Externalities of Waste Dis-amenities, Benefit Transfer Application on  
Piyungan and Putri Cempo Landfill, Indonesia

Evi Gravitiani1, Suyitno2, Aulia Hapsari Juwita1

1 Faculty of Economy and Business, Sebelas Maret University, Indonesia

2 Faculty of Engineering, Sebelas Maret University, Indonesia

*Abstract*

*Waste is a national problem in Indonesia. This is related to the old paradigm of waste management which is only collected, transported, and disposed to the landfill. The same problem occurs in some big cities in Java. Landfill used open dumping and it’s caused the increased negative externalities of environmental quality for the people who lives nearby. The aim of this study is to analyze the externalities of Piyungan landfill. The objects of this research are the people who lived around landfill. Cost of illness and replacement cost are analysis tools to count the externalities. Benefit transfer is used to analyze the externalities on Putri Cempo landfill in Surakarta. The benefit transfer method was developed as an alternative way to value externalities using values from studies of similar circumstances, carried out at similar sites somewhere else, given the challenges and high costs inherent in assessing the actual cost. Specifically, in order to test the performance of the benefit transfer method, this study focused on estimates of externalities associated with waste dis-amenities.*

*The results indicate that the existence of Piyungan landfill gives the negative influenced toward the economic and social aspects as well as the environment of the people around it. It also happens in Putri Cempo Landfill.*

Keywords: *Environmental quality, cost of illness, replacement cost, Benefit transfer, Piyungan and Putri Cempo Landfill*

1. Introdcution

Sampah merupakan konsekuensi dari adanya aktivitas manusia. Setiap aktivitas manusia pasti menghasilkan buangan atau sampah. Jumlah atau volume sampah sebanding dengan tingkat konsumsi manusia terhadap barang/material yang kita gunakan sehari-hari. Demikian juga dengan jenis sampah, sangat tergantung dari jenis material yang dikonsumsi. Oleh karena itu pegelolaan sampah tidak bisa lepas juga dari ‘pengelolaan’ gaya hidup masyarakat.

Peningkatan jumlah penduduk dan perubahan gaya hidup sangat berpengaruh pada volume sampah yang ditimbulkan. TPST Piyungan merupakan TPST yang melayani sampah perkotaan di wilayah Kabupaten Sleman, Kota Yogyakarta, dan Kabupaten Bantul. Jarak daerah pelayanan terjauh sekitar 35 km dan rata–rata per hari sampah yang dibuang ke TPST adalah 450 ton. Pengelolaan yang telah dilakukan yaitu dengan memilah sampah. Besaran dalam pemilahan sampah masih tergolong kecil yaitu dilakukan sebesar 5% dari sampah masuk. Pemilahan sampah dilakukan oleh pemulung hanya untuk barang yang masih laku jual. Barang laku jual ini biasanya berupa botol. Jumlah sampah masuk sebanyak 150 truk tiap hari.Keberadaan TPST Piyungan memberikan manfaat bagi masyarakat di sekitarnya namun juga dapat menjadi masalah. Dengan adanya dampak positif dan dampak negatif dari pengelolaan sampah di TPST Piyungan maka diperlukan penilaian dampak lingkungan.

Penilaian dampak lingkungan menggunakan metode biaya pengganti (replacement cost) dan biaya pengobatan (cost of illness). Perhitungan ini dilakukan untuk memperoleh eksternalitas dari keberadaan TPST Piyungan. Hasil yang diperoleh dengan menggunakan data primer yang dilakukan di lokasi TPST Piyungan, akan dilakukan benefit transfer pada TPSa Putri Cempo.

TPSa Putri Cempo ini merupaka tempat pembuangan akhir yang berada di Kota Surakarta. Luas lahan keseluruhan TPA Putri Cempo adalah 17 hektar dan dapat digunakan untuk pembangunan infrastruktur Pengelolaan sampah dengan luasan maksimum 8 hektar. TPA Putri Cempo terletak di Jatirejo RT 06/11, Kelurahan Mojosongo, Kecamatan Jebres, Kota Surakarta[.](#_bookmark0) Akses jalan masuk ke lokasi Proyek adalah melalui akses jalan Pelangi Mojosongo Surakarta. Jarak dari akses jalan ke lokasi Proyek sekitar 919 meter atau 1 km. Jarak ini adalah jarak dari TPA Putri Cempo ke jalan utama Jalan Mayor Achmadi via Jalan Pelangi Selatan. Kota Surakarta dalam kesehariannya menghasilkan sampah yang berfluktuasi antara 240 s.d. 300 ton/hari seperti dapat dilihat pada [Gambar 5.](#_bookmark2) Rata-rata sampah yang masuk ke TPA (tempat pembuangan akhir) Putri Cempo adalah 250 ton/hari.

Benefit transfer dilakukan karena TPST Piyungan dan TPSa memiliki karekteristik yang sama. Menurut Krupnick (1993) metode benefit transfer bisa digunakan, jika sumber daya alam tersebut memiliki ekosistem yang sama dari segi tempat maupun karakteristik pasar.

1. Literature Review

Plunner (2009) dengan melakukan benefit transfer pada valuasi jasa ekosistem. Benefit transfer menerapkan estimasi nilai ekonomi dari satu lokasi yang serupa dengan lokasi lain. Ini dilakukan karena menurutnya untuk melakukan penelitian dengan data primer membutuhkan biaya yang cukup mahal. Benefit transfer yang dilakukan sebagian besar memiliki luas lahan atau tipe habitat yang tidak jauh berbeda. Memiliki kerentanan dan dampak yang ditimbulkan hampir sama pula. Manfaat menggunakan benefit transfer adalah dapat memberikan wawasan lebih tentang nilai-nilai jasa ekositem.

Eshet, dkk (2006) menggunakan metode benefit transfer dengan 4 kota berbeda di israel. Metode ini digunakan untuk mengestimasikan value of waste transfer-stations in Israel. Pendekatan yang digunakan adalah kebijakan yang akan diterapkan untuk menguji sensitivitas transfer fungsi ke karakteristik sosial ekonomi dan kota tersebut. Aspek karakteristik yang digunakan adalah karakteristik sosial ekonomi dan tipe perumahan. Manfaat dengan menggunakan benefit transfer adalah tingkat kesalahan yang diperoleh lebih kecil dalam hal ukuran dan lokasi kota yang sama.

Barbera (2010) benefit transfer dilakukan atas kesamaan antara lokasi penelitian dan kebijakan. Hal itu bisa dari kualitas, lokasi, karakteristik sosial ekonomi, populasi, pendapatan, atau perubahan lingkungan akibat adanya suatu kebijakan. Kelebihan yang diperoleh dengan menggunakan benefit transfer adalah biaya, waktu, teknik penyaringan dalam menilai kebutuhan yang ada pada lokasi rujukan, dan lebih mudah dan cepat dalam mengaplikasikan perkiraan nilai-nilai. Kekurangan yang didapat adanya kemungkinan kesalahpahaman dalam penilaian meningkat, kurangnya ketersediaan atau memperoleh kualitas hasil yang buruk, estimasi nilai unit bisa usang dengan cepat. Untuk menghindari kekurangan dengan menggunakan benefit transfer, perlu adanya kesamaan waktu dan informasi, dilakukan meta-analysisi, dan fungsi kalibrasi.

Nahib (2011) melakukan metode benefit transfer untuk hutan mangrove di wilayah ALKI II. Perhitungan valuasi ekonomi berdasarkan metode benefit transfer berdasarkan nilai valuasi dari lokasi utama sebagai rujukan, kualitas peta sumberdaya hutan mangrove yang akan diberikan benefit transfer, karakteristik sosial ekonomi masyarakat. Setelah itu dilakukan perhitungan ulang dengan memperkirakan nilai valuasi ekonomi lokasi utama (lokasi rujukan) yang ke lokasi yang diberikan benefit transfer. Hasil studi menunjukkan bahwa nilai valuasi ekonomi di daerah studi berkisar antara US $ 9.278,14 sampai US $ 20.500,99 atau mencapai 67 % s/d 150 % dari nilai lokasi utama.

1. Methodology

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis statistik deskriptif, *replacement cost* dan *cost of illness.* Analisis statistik deskriptif digunakan untuk menganalisis dampak yang terjadi di TPST Piyungan kemudia benefit transfer ke PLTSa Putri Cempo dengan cara mendeskripsikan data yang terkumpul sesuai dengan fakta di lapangan. Metode *replacement cost* atau biaya pengganti, dalam penelitian ini biaya pengganti dihitung dari besarnya biaya untuk memperoleh air bersih akibat adanya pencemaran air pada sumur masyarakat. Metode *cost of illness* yaitu biaya pengobatan karena sakit akibat adanya pencemaran.

1. *Replacement Cost* (Biaya Pengganti).

Biaya pengganti digunakan untuk menghitung dampak negatif akibat tercemarnya air sumur warga, sehingga masyarakat harus menggunakan sumber air lain. Biaya pengganti ini digunakan untuk membeli air dengan tanki, galon, PAM dan sumber air bersih lainnya. biaya pengganti yang digunakan adalah biaya yang dikeluarkan membayar listrik untuk kipas angin, cooler pad, ac dan membeli pengharum ruangan.

Penggunaan air bersih dan penggunaan listrik dihitung berdasarkan konsumsi tiap responden selama 1 bulan yang kemudian dikalikan dengan jumlah penduduk desa terdekat. Menurut (Bujagunasti, 2009) biaya pengganti untuk memperoleh air dihitung dengan cara sebagai berikut:

TPair= ∑BA ……………………………………………………………….(1)

Keterangan:

TPair = Total biaya pembelian air bersih/tahun (Rp)

BA = Biaya pembelian air bersih/rumah tangga/tahun (Rp)

TPudara = ∑BA……………………………………………………………(2)

Keterangan:

TPudara = Total biaya pembayaran listrik/ tahun (Rp)

BA = Biaya pembayaran listrik/rumah tangga/tahun (Rp)

1. *Cost of illness* (Biaya Berobat).

Dampak PLTSa dihitung juga dengan menggunakan metode *cost of illness (COI).* COI ini adalah biaya pengobatan yang ditanggung oleh masyarakat untuk mengobati penyakit yang mereka derita akibat pencemaran udara, tanah dan air yang berasal dari PLTSa Putri Cempo. Total biaya yang dihitung adalah biaya yang dikeluarkan untuk mengobati penyakit yang diderita antara lain meliputi biaya perawatan rumah sakit, perawatan saat penyembuhan dan obat-obatan. Rumus yang digunakan untuk melakukan valuasi dengan metode ini dengan format sebagai berikut (Pahlefi, 2014):

BP = BPRT × Intensitas TBP = ∑BP ........................................................... (3)

Keterangan:

BP = Biaya pengobatan/rumah tangga/tahun (Rp)

BPRT = Biaya pengobatan/rumah tangga (Rp)

Intensitas = Intensitas penyakit/tahun

TBP= Total biaya pengobatan/tahun (Rp)

1. Total Perhitungan nilai dampak TPST Putri Cempo diperoleh dengan mejumlahkan total biaya pengobatan (cost ilness) dan total biaya pembelian air bersih dan udara

= TRCair+udara + TBP ...................................................................... (4)

Keterangan:

: Jumlah Eksternal Negatif

TRCair+udara  : Total Replacement Cost Air dan Udara

TBP : Biaya Pengobatan (Cost Illness)

1. Result and Discussion
2. Replacement Cost

Metode *Replacement cost* untuk mengestimasi dampak TPST Piyungan. Setelah itu melakukan benefit transfer untuk menghitung ekternalitas PLTSa Putri Cempo yang mencemari air sumur warga dan udara di sekitarnya. Untuk mengatasi ketersediaan air bersih. masyarakat harus menggunakan sumber air lain. Biaya ini digunakan untuk membeli air tangki, galon, PAM, dan sumber air lainnya. Perhitungan dilakukan berdasarkan hasil wawancara dengan narasumber di wilayah PLTSa Putri Cempo, dengan dihitung rata-rata tiap bulannya. Hasil perhitungan *replacement cost (*biaya pengganti) untuk konsumsi air bersih ditampilkan pada Tabel 1.1 Biaya pengganti konsumsi air bersih di sekitar TPST Piyungan.

Tabel 1.1 Biaya pengganti konsumsi air bersih di sekitar TPST Piyungan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Jenis Sumber Air** | **Total Pengeluaran (Rp/Bulan/orang)** | **Total Biaya Pengganti (Rp/Tahun)** |
| PAM | 60.000 | 720.000 |
| Galon | 150.000 | 1.800.000 |
| Tanki | 180.000 | 2.160.000 |
| Air Mineral Kemasan | 165.000 | 1.980.000 |
| Total biaya konsumsi air bersih |  | 6.660.000 |
| Rata-rata biaya konsumsi air bersih |  | 1.665.000 |
| Desa Bawuran  (jumlah penduduk 605 \* 1.665.000) |  | 1.007.325.000 |
| Desa Sitimulya  (Jumlah penduduk 19.588 \* 1.665.000 |  | 32.630.670.000 |
| **Replacement Cost air** |  | **33.637.995.000/tahun** |
| Sumber : data primer diolah, 2018 |  |  |

Pada Tabel 1.1 Biaya pengganti konsumsi air bersih di sekitar TPST Piyungan memperoleh nilai eksternalitas sebesar Rp 33.637.995.000 tiap tahunnya. Perhitungan yang dilakukan dengan metode ini transferkan ke PLTSa Putri Cempo untuk melihat nilai ekstenalitasnya. Daerah yang terkena dampak dari PLTSa Putri Cempo adalah Kelurahan Mojosongo dengan jumlah penduduk sekitar 53.028 jiwa. Tabel 1.2 menunjukan hasil dari benefit transfer dengan metode biaya pengganti (replacement cost air) bersih untuk PLTSa Putri Cempo.

Tabel 1.2. Biaya pengganti konsumsi air bersih di sekitar PLTSa Putri Cempo

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Jenis Sumber Air** | **Total Pengeluaran (Rp/Bulan/orang)** | **Total Biaya Pengganti (Rp/Tahun)** |
| PAM | 60.000 | 720.000 |
| Galon | 150.000 | 1.800.000 |
| Tanki | 180.000 | 2.160.000 |
| Air Mineral Kemasan | 165.000 | 1.980.000 |
| Total biaya konsumsi air bersih | | 6.660.000 |
| Rata-rata biaya konsumsi air bersih | | 1.665.000 |
| Jumlah Penduduk Kel. Mojosongo (53.028\*1.665.000) | | 88.291.620.000 |
| **Replacement Air** | | **88.291.620.000/tahun** |

Sumber : data primer diolah, 2018

Jumlah biaya pengganti untuk konsumsi air bersih yang dikeluarkan oleh penduduk Kelurahan Mojosongo akibat ekternalitas yang ditimbulkan dari PLTSa Putri Cempo adalah sebesar Rp 88.291.620.000/ tahun. Jumlah tersebut cukup besar dibandingkan dengan TPST Piyungan karena jumlah penduduk yang terkena dampak dari PLTSa tersebut juga lebih banyak.

Pencemaran udara dihitung dengan *replacement cost* (biaya pengganti) yang digunakan adalah biaya yang dikeluarkan membayar listrik untuk kipas angin, cooler pad, Air Conditioner (AC) dan membeli pengharum ruangan. Hasil perhitungan biaya pengganti untuk komsumsi udara bersih TPST Piyungan ditampilkan pada tabel 1.3 Biaya Pengganti Konsumsi Udara Bersih di Sekitar TPST Piyungan.

**Tabel 1.3. Biaya Pengganti Konsumsi Udara Bersih di Sekitar TPST Piyungan**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Jenis Sumber Udara** | **Total Pengeluaran (Rp/Bulan/orang)** | **Total Biaya Pengganti (Rp/Tahun)** |
| Kipas Angin | 50.000 | 600.000 |
| Cooling Pack | 100.000 | 1.200.000 |
| Air Conditioner | 150.000 | 1.800.000 |
| Pengharum ruangan | 25.000 | 300.000 |
| Total biaya |  | 3.900.000 |
| Rata-rata biaya listrik yang dikeluarkan untuk konsumsi udara bersih |  | 975.000 |
| Desa Bawuran  (jumlah penduduk 605\*975.000 |  | 589.875.000 |
| Desa Sitimulya  (Jumlah penduduk 19.589\*975.000) |  | 19.108.050.000 |
| **Total Replacement Cost udara** |  | **19.697.925.000/tahun** |
| Sumber: data primer diolah, 2018 |  |  |

Akibat adanya pencemaran udara yang ada disekitar TPST Piyungan, penduduk sekitar banyak menggunakan listrik untuk menghilangkan bau tidak sedap. Bau tidak sedap yang timbul akibat timbunan sampah yang ada dilokasi TPST Piyungan. Biaya konsumsi listrik yang digunakan oleh penduduk sekitar TPST Piyungan agar dapat menghirup udara segar dengan nyaman menghabiskan biaya hingga Rp 19.697.925.000/tahun. Biaya pengganti konsumsi udara bersih melalui konsumsi listrik yang digunakan di transferkan ke PLTSa Putri Cempo yang juga memberikan ekternalitas negatif untuk penduduk yang ada disekitar PLTSa. Tabel 1.4 adalah perhitungan dari biaya pengganti konsumsi udara bersih yang dikeluarkan oleh penduduk.

**Tabel 1.4. Biaya pengganti konsumsi udara bersih di sekitar PLTSa Putri Cempo**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Jenis Sumber Udara** | **Total Pengeluaran**  **(Rp/Bulan/orang)** | **Total Biaya Pengganti**  **(Rp/Tahun)** |
| Kipas Angin | 50.000 | 600.000 |
| Cooling Pack | 100.000 | 1.200.000 |
| Air Conditioner | 150.000 | 1.800.000 |
| Pengharum ruangan | 25.000 | 300.000 |
| Total biaya | | 3.900.000 |
| Rata-rata biaya listrik yang dikeluarkan untuk konsumsi udara bersih | | 975.000 |
| Jumlah Penduduk Kelurahan Mojosongo (53.028\* Rp 975.000) | | 51.702.300.000 |
| Replacement Udara | | 51.702.300.000/tahun |

Sumber: data primer diolah, 2018

Biaya yang dikeluarkan sebagai pengganti konsumsi udara bersih sebesar Rp 51.702.300.000/tahu. Jumlah yang dikeluarkan lebih banyak dikarenakan jumlah penduduk yang terpapar oleh bau tidak sedap dari PLTSa Putri Cempo juga lebih banyak.

1. Cost of Illness

Biaya pengobatan yang digunakan adalah biaya ditanggung oleh masyarakat. Biaya pemeriksaan kesehatan untuk penduduk yang terkena dampak dari TPST Piyungan sebesar Rp 5.000,-. Biaya tersebut berdasarkan Perbub No. 45 dan Perbub No. 49 tahun 2016. Jumlah penderita yang diperoleh dari rata-rata jumlah penderita selama dalam 3 tahun (2015-2017).

**Tabel 1.5 Biaya Pengobatan Penduduk sekitar TPST Piyungan**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Jenis Penyakit** | **Jumlah Pasien/Tahun** | **Biaya Pengobatan (Rp/Tahun)** |
| Nasofaringitis akut | 3.585 | 17.925.000 |
| Diare dan Gastroenteritis | 580 | 2.900.000 |
| Batuk | 265 | 1.325.000 |
| Faringitis akut | 861 | 4.305.000 |
| Mylgia | 2.913 | 14.565.000 |
|  |  | **41.020.000** |
| Sumber: data primer diolah, 2018 | | |

Biaya pengobatan yang dikeluarkan oleh penduduk yang terkena ekternalitas TPST Piyungan adalah sebesar Rp 41.020.000/tahun. Penyakit yang banyak diderita adalah penyakit yang berhubungan dengan pernafasan.

TPSa Putri Cempo juga memberikan eksternalitas yang tidak jauh berbeda dengan TPST Piyungan. sehingga dapat dilakukan benefit transfer dengan menggunakan data yang ada dari TPST Piyungan. Pada TPSa Putri Cempo biaya pemeriksaan kesehatan penduduk yang dikeluarkan sejumlah Rp 7.500,-. Biaya tersebut bedasarkan peraturan Walikota Solo Provinsi Jawa Tengah No.35 tahun 2014 tentang tarif layanan kesehatan. Jumlah penderita yang diperoleh dari rata-rata jumlah penderita selama dalam 3 tahun (2015-2017).

**Tabel 1.6. Biaya Pengobatan Penduduk sekitar TPSa Putri Cempo**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Jenis Penyakit** | **Jumlah Pasien/Tahun** | **Biaya Pengobatan(Rp/Tahun)** |
| Nasofaringitis akut | 3.585 | 26.885.000 |
| Diare dan Gastroente | 580 | 4.352.500 |
| Batuk | 265 | 1.985.000 |
| Faringitis akut | 861 | 6.455.000 |
| Mylgia | 2.913 | 21.845.000 |
|  |  | **61.522.500** |
| Sumber: data primer diolah, 2018 | | |

Biaya pengobatan yang dikeluarkan oleh penduduk sekitar TPSa Putri Cempo sebesar Rp 61.522.500 tiap tahunnya. Karena menggunakan metode benefit transfer, dan dampak eksternalitas yang diakibatkan sama dengan TPST Piyungan, sehingga penyakit yang dirasakan oleh penduduk sekitar TPSa Putri Cempo juga sama yaitu berkaitan dengan saluran pernafasan.

1. Total Perhitungan TPST Piyungan dan TPSa Putri Cempo

Total perhitungan kerugain merupakan jumlah dari perhitungan eksternalitas dengan metode biaya pengganti (replacement cost) dan biaya pengobatan (cost of illness). Tabel 1.7 menunjukan jumlah kerugian yang diakibatkan dari penumpukan sampah yang terjadi di TPST Piyungan. Penumpukan sampah yang terjadi di TPST Piyungan juga dialami oleh TPSa Putri Cempo.

Tabel 1.7 Jumlah Perhitungan Kerugian TPST Piyungan dan TPSa Putri Cempo

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Perhitungan Kerugian** | **Jumlah (Rp)** | |
| **Piyungan** | **Putri Cempo** |
| replacement cost | 53.335.920.000 | 139.993.920.000 |
| cost of ilness | 41.020.000 | 61.522.500 |
| **total kerugian** | **53.376.940.000** | **140.055.442.500** |

Total kerugian yang diperoleh dari TPSa Putri Cempo jauh lebih besar diakibatkan jumlah penduduk yang terkena paparan eksternalitas negatif dari keberadaan TPSa tersebut juga lebih banyak.

1. Conclusion

Melihat nilai ekternalitas dari keberadaan TPST Piyungan dilakukan dua metode yaitu biaya pengganti (replacement cost) dan biaya pengobatan (cost of illness). Jumlah kerugian yang dialami dari adanya TPST Piyungan mencapai Rp 52.376.940.000. Kedua metode tersebut di benefit transfer pada TPSa Putri Cempo yang memiliki eksisting sama dengan TPST Piyungan. Jumlah kerugian yang diperoleh TPSa Putri Cempo sebesar 140.055.442.500. Kerugian yang diperoleh oleh TPSa Putri Cempo 3,8 % lebih besar dibandingkan dengan TPST Piyungan. Hal ini menandakan jika keberadaan TPST Piyungan memberikan dampak negatif dan kerugian yang dirasakan dari keberadaan TPSa Putri Cempo lebih tinggi dibandingkan dengan TPST Piyungan.

1. Reference

Barbera, Mattia G. 2010. Benefit Transfer Approaches. Research Investigations and Monitoring Unit, Auckland Council.

Bujagunasti, Yudi, 2009, Estimassi Manfaat dan Kerugian Masyarakat Akibt Keberadaan Tempat Pembuangan Akhir Studi Kasus di TPA Bantar Gebang, Skripsi. Bogor: Fakultas Ekonomi dan Manajemen Institut Pertanian Bogor

Eshet T., Baron M. G., Shechter M., and Ayalon, O., 2006. Benefit Transfer of Disamenities’ Values of Waste Transfer-Stations in Israel

Krupnick, A.J. 1993. Benefit Transfers and Valuation of Environmental Improvements. Resources Winter

Nahib, Irmadi. 2011. Mapping of Economic Valuation of Mangrove Forest Using Geographical Information System and Benefits Transfer Method: Case Study on Mangrove Forests in ALKI II Region. *Globe* Vol 13, No.1, PP.31-40

Palmer, Mark L. 2009. Assesing Benefit Transfer for The Valuation of Ecosystem Services Can Play An Important Role In Conversation Planning And Ecosystem-Based Management. *Front Ecol Environ*; 7(1): PP. 38–45

Pahlefi, Reza, 2014, Estimasi Nilai Eksternalitas dari Tempat Pemrosesan Akhir Sampah (Studi Kasus TPA Rawa Kucing Kota Tangerang), Skripsi. Bogor: Fakultas Ekonomi dan Manajemen Institut Pertanian Bogor.