	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
Bijih Nikel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	**16.599,7**	**13.773,2**	**10.971,1**	**10.223,7**	**12.303,0**
Atas Dasar Harga Konstan 2000					
Minyak Bumi	16.183,8	13.563,6	11.161,1	9.750,1	8.954,6
Gas Alam	195,3	100,4	34,9	127,2	80,9
Batubara	18,7	52,5	26,9	51,1	10,8
Bauksit	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Timah	190,7	253,8	563,7	253,4	206,1
Emas	11,1	9,6	7,1	7,4	3,7
Perak	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
Bijih Nikel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	16.599,7	13.980,0	11.793,8	10.189,3	9.256,2

Sumber: Hasil Pengolahan Tim, 2006

perhitungan menggunakan metode *user cost* (R-X) terhadap deplesi SDA.

Degradasi lingkungan terjadi umumnya disebabkan adanya residu/limbah dari aktifitas produksi. Valuasi terhadap degradasi LH relatif cukup sulit dilakukan, terutama terkait dengan akurasi dari data fisik berbagai polutan yang ada di berbagai media lingkungan. Untuk beberapa data yang kurang lengkap, namun relatif akurat, dilengkapi dengan cara proyeksi. Terkait dengan

Tabel 2. Hasil Perhitungan *Imputed Environmental Cost* Deplesi SDA dengan Metode *Net Price* Tahun 2000-2004 (Rp. Miliar)

Jenis SDA	2000	2001	2002	2003	2004
Atas Dasar Harga Berlaku					
Minyak Bumi	66.583,0	60.678,0	52.734,0	51.199,0	62.769,0
Gas Alam	14.653,0	6.766,0	1.657,0	5.716,0	7.242,0
Batubara	3.107,0	4.706,0	5.126,0	4.750,0	6.630,0
Bauksit	61,0	76,0	120,0	79,0	78,0
Timah	1.537,0	1.742,0	1.628,0	978,0	774,0
Emas	204,0	233,0	320,0	274,0	260,0
Perak	12,0	14,0	11,0	12,0	13,0
Bijih Nikel	591,0	634,0	398,0	50,.0	890,0
Total	**86.748,0**	**74.849,0**	**61.994,0**	**63.509,0**	**78.656,0**
Atas Dasar Harga Konstan 2000					
Minyak Bumi	66.583,0	61.690,6	56.295,2	50.685,5	46.779,3
Gas Alam	14.653,0	8.218,8	2.496,1	8.111,4	7.790,4
Batubara	3.107,0	3.732,1	4.168,3	4.608,3	5.337,3
Bauksit	61,0	69,4	77,5	61,4	60,8
Timah	1.537,0	1.622,5	2.042,7	1.110,3	822,8
Emas	204,0	207,9	218,4	221,3	189,8
Perak	12,0	12,5	11,3	12,8	12,0
Bijih Nikel	591,0	671,0	599,9	654,4	751,4
Total	**86.748,0**	**76.224,8**	**65.909,4**	**65.465,4**	**61.743,9**

Sumber: Hasil Pengolahan Tim, 2006, sama dengan SINERLING, BPS, 2005

ketersediaan data dan metode valuasinya, maka valuasi degradasi LH akan dilakukan terhadap degradasi LH yang diakibatkan oleh polutan CO_2, NO_x, SO_x, dan PM. Metode yang dilakukan adalah dengan *abatement cost*, yaitu unit biaya yang digunakan untuk menghilangkan zat polutan dari medianya, atau pendekatan penghindaran dampak (*damage avoidance approach*). Data CO_2 relatif cukup lengkap dan akurat, dan data yang digunakan adalah data perkiraan emisi CO_2 dari pemakaian energi hasil publikasi Departemen ESDM (2005). Nilai emisi CO_2 hampir sama dengan

yang dipublikasikan dalam *Earth Trends Country Profiles of Indonesia* (World Bank, 2003).

Untuk nilai NO_x, baik publikasi yang dilakukan oleh Departemen ESDM (2005) maupun perkiraan yang dibuat oleh BPS (2003) nilainya masih relatif kecil apabila dibandingkan dengan data publikasi *Earth Trends Country Profiles of Indonesia* (World Bank, 2003) untuk tahun 1995 dan nilai hasil perhitungan yang dilakukan oleh Armi Susandi (2004) untuk tahun 2000. Oleh karena itu, studi ini memproyeksikan nilai polutan NO_x untuk tahun 2000-2004, yang dilakukan atas dasar data publikasi *Earth Trends Country Profiles of Indonesia* (World Bank, 2003) untuk tahun 1995 dan nilai hasil perhitungan yang dilakukan oleh Armi Susandi (2004) untuk tahun 2000. Hal yang sama juga dilakukan terhadap polutan SO_x. Sedangkan untuk nilai dari debu (PM), yang digunakan adalah perkiraan besarnya debu dari kendaraan bermotor hasil publikasi BPS (2003).

Secara ringkas, hasil perhitungan nilai degradasi LH dapat diperlihatkan dalam Tabel 3. Berdasarkan atas dasar harga berlaku dan harga konstan, terlihat bahwa nilai degradasi LH selalu mengalami peningkatan dari waktu ke waktu dalam periode tahun 2000-2004.

Seperti yang dilakukan dalam valuasi deplesi SDA, valuasi terhadap kerusakan ekosistem juga dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan menghitung *excess felling* (seperti yang dilakukan oleh Akita, etc. (di dalamnya juga terdapat Alisjahbana (2000) dan Alisjahbana (2004)) dan dengan menggunakan metode *net price* (seperti yang dilakukan oleh BPS (2005)). Perhitungan kerusakan ekosistem meliputi dua hal, yaitu sumber daya tanah dan sumber daya hutan. Pada kajian ini basis data yang digunakan dalam menghitung valuasi kerusakan ekosistem adalah hanya data neraca sumber daya hutan yang terdapat SISNERLING, BPS (2005). Data SISNERLING belum menghitung nilai jasa lingkungan yang hilang. Hasil perhitungannya secara rinci dapat dilihat dalam Tabel 4. Perhitungan dengan metode *net price* dilakukan dengan menjumlahkan nilai penebangan, konversi dan kerusakan dari

Tabel 3. Hasil Perhitungan *Imputed Environmental Cost* Degradasi LH Tahun 2000-2004 (Rp. Miliar)

Tahun	CO_2	NO_x	SO_x	PM	Total
Atas Dasar Harga Berlaku					
2000	9.289,3	1.547,8	775,4	731,6	12.344,2
2001	11.619,2	2.102,5	1.070,1	973,1	15.764,9
2002	11.481,5	2.240,0	1.154,2	1.026,1	15.901,7
2003	12.801,7	2.703,2	1.407,0	1.308,0	18.219,9
2004	16.023,8	3.470,7	1.772,3	1.681,3	22.948,1
Atas Dasar Harga Konstan 2000					
2000	9.289,3	1.547,8	775,4	731,6	12.344,2
2001	9.954,6	1.801,3	916,8	833,7	13.506,3
2002	9.280,7	1.810,6	933,0	829,4	12.853,7
2003	9.915,0	2.093,7	1.089,8	1.013,0	14.111,5
2004	11.679,3	2.529,7	1.291,8	1.225,5	16.726,2

Sumber: Hasil Pengolahan Tim, 2006

seluruh jenis kayu, baik kayu rimba luar Jawa, kayu rimba Jawa, dan kayu jati Jawa. Sehingga, hasilnya didapat seperti yang ditampilkan dalam Tabel 5.

Keterbatasan ketersediaan data pendukung, khususnya untuk tahun 2005, menuntut perlunya dilakukan proyeksi dalam valuasi deplesi SDA dan degradasi LH agar juga nantinya dapat mengkoreksi dari pertumbuhan ekonomi nasional pada tahun 2005. Proyeksi dilakukan berdasarkan nilai moneter dari masing-masing jenis imputed *environmental cost*, dengan menggunakan metode *trend* berdasarkan pola data pada tahun-tahun sebelumnya (tahun 2000-2004). Jenis *trend* yang digunakan merupakan *trend* yang dianggap terbaik, yaitu dipilih *trend* yang memiliki koefisien deterministik (R2) yang tertinggi atau mendekati 1 (satu). Untuk kestabilan proyeksi, maka data yang digunakan untuk memproyeksi adalah nilai atas dasar harga konstan 2000. Selanjutnya, untuk mencari nilai atas dasar harga berlakunya, maka nilai atas dasar harga konstan 2000 yang diperoleh nantinya dikalikan dengan nilai deflator-nya untuk tahun 2005.

Dari hasil perhitungan sebelumnya (tahun 2000-2004) dan hasil proyeksi untuk tahun 2005, maka dapat disusun ringkasan hasil perhitungan *imputed environmental cost* untuk penyusunan PDB Hijau Alternatif 1 (Tabel 6) dan untuk penyusunan PDB Hijau Alternatif 2 (Tabel 7).

5. Hasil Perhitungan PDB Hijau

PDB Hijau Alternatif 1 disusun dengan memasukkan perhitungan deplesi SDA dengan metode *user cost*, perhitungan degradasi LH dengan metode *abatement cost*, dan perhitungan kerusakan ekosistem dengan *excess felling*. Hasil perhitungan atas dasar harga berlaku digunakan untuk analisis lebih lanjut mengenai proporsi nilai masing-masing indikator, baik terhadap nilai PDB Cokelat maupun nilai PDN Cokelat, seperti yang terinci dalam Tabel 8. Dari Tabel 8 terlihat bahwa nilai proporsi dari *imputed environmental cost*, baik terhadap PDB Cokelat maupun PDN Cokelat, terlihat menurun dalam periode tahun 2000-2003, dan meningkat kembali pada tahun 2004-2005. Bila dirinci lebih jauh, maka nilai proporsi deplesi SDA terlihat semakin menurun,

Tabel 4. Hasil Perhitungan *Imputed Environmental Cost* Kerusakan Sumber Daya Hutan (*Excess Felling*) Tahun 2000-2004 (Rp. Miliar)

Sumber Daya Hutan	2000	2001	2002	2003	2004
Atas Dasar Harga Berlaku					
Kayu Rimba Luar Jawa	3.112,1	4.053,0	5.397,0	6.479,6	8.302,1
Kayu Rimba Jawa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kayu Jati Jawa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	**3.112,1**	**4.053,0**	**5.397,0**	**6.479,6**	**8.302,1**
Atas Dasar Harga Konstan 2000					
Kayu Rimba Luar Jawa	3.112,1	4.056,5	5.137,0	6.057,0	7.313,0
Kayu Rimba Jawa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kayu Jati Jawa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	**3.112,1**	**4.056,5**	**5.137,0**	**6.057,0**	**7.313,0**

Sumber: Hasil Pengolahan Tim, 2006

Tabel 5. Hasil Perhitungan *Imputed Environmental Cost* Kerusakan Sumber Daya Hutan (*Net Price*) Tahun 2000-2004 (Rp. Miliar)

Sumber Daya Hutan	2000	2001	2002	2003	2004
Atas Dasar Harga Berlaku					
Kayu Rimba Luar Jawa	4.231,8	5.188,0	6.557,1	7.707,8	9.624,0
Kayu Rimba Jawa	56,0	64,1	69,3	62,5	50,2
Kayu Jati Jawa	632,6	630,3	705,5	615,1	683,3
Total	**4.920,4**	**5.882,4**	**7.331,9**	**8.385,4**	**10.357,5**
Atas Dasar Harga Konstan 2000					
Kayu Rimba Luar Jawa	4.231,8	5.192,5	6.241,3	7.205,1	8.477,4
Kayu Rimba Jawa	56,0	64,2	66,0	58,4	44,2
Kayu Jati Jawa	632,6	630,8	671,5	575,0	601,9
Total	**4.920,4**	**5.887,5**	**6.978,7**	**7.838,5**	**9.123,5**

Sumber: Hasil Pengolahan Tim, 2006

Tabel 6. Hasil Perhitungan *Imputed Environmental Cost* untuk PDB Hijau Alternatif 1 Tahun 2000-2005 (Rp. Miliar)

Deskripsi	2000	2001	2002	2003	2004	2005*
Atas Dasar Harga Berlaku						
Deplesi SDA	16.599,7	13.773,2	10.971,1	10.223,7	12.303,0	12.000,3
Degradasi LH	12.344,2	15.764,9	15.901,7	18.219,9	22.948,1	34.163,6
Kerusakan Ekosistem	3.112,1	4.053,0	5.397,0	6.479,6	8.302,1	10.427,9
Total	**32.056,0**	**33.591,1**	**32.269,8**	**34.923,2**	**43.553,2**	**56.591,9**
Atas Dasar Harga Konstan 2000						
Deplesi SDA	16.599,7	13.980,0	11.793,8	10.189,3	9.256,2	8.797,90
Degradasi LH	12.344,2	13.506,3	12.853,7	14.111,5	16.726,2	21.896,9
Kerusakan Ekosistem	3.112,1	4.056,5	5.137,0	6.057,0	7.313,0	8.255,8
Total	**32.056,0**	**31.542,8**	**29.784,5**	**30.357,8**	**33.295,4**	**38.950,6**

*) Nilai Proyeksi
Sumber: Hasil Pengolahan Tim,2006

Tabel 7. Hasil Perhitungan *Imputed Environmental Cost* untuk PDB Hijau Alternatif 2 Tahun 2000-2005 (Rp. Miliar)

Deskripsi	2000	2001	2002	2003	2004	2005*
Atas Dasar Harga Berlaku						
Deplesi SDA	86.748,0	74.849,0	61.994,0	63.509,0	78.656,0	88.285,4
Degradasi LH	12.344,2	13.506,3	12.853,7	14.111,5	16.726,2	34.163,6
Kerusakan Ekosistem	4.920,4	5.882,4	7.331,9	8.385,4	10.357,5	12.702,9
Total	104.012,6	94.237,7	82.179,6	86.005,9	105.739,7	135.151,9
Atas Dasar Harga Konstan 2000						
Deplesi SDA	86.748,0	76.224,8	65.909,4	65.465,4	61.743,9	64.725,4
Degradasi LH	12.344,2	13.506,3	12.853,7	14.111,5	16.726,2	21.896,9
Kerusakan Ekosistem	4.920,4	5.887,5	6.978,7	7.838,5	9.123,5	10.056,9
Total	104.012,6	95.618,6	85.741,8	87.415,4	87.593,6	96.679,2

*) Nilai Proyeksi
Sumber: Hasil Pengolahan Tim,2006

sedangkan nilai degradasi LH dan kerusakan ekosistem terlihat semakin meningkat. Dari rata-rata nilainya, terlihat bahwa nilai dari PDB Hijau adalah sebesar 98 persen dari PDB Cokelat dan nilai PDN Hijau adalah sebesar 93 persen dari nilai PDB Cokelat.

Sementara itu, PDB Hijau Alternatif 2 disusun dengan memasukkan perhitungan deplesi SDA dengan metode *net price*, perhitungan degradasi LH sama dengan perhitungan dalam PDB Hijau Alternatif 1 (yaitu dengan metode *abatement cost*), dan perhitungan kerusakan eksosistem dengan metode *net price*. Dari Tabel 9 terlihat bahwa nilai proporsi dari *imputed environmental cost*, baik terhadap PDB Cokelat maupun PDN Cokelat, juga menunjukkan penurunan dalam periode tahun 2000-2003, dan meningkat kembali pada tahun 2004

Apabila dilakukan perbandingan antara PDB Hijau Alternatif 1 dan Alternatif 2, maka PDB Hijau Alternatif 1 menghasilkan nilai yang lebih besar dibandingkan dengan nilai PDB Hijau Alternatif 2, dengan selisihnya adalah sekitar

tiga persen dari nilai PDB Cokelat. Nilai PDB Hijau Alternatif 1 yang lebih besar dari PDB Hijau Alternatif 2 disebabkan nilai *imputed environmental cost* untuk PDB Hijau Alternatif 1 lebih kecil dibandingkan dengan nilai *imputed environmental cost* untuk PDB Hijau Alternatif 2, selisih nilai *imputed environmental cost*-nya tersebut juga sekitar tiga persen dari nilai PDB Cokelat.

Tabel 8. Perbandingan Nilai PDB dan PDN: Cokelat dan Hijau Alternatif 1 Atas Dasar Harga Berlaku Tahun 2000-2005 (Persen)

Deskripsi	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Terhadap PDB						
Depresiasi	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
PDN	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
Imputed Environmental Cost	2,31	1,99	1,73	1,71	1,92	2,07
Deplesi SDA	1,19	0,82	0,59	0,50	0,54	0,44
Degradasi LH	0,89	0,94	0,85	0,89	1,01	1,25
Kerusakan Ekosistem	0,22	0,24	0,29	0,32	0,37	0,38
PDB Hijau	97,69	98,01	98,27	98,29	98,08	97,93
PDN Hijau	92,69	93,01	93,27	93,29	93,08	92,93
Terhadap PDN						
Imputed Environmental Cost	2,43	2,10	1,82	1,81	2,02	2,18
Deplesi SDA	1,26	0,86	0,62	0,53	0,57	0,46
Degradasi LH	0,93	0,99	0,90	0,94	1,06	1,32
Kerusakan Ekosistem	0,24	0,25	0,30	0,33	0,38	0,40
PDN Hijau	97,57	97,90	98,18	98,19	97,98	97,82

*) Nilai Hasil Perhitungan Proyeksi
Sumber: Hasil Pengolahan Tim, 2006

6. Kesimpulan dan Rekomendasi

Sebagaimana diuraikan pada pembahasan di atas bahwa berbagai keterbatasan data dan metode menjadikan ketidaklengkapan penghitungan deplesi SDA dan degradasi lingkungan. Sehingga hasil studi dapat bersifat *under value* terhadap nilai PDB Hijau. PDB Hijau Alternatif 1 yang disusun dengan memasukkan perhitungan deplesi SDA dengan metode *user cost*, perhitungan degradasi LH dengan metode *abatement*

Tabel 9. Perbandingan Nilai PDB dan PDN: Cokelat dan Hijau Alternatif 2 Atas Dasar Harga Berlaku Tahun 2000-2005 (Persen)

Deskripsi	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Terhadap PDB						
Depresiasi	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
PDN	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
Imputed Environmental Cost	7,48	5,60	4,41	4,22	4,65	4,95
Deplesi SDA	6,24	4,44	3,33	3,12	3,46	3,23
Degradasi LH	0,89	0,80	0,69	0,69	0,74	1,25
Kerusakan Ekosistem	0,35	0,35	0,39	0,41	0,46	0,47
PDB Hijau	92,52	94,40	95,59	95,78	95,35	95,05
PDN Hijau	87,52	89,40	90,59	90,78	90,35	90,05
Terhadap PDN						
Imputed Environmental Cost	7,88	5,89	4,64	4,45	4,90	5,21
Deplesi SDA	6,57	4,68	3,50	3,28	3,64	3,40
Degradasi LH	0,93	0,84	0,73	0,73	0,77	1,32
Kerusakan Ekosistem	0,37	0,37	0,41	0,43	0,48	0,49
PDN Hijau	92,12	94,11	95,36	95,55	95,10	94,79

*) Nilai Hasil Perhitungan Proyeksi
Sumber: Hasil Pengolahan Tim, 2006

cost, dan perhitungan kerusakan ekosistem dengan *excess felling* dalam periode tahun 2000-2005 secara umum menghasilkan nilai PDB Hijau (secara rata-rata) sebesar 98 persen dari PDB Cokelat. Sementara itu, PDB Hijau Alternatif 2 yang disusun dengan memasukkan perhitungan deplesi SDA dengan metode *net price*, perhitungan degradasi LH dengan metode *abatement cost*), dan perhitungan kerusakan ekosistem dengan metode *net price* dalam periode tahun 2000-2005 secara umum menghasilkan nilai PDB Hijau (secara rata-rata) sebesar 95 persen dari PDB Cokelat.

Ketersediaan data fisik untuk seluruh faktor degradasi LH dan deplesi SDA yang masih belum lengkap dan kontinyu perlu mendapatkan perhatian. Hal tersebut diperlukan untuk mengetahui secara akurat kondisi SDA dan LH yang sebenarnya di Indonesia. Oleh karena itu, upaya pendataan yang menyeluruh dan kontinyu terhadap kondisi dari SDA dan LH perlu dilakukan dengan segera.

Nilai valuasi dari deplesi SDA, degradasi LH, dan kerusakan ekosistem menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Perbedaan tersebut, selain karena data nilai fisiknya yang berbeda, perbedaan juga disebabkan oleh nilai biaya per unitnya yang berbeda-beda. Terkait dengan hal tersebut, rencana upaya penerapan pajak lingkungan (*green tax*) yang sebesar 0,5 persen dari nilai produksi yang diberlakukan secara merata untuk semua jenis usaha produksi yang menggunakan SDA perlu ditinjau kembali. Apabila diberlakukan secara merata, maka kemungkinan yang terjadi adalah moral hazard dari berbagai perusahaan yang sebenarnya lebih besar dalam menggunakan SDA, serta menyebabkan kerusakan LH dan ekosistem. Sehingga, seharusnya pajak lingkungan yang diterapkan disesuaikan dengan jumlah dan jenis SDA yang digunakan, dan kerusakan LH yang mungkin diakibatkan.

Upaya penginternalisasian faktor degradasi LH dan deplesi SDA dilakukan dengan mengeluarkan anggaran untuk berbagai kegiatan dan investasi terkait dengan upaya pemulihan degradasi LH dan deplesi SDA. Penerimaan yang diterima melalui pajak lingkungan, yang idealnya telah merefleksikan

nilai deplesi SDA dan degradasi LH yang terjadi, selanjutnya dikeluarkan secara langsung untuk membiayai kegiatan dan investasi dalam upaya internalisasi deplesi SDA dan degradasi LH yang terjadi. Sehingga nantinya, anggaran yang dikeluarkan untuk menangani masalah SDA dan LH akan berbasiskan pada nilai deplesi SDA dan degradasi LH yang terjadi, walaupun dalam prakteknya nanti dapat dilakukan secara lintas sektor. Upaya untuk internalisasi terhadap deplesi SDA dan degradasi LH yang terjadi tersebut adalah wujud nyata efek *general equilibrium* dari perhitungan PDB Hijau yang dilakukan. Tanpa adanya upaya internalisasi terhadap deplesi SDA dan degradasi LH tersebut, maka perhitungan terhadap PDB Hijau yang dilakukan tidak akan berarti apa-apa.

Daftar Pustaka

Akita, Takahiro dan Yoichi Nakamura (Ed.), 2000, *Green GDP Estimates in China, Indonesia, and Japan: An Applicatioan of the UN Environmental and Economic Accounting System*, United Nation University, Tokyo, Japan

Alisjahbana, Armida Salsiah, 2000, SEEA and Green GDP for Indonesia, dalam *Green GDP Estimates in China, Indonesia and Japan: An Applicatioan of the UN Environmental and Economic Accounting System*, United Nation University, Tokyo, Japan, p. 65-86

Alisjahbana, Armida Salsiah, dan Arief Anshory Yusuf, 2004, *Green Accounting and Sustainable Development in Indonesia*, The Ford Foundation-Konphalindo-UNPAD Press, Bandung

Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS) – Ministry of Forestry Assisted by USAID, 1993, *Environment and Development in Indonesia: An Input-Output Analysis of Natural Resources Issues*, Report No. 31, Jakarta

Biro Pusat Statistik, 2000 s.d. 2005, *Pendapatan Nasional Indonesia menurut Lapangan Usaha 2000 s.d. 2005*, Jakarta

Biro Pusat Statistik, 2005 *Sistem Terintegrasi Neraca Lingkungan dan Ekonomi Indonesia 1990-1995 dan 2000-2004* (Laporan Hasil Studi), Jakarta

Biro Pusat Statistik, 2003, *Statistik Lingkungan Hidup Indonesia 2002-2003*, Jakarta

Clinch, J. Peter dan John D. Healy, 1999, *The Benefits of Residential Energy Conservation in Ireland in The Light of The Luxembourg Agreement and The Gothenbourg Protocol*, Department of Environmental Studies University College Dublin, National University of Ireland, Dublin

Kementerian Lingkungan Hidup (KLH), 2005, *Status Lingkungan Hidup Indonesia 2002-2005*, Jakarta

United Nations Statistical Division, 1993, *Handbook On Integrated Environmental and Economic Accounting, Series F No. 61*, New York

United Nations Statistical Division, 2002. *Integrated Environmental and Economic Accounting: An Operational Manual*. Series F, No. 78.

United Nations Statistical Division, European Commisssion, International Monetary Fund, Organization for Economic Co-Operation and Development, and World Bank, 2003. *Integrated Environmental and Economic Accounting 2003*. Final draft circulated for information prior to official editing.

World Bank, 1995, *Environmental Regulation and Development: a Cross Country Empirical Analysis*, USA.

World Bank, 2003, *Earth Trends Country Profiles Indonesia*, USA

World Bank, 2006, *The Little Green Data Book 2003-2006*, USA