

ESTIMASI PRODUK DOMESTIK REGIONAL BRUTO LINGKUNGAN HIDUP: KASUS KOTA YOGYAKARTA DAN PURBALINGGA

Nindyantoro¹⁾, Muhammad Iqbal Oktaviandri²⁾, Syahrul Ramadhan³⁾

¹⁾ Email: nindyantoro@apps.ipb.ac.id

²⁾ Email: muhammadiqbaloktaviandri@gmail.com

³⁾ Email: syahrul_r99@apps.ipb.ac.id

ABSTRAK

Peningkatan Produk Domestik: Regional Bruto (PDRB) Kota Yogyakarta dan Kabupaten Purbalingga menunjukkan pertumbuhan ekonomi yang positif. Namun, PDRB Konvensional belum memperhitungkan nilai deplesi dan degradasi sumberdaya dan lingkungan. Perhitungan PDRB Lingkungan Hidup (LH) diperlukan untuk mengetahui pertumbuhan ekonomi Kota Yogyakarta yang telah memasukkan nilai deplesi sumberdaya dan degradasi lingkungan. Penelitian ini bertujuan (1) mengidentifikasi keragaan dari sektor-sektor PDRB konvensional kedua wilayah (2) mengestimasi nilai deplesi sumberdaya dan degradasi lingkungan yang diakibatkan oleh kegiatan di berbagai sektor kedua wilayah, serta (3) mengestimasi nilai PDRB LH kedua wilayah. Penelitian ini memanfaatkan data sekunder dari instansi terkait dan penelitian-penelitian terdahulu. Identifikasi keragaan PDRB kedua wilayah dilakukan dengan menggunakan analisis deskriptif. Nilai deplesi diestimasi terhadap sumberdaya air dengan pendekatan *unit rent*. Nilai degradasi diestimasi dengan pendekatan *Cost of Illness* dan biaya mengatasi emisi CO₂. Estimasi nilai deplesi dan degradasi tersebut menjadi pengurang bagi PDRB Konvensional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tahun 2019 di Kota Yogyakarta, deplesi sumberdaya dan degradasi lingkungan membuat nilai PDRB LH menjadi lebih rendah (sekitar 3,61%, dan di Purbalingga 2,28%) dari PDRB Konvensional. Nilai yang lebih rendah itu mengindikasikan bahwa prinsip pembangunan berkelanjutan penting untuk lebih diterapkan dalam setiap kegiatan ekonomi.

Kata Kunci: degradasi, deplesi, depresiasi, PDRB Konvensional.

ABSTRACT

Increase in Domestic Product: Regional Gross Regional (GDP) of Yogyakarta City and Purbalingga Regency showed positive economic growth. However, Conventional GRDP has not taken into account the value of depletion and degradation of resources and the environment. Environmental GRDP calculation is needed to determine the economic growth of Yogyakarta City which has included the value of resource depletion and environmental degradation. This study aims (1) to identify the performance of the conventional GRDP sectors in the two regions (2) to estimate the value of resource depletion and environmental degradation caused by activities in various sectors of the two regions, and (3) to estimate the value of GRDP from the environment in the two regions. This study utilizes secondary data from related agencies and previous studies. Identification of the GRDP of the two regions was carried out using descriptive analysis. The depletion value is estimated for water resources using the unit rent approach. The degradation value is estimated using the Cost of Illness approach and the cost of overcoming CO₂ emissions. The estimated value of depletion and degradation is a deduction for Conventional GRDP. The results show that in 2019 in the city of Yogyakarta, resource depletion and environmental degradation made the GRDP value of the environment lower (around 3.61%, and in Purbalingga 2.28%) than conventional GRDP. The lower value indicates that the principle of sustainable development is important to be more applied in every economic activity.

Keywords: degradation, depletion, depreciation, Conventional GRDP,

Keywords: Conventional GRDP, degradation, depletion, depreciation, rent unit.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pertumbuhan ekonomi merupakan salah satu tujuan utama dari penyelenggaraan perekonomian di suatu daerah. PDRB sebagai salah satu indikatornya, dapat dihitung berdasarkan kontribusi tiap sektor lapangan usaha yang ada. Akan tetapi, perhitungan PDRB yang biasa dilakukan hingga saat ini, hanya dihitung berdasarkan hasil yang diperoleh tiap sektor secara kotor. Perhitungan PDRB konvensional tersebut belum memasukkan besaran nilai sumberdaya yang berkurang kualitas dan kuantitasnya akibat digunakan untuk kegiatan produksi. PDRB konvensional atau yang kerap disebut sebagai PDRB Cokelat tersebut belum menggambarkan kesejahteraan sosial yang aktual, sehingga dibutuhkan pendekatan lain dalam perhitungan nilai PDRB, yang biasa disebut sebagai PDRB Hijau (Ratnaningsih *et al.* 2006 dalam Nur *et al.* 2018). Mengacu pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 46 Tahun 2017 tentang Instrumen Ekonomi Lingkungan Hidup (2017), konsep PDRB Hijau tersebut disebut sebagai PDRB Lingkungan Hidup (LH).

Kota Yogyakarta dan Kabupaten Purbalingga secara konsisten mengalami pertumbuhan PDRB (atas dasar harga konstan). Data terkait fakta tersebut ditunjukkan pada Tabel 1. Walau demikian, seiring pertumbuhan ekonomi di ibu kota DIY tersebut, telah terjadi pula penurunan kuantitas dan kualitas sumberdaya dan lingkungan. Menurut Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Yogyakarta (2020), terdapat tujuh persoalan yaitu pencemaran air, pencemaran udara, masalah persampahan, perubahan iklim, degradasi lingkungan, penurunan perilaku yang peduli dan ramah lingkungan, dan masalah terkait luasan Ruang Terbuka Hijau (RTH). Selain itu pertumbuhan penduduk dan urbanisasi, perubahan alih fungsi lahan, dan pertumbuhan ekonomi, menjadi salah satu *pressure* utama bagi sumberdaya, terutama sumberdaya air. Perluasan pemukiman dan kawasan terbangun dan pertumbuhan ekonomi menyebabkan perubahan iklim seperti adanya emisi Gas Rumah Kaca (GRK) misal CO₂ juga penting untuk dikaji.

Tabel 1 PDRB Kota Yogyakarta dan Kabupaten Purbalingga (atas Dasar Harga Konstan 2010) pada rentang tahun 2016 -2019

	Tahun			
	2016	2017	2018	2019*
Kota Yogyakarta				
PDRB (Miliar Rupiah)	23.536	24.768	26.127	27.685
Pertumbuhan (%)	5,11	5,24	5,49	5,96
Kab Purbalingga				
PDRB (Miliar Rupiah)		15.612	16.458	17.388
Pertumbuhan (%)		5.37	5.42	5.65

Sumber: BPS (2021).

Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian berikut di antaranya (1) Mengidentifikasi keragaan dari sektor-sektor PDRB Konvensional Kota Yogyakarta; (2) Mengestimasi nilai deplesi sumberdaya dan degradasi lingkungan yang diakibatkan oleh kegiatan di berbagai sektor PDRB Kota Yogyakarta; dan (3) Mengestimasi nilai PDRB Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Obyek amatan pada penelitian ini adalah Kota Yogyakarta, dengan pertimbangan Kota Yogyakarta sebagai ibu kota DIY merupakan pusat utama kegiatan ekonomi di Provinsi DIY. Fokus penelitian ini dilakukan untuk data pada tahun 2019. Adapun pengumpulan dan analisis data dilakukan pada bulan Desember 2020 hingga September 2021.

Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data sekunder. Data sekunder tersebut bersumber dari instansi-instansi terkait, seperti BPS (pusat, Provinsi DIY, Kota Yogyakarta, dan Kota Depok), Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Yogyakarta, DLH Kota Yogyakarta yang bekerja sama dengan Pusat Studi Transportasi dan Logistik (Pustral) Universitas Gadjah Mata (UGM), Dinas Perhubungan (Dishub) DIY, Dinas Pariwisata DIY, Dinas Kesehatan (Dinkes) Kota Yogyakarta, Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum (PU), regulasi pemerintah (peraturan, keputusan), SNI 19-6728.1-2002. Selain itu, penelitian ini juga merujuk pada artikel-artikel terkait serta penelitian-penelitian terdahulu.

Teknik Analisis Data

Identifikasi keragaan, karakteristik penggunaan sumberdaya dan besar kontribusi tiap sektor terhadap PDRB Kota Yogyakarta, dilakukan dengan melihat data dan informasi resmi yang tersedia dari instansi terkait seperti BPS dan DLH, serta penelitian-penelitian terdahulu. Data-data dan informasi yang ditemukan akan dianalisis dengan analisis deskriptif dan analisis *Location Quotient* (LQ). Analisis LQ digunakan untuk mengetahui dan mengukur tingkat spesialisasi berbagai sektor ekonomi pada suatu wilayah (Jumiyanti 2018). Jumiyanti (2018) memaparkan rumus matematis yang dapat digunakan untuk mengetahui nilai LQ dari setiap sektor dengan menggunakan pendekatan Nilai Tambah atau pendapatan, yakni sebagai berikut:

$$LQ = \frac{V_i \cdot Y_t}{Y_i \cdot V_t} \quad \dots (1)$$

Keterangan (disesuaikan untuk penelitian ini):

- V_i = PDRB sektor i Kota Yogyakarta
- V_t = PDRB keseluruhan Kota Yogyakarta
- Y_i = PDRB sektor i Provinsi DIY
- Y_t = PDRB keseluruhan Provinsi DIY

Menurut Jumiyanti (2018), berikut merupakan interpretasi hasil perhitungan nilai LQ:

1. Nilai LQ yang lebih besar dari pada 1 mengindikasikan bahwa sektor tersebut merupakan sektor basis yang memiliki keunggulan komparatif, sehingga hasil dari sektor tersebut dapat pula digunakan untuk memenuhi kebutuhan di luar wilayah.
2. Nilai LQ yang sama dengan 1 mengindikasikan bahwa sektor tersebut merupakan sektor nonbasis yang hanya dapat memenuhi kebutuhan dalam wilayah saja, sehingga tidak memiliki keunggulan komparatif.
3. Nilai LQ yang lebih kecil dari pada 1 mengindikasikan bahwa sektor tersebut merupakan sektor nonbasis, tidak memiliki keunggulan komparatif, bahkan sektor tersebut tidak mencukupi kebutuhan di dalam wilayah sehingga harus mengimpor.

Selanjutnya, perhitungan PDRB LH Kota Yogyakarta dimulai dengan menghitung nilai deplesi sumberdaya yang diakibatkan oleh kegiatan perekonomian di berbagai sektor.

Sumberdaya yang dikuantifikasi nilai deplesi adalah sumberdaya air. Setyarko (2018) memaparkan bahwa penghitungan nilai deplesi sumberdaya alam dapat dilakukan dengan konsep rente ekonomi, dengan rumus matematis *unit rent* sebagai berikut:

$$R_u = N_p - B_p - L \quad \dots (2)$$

Keterangan (satuan disesuaikan untuk penelitian ini):

- R_u = Unit rent (Rp/liter)
- N_p = Nilai produksi (Rp/liter)
- B_p = Biaya produksi (Rp/liter)
- L = Laba layak atau balas jasa investasi (Rp/liter).

Selanjutnya, mengadaptasi rumus yang digunakan Setyarko (2018), nilai deplesi sumberdaya dapat dicari dengan mengalikan *unit rent* dengan volume atau kuantitas penggunaan air. Volume penggunaan air dapat didekati dengan rumus berikut:

$$Q_D = \text{Kebutuhan Air per Unit Satuan} \times \text{Jumlah Unit Satuan} \quad \dots (3)$$

Akhirnya, nilai deplesi sumberdaya air dapat diperoleh dengan rumus (Setyarko 2018):

$$V_D = Q_D \times R_u \quad \dots (4)$$

Keterangan (satuan disesuaikan untuk penelitian ini):

- V_D = Nilai deplesi sumberdaya air (Rp)
- Q_D = Volume deplesi air (liter).

Besaran nilai deplesi sumberdaya air yang telah ditemukan tersebut, menjadi penyesuaian dan koreksi bagi nilai PDRB Konvensional Kota Yogyakarta. Koreksi lain yang dibutuhkan untuk mengestimasi nilai PDRB LH adalah nilai degradasi.

Air menjadi salah satu sumberdaya krusial yang dibutuhkan oleh setiap lapisan masyarakat. Pemanfaatan sumberdaya yang intensif pada berbagai sektor, memperbesar potensi menurunnya kualitas kedua sumberdaya tersebut. Kualitas sumberdaya yang memburuk seperti pencemaran, dapat menimbulkan penyakit seperti diare. Berdasar pada hal tersebut, nilai degradasi sumberdaya lingkungan dapat diestimasi dengan pendekatan *Cost of Illness*.

Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2012 tentang Panduan Valuasi Ekonomi Ekosistem Hutan (2012), *Cost of Illness* merupakan jumlah dari biaya pengobatan dan penurunan produktifitas kerja selama sakit. Apabila penurunan produktifitas kerja didekati dengan pendapatan yang hilang selama sakit, maka rumus yang dapat digunakan untuk mengestimasi nilai *Cost of Illness* pada penelitian ini, yakni sebagai berikut:

$$\text{Cost of Illness} = (\text{Biaya Pengobatan} + \text{Pendapatan yang Hilang}) \times \text{Jumlah Penderita Penyakit} \quad \dots (5)$$

Selain kerugian atas adanya penyakit akibat perubahan lingkungan, menurut Nugroho (2019), nilai degradasi juga dapat terkuantifikasi dari aspek emisi CO₂ sebagai salah satu penyusun Gas Rumah Kaca (GRK) yang utama, yang dikeluarkan dari berbagai kegiatan ekonomi. Menurut Nugroho (2019), Nilai degradasi lingkungan akibat adanya emisi CO₂ dapat diperoleh dengan mengestimasi nilai kebutuhan hutan yang dapat mengabsorpsi emisi CO₂ tersebut. Oleh karena itu, proses estimasi nilai degradasi karena emisi CO₂ tersebut dapat diadaptasi menjadi rumus matematis sebagai berikut:

$$V_{CO_2} = C \times \Delta F = C \times (F - F_0) \quad \dots (6)$$

$$F = \frac{E}{A} \quad \dots (7)$$

Keterangan:

- V_{CO_2} = Nilai degradasi karena emisi CO₂ (Rp)
- C = Biaya untuk pengadaan hutan per hektar (Rp/Ha)
- ΔF = Luas hutan yang perlu ditambah untuk menyerap sisa CO₂ (Ha)
- F = Luas hutan yang dibutuhkan untuk menyerap seluruh CO₂ (Ha)
- F_0 = Luas hutan yang sudah ada (Ha)
- E = Emisi CO₂ (Ton)
- A = Daya serap CO₂ per hektar hutan (Ton/Ha).

Kedua komponen nilai degradasi lingkungan telah diestimasi. Nilai total degradasi lingkungan Kota Yogyakarta diperoleh dengan menjumlahkan *Cost of Illness* akibat adanya penyakit akibat pencemaran, dan nilai emisi CO₂ yang dikeluarkan dari berbagai sumber energi.

$$\text{Nilai degradasi} = \text{Cost of Illness} + \text{Nilai emisi CO}_2 \quad \dots(8)$$

Permasalahan utama yang sering dialami dalam analisis adalah ketidaklengkapan data yang dibutuhkan untuk proses estimasi PDRB LH. Hal tersebut juga berhubungan dengan masih terbatasnya penelitian-penelitian terkait pencemaran dan degradasi (Fauzi dan Oxtavianus 2013). Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan pendekatan *Benefit Transfer* (BT). Metode tersebut merupakan metode estimasi yang bersifat kasar, yakni lebih mengandalkan proses transfer nilai dari lokasi yang telah diteliti pada penelitian sebelumnya, kepada lokasi yang akan diteliti pada penelitian saat ini (Fauzi 2014).

Akhirnya, setelah nilai deplesi dan degradasi sumberdaya diperoleh, nilai depresiasi sumberdaya dan PDRB LH dapat ditentukan. Estimasi nilai depresiasi dan PDRB LH dapat ditentukan dengan mengadaptasi konsep yang digunakan Nur *et al.* (2018), yakni dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Depresiasi} = \text{Deplesi} + \text{Degradasi} \quad \dots (9)$$

$$\text{PDRB LH} = \text{PDRB Konvensional} - \text{Depresiasi} \quad \dots (10)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Keragaan Sektor-Sektor PDRB Konvensional Kota Yogyakarta

Berdasarkan data dari BPS Kota Yogyakarta (2021), pada tahun 2019 sektor yang memiliki kontribusi terbesar terhadap perekonomian Kota Yogyakarta adalah sektor Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum, yakni dengan persentase 13,78% dari PDRB keseluruhan. Hal tersebut dapat dipahami, mengingat Kota Yogyakarta dikenal sebagai kota pariwisata. Tingginya sektor Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum, merupakan cermin dari kontribusi sektor pariwisata di Kota Yogyakarta (DLH Kota Yogyakarta 2018). Selain itu, Kota Yogyakarta juga tidak banyak melibatkan komoditas sektor pertambangan. Kota Yogyakarta tidak memiliki pertambangan minyak, gas, dan panas bumi, pertambangan batubara dan lignit, ataupun pertambangan bijih logam, melainkan hanya memiliki kategori pertambangan dan penggalian lainnya (BPS Kota Yogyakarta 2020b). Kontribusi Sektor Pertambangan dan Penggalian di Kota Yogyakarta pun sebesar 0,00% dari PDRB Keseluruhan (BPS Kota Yogyakarta 2021).

Kemudian, sektor unggulan di Kota Yogyakarta juga dapat digambarkan dengan menggunakan analisis *Location Quotient* (LQ). Teknik LQ tersebut dapat digunakan untuk mengetahui sektor apa saja yang menjadi sektor basis dan nonbasis di Kota Yogyakarta, dengan mengukur derajat spesialisasi kegiatan perekonomian (Jumiyanti 2018). Tabel 2 berikut memaparkan hasil perhitungan nilai LQ untuk setiap sektor di Kota Yogyakarta pada tahun 2019.

Tabel 2 Hasil Analisis LQ di Kota Yogyakarta pada Tahun 2019

	Sektor Lapangan Usaha PDRB	LQ	Basis atau Nonbasis
A	Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	0,02	Nonbasis
B	Pertambangan dan Penggalian	0,01	Nonbasis
C	Industri Pengolahan	1,03	Basis
D	Pengadaan Listrik dan Gas	1,56	Basis
E	Pengadaan Air, Pengelolaan Sampah, Limbah dan Daur Ulang	1,44	Basis
F	Konstruksi	0,70	Nonbasis
G	Perdagangan Besar dan Eceran; Reparasi Mobil dan Sepeda Motor	0,88	Nonbasis
H	Transportasi dan Pergudangan	0,72	Nonbasis
I	Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum	1,33	Basis

Sektor Lapangan Usaha PDRB		LQ	Basis atau Nonbasis
J	Informasi dan Komunikasi	1,29	Basis
K	Jasa Keuangan dan Asuransi	1,71	Basis
L	Real Estate	1,31	Basis
M, N	Jasa Perusahaan	1,07	Basis
O	Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib	1,23	Basis
P	Jasa Pendidikan	1,13	Basis
Q	Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial	1,52	Basis
R, S, T, U	Jasa Lainnya	1,05	Basis

Sumber: Data diolah.

Hasil perhitungan nilai LQ pada Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar sektor di Kota Yogyakarta merupakan sektor basis. Hanya ada lima sektor nonbasis yang ada di Kota Yogyakarta di antaranya: (1) Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan; (2) Pertambangan dan Penggalan; (3) Konstruksi; (4) Perdagangan Besar dan Eceran; Reparasi Mobil dan Sepeda Motor; dan (5) Transportasi dan Pergudangan, termasuk ke dalam sektor nonbasis. Sektor nonbasis tersebut tidak dapat mencukupi kebutuhan dalam wilayah, sehingga memerlukan pasokan dari luar wilayah (Jumiyanti 2018).

Kemudian, sebagai salah satu dari wilayah perkotaan, pemanfaatan lahan di Kota Yogyakarta lebih didominasi oleh lahan terbangun. Lahan terbangun berupa pemukiman di Kota Yogyakarta memiliki persentase terbesar yakni 64,66% dari keseluruhan lahan (DLH Kota Yogyakarta 2020).

Tabel 3 yang menurut BPS Kota Yogyakarta (2020a) tersebut, menunjukkan bahwa penggunaan lahan untuk perumahan, jasa, dan perusahaan meningkat luasannya. Meluasnya penggunaan lahan untuk kebutuhan jasa, merupakan implikasi dari Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) (DLH Kota Yogyakarta 2018). Kemudian, Tabel 3 juga menunjukkan bahwa setiap tahunnya, luasan lahan nonproduktif semakin berkurang, sehingga mengindikasikan bahwa lahan di Kota Yogyakarta semakin termanfaatkan terutama untuk berbagai kegiatan ekonomi seperti perumahan, jasa, dan perusahaan.

Tabel 3 Jenis Penggunaan Lahan di Kota Yogyakarta pada Tahun 2016-2019

Tahun	Perumahan	Jenis Penggunaan Lahan (Ha)						Jumlah
		Jasa	Perusahaan	Industri	Pertanian	Non Produktif	Lain-lain	
2019	2.101,57	284,58	311,69	52,23	97,48	14,29	388,16	3.250,00
2018	2.101,24	281,84	311,54	52,23	100,45	14,53	388,16	3.250,00
2017	2.101,19	281,59	311,06	52,23	101,10	14,67	388,16	3.250,00
2016	2.101,79	281,33	309,77	52,23	101,10	15,62	388,16	3.250,00

Sumber: BPS Kota Yogyakarta (2020a).

Selanjutnya terkait sumberdaya air, Nugroho (2019) pada studi kasus di Kota Depok, menyebutkan bahwa hanya terdapat beberapa sektor yang secara signifikan menggunakan air, di antaranya (1) Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan; (2) Industri Pengolahan, (3) Konstruksi; (4) Perdagangan Besar dan Eceran; Reparasi Mobil dan Sepeda Motor; (5) Transportasi dan Pergudangan; (6) Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum; (7) Jasa Keuangan dan Asuransi; (8) Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib; (9) Jasa Pendidikan; dan (10) Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial. Penelitian lain yakni Sari (2019) pada Kota Padang juga tidak mengkuantifikasi nilai deplesi air pada setiap sektor. Jenis sektor yang dikuantifikasi penggunaan airnya oleh Sari (2019) juga mirip seperti Nugroho (2019), kecuali untuk sektor konstruksi yang tidak dikuantifikasi oleh Sari (2019).

Adapun pada penelitian ini, nilai deplesi sumberdaya air dilakukan pada setiap sektor. Terhadap sektor-sektor yang tidak diestimasi penggunaan airnya dalam Sari (2019), penggunaan air pada sektor-sektor tersebut didekati dengan penggunaan air oleh pekerja dengan pekerjaan utama tergolong pada sektor tersebut.

Estimasi Nilai Deplesi dan Degradasi Sumberdaya yang Diakibatkan oleh Kegiatan di Berbagai Sektor PDRB Kota Yogyakarta

Perhitungan nilai deplesi sumberdaya air yang diakibatkan oleh kegiatan perekonomian, dilakukan dengan menguantifikasi terlebih dahulu seberapa besar sumberdaya air tersebut terdeplesi. Estimasi volume deplesi sumberdaya air dilakukan pada setiap sektor. Adapun data-data yang digunakan untuk mengestimasi volume deplesi air di tiap sektor di antaranya bersumber dari BPS Kota Yogyakarta (2020a), SNI 19-6728.1-2002, Mulya *et al.* (2014), Bahar(2017), Bahtiar (2018) dalam Nugroho (2019), Nugroho (2019), Dinas Perhubungan DIY (2020), BPS Provinsi DIY (2020), BPS Provinsi DIY (2019) diolah, Direktorat Jenderal (Ditjen)Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum (2007), Dinas Pariwisata DIY (2020), Dinas ESDM Sumbar (2018) dalam Sari (2019), dan Dirjen Cipta Karya (1996) dalam Sari (2019). Hasil perhitungan volume deplesi air ditunjukkan dalam Tabel 4 berikut.

Tabel 4 Volume Deplesi Air pada Berbagai Sektor Lapangan Usaha di Kota Yogyakarta pada tahun 2019

Sektor Lapangan Usaha PDRB		Volume Deplesi Air (liter)
A	Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	1.138.956.742,25
B	Pertambangan dan Penggalan	489.060,00
C	Industri Pengolahan	260.080.329,60
D	Pengadaan Listrik dan Gas	1.472.120,00
E	Pengadaan Air, Pengelolaan Sampah, Limbah dan Daur Ulang	1.062.100,00
F	Konstruksi	20.854.210,00
G	Perdagangan Besar dan Eceran; Reparasi Mobil dan Sepeda Motor	11.803.428.000,00
H	Transportasi dan Pergudangan	72.009.355,00
I	Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum	10.198.774.443,13
J	Informasi dan Komunikasi	6.002.100,00
K	Jasa Keuangan dan Asuransi	587.860.000,00
L	Real Estate	820.040,00
M, N	Jasa Perusahaan	22.383.140,00
O	Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib	18.159.046.830,00
P	Jasa Pendidikan	484.843.710,00
Q	Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial	11.366.319.000,00
R, S, T, U	Jasa Lainnya	53.794.130,00
Total Deplesi Air		54.178.195.309,98

Sumber: Data diolah (2021).

Perhitungan estimasi deplesi air yang terjadi pada berbagai sektor di Kota Yogyakarta tahun 2019 telah dilakukan. Akhirnya, diperoleh volume deplesi air keseluruhan sebanyak 54.178.195.309,98 liter yang diperoleh dengan menjumlahkan volume deplesi air tiap sektor.

Setelah estimasi volume air yang terdeplesi diperoleh, langkah selanjutnya yakni mengestimasi *unit rent* dari sumberdaya air tersebut. Estimasi *unit rent* dilakukan dengan menggunakan rumus (2), yakni mengurangi nilai produksi dengan biaya produksi dan laba layak. Nilai produksi air per literanya, diestimasi dengan mengalikan penggunaan air rata-rata tiap pelanggan, jumlah pelanggan air yang diklasifikasi berdasarkan kelompok pelanggan, serta

standar tarif air minum berdasarkan kelompok pelanggan dan volume, yang telah diatur dalam Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 93 Tahun 2019 tentang Tarif Air Minum Perusahaan Umum Daerah PDAM Tirtamarta Yogyakarta.

Rata-rata volume air per pelanggan dapat diperoleh dengan membagi volumekeseluruhan air yang terjual pada tahun 2019 (menurut BPS Kota Yogyakarta (2020a) sebanyak 7.104.284,00 meter kubik), dengan jumlah pengguna atau pelanggan air minum keseluruhan pada tahun 2019 yakni sebanyak 32.307 pelanggan (BPS Kota Yogyakarta 2020a). Dengan demikian, diperoleh volume rata-rata penggunaan air per pelanggan dalam satu tahun yakni sebesar 219,90 meter kubik, atau setara dengan 18,32 meter kubik per bulannya. Selanjutnya, data terkait jumlah pelanggan air berdasarkan kelompok pelanggan tersedia pada BPS Kota Yogyakarta (2020a). Akhirnya, diperoleh hasil estimasi nilai produksi air sebanyak Rp6,38 per liternya. Perhitungan nilai rata-rata air dengan menggunakan tarif air selengkapnya tersaji dalam Tabel 5.

Tabel 5 Proses Estimasi Nilai Produksi Air Rata-Rata di Kota Yogyakarta pada Tahun 2019

Kelompok Klasifikasi Tarif	Asumsi Penggunaan Air Rata-Rata (meter kubik/pelanggan/bulan) (BPS Kota Yogyakarta 2020a diolah)	Jumlah Pelanggan (pelanggan) (BPS Kota Yogyakarta 2020a)	Tarif Air Minum per Meter Kubik (Rp) berdasarkan Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 93 Tahun 2019 tentang Tarif Air Minum Perusahaan Umum Daerah PDAM Tirtamarta Yogyakarta (2019)*	Pendapatan dalam setahun (Rp)
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d = a × b × c × 12</i>
Sosial				
Umum	18,32	281,00	3.420,00	211.327.545,41
Khusus	18,32	355,00	3.900,00	304.450.465,78
Non Niaga				
Rumah Tangga A-1	18,32	70,00	5.200,00	80.043.314,95
Rumah Tangga A-2	18,32	13.385,00	5.750,00	16.924.268.353,76
Rumah Tangga A-3	18,32	13.927,00	6.150,00	18.834.598.820,63
Rumah Tangga B	18,32	1.396,00	6.150,00	1.887.922.736,67
Instansi Pemerintah atau Swasta	18,32	1.093,00	7.800,00	1.874.728.783,66
Niaga				
Niaga Kecil	18,32	1.458,00	11.650,00	3.735.142.128,29

Kelompok Klasifikasi Tarif	Asumsi Penggunaan Air Rata-Rata (meter kubik/pelanggan/bulan) (BPS Kota Yogyakarta 2020a diolah)	Jumlah Pelanggan (pelanggan) (BPS Kota Yogyakarta 2020a)	Tarif Air Minum per Meter Kubik (Rp) berdasarkan Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 93 Tahun 2019 tentang Tarif Air Minum Perusahaan Umum Daerah PDAM Tirtamarta Yogyakarta (2019)*	Pendapatan dalam setahun (Rp)
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	$d = a \times b \times c \times 12$
Niaga Besar	18,32	318,00	20.550,00	1.437.019.392,44
Industri Industri Kecil	18,32	5,00	13.700,00	15.063.096,36
Industri Besar	18,32	6,00	20.600,00	27.179.543,21
Pusat Budaya Kraton Yogyakarta dan Pura Pakualaman	18,32	13,00	2.000,00	5.717.379,64
Jumlah		32.307,00		45.337.461.560,80
Nilai Rata-Rata Produksi Air (Rp/meter kubik)				6.381,71
Nilai Rata-Rata Produksi Air (Rp/liter)				6,38

Sumber: Terlampir dalam tabel, diolah.

Keterangan: *Penentuan tarif air minum per meter kubik, diasumsikan apabila volume penggunaan air tiap pelanggan per bulannya sebanyak 18,32 meter kubik, kecuali untuk kelompok Niaga Besar dan Industri Besar, diterapkan volume penggunaan air tiap pelanggan sebanyak 45 meter kubik per bulan. Hal tersebut mengikuti ketentuan pemakaian air minimal pada Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 93 Tahun 2019 tentang Tarif Air Minum Perusahaan Umum Daerah PDAM Tirtamarta Yogyakarta.

Selanjutnya, estimasi biaya produksi air dapat dilakukan dengan metode *benefit transfer* (BT). *Existing study site* yang digunakan untuk mengestimasi biaya produksi air pada penelitian ini adalah penelitian Nugroho (2019), yang salah satu tujuannya untuk mengestimasi nilai PDRB Hijau di Kota Depok pada tahun 2017. Proses estimasi biaya langsung rata-rata produksi air di Kota Yogyakarta pada tahun 2019 dengan menggunakan metode BT, dijabarkan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6 Estimasi Biaya Langsung Rata-Rata Produksi Air di Kota Yogyakarta pada Tahun 2019

Keterangan	Satuan	Nilai	Sumber
Biaya Langsung Rata-Rata Air Kota Depok Tahun 2017 (a)	Rp	2.310,00	BPKP Provinsi Jawa Barat (2018) dalam Nugroho (2019)
Rata-Rata IHK Subkelompok Bahan Bakar, Penerangan dan Air Kota Depok Tahun 2017 (b)		171,36	BPS Kota Depok (2018) diolah
Rata-Rata IHK Subkelompok Bahan Bakar, Penerangan dan Air Kota Yogyakarta Tahun 2019 (c)		155,11	BPS Kota Yogyakarta (2020a) diolah
Perbandingan Rata-Rata IHK Subkelompok Bahan Bakar, Penerangan, dan Air Kota Yogyakarta dan Depok (d = c/b)		0,91	
Biaya Langsung Rata-Rata Air Kota Yogyakarta (Tanpa <i>Compounding</i>) (e = a × d)	Rp/meter kubik	2.090,94	
Biaya Langsung Rata-Rata Air Kota Yogyakarta (Tanpa <i>Compounding</i>) (f = e/1000)	Rp/liter	2,09	
Suku Bunga Acuan BI (BI Rate (Desember 2019)) (g)		5%	BPS (c2021)
Biaya Langsung Rata-Rata Air Kota Yogyakarta Tahun 2019 (h = f × (1 + g) ²)	Rp/liter	2,31	

Sumber: Terlampir dalam tabel, diolah.

Tabel 6 menggambarkan proses penentuan biaya langsung rata-rata dengan metode *benefit transfer* dengan *existing study site* merujuk pada Nugroho (2019) di Kota Depok tahun 2017, dengan penyesuaian menggunakan IHK dan suku bunga. Hasil estimasi biaya langsung rata-rata air diperoleh sebesar Rp2,31 per liter.

Kemudian, estimasi laba layak dilakukan dengan mengalikan biaya langsung rata-rata produksi air, dengan tingkat suku bunga yang berlaku. Tingkat suku bunga yang digunakan pada penelitian ini adalah *BI rate* yang ditetapkan pada bulan Desember 2019, yakni sebesar 5% (BPS c2021), sehingga diperoleh nilai laba layak sebesar Rp0,12 per liter produksi airnya. Berdasarkan estimasi nilai produksi rata-rata, biaya produksi rata-rata, dan laba layak tersebut, diperoleh estimasi nilai *unit rent* sumber daya air di Kota Yogyakarta pada tahun 2019 yakni sebesar Rp3,96 per liter, yang dihitung menggunakan rumus (2).

Estimasi nilai deplesi sumberdaya air dilakukan dengan menggunakan rumus (4), yakni mengalikan volume air yang digunakan untuk operasionalisasi tiap sektor, dengan *unit rent* sumberdaya air di Kota Yogyakarta pada tahun 2019. Tabel 7 berikut merupakan hasil perhitungan estimasi nilai deplesi sumberdaya air tersebut.

Tabel 7 Estimasi Nilai Deplesi Sumberdaya Air di Kota Yogyakarta pada Tahun 2019

Sektor Lapangan Usaha PDRB	Nilai Deplesi Air (Rp)
A Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	4.511.611.248,21
B Pertambangan dan Penggalian	1.937.254,08
C Industri Pengolahan	1.030.224.675,73
D Pengadaan Listrik dan Gas	5.831.330,47
E Pengadaan Air, Pengelolaan Sampah, Limbah dan Daur Ulang	4.207.167,95
F Konstruksi	82.607.253,57

Sektor Lapangan Usaha PDRB		Nilai Depleksi Air (Rp)
G	Perdagangan Besar dan Eceran; Reparasi Mobil dan Sepeda Motor	46.755.488.208,43
H	Transportasi dan Pergudangan	285.241.927,06
I	Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum	40.399.168.632,74
J	Informasi dan Komunikasi	23.775.390,99
K	Jasa Keuangan dan Asuransi	2.328.618.541,85
L	Real Estate	3.248.325,02
M, N	Jasa Perusahaan	88.663.618,60
O	Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib	71.931.230.481,21
P	Jasa Pendidikan	1.920.552.602,67
Q	Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial	45.024.021.324,80
R, S, T, U	Jasa Lainnya	213.088.164,80
Total Nilai Depleksi Air		214.609.516.148,19

Sumber: Data diolah.

Setelah mengestimasi nilai depleksi air, langkah selanjutnya adalah mengestimasi nilai degradasi lingkungan yang diakibatkan kegiatan ekonomi di Kota Yogyakarta. Salah satu komponen dari nilai degradasi lingkungan Kota Yogyakarta adalah kerugian yang dialami oleh masyarakat akibat sakit yang disebabkan oleh penurunan kualitas lingkungan. Estimasi kerugian tersebut dapat dilakukan dengan metode *Cost of Illness* seperti yang dijabarkan pada rumus (5). Penyakit yang dimaksud tersebut dalam penelitian ini adalah diare yang dapat dipicu oleh kualitas air yang buruk. Menurut DLH Kota Yogyakarta (2020), penyakit diare yang umum terjadi, disebabkan oleh adanya parasit dan bakteri pada air, sehingga berdasarkan data jenis kasus penyakit per kecamatan di Kota Yogyakarta, diare menjadi penyakit yang mungkin disebabkan oleh tercemarnya air. Pada penelitian ini, diare diasumsikan mampu mencerminkan kerugian dari adanya degradasi lingkungan, terutama air.

Menurut Rokom (2017), diare dikatakan akut apabila berlangsung kurang dari 14 hari, sedangkan diare kronis berlangsung lebih dari 15 hari. Oleh karena itu, pada penelitian ini, lama penyakit diare diasumsikan selama 14 hari. Di samping itu, menurut Wahidin *et al.* (2018), unit biaya penyembuhan diare per pasien pada tahun 2016 adalah sebesar Rp530.548,00 per orang. Nilai tersebut harus disesuaikan terlebih dahulu untuk tahun 2019 dengan *compounding*. Suku bunga yang digunakan adalah suku bunga acuan BI pada bulan Desember 2019, yakni lima persen (BPS c2021), sehingga diperoleh biaya berobat pada tahun 2019 sebesar Rp614.175,63 per orang. Adapun menurut Dinas Kesehatan Kota Yogyakarta (2020), jumlah penemuan penderita diare di Kota Yogyakarta yang ditangani pada tahun 2019 adalah sebanyak 9463 orang. Di samping itu, pendapatan yang hilang selama masyarakat sakit, didekati dengan menggunakan Upah Minimum Kota (UMK) Yogyakarta pada tahun 2019. Menurut Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 320/KEP/2018 tentang Penetapan Upah Minimum Kabupaten/Kota Tahun 2019 (2018) UMK untuk Kota Yogyakarta pada tahun 2019 sebesar Rp1.846.400,00. Tentunya nilai UMK tersebut merupakan nilai per bulan, sehingga untuk menghitung pendapatan yang hilang selama sakit, perlu disesuaikan besarnya untuk periode 14 hari saja. Berdasarkan keterangan tersebut, diperoleh *Cost of Illness* akibat terdapatnya penyakit diare di Kota Yogyakarta pada tahun 2019 sebesar Rp13.965.769.465,83.

Selain kerugian karena adanya penyakit, nilai degradasi juga dapat menginternalisasikan nilai kerusakan akibat adanya emisi CO₂. Perubahan iklim dan kenaikan suhu permukaan merupakan salah satu dari isu-isu strategis menurut DLH Kota Yogyakarta (2020). Masalah perubahan iklim dan suhu tentunya bukan hanya dialami Kota Yogyakarta, melainkan juga terjadi di berbagai tempat lainnya, sehingga seringkali menjadi isu hangat di kalangan global. DLH Kota Yogyakarta (2020) memaparkan bahwa di kota Yogyakarta, suhu semakin tinggi apabila semakin mendekati ke pusat perkotaan, dan suhu juga lebih tinggi pada

lahan terbangun dibandingkan lahan vegetasi. Adapun rangkaian proses estimasi nilai degradasi akibat adanya emisi CO₂ disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8 Proses Estimasi Nilai Degradasi dari Adanya Emisi CO₂ di Kota Yogyakarta pada Tahun 2019.

Keterangan	Satuan	Nilai	Sumber
Jumlah emisi CO ₂ keseluruhan (a)	Ton/ tahun	1.053.890,65	DLH Kota Yogyakarta dan Pustral UGM (2017)
Daya serap CO ₂ per hektar hutan (b)	Ton/Ha	64,00	Bahtiar (2018) dalam Nugroho (2019)
Luas hutan yang dibutuhkan untuk menyerap CO ₂ (c = a/b)	Ha	16.467,04	
Luas Hutan Kota (d)	Ha	20,50	DLH Kota Yogyakarta (2020)
Luas Taman Keanekaragaman Hayati (Kehati) (e)	Ha	3,40	DLH Kota Yogyakarta (2020)
Luas hutan keseluruhan yang sudah ada (f = d + e)	Ha	23,90	
Luas hutan yang harus ditambah (g = c - f)	Ha	16.443,14	
Asumsi biaya pendanaan hutan per hektar (tahun 2017) (h)	Rp/Ha	60.000.000,00	Bahtiar (2018) dalam Nugroho (2019)
Suku Bunga Acuan BI (BI Rate (Desember 2019)) (i)		5%	BPS (c2021)
Asumsi biaya pengadaan hutan per hektar (tahun 2019) (j = h × (1 + i) ²)	Rp/Ha	66.150.000,00	
Biaya untuk mengatasi sisa emisi CO ₂ yang belum terserap (k = g × j)	Rp	1.087.713.804.023,44	

Sumber: Terlampir dalam tabel, diolah.

Estimasi nilai degradasi keseluruhan diperoleh dengan menjumlahkan nilai *Cost of Illness* dari adanya penyakit diare, sebagai cerminan dari nilai memburuknya kualitas air, dengan nilai degradasi yang diakibatkan adanya emisi CO₂. Jadi, diperoleh nilai degradasi keseluruhan sebesar Rp1.101.679.573.489,27

Estimasi Nilai PDRB LH Kota Yogyakarta

Nilai PDRB LH diperoleh dengan mengurangi nilai depresiasi terhadap nilai PDRB Konvensional yang telah diketahui dari BPS Kota Yogyakarta (2021). Adapun nilai depresiasi merupakan penjumlahan antara nilai deplesi sumberdaya air dan degradasi lingkungan yang telah diestimasi sebelumnya. Estimasi PDRB LH tersebut dapat dilakukan seperti dijabarkan pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9 Estimasi PDRB LH Kota Yogyakarta pada Tahun 2019

Keterangan	Nilai (Miliar Rupiah)
PDRB Konvensional (BPS Kota Yogyakarta 2021) (a)	36.509,49
Nilai Deplesi (b)	214,61
Nilai Degradasi (c)	1.101,68
Depresiasi (d = b + c)	1.316,29
PDRB LH (e = a - d)	35.193,20
Persentase PDRB LH terhadap PDRB Konvensional (f = (e/a) × 100)	96,39%

Keterangan	Nilai (Miliar Rupiah)
100%)	
Persentase penurunan PDRB LH terhadap PDRB Konvensional ($g = 100\% - f$)	3,61%

Sumber: Terlampir dalam tabel, diolah.

Berdasarkan Tabel 13, terlihat bahwa PDRB LH Kota Yogyakarta sebesar Rp35.193,20 miliar. Persentase nilai PDRB LH tersebut dibandingkan PDRB Konvensional mencapai 96,39%. Nilai dari pengurangan kuantitas sumberdaya dan kualitas lingkungan yang terjadi di Kota Yogyakarta pada tahun 2019 mencapai Rp1316,29 miliar atau 3,61% dari PDRB Konvensional.

Sebagai perbandingan, apabila nilai depresiasi tersebut dibandingkan dengan pendapatan daerah pemerintah Kota Yogyakarta tahun 2019 yang sebesar Rp1764,56 miliar (BPS Kota Yogyakarta 2020a), nilai depresiasi tersebut terbilang besar, yakni mencapai 74,60% dari pendapatan daerah. Terlebih, menurut BPS Kota Yogyakarta (2020a), diketahui total belanja langsung dan tidak langsung pemerintah Kota Yogyakarta sebesar Rp1734,50 miliar. Selisih antara pendapat daerah dan belanja yang hanya sekitar Rp30,07 miliar, tidak cukup untuk menutupi biaya akibat adanya depresiasi tersebut. Kemudian, apabila dibandingkan dengan hasil penelitian terdahulu, persentase penurunan PDRB LH yang sebesar 3,61% daripada PDRB Konvensional tersebut, lebih kecil daripada hasil penelitian Nugroho (2019) di Kota Depok tahun 2017 yang sebesar 4,47%, namun lebih besar dibandingkan hasil penelitian Sari (2019) di Kota Padang yang sebesar 1,05% pada tahun 2017.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat ditarik tiga kesimpulan. Ketiga kesimpulan tersebut di antaranya (1) pada tahun 2019, sektor yang paling banyak menyumbang PDRB Kota Yogyakarta adalah Sektor Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum. Kemudian, luasan lahan Kota Yogyakarta paling banyak digunakan untuk kepentingan perumahan. Selanjutnya, setiap sektor dapat berperan terhadap terjadinya deplesi sumberdaya air; (2) kegiatan ekonomi di Kota Yogyakarta telah menimbulkan deplesi air senilai Rp214,61 miliar dan degradasi lingkungan senilai Rp1.101,68 miliar; dan (3) deplesi sumberdaya dan degradasi lingkungan tersebut membuat nilai PDRB LH menjadi lebih rendah atau turun sekitar 3,61% dari pada PDRB Konvensional Kota Yogyakarta pada tahun 2019. Besaran PDRB LH Kota Yogyakarta pada tahun 2019 yakni sebesar Rp35.193,20 miliar.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahar S. 2017. "Air Minum Penting untuk Kelinci". Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jakarta. (<http://jakarta.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/berita/4-info-aktual/747-air-minum-penting-untuk-kelinci>), diakses 25 Maret 2021.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2021. Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten/Kota di Indonesia 2016-2020. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. c2021. "BI Rate 2019". (<https://www.bps.go.id/indicator/13/379/3/bi-rate.html>), diakses 20 Mei 2021.
- [BPS Kota Depok] Badan Pusat Statistik Kota Depok. 2018. Indeks Harga Konsumen (IHK 2021=100) Kota Depok, 2017. (<https://depokkota.bps.go.id/statictable/2018/01/15/39/indeks-harga-konsumen-ihk-2012-100-kota-depok-2017.html>), diakses 17 September 2021.
- [BPS Kota Yogyakarta] Badan Pusat Statistik Kota Yogyakarta. 2020a. Kota Yogyakarta Dalam Angka 2020. Badan Pusat Statistik Kota Yogyakarta, Yogyakarta.
- [BPS Kota Yogyakarta] Badan Pusat Statistik Kota Yogyakarta. 2020b. Produk Domestik Regional Bruto Kota Yogyakarta Menurut Lapangan Usaha 2015-2019. Badan Pusat Statistik Kota Yogyakarta, Yogyakarta.

- [BPS Kota Yogyakarta] Badan Pusat Statistik Kota Yogyakarta. 2021. Produk Domestik Regional Bruto Kota Yogyakarta Menurut Lapangan Usaha 2016-2020. Badan Pusat Statistik Kota Yogyakarta, Yogyakarta.
- [BPS Provinsi DIY] Badan Pusat Statistik Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. 2019. Direktori Hotel dan Akomodasi Lain Daerah Istimewa Yogyakarta 2019. Badan Pusat Statistik Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, Yogyakarta.
- [BPS Provinsi DIY] Badan Pusat Statistik Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. 2020. Tingkat Penghunian Kamar Hotel Daerah Istimewa Yogyakarta 2019. Badan Pusat Statistik Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, Yogyakarta.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. SNI 19-6728.1-2002. Penyusunan Neraca Sumber Daya – Bagian 1: Sumber Daya Air Spasial. Badan Standarisasi Nasional, [tempat tidak diketahui].
- [Dinas Pariwisata DIY] Dinas Pariwisata Daerah Istimewa Yogyakarta. 2020. Statistik Kepariwisata 2019. Dinas Pariwisata Daerah Istimewa Yogyakarta, Yogyakarta.
- [Dinkes Kota Yogyakarta] Dinas Kesehatan Kota Yogyakarta. 2020. Profil Kesehatan Kota Yogyakarta Tahun 2020 (Data Tahun 2019). Dinas Kesehatan Kota Yogyakarta, Yogyakarta.
- [Dishub DIY] Dinas Perhubungan Daerah Istimewa Yogyakarta. 2020. Transportasi Dalam Angka 2020. Dinas Perhubungan Daerah Istimewa Yogyakarta, Yogyakarta.
- [Ditjen Cipta Karya] Direktorat Jenderal Cipta Karya. 2007. Buku Panduan Pengembangan Air Minum. Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [DLH Kota Yogyakarta] Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta. 2018. Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Tahun 2018 Kota Yogyakarta. Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, Yogyakarta.
- [DLH Kota Yogyakarta] Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta. 2020. Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Kota Yogyakarta Tahun 2019. Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, Yogyakarta.
- [DLH Kota Yogyakarta dan Pustral UGM] Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta dan Pusat Studi Transportasi dan Logistik Universitas Gadjah Mada. 2017. Inventarisasi dan Penyusunan Profil Emisi Gas Rumah Kaca Kota Yogyakarta. Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta dan Pusat Studi Transportasi dan Logistik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Fauzi, A. 2014. Valuasi Ekonomi dan Penilaian Kerusakan Sumber Daya Alam dan Lingkungan. IPB Press, Bogor.
- Fauzi, A., Oxtavianus, A. 2013. Background Study RPJMN 2015-2019 Indeks Pembangunan Lingkungan Hidup. Final Report. [Disampaikan Kepada Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional], [tempat tidak diketahui].
- Jumiyanti, K. R. 2018. Analisis Location Quotient dalam Penentuan Sektor Basis dan Non Basis di Kabupaten Gorontalo. *Gorontalo Development Review*, 1(1): 29-43.
- Republik Indonesia. Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 320/KEP/2018 tentang Penetapan Upah Minimum Kabupaten/Kota Tahun 2019.
- Mulya, Y., Adi, I. S. S., Supani, S. S. 2014. Valuasi Ekonomi Lingkungan Perkotaan Indonesia dalam Pengukuran PDRB Hijau: Studi Kasus pada Kota Bogor. Researchgate. (https://www.researchgate.net/profile/Inna_Adi/publication/303248516_VALUASI_EKONOMI_LINGKUNGAN_PERKOTAAN_INDONESIA_DALAM_PENGUKURAN_PDRB_HIJAU_STUDI_KASUS_PADA_KOTA_BOGOR/links/5739ef5608ae9f741b2c952c.pdf), diunduh 2020 Des 18.
- Nugroho, S. 2019. PDRB Hijau dalam Perkembangan Wilayah di Kota Depok. Tesis Magister Sains. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nur, M. A., Yaqin, S. M. Z., Yunani A. 2018. Kontribusi Sektor Kehutanan terhadap Pembangunan Daerah Provinsi Kalimantan Selatan (Pendekatan Perhitungan PDRB Hijau). *Jurnal Ecoplan*, 1(2):52-64.

- Republik Indonesia. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2012 tentang Panduan Valuasi Ekonomi Ekosistem Hutan.
- Republik Indonesia. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 93 Tahun 2019 tentang Tarif Air Minum Perusahaan Umum Daerah PDAM Tirtamarta Yogyakarta.
- Republik Indonesia. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 46 Tahun 2017 tentang Instrumen Ekonomi Lingkungan Hidup. 2017.
- Rokom. 2017. "Kenali Diare pada Anak dan Cara Pencegahannya". Sehat Negeriku. (<https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/tips-sehat/20170403/4620310/kenali-diare-anak-dan-cara-pencegahannya/>), diakses 11 Juni 2021.
- Sari, Y. 2019. Analisis Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Lingkungan Hidup Kota Padang Tahun 2015-2017. Skripsi Sarjana. Departemen Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Setyarko, Y. 2018. Perhitungan PDRB Hijau Kota Bekasi. Jurnal Ekonomika dan Manajemen, 7(1): 28-42.
- Wahidin, M., Sukoco, N. E. W., Hotnida, M. 2018. Satuan Biaya Rawat Inap Berdasarkan Golongan Sebab Penyakit pada 84 Rumah Sakit di Indonesia Tahun 2016. Buletin Penelitian Kesehatan, 46(4):215-224.