

VALUASI EKONOMI DEGRADASI LINGKUNGAN AKIBAT ALIH FUNGSI LAHAN DI KOTA MALANG, PROVINSI JAWA TIMUR

Dian Hudawan Santoso¹⁾, Ma'ruf Nurumudin¹⁾

¹⁾Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Lingkungan, UPN "Veteran" Yogyakarta
E-mail: hudageo@gmail.com

Abstrak

Degradasi lingkungan yang menyebabkan alih fungsi lahan dan lahan kritis telah terjadi di Kota Malang khususnya tahun 2017. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung nilai ekonomi degradasi sumberdaya alam dan lingkungan yang diakibatkan oleh alih fungsi lahan dan lahan kritis. Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah survey lapangan, analisis data primer dan sekunder. Pendekatan yang dipakai adalah teknik biaya pengganti, teknik perubahan produktifitas, teknik biaya pencegahan, dan cost of illness. Berdasarkan analisis dan hasil pembahasan didapatkan bahwa di Kota Malang telah terjadi degradasi lingkungan berupa alih fungsi lahan dan lahan kritis dengan luas 5.802,63 Ha dengan jumlah nilai ekonomi yang hilang sebesar Rp 158.282.980.614,- Nilai degradasi lahan tersebut selanjutnya dapat dijadikan pertimbangan oleh pemerintah dalam rangka untuk melakukan pencegahan maupun rehabilitasi lingkungan secara optimal.

Kata kunci: Alih fungsi lahan; Degradasi lingkungan; Lahan Valuasi ekonomi

Abstract

Environmental degradation has led to the conversion of land and critical land. Happened in Malang City especially in 2017. This study aims to calculate the economic value of degradation of natural resources and the environment caused by the conversion of land and critical lands. The method used in this study is a field survey, primary and secondary data analysis. The approach used is the cost replacement technique, productivity change techniques, cost prevention techniques, and the cost of illness. Based on the analysis and results of the discussion it was found that in Malang City environmental degradation had occurred in the form of land conversion and critical land with an area of 5,802.63 Ha with a total economic value of Rp 158,282,980,614. - The value of land degradation could subsequently be taken into consideration by the government in order to carry out optimal prevention and rehabilitation of the environment.

Keywords: Critical land, Economic valuation, Environmental degradation, reclaiming the land function

1. PENDAHULUAN

Degradasi lingkungan adalah penurunan kualitas lingkungan hidup yang berpotensi merugikan kehidupan manusia. Degradasi lingkungan hidup dapat disebabkan oleh dua faktor utama, yaitu alam dan manusia (Moersidik, 2014) Secara umum, degradasi lingkungan ini mengakibatkan banyak kerugian seperti kerusakan fisik, korban jiwa, timbulnya penyakit, perubahan iklim, dan kelaparan. Kerugian akibat degradasi lingkungan juga dapat dilihat dari berbagai indikator lain seperti kelangkaan sumber air bersih, pencemaran air dan udara, meluasnya daerah kumuh, dan penetrasi air asin pada sumur penduduk (Triwidiastuti, 2016).

Dikirim/submitted: 6 Mei 2020

Diterima/accepted: 20 Mei 2020

Munculnya degradasi lingkungan disebabkan oleh adanya kegiatan manusia seperti alih fungsi lahan dan lahan kritis. Alih fungsi lahan merupakan perubahan penggunaan lahan dari lahan non terbangun menjadi lahan terbangun seperti persawahan menjadi permukiman (Benu dan Moniaga, 2016) . Lahan kritis adalah lahan yang tidak mampu secara efektif digunakan untuk lahan pertanian, sebagai media pengatur tata air, maupun sebagai pelindung alam lingkungan. Lahan kritis juga dapat didefinisikan sebagai lahan yang tidak sesuai antara kemampuan tanah dan penggunaannya akibat kerusakan secara fisik, kimia, dan biologis sehingga membahayakan fungsi hidrologis, sosialekonomi, produksi pertanian ataupun bagi permukiman. Hal ini dapat menimbulkan bencana erosi dan longsor di daerah hulu serta terjadi sedimentasi dan banjir di daerah hilir (Zain, 1998).

Kota Malang merupakan salah satu kota besar di Jawa Timur yang perkembangannya cukup pesat. (Santoso dan Astuti, 2019) Pertumbuhan dari berbagai sektor yang cukup signifikan pada akhirnya memberikan dampak perubahan lingkungan. Dalam hal ini adalah terjadinya degradasi lingkungan yang disebabkan oleh perubahan penggunaan lahan dari lahan non terbangun menjadi lahan terbangun dan adanya lahan kritis. Degradasi lingkungan yang terjadi di Kota Malang adalah hilangnya kesuburan tanah akibat pola tanam yang tidak tepat sehingga menyebabkan lahan kritis. Lahan kritis menjadikan tanah menjadi tidak berfungsi optimal sehingga terjadilah perubahan penggunaan lahan dari pertanian menjadi permukiman. Adanya degradasi lingkungan merupakan ancaman yang serius bagi keseimbangan ekosistem dan lingkungan di Kota Malang pada masa-masa yang akan datang. Oleh karena itu hal ini tidak bisa dibiarkan begitu saja.

Harus ada upaya yang serius oleh pemerintah dan masyarakat dalam rangka mengatasi permasalahan itu. Untuk itu penting diketahui seberapa besar nilai ekonomi degradasi sumberdaya alam dan lingkungan yang telah terjadi di Kota Malang. Nilai ekonomi degradasi lingkungan dapat dijadikan sebagai acuan kerugian lingkungan yang telah terjadi dalam bentuk rupiah (Santoso dan Astuti, 2020). Ketika telah diketahui nilai ekonomi degradasi lingkungan maka dapat memudahkan pihak terkait untuk merehabilitasi degradasi lingkungan dengan nilai kerugian tersebut sesuai nominal yang telah terhitung. Selanjutnya pemerintah dan pihak terkait mampu melakukan berbagai upaya dalam rangka mengatasi masalah degradasi lingkungan yang telah terjadi. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menghitung nilai ekonomi degradasi sumberdaya alam dan lingkungan yang diakibatkan oleh alih fungsi lahan atau lahan kritis.

2. METODOLOGI

Pendekatan yang digunakan dalam penentuan degradasi lingkungan di Kota Malang mengacu pada isu prioritas lingkungan hidup yang telah dikeluarkan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Malang dalam laporan Status Lingkungan Hidup Daerah (SLHD) tahun 2017 dan juga berdasarkan Laporan Kajian Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Kota Malang tahun 2017. Isu prioritas adalah kondisi atau hal yang harus diperhatikan atau dikedepankan dalam pengelolaan lingkungan karena dampaknya yang signifikan bagi entitas (daerah/masyarakat) di masa yang akan datang. Suatu kondisi atau kejadian yang menjadi isu prioritas adalah keadaan yang apabila tidak diantisipasi, akan menimbulkan kerugian yang lebih besar atau sebaliknya, dalam hal tidak dimanfaatkan, akan menghilangkan peluang untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dalam jangka panjang (SLHD Kota Malang, 2017).

2.1. Perhitungan Degradasi Lingkungan Akibat Alih Fungsi Lahan dan Lahan Kritis

Pada penelitian ini dibatasi degradasi sumberdaya lingkungan yang dihitung berupa tanah saja karena keterbatasan penelitian meskipun potensi degradasi lingkungan pada sektor lain juga ada misalnya degradasi air dan udara. Penghitungan degradasi sumberdaya alam atau lingkungan (SDALH) berdasarkan degradasi sumberdaya tanah dan diperkirakan terjadi di daerah perkotaan dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Nilai Degradasi Sumberdaya Tanah} = (\text{Volume Erosi} \times \text{Biaya Rehabilitasi Erosi}) + (\text{Luas Konversi} \times \text{Biaya Penggantian Konversi}) + (\text{Volume Lahan Kritis} \times \text{Biaya Rehabilitasi Lahan Kritis})$$

2.2. Penentuan Valuasi Ekonomi Lingkungan

Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 14 Tahun 2012 tentang Panduan Valuasi Ekonomi, penetapan nilai ekonomi total maupun nilai ekonomi degradasi lingkungan digunakan pendekatan harga pasar dan pendekatan non pasar. Penyusun menggunakan pendekatan harga pasar sebenarnya yang mana melalui pendekatan produktivitas.

2.3. Pendekatan Produktivitas

Valuasi yang dilakukan dengan pendekatan produktivitas untuk memberikan harga SDALH sedapat mungkin menggunakan harga pasar sesungguhnya. Hal ini terutama dapat dilakukan bagi sumber daya alam (SDA) yang diperjualbelikan di pasar. Tahapan pelaksanaannya yaitu penyiapan data dan informasi mengenai kuantitas SDA, pelaksanaan survei untuk membantu

mendapatkan informasi yang diperlukan mengenai kuantitas dan harga SDA yang belum tersedia dan pengkalian jumlah kuantitas SDA dengan harga pasarnya.

Berikut adalah persamaan-persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai total SDA :

$$\text{Nilai SDA} = \text{SDA} \times \text{Harga}$$

$$\text{Nilai Total SDA} = (\text{SDA 1} \times \text{Harga 1}) + (\text{SDA 2} \times \text{Harga 2}) + \dots(\text{SDA n} \times \text{Harga n})$$

Terdapat beberapa teknik yang biasa digunakan dalam pendekatan produktivitas ini, yaitu 1) Perubahan Produktivitas, 2) Biaya Pengganti, dan 3) Biaya Pencegahan.

1) Teknik Perubahan Produktivitas (*Change of Productivity*)

Teknik ini menggunakan nilai pasar yang ada dari suatu SDA. Dengan mengetahui harga pasar dan kuantitas SDA, maka dapat diketahui nilai total dari SDA tersebut. Kuantitas SDA dipandang sebagai faktor produksi. Perubahan dalam kualitas lingkungan merubah produktivitas dan biaya produksi yang kemudian mengubah harga dan tingkat hasil yang dapat diamati dan diukur. Tahapan pelaksanaannya yaitu penggunaan pendekatan langsung dan menuju sasaran, penentuan perubahan kuantitas SDA yang dihasilkan untuk jangka waktu tertentu, kepastian perubahan merupakan hal yang berkaitan dengan perubahan lingkungan yang terjadi dan pengkalian perubahan kuantitas dengan harga pasar.

2) Teknik Biaya Pengganti (*Replacement Cost*)

Teknik ini secara umum mengidentifikasi biaya pengeluaran untuk perbaikan lingkungan hingga mencapai/mendekati keadaan semula. Biaya yang diperhitungkan untuk mengganti SDA yang rusak dan kualitas lingkungan yang menurun atau karena praktek pengelolaan SDA yang kurang sesuai dapat menjadi dasar penaksiran manfaat yang kurang diperkirakan dari suatu perubahan. Tahapan pelaksanaannya yaitu identifikasi fungsi SDA yang hilang karena perubahan kualitas lingkungan, penentuan pengganti fungsi SDA yang hilang/terganggu, menyiapkan data fisik termasuk harga pasar untuk masing-masing komponen yang dibutuhkan sehubungan dengan fungsi pengganti serta penghitungan jumlah nilai moneter untuk menciptakan semua fungsi dan manfaat yang diganti.

3) Teknik Biaya Pencegahan (*Prevention Cost Expenditure*)

Apabila nilai jasa lingkungan tidak dapat diduga nilainya, maka pendekatan ini, baik pengeluaran aktual maupun potensi pengeluaran, dapat dipakai. Melalui teknik ini, nilai lingkungan dihitung berdasarkan hal-hal yang disiapkan masyarakat untuk melakukan upaya pencegahan kerusakan lingkungan, seperti pembuatan terasering untuk mencegah terjadinya erosi di dataran tinggi, biaya pemeliharaan taman nasional untuk memperbaiki kualitas air, udara, dan lain-lain. Tahapan pelaksanaannya yaitu penentuan cara untuk melakukan pencegahan (meminimalkan dampak) baik cara preventif secara fisik maupun perilaku menghindari risiko, mengestimasi biaya tenaga kerja dan material yang dibutuhkan serta biaya investasi yang diperlukan untuk pemulihan dampak lingkungan, pengidentifikasian data dan harga pasar untuk setiap komponen data yang dibutuhkan dan penjumlahan semua nilai pengeluaran untuk melaksanakan upaya pencegahan tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi terhadap kondisi lingkungan berdasarkan isu prioritas SLHD Kota Malang dan Laporan Kajian Indeks Kualitas Lingkungan Hidup di Kota Malang tahun 2017 ditemukan beberapa jenis permasalahan lingkungan yang dapat memicu dan menyebabkan terjadinya degradasi sumberdaya alam dan lingkungan salah satu diantaranya adalah lahan kritis dan alih fungsi lahan. Munculnya permasalahan degradasi lingkungan akibat alih fungsi lahan dan atau lahan kritis tersebut disebabkan berbagai macam faktor sehingga dampak yang dihasilkan akan bersifat kumulatif.

Perubahan penggunaan lahan berlangsung signifikan terjadi di Kota Malang pada akhir-akhir ini. Hal ini disebabkan oleh alih fungsi lahan tak terbangun khususnya lahan pertanian dan sawah, menjadi lahan terbangun. Alih fungsi lahan dapat mengakibatkan hilangnya lapisan atas tanah (*top soil*) sehingga lahan tersebut berubah menjadi lahan kritis. Terjadinya alih fungsi lahan salah satu faktornya disebabkan oleh penambahan jumlah penduduk yang cukup signifikan, melihat Kota Malang merupakan salah satu kota destinasi pendidikan dan pariwisata. Selain itu Kota Malang juga merupakan kota industri, perdagangan dan jasa sehingga mengundang penduduk yang berasal dari luar daerah untuk menjalani pendudukan atau bekerja di Kota Malang. Berdasarkan laporan SLHD, (2017) pertumbuhan penduduk yang disebabkan migrasi lebih tinggi dibandingkan pertumbuhan penduduk alami. Hal ini dapat menyebabkan kebutuhan akan ruang permukiman menjadi meningkat. Pada tahun 2017, jumlah penduduk Kota Malang mencapai 861.414 jiwa. Laju pertumbuhan penduduk

pertahun di Kota Malang mencapai 0,49% dengan kepadatan penduduk sebesar 8.880,69 jiwa/km². Pertumbuhan penduduk ini jika tidak ditanggulangi dengan rencana penataan ruang Kota Malang yang baik akan berdampak negatif terhadap secara umum kualitas lingkungan Kota Malang.

Berdasarkan data BPN Kota Malang dalam SLHD Kota Malang tahun 2017, terjadi penambahan luas lahan permukiman hingga mencapai 54,99% dari luas lahan permukiman tahun 2016. Saat ini luas lahan permukiman sudah mencapai 41.748 ha. Sementara terjadi pengurangan luas lahan sawah sebesar 84,10% dari luas sawah tahun 2016. Sehingga luas lahan sawah di Kota Malang pada tahun 2017 hanya sebesar 29.555 Ha. Begitu pula dengan luas lahan pertanian yang berkurang sebesar 64,90% dari luas lahan pertanian di tahun 2016. Sehingga luas lahan pertanian di Kota Malang pada tahun 2017 hanya tersisa 70.073 Ha.

Lahan kritis tersebar di 5 kecamatan di Kota Malang. Timbulnya lahan kritis berdampak terhadap lingkungan seperti dapat menyebabkan banjir, erosi maupun berkurangnya daerah resapan air. Luas lahan kritis di Kota Malang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Luas Lahan Kritis di 5 (lima) Kota Malang Tahun 2017

Kecamatan	Luas Wilayah (ha)	Luas Lahan Kritis (ha)	% Lahan Kritis terhadap Luas Wilayah
Kedungkadang	3.989	2.874,34	72,057
Lowokmaro	2.260	1.202,77	53,22
Sukun	2.097	1.144,37	54,572
Blimbing	1.777	5.16,33	29,056
Klojen	883	64,82	7,341
Jumlah	11.006	5.802,63	52,72

Sumber : SLHD Kota Malang, 2017

Data lahan kritis tersebut menunjukkan Kecamatan Kedungkadang memiliki luas wilayah 3.989 ha terdiri dari 2.874,34 Ha lahan kritis, untuk Kecamatan Lowokmaro dengan total luas 2.260 Ha kurang lebih 53,22% merupakan lahan kritis atau seluas 1.202,77 Ha. Begitu pula dengan Kecamatan Sukun yang total luasnya 2.097 Ha 54,572% diantaranya adalah lahan kritis, Kecamatan Blimbing total luas 2.097 ha yang 29,056% atau 516,33 ha adalah lahan kritis. Kecamatan Klojen 883 ha terdiri dari 64,82 ha lahan kritis dan Kecamatan Jumlah 11.006 ha yang mana 52,72% merupakan lahan kritis.

Lahan kritis yang ada di Kota Malang sebagian besar merupakan hasil dari alih fungsi lahan dari lahan sawah dan pertanian menjadi lahan terbangun (Gambar 1). Dilihat dari luas lahan kritisnya, lahan kritis di Kota Malang paling banyak terdapat di Kecamatan Kedungkadang

yaitu seluas 2.874,34 ha yang merupakan 72,057% dari luas kecamatan. Sedangkan lahan kritis paling sedikit terdapat pada Kecamatan Klojen yaitu seluas 64,82 ha atau 7,341% dari luas wilayah kecamatan. Secara keseluruhan jumlah lahan kritis yang ada di Kota Malang adalah 5.802,63 ha atau 52,72% dari luas wilayah Kota Malang.



Gambar 1. Alih Fungsi Lahan Dari Lahan pertanian menjadi lahan terbangun

Penghitungan valuasi degradasi lahan kritis pada penelitian ini menggunakan dua pendekatan yaitu pendekatan substitusi dan pendekatan nilai produktivitas pertanian yang hilang. Perhitungan valuasi lahan kritis dilakukan dengan cara menghitung harga pupuk yang harus dibayar untuk melakukan restorasi lahan kritis. Penentuan lahan kritis pada metode substitusi menggunakan pendekatan kandungan nutrisi yang terkandung pada tanah, yaitu Natrium (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) yang terdegradasi akibat alih fungsi lahan. Oleh karena itu untuk memvaluasi harga tanah yang terdegradasi digunakan pendekatan harga pupuk NPK dengan lahan yang dialokasikan menjadi lahan terbangun (Tabel 2).

Tabel 2. Nilai Degradasi Lahan Kota Malang

Jenis Pupuk	Kebutuhan Pupuk	Unsur Hara Tanah	Harga Pupuk	Harga Pupuk
	kg per Ha	N, P, K	(Rp per Kg)	(Rp per Kg)
NPK	250	70%, 20%, 10%	2.300	575.000
Kebutuhan Pupuk per Ha (Rp, per Ha per musim)				575.000
Kebutuhan Pupuk per Ha (Rp, per Ha per tahun)				1.725.000
Total luas lahan kritis (Ha)				5.802,63
Nilai Ekonomi nutrisi tanah yang hilang (Rp)				10.009.536.750

Sumber : Permentan Nomor 06/Permentan/SR.130/2/2011 tentang HET, Permentan Nomor 40/Permentan/OT.140/4/2007 tentang rekomendasi pemupukan N,P,K pada lokasi sawah spesifik

Dengan adanya lahan kritis dapat diperkirakan nilai nutrisi lahan yang hilang karena lahan kritis tersebut. Karena tanah umumnya terdiri dari unsur N 70%, unsur P 20% dan unsur K 10%, maka dengan menggunakan Pupuk NPK (*Natrium Phospor Kalium*) dengan harga Rp 2.300,00 per kg dalam kemasan 50 kg. Dengan harga tersebut dapat diperkirakan seluruh kehilangan nutrisi pada lahan kritis di Kota Malang. Harga pupuk perkilogram kemudian dikali dengan dosis yang disarankan untuk penanaman padi, yaitu 250 kg/ha, dikali kebutuhan pupuk per musim (musim tanam padi selama 1 tahun adalah 3 kali) kemudian dikali dengan luas lahan kritis keseluruhan yaitu 5.802,63 ha sehingga didapatkan nilai ekonomi degradasi lahan kritis di Kota Malang adalah **Rp 10.009.536.750,-**.

Pendekatan produktivitas hasil pertanian digunakan untuk mengetahui berapa besar nilai rupiah yang hilang akibat lahan kritis tidak mampu lagi memproduksi bahan makanan pokok dalam hal ini beras atau padi. Sebagian besar lahan kritis yang terjadi adalah alih fungsi lahan dari lahan sawah dan pertanian menjadi lahan terbangun maka dapat diasumsikan bahwa ketersediaan lahan penghasil pangan di Kota Malang juga berkurang. Luas lahan yang sudah tidak produktif secara keseluruhan di Kota Malang 5802,63 ha. Produktivitas padi di kota Malang tahun 2017 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Produktivitas Padi di Kota Malang Tahun 2017

Kecamatan	Luas Panen (ha)	Produksi (kg)	Produktivitas (kg/ha)
Kedungkandang	706	5041	71,43
Sukun	549	3641	66,32
Klojen	0	0	0
Blimbing	211	1515	71,95
Lowokwaru	597	4613	77,25
Jumlah	2063	14640	70,98

Sumber : BPS Kota Malang Dalam Angka, 2018

Berdasarkan Peraturan Menteri Perdagangan RI No 27/M-DAG/PER/5/2017 Tentang Penetapan Harga Acuan Pembelian di Petani dan Harga Acuan Pencualan di Konsumen di ketahui harga Gabah Kering Panen (GKP) sebesar Rp 3.600,-/ kg. Berdasarkan hal tersebut diatas maka dapat dihitung rupiah yang hilang dari produktivitas bahan pangan di Kota Malang yaitu sebesar 5802,63 Ha x 70,98 Kg/Ha x 100 x Rp 3.600,- = Rp 148.273.443.864,00.

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa terjadinya alih fungsi lahan dari lahan produktif menjadi lahan yang tidak produktif selama tahun 2017 telah menyebabkan hilangnya jasa ekosistem (pangan) sebesar **Rp 148.273.443.864,00**. Hilangnya jasa ekosistem pangan dalam hal ini beras atau padi telah menurunkan kontribusi Kota Malang dalam penyediaan bahan pangan.

Berdasarkan perhitungan di atas didapatkan total nilai rupiah yang hilang akibat terjadinya lahan kritis dan alih fungsi lahan pada tahun 2017. Adanya lahan kritis yang menyebabkan ketidaksuburan tanah bernilai Rp 10.009.536.750,00. Kemudian adanya lahan kritis dan alih fungsi lahan menyebabkan produktivitas pertanian yang hilang sebesar Rp 148.273.443.864,00. Sehingga total nilai degradasi lahan sebesar **Rp158.282.980.614,00**.

Analisis perhitungan diketahui nilai total degradasi lahan di Kota Malang adalah sebesar **Rp158.282.980.614,00**. Nilai degradasi lahan tersebut selanjutnya dapat dijadikan pertimbangan oleh pemerintah dalam rangka untuk melakukan pencegahan maupun rehabilitasi lingkungan secara optimal. Minimal dibutuhkan nilai rupiah yang setara untuk mengganti produktivitas lahan dan lingkungan yang telah hilang.

4. KESIMPULAN

Terjadinya alih fungsi lahan dan lahan kritis selama tahun 2017 di Kota Malang telah menyebabkan terjadinya degradasi lingkungan. Degradasi lingkungan dapat menyebabkan hilangnya produktivitas lahan. Produktivitas lahan yang telah berkurang berupa jasa pangan dan ketidaksuburan tanah. Jika dikonversikan dalam rupiah nilai jasa pangan yang hilang secara keseluruhan di daerah penelitian adalah sebesar Rp 148.273.443,00 sedangkan nilai hilangnya kesuburan tanah adalah sebesar Rp 10.009.536.750,00. Nilai ekonomi degradasi lahan akibat alih fungsi lahan dan lahan kritis di Kota Malang sebesar Rp 158.282.980.614,00. Dibutuhkan nilai rupiah yang setara untuk mengganti produktivitas lahan dan lingkungan yang telah hilang.

DAFTAR PUSTAKA

- Benu, N. M., & Moniaga, V. R. (2016). Dampak Ekonomi dan Sosial Alih Fungsi Lahan Pertanian Hortikultura Menjadi Kawasan Wisata Bukit Rurukan di Kecamatan Tomohon Timur, Kota Tomohon. *AGRI-SOSIOEKONOMI*, 12(3) : 113-124.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Malang. (2018). Data Produktivitas Padi di Kota Malang Tahun 2017 diakses melalui <https://malangkota.bps.go.id/> pada 10 Oktober 2018

- Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Malang. (2017). Data Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) Kota Malang Tahun 2017, Malang, Jawa Timur
- Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Malang. (2017). Pengembangan Data dan Informasi Lingkungan Kota Malang (SLHD), Malang, Jawa Timur
- Moersidik, S. S. (2014). Degradasi Lingkungan Di Kawasan Penyangga Suaka Margasatwa Bukit Rimbang Bukit Baling Propinsi Riau. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 8(2) : 214-225.
- Santoso, D. H dan Astuti, F. A. (2019). Penilaian Ekonomi Jasa Lingkungan Pada Ruang Terbuka Hijau (RTH) Di Kota Malang Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Mineral, Energi, dan Lingkungan*, 3(2) : 69-82.
- Santoso, D. H dan Astuti, F. A. (2020). Valuasi Deplesi Sumberdaya Air dalam Rangka Penghitungan PDRB Semi Hijau di Kota Malang, Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Lingkungan Kebumihan*, 2(1) : 1-12.
- Triwidiastuti, Sri Enny, (2016), Model Degradasi Kualitas Lingkungan Hidup di Perkotaan pada Waktu Tertentu. Tangerang Selatan : Peran Matematika, Sains, dan Teknologi dalam Mendukung Gaya Hidup Perkotaan (Urban Lifestyle) yang Berkualitas. *Universitas Terbuka* , hal. 11-28. ISBN 978-602-392-160-7
- Zain, A.S. (1998). Aspek Pembinaan Kawasan Hutan dan Sertifikasi Hutan Rakyat. Jakarta: Rineka Cipta.