

**PENGELOLAAN SAMPAH BERBASIS MASYARAKAT: LAYAKKAH SECARA
FINANSIAL? (STUDI KASUS: BANK SAMPAH RANGGA MEKAR)**

***COMMUNITY WASTE MANAGMENT: IS IT WORTH FINANCIALLY?
(CASE STUDY: RANGGA MEKAR WASTE BANK)***

Nurul Iqamah Elza¹, Meti Ekayani^{2*}, Ahyar Ismail²

¹ Program Studi Magister Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor
nuruliqamahelza@gmail.com

²Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor
meti@apps.ipb.ac.id, ahyar@apps.ipb.ac.id

*Penulis korespondensi: meti@apps.ipb.ac.id

ABSTRACT

Waste bank is one of community waste management scheme that is widely applied in Bogor City. The existence of waste banks can reduce waste disposed to landfill and provide economic incentives for people who save and sort their waste. In its implementation, most of waste bank in Bogor City cannot be sustainable. This condition is presumed because the management of waste bank still depends on subsidies and it's managed voluntarily by the community so that is unable to cover operational costs when there are no subsidies and people who want to participate voluntarily. Therefore, this study aims to analyze the feasibility of waste banks if managed independently without subsidies and their workforce is not voluntary. Rangka Mekar Waste Bank was made a case study because it is one of the pilot waste banks in Bogor City. The analytical method used is income analysis, R / C ratio analysis, Break Event Point (BEP) analysis. The results of the feasibility analysis show that in order to be sustainable, the waste bank must manage a minimum of 38.167,03 kg/year of inorganic waste and minimum number of customers as many as 247 households.

Keywords: *Community empowerment, feasibilty analysis, environmental economics, household waste, waste management*

ABSTRAK

Bank sampah merupakan salah satu skema pengelolaan sampah berbasis masyarakat yang banyak terdapat di Kota Bogor. Keberadaan bank sampah dapat mereduksi sampah yang dibuang ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) dan menyediakan insentif ekonomi bagi masyarakat yang menabung dan memilah sampah. Pada pelaksanaannya, sebagian besar bank sampah di Kota Bogor tidak dapat berkelanjutan. Kondisi tersebut diduga karena pengelolaan bank sampah masih bergantung pada subsidi dan dikelola secara sukarela oleh masyarakat sehingga tidak mampu menutupi biaya operasional ketika tidak ada subsidi dan masyarakat yang mau berpartisipasi secara sukarela. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelayakan bank sampah apabila dikelola secara mandiri tanpa subsidi dan tenaga kerjanya tidak sukarela. Bank Sampah Rangka Mekar dijadikan studi kasus karena merupakan salah satu bank sampah percontohan di Kota Bogor. Metode analisis yang digunakan yaitu analisis pendapatan, analisis R/C ratio dan analisis *Break Event Point* (BEP). Hasil analisis kelayakan menunjukkan agar dapat berkelanjutan, bank sampah harus mengelola minimal

sampah anorganik sebanyak 59.055,82 kg/tahun dan minimal jumlah nasabah yaitu sebanyak 383 KK.

Kata kunci: Analisis kelayakan, ekonomi lingkungan, pemberdayaan masyarakat, pengelolaan sampah, sampah rumah tangga

PENDAHULUAN

Jumlah penduduk Kota Bogor mengalami peningkatan rata-rata dari tahun ke tahun sebesar 1,5% dihitung sejak 2011 sampai dengan 2016, dan secara bersamaan terjadi peningkatan rata-rata jumlah volume sampah dari tahun ke tahun sebesar 2.59%, sehingga mengakibatkan kapasitas penanganan sampah yang dilakukan Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Bogor tidak mampu menangani volume sampah yang terus meningkat tersebut (BPS Kota Bogor 2017; DLH Kota Bogor 2017). Pengelolaan sampah Kota Bogor sebagian besar masih menggunakan sistem kumpul angkut buang dari sumber sampah ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Galuga yang terletak di Kabupaten Bogor. Sebagian besar pengelolaan sampah yang diterapkan di TPA Galuga masih menggunakan sistem *open dumping* atau pembuangan terbuka yaitu pembuangan sampah dihamparkan di suatu lokasi dan dibiarkan terbuka sehingga terjadi penumpukan sampah. Pengelolaan sampah dengan sistem *open dumping* dapat menimbulkan pencemaran lingkungan seperti polusi air, tanah dan udara, serta menjadi sumber penyakit (Ali *et al* 2014; Sharma *et al* 2018).

Berdasarkan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kota Bogor tahun 2015-2019, salah satu upaya yang dilakukan pemerintah untuk menangani permasalahan sampah Kota Bogor yaitu menerapkan pengelolaan sampah berbasis masyarakat melalui skema bank sampah. Menurut DLH Kota Bogor (2018) terdapat 233 unit bank sampah di Kota Bogor, namun hanya 30% atau sekitar 70 bank sampah yang aktif melakukan kegiatan operasional. Banyaknya bank sampah yang tidak aktif tersebut diduga karena dikelola secara sukarela oleh masyarakat dan masih bergantung pada subsidi, sehingga tidak dapat dijamin keberlanjutannya. Masyarakat tidak mungkin bekerja secara sukarela terus menerus, demikian pula dengan ketidakpastian pemberian subsidi atau bantuan oleh pemerintah maupun swasta. Adapun pengelolaan sampah berbasis masyarakat berpotensi sebagai alternatif solusi permasalahan sampah dengan mengelola sampah sejak dari sumber penghasil sampah dan dapat mengurangi beban pemerintah dalam hal pengangkutan dan penyediaan tempat pembuangan, sehingga bank sampah perlu didorong agar dapat dikelola secara mandiri dan layak secara finansial. Agar layak secara finansial, perlu diketahui jumlah sampah minimal yang dikelola oleh suatu bank sampah untuk menutupi biaya operasional apabila dikelola secara mandiri. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelayakan secara finansial dan minimal skala usaha yang harus dimiliki oleh bank sampah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Bank Sampah Rangga Mekar (BSRM) dengan pertimbangan bahwa BSRM merupakan salah satu percontohan pengelolaan sampah berbasis masyarakat di Kota Bogor. Proses pengambilan data dilakukan dari bulan Februari hingga Juni 2018. Responden dalam penelitian ini merupakan *key person* yang terdiri dari 3 orang pengelola BSRM dan 1 orang perwakilan Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Bogor yang

merupakan penanggung jawab program bank sampah. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder.

Kelayakan bank sampah dihitung menggunakan analisis pendapatan dan R/C Ratio terhadap data tahun 2017. Menurut Nicholson (1991), analisis pendapatan bertujuan untuk mengetahui besar keuntungan yang diperoleh dari usaha yang dilakukan. Penerimaan (TR) dari penjualan sampah dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$TR = P \times Q \dots\dots\dots(1)$$

- Keterangan :
- TR : *Total revenue* (Total penerimaan) (Rp)
 - P : *Price* (Harga) (Rp)
 - Q : *Quantity* (jumlah) (n)

Biaya total merupakan penjumlahan biaya variabel dan biaya tetap. Adapun rumus biaya total sebagai berikut:

$$TC = TFC + TVC \dots\dots\dots(2)$$

- Keterangan :
- TC : *Total cost* (Total biaya) (Rp)
 - TFC : *Total fix cost* (Total biaya tetap) (Rp)
 - TVC : *Total variable cost* (Total biaya variabel) (Rp)

Salah satu komponen biaya tetap dari bank sampah yaitu penyusutan alat. Biaya penyusutan dihitung dengan menggunakan metode garis lurus, yakni membagi selisih antara nilai pembelian dengan nilai sisa yang ditafsirkan dibagi umur ekonomis bangunan dan alat tersebut dengan rumus (Suratiyah 2015):

$$\text{Penyusutan} = \frac{Nb - Ns}{N} \dots\dots\dots(3)$$

- Keterangan :
- Nb : Nilai pembelian
 - Ns : Nilai sisa
 - N : Umur ekonomis

Setelah menjumlahkan total masing-masing komponen, maka dapat dihitung pendapatan dari bank sampah. Secara sistematis, pendapatan dari bank sampah dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\pi = TR - TC \dots\dots\dots(4)$$

- Keterangan :
- π : *Benefit* (Pendapatan/keuntungan)(Rp)

Kelayakan dalam suatu usaha juga dapat dilihat dengan menggunakan pendekatan R/C Ratio yaitu perbandingan antara total penerimaan dengan total biaya. Secara matematis dapat ditulis sebagai berikut (Soekarwati 1995):

$$R/C \text{ Ratio} = TR/TC \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan :

R/C ratio : *Revenue cost ratio*

Penilaian kelayakan finansial berdasarkan analisis pendapatan dan R/C ratio yaitu :

- a. $\pi > 1$, maka usaha tersebut layak atau menguntungkan.
- b. $\pi < 1$, maka usaha tidak layak atau tidak menguntungkan.
- c. R/C Ratio > 1 , maka usaha tersebut layak atau menguntungkan.
- d. R/C Ratio < 1 , maka usaha tidak layak atau tidak menguntungkan.

Setelah menghitung analisis kelayakan finansial bank sampah, kemudian dilakukan analisis *Break Event Point* (BEP) untuk mengetahui minimum jumlah sampah yang harus dikelola agar bank sampah layak secara finansial. Perhitungan analisis BEP bank sampah dilakukan dengan menghitung rumus (Jumingan 2008):

$$\text{BEP unit} = \frac{\text{FC}}{\text{P-V}} \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan :

- BEP (Unit) : Jumlah minimal sampah anorganik (Kg)
 FC : Biaya tetap keseluruhan (*fixed cost*) (Rp)
 P : Harga jual sampah anorganik per unit (Rp/kg)
 V : Biaya variabel sampah anorganik per unit (Rp/kg)

Setelah diketahui jumlah minimal sampah yang dikelola, dapat diestimasi minimal jumlah nasabah yang harus dimiliki bank sampah agar dapat berkelanjutan. Perhitungan minimal jumlah nasabah menggunakan rumus:

$$n = \frac{\text{BEP (Unit)}}{Q_s} \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan :

- BEP (Unit) : Jumlah minimal sampah anorganik (Kg)
 Q_s : Timbulan sampah anorganik per rumah tangga (Kg/KK)
 n : Minimal jumlah nasabah bank sampah (KK)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bank Sampah Rangga Mekar (BSRM)

BSRM merupakan salah satu pengelolaan sampah berbasis masyarakat yang terdapat di Kelurahan Rangga Mekar. Kegiatan operasional di BSRM tidak jauh beda dengan kegiatan menabung di perbankan. Perbedaan mendasar terletak pada jenis barang yang ditabung yaitu sampah yang telah diolah sehingga memiliki nilai jual. Masyarakat yang menabung sampah di bank sampah disebut nasabah. Jenis sampah yang dapat ditabung di BSRM hanya merupakan sampah anorganik dengan sistem pengelolaan nasabah datang langsung ke BSRM. Sampah yang ditabung nasabah umumnya telah dipilah namun belum sesuai dengan jenis sampah yang dibeli oleh pengepul. Sampah tersebut dikumpulkan digudang pengelolaan sampah dan kemudian dipilah lagi sesuai dengan jenisnya. Selanjutnya, pengelola BSRM menjual sampah kepada para pengepul sampah yang telah menjadi mitra kerjasama BSRM. Harga beli sampah

yang diterima nasabah tergantung pada harga jual sampah. Keuntungan bank sampah diperoleh dari selisih penjualan sampah pembelian sampah kepada nasabah.

Hasil analisis kelayakan BSRM

Kelayakan BSRM dihitung dengan menggunakan analisis pendapatan dan R/C Ratio dengan membandingkan antara komponen penerimaan dan pengeluaran. Analisis dilakukan dengan menggunakan data tahun 2017. Penerimaan BSRM berasal dari penjualan sampah anorganik. Sampah yang dijual dibagi menjadi 4 kategori sampah yaitu kertas, plastik, kaca dan logam. Masing-masing kategori sampah tersebut terdiri dari sampah-sampah yang lebih spesifik dengan harga jual berbeda tiap jenisnya. Pengumpulan sampah oleh nasabah harus telah terpilah sesuai kategori tersebut untuk memudahkan pihak pengelola bank sampah memilah sampah yang lebih spesifik. Sampah yang didapat dari nasabah bank sampah harus dibeli oleh pihak pengelola bank sampah sebagai *reward* berupa insentif ekonomi bagi nasabah dari kegiatan menabung sampah.

Pengeluaran BSRM dibagi menjadi biaya tetap dan biaya variabel. Biaya tetap merupakan biaya yang terus dikeluarkan dan jumlahnya tetap karena tidak dipengaruhi oleh banyak atau sedikitnya volume sampah yang dikelola, sedangkan biaya variabel merupakan biaya yang besar kecilnya dipengaruhi oleh produksi yang diperoleh. Biaya tetap bank sampah terdiri dari biaya sewa lahan dan penyusutan alat. Hasil analisis kelayakan finansial Bank Sampah Rangka Mekar (BSRM) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil analisis kelayakan finansial Bank Sampah Rangka Mekar (BSRM)

No	Komponen	Nilai (Rp/tahun)
A	Penerimaan	
1	Penjualan sampah anorganik :	
	a. Kertas	14.256.908
	b. Kaca	484.493
	c. Plastik	12.262.401
	d. Logam	3.509.293
	Total penerimaan	30.513.095
B	Pengeluaran	
1	Biaya tetap	
	a. Penyusutan alat	841.500
	b. Sewa bangunan	18.000.000
	c. Tenaga kerja	4.576.964
	d. Listrik	840.000
	Total biaya tetap	24.258.464
2	Biaya variabel	
	a. Bahan habis pakai	3.999.787
	b. Pembelian sampah	15.636.521
	Total biaya variabel	19.636.308
	Total pengeluaran (biaya tetap+biaya variabel)	43.894.772
	Pendapatan	-13.381.678
	R/C Ratio	0,70
	Kesimpulan	Tidak layak

Sumber: Data primer diolah, 2017

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa usaha pengelolaan sampah BSRM tidak layak untuk dijalankan jika dikelola secara mandiri yaitu tanpa subsidi dan tenaga kerja tidak sukarela. BSRM tidak layak karena penerimaan BSRM yang hanya bersumber dari penjualan sampah anorganik lebih kecil dari biaya operasional yang harus dikeluarkan. Dalam hal ini, semua pembiayaan yang semula bersumber dari tenaga sukarela masyarakat dan subsidi dari pemerintah maupun swasta disimulasikan bahwa dibayarkan dari hasil penjualan sampah anorganik. Kondisi tersebut menggambarkan sampah yang dikelola masih sedikit, sehingga hasil penjualan belum menutupi biaya operasional. Untuk itu perlu diketahui minimal jumlah sampah yang harus dikelola agar hasil penjualan dapat menutupi biaya yang dikeluarkan, sehingga usaha bank sampah layak secara finansial.

Pada Tabel 2, sumber penerimaan terbesar berasal dari penjualan sampah kertas dan plastik. Berdasarkan data Bappeda Kota Bogor Tahun 2014, komposisi sampah anorganik pada area pemukiman Kota Bogor didominasi oleh jenis sampah plastik dan sampah kertas. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Hapsari dan Herumurti (2017) yang juga menyatakan bahwa timbulan sampah yang dihasilkan oleh rumah tangga pada area pemukiman didominasi oleh sampah plastik dan sampah kertas. Banyaknya sampah plastik dan kertas yang ditabung oleh masyarakat ke bank sampah dapat mengurangi timbulan sampah plastik yang dibuang masyarakat ke lingkungan sekitar.

Minimal skala usaha pengelolaan bank sampah yang mandiri dan layak secara finansial

Minimal skala usaha yang dimaksud dalam penelitian ini adalah minimal jumlah sampah yang harus dikelola oleh bank sampah dan minimal jumlah nasabah yang sebaiknya dimiliki bank sampah agar layak secara finansial apabila dikelola secara mandiri. Agar layak secara mandiri, pengelolaan bank sampah perlu dikelola secara profesional dengan tenaga kerja dibayar dari keuntungan yang diperoleh bank sampah dan tanpa subsidi (Tabel 2).

Tabel 2 Minimal skala usaha bank sampah

No	Komponen analisis	Satuan	Nilai (Rp)
1	Jumlah sampah yang anorganik dikelola per tahun	Kg/tahun	17.112,98
2	Total penerimaan dari penjualan sampah	Rp/tahun	30.513.095
3	Total biaya tetap	Rp/tahun	24.258.464
4	Total biaya variabel	Rp/tahun	19.636.308
	Biaya variabel per unit sampah	Rp/kg	1.147
	Total penjualan per unit sampah	Rp/kg	1.783
	Minimal sampah anorganik yang dikelola per tahun	Kg/tahun	38.167,03
	Timbulan sampah anorganik rumah tangga*	Kg/KK/tahun	154,3
	Minimal nasabah yang berpartisipasi	KK	247

Sumber : data primer diolah, 2017; * Aprillia (2016)

Berdasarkan Tabel 2, bank sampah harus mengelola minimal sampah anorganik sebanyak 38.167,03 Kg/tahun agar dapat layak secara finansial. Minimum jumlah sampah anorganik yang dikelola pada Tabel 2 merupakan BEP unit bank sampah yang dihitung menggunakan rumus nomor 6 yaitu total biaya tetap Rp. 24.258.464/tahun dibagi total penjualan per unit sampah Rp. 1.783/kg yang telah dikurangi biaya variabel per unit sampah Rp. 1.147/kg. Jika bank sampah dapat mengelola sampah minimum sejumlah 38.167,03 Kg/tahun, maka hasil penjualan dari sampah tersebut dapat memenuhi biaya operasional sehingga bank sampah dapat layak secara finansial. Untuk mendapatkan minimal jumlah

sampah sesuai Tabel 2, bank sampah perlu memiliki jumlah nasabah yang cukup karena tanpa nasabah yang menabung sampah, maka bank sampah tidak dapat berlanjut. Berdasarkan Tabel 2, minimal jumlah nasabah yang perlu dimiliki bank sampah adalah 247 KK. Jumlah nasabah ini dihitung dengan rumus nomor 7 yaitu dengan membagi minimal sampah yang dikelola pertahun yaitu 38.167,03 Kg/tahun dengan timbulan sampah anorganik per rumah tangga berdasarkan penelitian Aprillia (2016) yaitu 154,30 Kg/tahun.

Implikasi dari minimal skala usaha bank sampah ini diharapkan dapat mendorong bank sampah untuk meningkatkan jumlah sampah yang dikelola dan nasabah yang berpartisipasi. Oleh karena itu, perlu ada mekanisme yang membuat nasabah yang berpartisipasi menabung sampahnya secara rutin dan berkelanjutan. Jika hal ini dapat diimplementasikan, maka program pengelolaan sampah berbasis masyarakat berupa bank sampah dapat sebagai alternatif solusi masalah sampah di Indonesia khususnya Kota Bogor karena sampah dikelola sejak dari sumbernya dan dapat mengurangi jumlah sampah yang dibuang ke lingkungan.

Bank sampah merupakan salah satu bentuk mitigasi perubahan iklim untuk mencapai tujuan nomor tiga belas dari *Sustainable Development Goals* (SDGs) yaitu mengambil aksi segera untuk memerangi perubahan iklim dan dampaknya. Berkurangnya tumpukan sampah di TPA dapat mengurangi gas CH₄ (gas metan) yang menjadi salah satu penyebab emisi gas rumah kaca dan menyebabkan terjadinya perubahan iklim (Wijayanti 2013). Selain itu, implementasi bank sampah juga dapat mendukung program nasional yaitu Indonesia Bebas Sampah 2020.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Bank sampah dapat sebagai alternatif solusi bagi pengelolaan sampah sejak dari sumber karena dapat mengurangi jumlah sampah yang dibuang ke lingkungan. Oleh karena itu bank sampah perlu dikelola secara mandiri dan layak secara finansial agar terjamin keberlanjutannya. Minimal sampah anorganik yang harus dikelola bank sampah agar layak secara finansial yaitu 38.167,03 kg/tahun, sehingga hasil penjualan sampah dapat memenuhi biaya operasionalnya jika dikelola secara mandiri. Untuk memenuhi minimal jumlah sampah tersebut, bank sampah perlu memiliki minimal jumlah nasabah sebanyak 247 KK. Hal ini menunjukkan bahwa untuk satu bank sampah yang dikelola secara mandiri dapat mengurangi sampah anorganik sebanyak 38.167,03/ Kg/tahun yang dibuang ke lingkungan.

Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka didapat beberapa saran yaitu:

1. Perlu dibangun skema yang mengatur nasabah untuk menabung sampahnya secara rutin dan berkelanjutan di bank sampah. Upaya yang dapat dilakukan pengelola bank sampah yaitu membuat inovasi terbaru dalam pemberian insentif kepada nasabah dengan cara nasabah dapat menggunakan tabungannya untuk membayar keperluan rumah tangga seperti pembayaran listrik, air, pulsa maupun internet atau ditukarkan dengan barang-barang rumah tangga yang disediakan oleh bank sampah seperti sapu, ember, piring, gelas, dll, sehingga nasabah merasa tertarik untuk menabung sampahnya.

2. Untuk memaksimalkan fungsi bank sampah dalam mereduksi semua jenis sampah anorganik, bank sampah dapat mengembangkan produk turunan berupa kerajinan daur ulang dari sampah-sampah yang banyak terdapat di lingkungan masyarakat namun tidak bisa dijual ke pengepul atau pabrik secara langsung.
3. Pemerintah dapat memberikan reward kepada beberapa bank sampah yang dinilai baik dan mampu berkelanjutan berupa subsidi alat operasional seperti mesin pencacah plastik yang dapat digunakan untuk memproses sampah plastik menjadi produk olahan sampah seperti yang memiliki nilai jual yang lebih tinggi sehingga dapat menambah penerimaan bank sampah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali SM, Pervaiz A, Afzal B, Hamid N, Yasmin A. 2014. Open dumping of municipal solid waste and its hazardous impacts on soil and vegetation diversity at waste dumping sites of Islamabad City. *J King Saud Univ Sci.* 26(1): 59-65. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2013.08.00>
- Aprillia A. 2016. Household solid waste management in Jakarta, Indonesia: evaluation on human behaviour, economy, and GHG emissions. [diseriasi]. Kyoto (JAP): Kyoto University.
- [Bappeda Kota Bogor] Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Bogor. 2014. Rancangan rencana pembangunan jangka menengah daerah (RPJMD) Kota Bogor 2015-2019. Bogor (ID).
- [DLH Kota Bogor] Dinas Lingkungan Hidup Kota Bogor. 2018. Laporan jumlah Bank Sampah di Kota Bogor. Bogor (ID): Dinas Lingkungan Hidup Kota Bogor.
- [DLH Kota Bogor] Dinas Lingkungan Hidup Kota Bogor. 2018. Laporan jumlah TPS 3R di Kota Bogor. Bogor (ID): Dinas Lingkungan Hidup Kota Bogor.
- Dirjen Cipta Karya. 2017. Petunjuk teknis tempat pengelolaan Sampah (TPS) 3R. Jakarta (ID): Direktorat PPLP Ditjen Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum .
- Hapsari DSA, Herumurti W. 2017. Laju timbulan dan komposisi sampah rumah tangga di Kecamatan Sukolilo Surabaya. *J Teknik ITS* [Internet]. [Diunduh 2019 Mar 1];6(2): 421-424. Tersedia pada <http://ejournal.its.ac.id/index.php/teknik/article/download/24623/4017>.
- Nicholson, W. 1991. Teori Mikroekonomi Prinsip Dasar dan Perluasan: Jilid 1. Jakarta (ID): Binarupa Aksara.
- Sharma A, Gupta AK, Ganguly R. 2018. Impact of open dumping of municipal solid waste on soil properties in mountainous region. *J Rock Mech Geotech Eng.* 10(4): 725-739. <https://doi.org/10.1016/j.jrmge.2017.12.009>.
- Soekartawi. 1995. *Analisis Usahatani*. Jakarta (ID): Universitas Indonesia.
- Suratiyah K. 2015. *Ilmu Usahatani*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Wijayanti WP. 2013. Peluang pengelolaan sampah sebagai strategi mitigasi dalam mewujudkan ketahanan iklim kota Semarang. *J Pembangunan Wilayah dan Kota* [Internet]. [Diunduh 2019 Jan 30]; 9(2):152-162. Tersedia pada <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/pwk/article/download/6531/5387>.