

Perencanaan Sistem Pengurangan Sampah Permukiman Bantaran Sungai Cidurian Kota Bandung

Raka Maulana^{1*}, Yulianti Pratama², Lina Apriyanti³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Itenas
Jl.PHH. Mustapha 23, Bandung

*Koresponden email: rakamaulanagitara@gmail.com

Diterima: 14 Agustus 2019

Disetujui: 30 September 2019

Abstract

Some areas in the city of Bandung is an area that dilintasi by the flow of the river, to prevent the introduction of garbage into the river basin is necessary to note the waste management systems in residential areas along the river. Cidurian river has a length of 24.86 Km along the river flow. Consists of the city of Bandung and Bandung regency. Administrative regions Cidurian River past eight (8) districts, from the region in the District Kiaracondong precisely Village Babakan Babakan Sari and Surabaya populous and the most densely populated. Thus, there should be community-based waste management in the form of a reduction in resources to prevent potential entry of waste into the river basin. Planning waste reduction will be divided into two, namely the reduction of inorganic waste with waste bank then the reduction of organic waste with absorption holes biopori, and bio reactor mini determination of the reduction is determined by the results of the analysis of the sampling covers the composition and garbage, then the result of the measurement characteristics test and analysis results questionnaire.

Keywords: *Community Based Waste Management, Kiaracondong District, The Cidurian River*

Abstrak

Sebagian kawasan di wilayah Kota Bandung merupakan kawasan yang dilintasi oleh aliran sungai, untuk mencegah masuknya sampah ke wilayah sungai maka perlu diperhatikan sistem pengelolaan sampah pada wilayah permukiman bantaran sungai. Sungai Cidurian memiliki panjang aliran sungai sepanjang 24,86 Km. Terdiri dari wilayah Kota Bandung dan Kabupaten Bandung. Wilayah administratif Sungai Cidurian melewati delapan kecamatan, dari wilayah tersebut pada Kecamatan Kiaracondong tepatnya Kelurahan Babakan Sari dan Babakan Surabaya memiliki jumlah penduduk dan kepadatan penduduk paling tinggi. Sehingga, perlu dilakukan pengelolaan sampah berbasis masyarakat berupa pengurangan di sumber untuk mencegah potensi masuknya sampah ke wilayah sungai. Perencanaan pengurangan sampah akan dibagi dua yaitu pengurangan sampah anorganik dengan bank sampah, kemudian pengurangan sampah organik dengan lubang resapan biopori dan bio reaktor mini. Penentuan jenis pengurangan tersebut ditentukan oleh hasil analisis sampling meliputi timbulan dan komposisi sampah, kemudian hasil pengukuran uji karakteristik, dan hasil analisis kuesioner.

Kata kunci: *Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat, Kecamatan Kiaracondong, Sungai Cidurian*

1. Pendahuluan

Pertumbuhan penduduk di Kota Bandung mengalami peningkatan setiap tahunnya. Hal tersebut disebabkan aktivitas ekonomi dan sosial yang berkembang secara pesat sehingga menjadi salah satu daya tarik bagi sebagian orang untuk mencari penghidupan di Kota Bandung dan menyebabkan adanya migrasi masuk yang lebih besar dibandingkan migrasi keluar, sehingga mengalami pertumbuhan penduduk sebesar 2,26% setiap tahunnya (Badan Perencanaan Daerah Kota Bandung, 2015). Pertumbuhan penduduk akan mengakibatkan daerah pemukiman menjadi padat yang secara langsung menyebabkan peningkatan terhadap timbulan sampah (Damanhuri dan Padmi, 2015)

Permasalahan sampah yang masih terjadi saat ini yaitu permasalahan sampah pada wilayah Sungai Cidurian. Permasalahan persampahan yang terjadi pada Sungai Cidurian yaitu rendahnya tingkat pelayanan prasarana dan sarana persampahan yang mengakibatkan penanganan sampah tidak tuntas sehingga menimbulkan adanya timbunan-timbunan sampah yang tidak terangkut setiap harinya yang menyebabkan potensi sampah-sampah tersebut dibuang ke wilayah sungai (Dinas Permukiman dan Perumahan, 2017).

Wilayah administratif Sungai Cidurian melewati 8 kecamatan. Kecamatan Kiaracondong, tepatnya pada Kelurahan Babakan Sari dan Kelurahan Babakan merupakan wilayah dengan tingkat kepadatan paling tinggi. (Dinas Permukiman dan Perumahan, 2017). Oleh karena itu, kedua kelurahan tersebut memiliki

tingkat urgensi cukup tinggi untuk dilakukan pengurangan sampah di sumber sehingga, dapat mengurangi permasalahan persampahan pada daerah tersebut karena apabila sampah dibuang ke wilayah sungai maka akan mengakibatkan pencemaran sungai dan terganggunya ekosistem sungai. Maka pengurangan sampah di area bantaran sungai perlu diterapkan dengan baik agar mencegah potensi masuknya sampah ke wilayah aliran sungai. Selain itu, mengingat Peraturan Pemerintah No. 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga menyatakan bahwa penghasil sampah wajib melakukan pengurangan dan penanganan sampah sejak dari sumber sehingga, perencanaan ini akan melibatkan aspek non teknis yaitu peran serta masyarakat selain itu, sudah terdapat target pengurangan yang harus dicapai di tahun 2025 yaitu 30% pengurangan sampah berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 97 Tahun 2017 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.

2. Studi Literatur

2.1 Tinjauan tentang Permukiman

Menurut Undang-Undang No. 01 tahun 2011 tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman, kawasan permukiman adalah bagian dari lingkungan hidup di luar kawasan lindung, baik berupa kawasan perkotaan maupun perdesaan, yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian dan tempat kegiatan yang mendukung perikehidupan dan penghidupan. Perumahan dan kawasan permukiman diselenggarakan dengan berasaskan kesejahteraan, keadilan, keefisienan, keterjangkauan, keseimbangan, keterpaduan, kesehatan, kelestarian, keberlanjutan, keselamatan, keamanan, ketertiban, dan keteraturan.

Lokasi yang cenderung digunakan sebagai permukiman kumuh umumnya lahan-lahan milik pemerintah yang pengelolaan kawasannya tidak terdefiniskan dengan jelas, antara lain (Cahya, 2012):

1. Bantaran Sungai, wilayah yang menjadi otoritas pengelolaan pusat, provinsi atau daerah.
2. Lahan sekitar jalur kereta api, yang merupakan kewenangan pengelola PJKA (Perusahaan Jasa Kereta Api) dan Pemerintah Daerah.
3. Kawasan di bawah jalan tol, yang merupakan kewenangan Bina Marga, operator/pengelola jalan tol dan Pemerintah Daerah.

2.2 Bantaran Sungai

Bantaran sungai adalah ruang antara tepi palung sungai dan kaki tanggul sebelah dalam yang terletak di kiri dan/atau kanan palung sungai (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 28 tahun 2015). Bantaran sungai memiliki fungsi ekologis sebagai daerah penyangga, daerah pengelolaan air, dan merupakan jalur koridor hijau. Sebagai daerah penyangga dan jalur koridor hijau daerah bantaran sungai menjembatani keberadaan habitat dan ekosistem darat dengan perairan. Sehingga jika fungsi bantaran sungai terganggu, maka keberadaan habitat dan ekosistem juga akan terganggu. Terganggunya habitat dan ekosistem ini dalam jangka panjang dapat menyebabkan permasalahan lingkungan lain seperti pencemaran air, berkurangnya kemampuan tata kelola air dan iklim mikro (Waryono, 2009 dalam Cesarin, 2015).

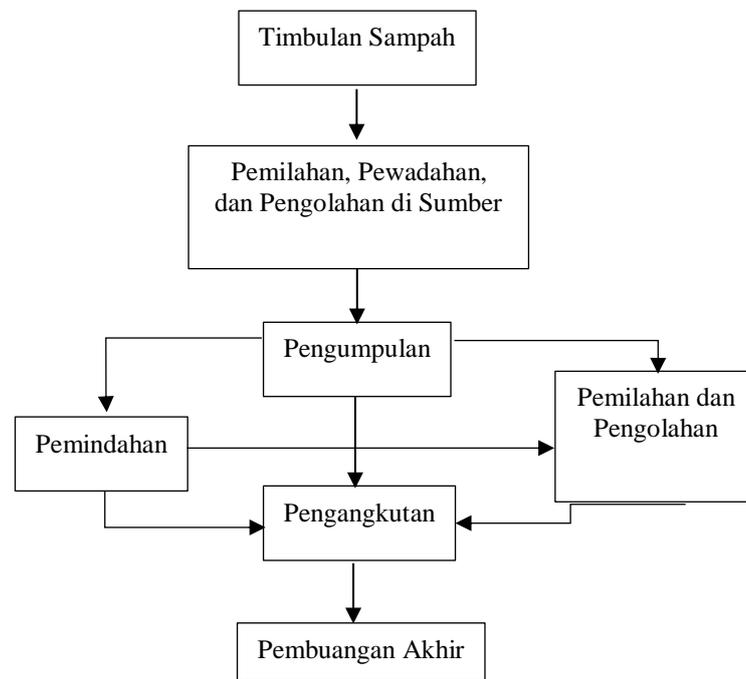
2.3 Sistem Pengelolaan Sampah

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 tahun 2008 Pengelolaan sampah adalah kegiatan sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Sedangkan menurut (Damanhuri dan Padmi, 2015) keberhasilan pengelolaan, bukan hanya tergantung aspek teknis semata, tetapi mencakup juga aspek non teknis, seperti bagaimana mengatur sistem agar dapat berfungsi, bagaimana lembaga atau organisasi yang sebaiknya mengelola, bagaimana membiayai sistem tersebut dan yang tak kalah pentingnya adalah bagaimana melibatkan masyarakat penghasil sampah dalam aktivitas penanganan sampah. Berikut aspek teknis dan non teknis yang dapat menentukan keberhasilan pengelolaan sampah, Komponen-komponen tersebut adalah :

1. Aspek teknik operasional (teknik)
2. Aspek kelembagaan (institusi)
3. Aspek pembiayaan (finansial)
4. Aspek hukum dan pengaturan (hukum)
5. Aspek peran serta masyarakat

2.4 Aspek Teknik Operasional

Terdapat enam komponen teknik operasional persampahan menurut SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Pengelolaan Teknik Sampah Perkotaan yaitu pewadahan, pengumpulan, pemindahan, pengangkutan, pengolahan, dan pembuangan akhir tetapi untuk lingkup pembahasan perencanaan ini yaitu pada sistem pemilahan, pewadahan, pengolahan di sumber, dan pengumpulan. Skema teknik operasional pengelolaan persampahan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema teknik operasional pengelolaan sampah

3. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode deskriptif. Dimulai dari mengumpulkan data, menganalisis data, dan menginterpretasikannya. Metode deskriptif ini dalam pelaksanaannya dilakukan melalui teknik survey, studi kasus, analisis tirkah laku, dan analisis dokumenter. (Suryana, 2010). Tahapan yang digunakan dalam perencanaan pengurangan sampah di sumber pada lokasi studi dapat dilihat pada Gambar 2.

3.1 Pengumpulan data

Data sekunder diperoleh dengan mengumpulkan data melalui instansi terkait yaitu mengenai data kependudukan, tingkat kesejahteraan, profil wilayah sungai Cidurian. Sedangkan data primer diperoleh dari beberapa pengukuran seperti :

3.1.1 Pengukuran Sampling Sampah

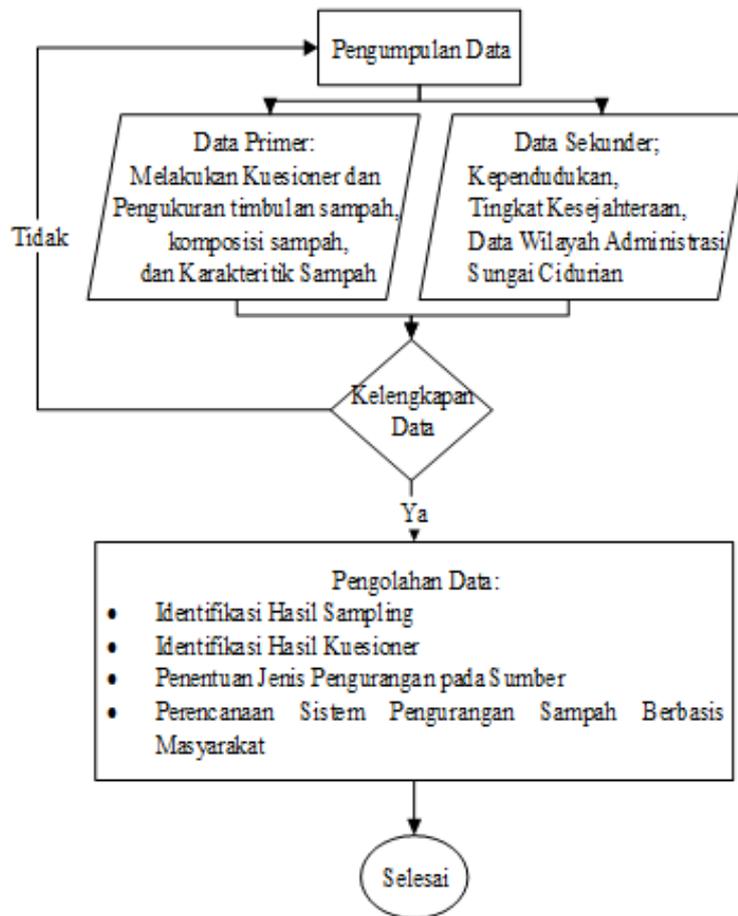
Pengukuran sampling sampah ini terbagi menjadi beberapa tahap, yaitu :

1) Pengukuran Timbulan Sampah Domestik

Penentuan ini dilakukan untuk mengetahui timbulan sampah yang dihasilkan setiap orang per harinya, dan menentukan proyeksi timbulan sampah. Sampling timbulan sampah dilakukan selama 8 hari secara berturut-turut agar data yang didapatkan akurat (karena aktivitas rumah tangga yang dapat bervariasi dalam satu minggu). Acuan dalam penentuan jumlah sampel berdasarkan SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan jumlah sampel sebanyak 48 sampel dengan lokasi penentuan wilayah sampling yaitu RW 10 pada Kelurahan Babakan Sari meliputi dan RW 14 untuk Kelurahan Babakan Surabaya terletak pada RW 14.

2) Pengukuran Komposisi Sampah

Pengukuran komposisi sampah bertujuan untuk mengetahui jenis sampah yang paling tinggi dihasilkan, dengan demikian dapat diketahui penanganan untuk mengurangi sampah pada lokasi tersebut. Pengukuran komposisi sampah atau pengelompokan sampah hasil sampling timbulan sampah mengacu kepada Peraturan Menteri Nomor 3 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.



Gambar 2. Alur perencanaan

3) Karakteristik Sampah

Pengukuran karakteristik sampah diperlukan untuk mengetahui jenis pengolahan yang tepat pada wilayah studi. Pengukuran karakteristik ini terdiri dari pengukuran kadar air, kadar abu, C-organik, dan NTK (kadar nitrogen). Pengukuran kadar air sampah dapat menunjukkan kandungan air yang ada dalam sampah yang berguna untuk menentukan pengolahan sampah yang cocok digunakan pada wilayah studi. Pengukuran kadar abu ini bertujuan untuk menentukan efektivitas reduksi sampah pada proses pembakaran. Pengukuran C-Organik ini yaitu berguna untuk mengetahui pengolahan sampah yang cocok pada lokasi studi. Pengukuran kadar nitrogen ini berguna untuk mengetahui pengolahan sampah yang sesuai di lokasi wilayah studi (Damanhuri dan Padmi, 2015).

3.1.2 Pengambilan Data Kuesioner

Kuesioner dilakukan kepada responden dengan tujuan untuk mengetahui perlakuan masyarakat terhadap sampah, mengetahui tingkat ketersediaan masyarakat melakukan pengurangan dan pemilahan sampah, pengetahuan tentang pengelolaan sampah, kemampuan masyarakat dalam melakukan pengelolaan, sehingga dapat ditentukan peran serta masyarakat.

3.2 Penentuan Jenis Pengurangan Sampah di Sumber

Penentuan jenis pengurangan dilakukan untuk mengurangi sampah sejak dari sumber yang secara langsung mengurangi potensi masuknya sampah tersebut ke wilayah sungai. Pertimbangan penentuan ini didasari atas hasil analisis sampling dan hasil analisis kondisi eksisting.

3.3 Perencanaan Sistem Pengurangan Sampah

Perencanaan ini akan dilakukan dalam kurun waktu 20 tahun, yaitu dimulai dari tahun awal perencanaan 2020 sampai tahun akhir perencanaan yaitu tahun 2039. Oleh karena itu, diperlukan perhitungan proyeksi jumlah penduduk untuk mengetahui data timbulan sampah selama 20 tahun kedepan.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Identifikasi Hasil Sampling

4.1.1 Timbulan Sampah

Prosedur pengambilan dan pengukuran timbulan sampah yang digunakan berdasarkan SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan, untuk melakukan perhitungan tersebut, dibutuhkan beberapa data yaitu jumlah penduduk, jumlah kepala keluarga dan tingkat kesejahteraan. Berikut tahapan dalam penentuan jumlah sampel :

1) Menentukan Rata-rata Jumlah Anggota Keluarga di Setiap Rumah

Rata-rata jumlah anggota keluarga di setiap rumah didapatkan dari perbandingan antara jumlah penduduk dengan jumlah kepala keluarga. Rata-rata hunian tiap rumah pada kedua kelurahan yaitu 5 jiwa/KK. Berikut data jumlah penduduk dan jumlah keluarga ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data kependudukan lokasi studi

Kelurahan	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Jumlah KK
Babakan Surabaya	21.272	4353
Babakan Sari	35.883	7948
Jumlah	57155	12301

Sumber: Kecamatan dalam angka (2017)

2) Menentukan Rata-rata Jumlah Anggota Keluarga di Setiap Rumah

Berdasarkan SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan, rumus perhitungan jumlah sampel yaitu: $S = Cd \sqrt{Ps}$ Maka jumlah rumah yang di sampling yaitu 48 KK untuk 2 (dua) Kelurahan tersebut.

3) Menentukan Jumlah Sampel Berdasarkan Tingkat Ekonomi Penduduk

Berdasarkan SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan, lokasi pengambilan timbulan sampah perumahan terdiri dari :

- Permanen pendapatan tinggi (HI).
- Semi permanen pendapatan sedang (MI).
- Non permanen pendapatan rendah (LI).

Hasil dari penentuan ini yaitu berupa persentase di masing-masing tingkat ekonomi. Penentuan persentase ini menggunakan data tingkat kesejahteraan penduduk yang didapat melalui instansi Badan Pusat Statistik (BPS), data dari BPS tersebut diperoleh dari Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN). Berdasarkan hasil wawancara dengan BKKBN, pembaharuan data mengenai kesejahteraan penduduk yaitu pada tahun 2014.

Tabel 2. Tingkat kesejahteraan penduduk

Tingkat Ekonomi (TE)			
Rendah		Menengah	Tinggi
Pra Sejahtera	Sejahtera I	Sejahtera II	Sejahtera III Plus
1148 KK	5584 KK	3110 KK	3014 KK
6732 KK		3110 KK	3014 KK
Jumlah = 12856 KK			

Sumber: Kecamatan Dalam Angka, 2015

Tabel 3. Jumlah sampel berdasarkan tingkat ekonomi

Tingkat Ekonomi (TE)	Jumlah KK	Persentase Tingkat Ekonomi *)	Jumlah Sampel (KK **)
Rendah	6732	52,36	25
Sedang	3110	24,19	12
Tinggi	3014	23,44	11
Total	12.856	100	48

Keterangan *) : Perbandingan antara jumlah KK dengan total jumlah KK

**) : Perkalian antara persentase TE dengan total jumlah sampel KK

Setelah melakukan perhitungan tersebut, maka selanjutnya dapat dilakukan pengukuran sampling timbulan sampah dengan satuan berat dan satuan volume. Berikut rekapitulasi timbulan sampah rumah tangga berdasarkan tingkat ekonomi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Timbulan sampah lokasi studi

Kategori	Kelurahan Babakan Surabaya		Kelurahan Babakan Sari		Rata-rata	
	Vol.	Berat	Vol.	Berat	Vol.	Berat
<i>High income</i>	2,24	0,22	2,45	0,23	2,35	0,23
<i>Medium income</i>	2,01	0,18	2,51	0,23	2,26	0,20
<i>Low income</i>	1,76	0,16	1,91	0,12	1,84	0,14
Rata-rata	1,94	0,18	2,18	0,17	2,06	0,18

Sumber : Hasil Analisis, 2019

Keterangan : Satuan Volume = l/o/h, Satuan Berat = kg/o/h

Berdasarkan Tabel 4. melalui hasil pengukuran timbulan sampah, Kelurahan Babakan Surabaya dan Kelurahan Babakan Sari memiliki rata-rata volume timbulan sampah sebesar 2,06 (l/o/h) dan rata-rata berat sebesar (0,18 kg/o/h). Rata-rata timbulan sampah berdasarkan tingkat ekonomi *high income*, *medium income*, dan *low income* berturut-turut berdasarkan stuan volume adalah 2,35 (l/o/h), 2,26 (l/o/h.), dan 1,84 (l/o/h). Dilihat dari rata-rata hasil timbulan sampah berdasarkan satuan volume tersebut menyatakan bahwa *high income* > *medium income* > *low income*. Demikian pula dengan hasil pengukuran timbulan sampah dengan satuan berat menyatakan bahwa *high income* (0,23 kg/0/h) > *medium income* (0,20 kg/o/h) > *low income* (0,14 kg/o/h). Hal tersebut menunjukkan kesesuaian dengan literatur dimana menurut Damanhuri dan Padmini, 2015, semakin tinggi tingkat hidup masyarakat akan semakin besar jumlah timbulan sampahnya. Tingkat hidup yang dimaksud yaitu adalah tingkat kesejahteraan atau tingkat ekonomi.

Berdasarkan hasil kuesioner cara mendapatkan makanan sehari-hari untuk tingkat ekonomi tinggi yaitu dengan memasak dan membeli, sedangkan masyarakat ekonomi rendah hanya memasak untuk mendapatkan makanan sehari-hari. Maka dapat disimpulkan masyarakat dengan tingkat ekonomi tinggi lebih konsumtif dalam pola hidup setiap harinya sehingga sampah yang dihasilkan pun lebih besar dibandingkan dengan kategori tingkat ekonomi lainnya.

4.1.2 Komposisi Sampah

Sampah yang dihasilkan dari hasil sampling terbagi kedalam 5 kategori yaitu sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun (B3), sampah yang mudah terurai (organik), sampah yang dapat digunakan kembali (kertas, kardus, botol minuman, dan lainnya), sampah yang dapat didaur ulang (kain, kertas, plastik, dan kaca), dan sampah lainnya (residu, kayu dan logam). Berikut hasil komposisi sampah di lokasi studi.

Tabel 5. Komposisi sampah

No	Komposisi	High	Middle	Low	Rata-rata
1.	Sampah B3	1,76%	4,02%	0,76%	2,18%
2.	Sampah yang mudah terurai				
a.	Organik	62,70%	57,22%	52,17%	57,36%
3.	Sampah yang dapat digunakan kembali				
a.	Kardus	3,04%	3,72%	3,32%	3,36%
b.	Botol Plastik	3,36%	2,66%	3,64%	3,22%
c.	Kaleng	1,61%	0,81%	1,22%	1,22%
4.	Sampah yang dapat didaur ulang				
a.	Kain	1,25%	1,78%	1,35%	1,46%
b.	Plastik Kemasan	4,51%	5,49%	6,24%	5,41%
c.	Kertas	2,49%	3,47%	5,68%	3,88%
d.	Kaca	2,19%	0,92%	0,92%	1,34%
e.	Cup plastic	1,56%	2,37%	2,78%	2,24%
f.	Kantong plastik	0,72%	2,56%	2,15%	1,84%
5.	Sampah lainnya				
a.	Residu	13,82%	13,43%	17,52%	14,93%
b.	Kayu	0,45%	0,68%	0,59%	0,58%

Sumber : Hasil pengukuran (2019)

Berdasarkan Tabel 5, komposisi sampah paling dominan di wilayah bantaran Sungai Cidurian, Kelurahan Babakan Sari dan Kelurahan Babakan Surabaya adalah sampah organik yaitu sebesar 57,36%. Hal tersebut menjadi acuan dalam perencanaan untuk melakukan pengurangan sampah organik berupa pengolahan di sumber maupun pengolahan di TPS seperti biopori, pengomposan, biodigester, dan lainnya.

Berdasarkan Damanhuri dan Padmi, 2015, bahwa salah satu faktor yang dapat mempengaruhi komposisi disuatu daerah adalah tingkat sosial ekonomi, dimana masyarakat dengan ekonomi lebih tinggi menghasilkan sampah dengan komponen kertas dan plastik yang lebih tinggi dan sampah organik lebih rendah dibandingkan dengan masyarakat dengan ekonomi lebih rendah. Sedangkan pada kenyataannya melalui hasil pengukuran terdapat perbedaan dengan literatur, yaitu timbunan sampah organik masyarakat *high income* paling tinggi. Hal tersebut dikarenakan sampah organik yang dihasilkan oleh masyarakat *high income* dari sisa kegiatan memasak lebih bervariasi, seperti sisa buah-buahan (kulit maupun biji), daging, tulang, sayuran dan lainnya.

Selain itu berdasarkan kuesioner masyarakat *high income* dalam memperoleh makanan sehari-hari melalui memasak juga membeli, sedangkan masyarakat *low income* hanya dengan memasak. Sedangkan pada komposisi sampah plastik dan kertas masyarakat *low income* lebih dominan tidak seperti literatur hal tersebut dapat diketahui berdasarkan kuesioner yaitu masyarakat *low income* dalam membeli kebutuhan sehari-hari seperti (shampo, sabun cuci, bumbu masak, dan lainnya) lebih sering menggunakan kemasan plastik dibandingkan dengan kemasan botol, juga berdasarkan kuesioner intensitas berbelanja masyarakat *low income* lebih banyak dibanding *high income* oleh karena itu, konsumsi sampah kantong plastik masyarakat *low income* lebih dominan.

Selain sampah organik, dominasi sampah botol plastik, kardus, cup plastik yang merupakan golongan sampah yang dapat digunakan kembali dan sampah yang dapat di daur ulang relatif tinggi dibanding yang lainnya, hal tersebut dapat menjadi acuan untuk melakukan pengelolaan sampah dengan melakukan konsep 3R yaitu dengan mengadakan bank sampah. Bank sampah ini didasarkan karena sampah yang dihasilkan memiliki nilai ekonomis, juga telah tersedia di lokasi TPS Terpadu Babakan Sari, dan TPS 3R Subang Babakan Surabaya, tetapi berdasarkan kuesioner masyarakat belum terlibat sebagai nasabah pada bank sampah tersebut. Untuk sampah residu dan juga B3 yang dihasilkan nantinya dikumpulkan langsung ke TPS. Sampah residu dapat langsung diangkut dari TPS ke TPA sedangkan sampah B3 akan dikelola oleh pihak ketiga.

4.1.3 Karakteristik Sampah

Pengukuran uji karakteristik yang dilakukan terdiri dari kadar air, kadar abu, C-Organik, Berikut merupakan hasil uji karakteristik terhadap sample sampah rumah tangga pada kelurahan Babakan Sari dan Kelurahan Babakan Surabaya yang dilakukan oleh pihak Laboratorium Buangan Padat dan B3 yang berada di Institut Teknologi Bandung (ITB).

Tabel 6. Hasil uji karakteristik sampah lokasi studi

Parameter	Hasil	Kriteria			Pengolahan yang sesuai
		I	II	III	
Kadar air	57,46	50-65 % ≤50%	≤60%	<50 %	I,II,III
Kadar abu	24,51	-	-	<60 %	I,II
Rasio C/N	28,33	25-30* 10-20**	25-30	-	I,II

Ket: I = Kompos, II = Biogasifikasi, III = Insenerasi

* = Damanhuri dan Padmi, 2015

** = SNI 19-7030-2004 Tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik

Berdasarkan Tabel 6, kadar air pada sampel di Kelurahan Babakan Sari dan Babakan Surabaya memiliki nilai 57,46 sehingga dapat diperkirakan pemanfaatan pengolahan dengan proses aerob karena untuk proses aerob (komposter, takakura, dan biopori) kadar air sampah berkisar antara 50 – 65% (Damanhuri dan Padmi, 2015)

Jika dilihat dari rasio C/N (Karbon/Nitrogen) memiliki nilai 28,33% nilai tersebut melewati standar optimalisasi pembentukan kompos karena berdasarkan SNI 19-7030-2004 tentang *Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik* rasio C/N yang dianjurkan agar menghasilkan kompos yang matang adalah kisaran 10–20 sehingga apabila melebihi kisaran yang telah ditentukan menandakan terganggunya pertumbuhan mikroorganisme pengurai pada proses dekomposisi akibat kandungan karbon dalam limbah sangat tinggi dan kandungan nitrogen sangat kecil maka akan menyebabkan kandungan nitrogen cepat habis

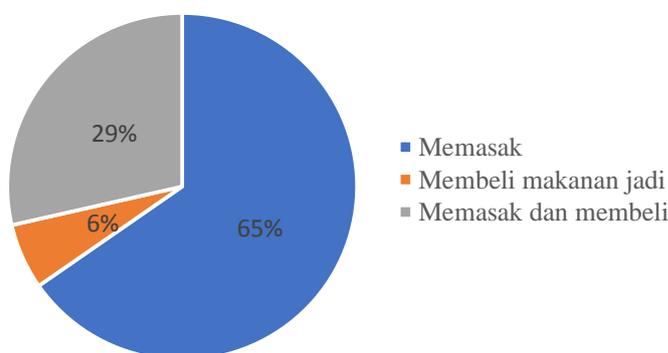
(Mulyono, 2014). Namun, jika dibandingkan dengan standar berdasarkan Damanhuri tahun 2015, nilai C/N yang dihasilkan dapat diterapkan teknologi kompos dan biogasifikasi dengan media pengurangannya seperti biopori, biodigester, dan jenis pengolahan kompos lainnya. Selain hail uji karakteristik parameter yang menentukan jenis pengurangan di sumber yaitu hasil kuesioner terhadap masyarakat karena masyarakat akan langsung terlibat dalam proses pengurangan. Kondisi eksisting juga menjadi pertimbangan dalam pemilihan teknologi pengurangan yang akan diterapkan.

Kadar abu yang dimiliki oleh sampel sampah pada lokasi studi adalah 24,51%, uji karakteristik abu ini digunakan sebagai salah satu indikator penentuan pengolahan sampah, dimana kadar abu tersebut menunjukkan efisiensi penyisihan sampah melalui proses pembakaran.

4.2 Identifikasi Hasil Kuesioner

4.2.1 Aktifitas Sehari-hari Masyarakat

Berdasarkan hasil kuesioner, sebesar 65% masyarakat memperoleh makanan dengan cara memasak dibandingkan dengan membeli makanan siap saji. Sebagian besar masyarakat pada wilayah bantaran sungai memiliki tingkat ekonomi rendah (*low income*) dan berprofesi sebagai ibu rumah tangga (dalam satu keluarga hanya kepala keluarga yang bekerja). Aktifitas sehari-hari banyak dilakukan dirumah termasuk untuk mendapatkan makanan yaitu dengan cara memasak yang menyebabkan tingginya hasil komposisi sampah organik bersumber dari sisa kegiatan memasak. Hasil persentase cara memperoleh makanan ditunjukkan pada Gambar 3.

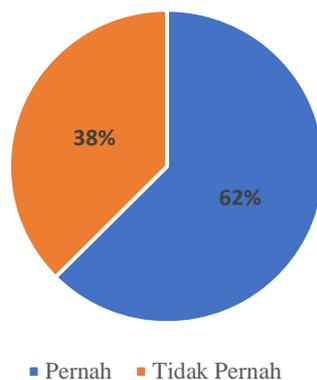


Gambar 3. Cara memperoleh makanan sehari-hari

4.2.2 Perlakuan Masyarakat Terhadap Sampah

Berdasarkan hasil kuesioner, diketahui perlakuan masyarakat terhadap sampah khususnya mengenai kebiasaan masyarakat wilayah bantaran sungai. Masyarakat umumnya pernah melakukan membuang sampah ke wilayah sungai yaitu 62% berdasarkan keputusan Peraturan Daerah Kota Bandung Nomor 11 Tahun 2005 tentang Penyelenggaraan Ketertiban, Kebersihan dan Keindahan bahwa masyarakat yang ditemukan membuang sampah sembarangan ke sungai akan dikenakan denda sebesar Rp. 1.000.000-5.000.000.

Alasan utama masyarakat membuang sampah ke sungai atau berpotensi membuang sampah ke sungai karena sampah-sampah di depan rumah mulai menumpuk dan membusuk khususnya sampah organik dan menimbulkan bau akan berpotensi dibuang ke wilayah sungai maka perlu dilakukan pengurangan khususnya pada sampah organik. Contohnya, dengan pengomposan yaitu memanfaatkan media tanah sebagai pengurangannya, maka sampah yang mudah membusuk akan ditimbun dengan tanah agar terurai menjadi kompos. Sehingga, dapat mengurangi potensi sampah tersebut dibuang ke wilayah sungai.



Gambar 4. Persentase masyarakat yang membuang sampah ke sungai

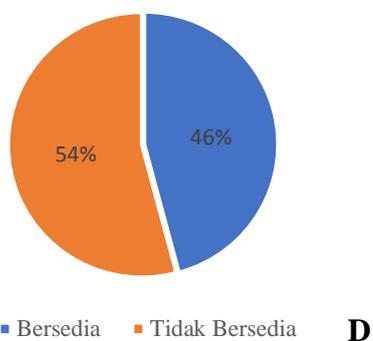
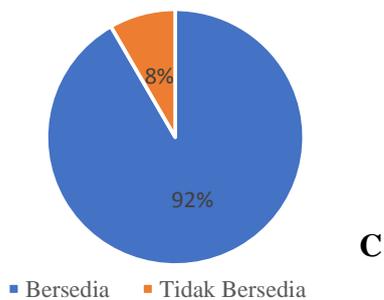
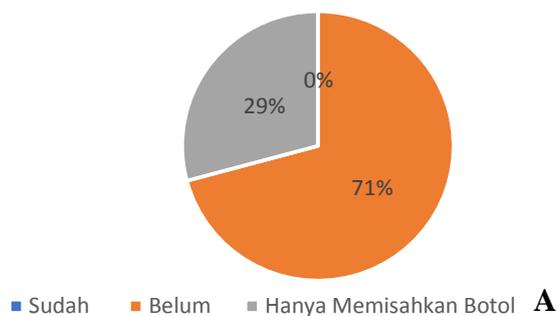
4.2.3 Pemilahan dan Pengurangan

Berdasarkan hasil kuesioner keterlibatan masyarakat terhadap pemilahan dan pengurangan belum optimal, pada tahap pemilahan umumnya masyarakat belum melakukan hal tersebut. Dapat dilihat pada (Gambar 5.A) pemilahan yang sudah dilakukan masyarakat hanya memisahkan botol plastik sebanyak 71%, dan sisanya belum melakukan pemilahan sama sekali, idealnya dilakukan pemisahan menjadi tiga jenis sampah yaitu organik, anorganik dan sampah b3.

Berdasarkan hasil kuesioner pemisahan sampah botol plastik yang dilakukan oleh masyarakat memiliki tujuan beragam di antaranya yaitu untuk masyarakat yang memiliki anggota keluarga yang sedang berada pada tingkat pendidikan Sekolah Dasar saat ini diwajibkan membawa botol plastik dari rumah setiap seminggu sekali, kemudian untuk anggota keluarga yang memiliki anak balita, saat mengikuti posyandu anak wajib membawa botol plastik. Hal tersebut merupakan program Pemerintah Kota Bandung saat ini yaitu Program Kurangi, Pisahkan dan Manfaatkan atau lebih dikenal dengan Program KangPisMan.

Berdasarkan hasil kuesioner diperoleh alasan masyarakat yang belum melakukan pemilahan sampah yaitu, sebanyak 51% masyarakat tidak memiliki ketersediaan wadah untuk melakukan pemilahan dan alasan lain yaitu, belum mengetahui jenis sampah apa saja yang harus dipilah. Sedangkan untuk ketersediaan menyediakan fasilitas pemilahan, sebanyak 54% masyarakat belum bersedia menyediakan wadah sampah untuk melakukan pemilahan dan menunggu pengadaan wadah tersebut oleh pemerintah. Peran serta masyarakat pada tahap pengurangan juga belum optimal. Untuk anggota keluarga yang berada pada tingkat Sekolah Dasar siswa dan siswinya diwajibkan membawa tempat makan dan minum dari rumah sehingga, tidak menggunakan kemasan saat kegiatan di Sekolah. Begitupula untuk ibu rumah tangga saat berbelanja diwajibkan membawa wadah kemasan dari rumah untuk mengurangi penggunaan kemasan sekali pakai.

Selain itu, untuk ibu rumah tangga yang memiliki anggota keluarga pada usia balita agar bisa mengikuti kegiatan posyandu wajib membawa sampah yang memiliki nilai ekonomis contohnya, botol plastik. Sedangkan, pengurangan sampah organik khususnya di sumber belum dilakukan Berdasarkan hasil kuesioner 92% masyarakat yang berprofesi sebagai ibu rumah tangga bersedia terlibat melakukan pengurangan sampah. Pengurangan sampah dapat dilakukan dengan meninjau karakteristik permukiman, pengetahuan masyarakat, dan lahan yang terdapat pada lokasi studi. Berikut persentase keterlibatan masyarakat dalam melakukan pemilahan dan pengurangan, dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. (a) Persentase masyarakat yang melakukan pemilhan, (b) Persentase alasan masyarakat belum melakukan pemilhan, (c) Persentase masyarakat yang bersedia melakukan pemilhan, (d) Persentase masyarakat melakukan pengadaan fasilitas pemilhan dan pengurangan.
 Sumber: Hasil kuesioner (2019)

4.3 Penentuan Jenis Pengurangan Sampah

Pengurangan yang dapat dilakukan dibagi menjadi dua yaitu pengurangan untuk sampah organik berdasarkan tingkat ekonomi dan pengurangan sampah anorganik. Pemilihan jenis pengurangan tersebut

didasarkan pada hasil analisis sampling, analisis kuesioner, dan mempertimbangkan kondisi eksisting di lokasi studi.

4.3.1 Pengurangan Sampah Anorganik

Pengurangan sampah anorganik yang dapat dilakukan yaitu pada komposisi sampah yang masih memiliki nilai jual dan bersifat ekonomis dapat dikumpulkan oleh masyarakat untuk kemudian dilakukan kerjasama dengan bank sampah terdekat. Berdasarkan hasil wawancara dengan petugas bank sampah, komposisi sampah yang masih bersifat ekonomis yang biasa masuk ke bank sampah yaitu sampah cup plastik, botol plastik, dan kardus. Kelurahan Babakan Sari dan Babakan Surabaya memiliki persentase komposisi cup plastik, botol plastik, dan kardus sebanyak 8,82%. Dengan demikian, melalui bank sampah pengurangan sampah yang dapat dilakukan sebanyak 8,82% dari sumber. Masyarakat dapat melakukan pengurangan sampah anorganik dengan menjadi nasabah (bekerjasama) dengan pihak bank sampah, pada kondisi eksisting bank sampah yang dapat dimanfaatkan sebagai fasilitas pengurangan sampah anorganik yaitu terdapat pada TPST Babakan Sari.

4.3.2 Pengurangan Sampah Organik

Pengurangan sampah organik yang dapat dilakukan yaitu dengan pengomposan berdasarkan hasil uji karakteristik sampah tepatnya dengan penerapan Lubang Resapan Biopori, karena berdasarkan hasil kuesioner menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat telah mengetahui teknologi biopori dibandingkan dengan teknologi pengomposan lainnya dengan pemahaman sampah organik yang akan di timbun oleh tanah sehingga akan menjadi kompos secara alami, selain itu karena merupakan program kerja Ridwan Kamil pada tahun 2013 yaitu Gerakan Sejuta Lubang Biopori. Regulasi yang mendukung bahwa Lubang Resapan Biopori perlu dilakukan yaitu Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2009 Tentang Pemanfaatan Air Hujan mengatakan bahwa setiap penanggung jawab bangunan wajib melakukan pemanfaatan air hujan. Salah satu pemanfaatan air hujan yang dapat dilakukan yaitu menggunakan lubang resapan biopori, selain itu lubang resapan biopori juga dapat mengurangi sampah organik.

Lubang Resapan Biopori (LRB) dapat berfungsi sebagai penanganan timbunan sampah yaitu dapat menampung timbunan sampah rumah tangga (sampah organik dapur). Sampah tersebut akan diuraikan oleh hewan-hewan yang ada di dalam tanah hingga sampah tersebut menjadi kompos (Ashri, 2015 dalam Mawadah 2018).

Pembuatan lubang resapan biopori ini membutuhkan permukaan tanah sebagai media pengurangannya artinya idealnya lahan tidak diperkeras. Mengingat lokasi studi merupakan wilayah bantaran sungai yang memiliki karakteristik permukiman yang padat (wilayah gang). Sehingga, pengurangan dengan teknologi ini tidak bisa dilakukan oleh seluruh masyarakat khususnya, masyarakat yang berada di wilayah gang yang tidak memiliki halaman sebagai media pengurangan. Berdasarkan observasi pada lokasi studi, kondisi perumahan masyarakat *high income* memiliki halaman rumah yang bisa dimanfaatkan sebagai media pengurangan sampah organik dengan membuat lubang resapan sehingga, prioritas penerapan lubang resapan biopori yaitu oleh masyarakat *high income*.

Sedangkan, untuk pengurangan yang dilakukan oleh masyarakat *mid income*, dan *low income*, dengan karakteristik permukiman padat (wilayah gang), dengan permukaan yang sudah diperkeras akan berbeda dengan penerapan pengurangan sampah organik yang dilakukan oleh masyarakat *high income* artinya, tidak memungkinkan dilakukan pengolahan berupa lubang resapan biopori seperti yang dilakukan masyarakat *high income* yang memiliki tanah pada halaman rumah sebagai media pengurangan. Oleh karena, itu agar masyarakat *low income* dan *mid income* dapat terlibat dalam pengurangan sampah organik dengan media *bio reactor mini*. Pemilihan media tersebut mempertimbangkan karakteristik kondisi permukiman pada wilayah. Pemilihan ukuran yang relatif kecil (*mini*) mengingat penerapannya akan dilakukan di daerah padat (gang) sehingga, dengan ukuran yang kecil tidak akan mengganggu akses transportasi sehari-hari karena penerapannya akan dilakukan secara komunal di sumber yang akan di tempatkan pada bagian ujung-ujung jalan.

Bio Reactor Mini atau (BRM) adalah salah satu media pengomposan yang memanfaatkan sampah organik untuk merubah sampah menjadi kompos. Dengan demikian, masyarakat dapat melakukan pengurangan sampah organik tanpa memerlukan halaman dan dapat digunakan bagi permukaan jalan/halaman yang sudah diperkeras karena tidak memanfaatkan media tanah yang akan dilakukan dengan skala komunal.

4.4 Perencanaan Sistem Pengurangan Sampah

Sasaran pengurangan sampah mengacu pada Peraturan Presiden Nomor 97 Tahun 2017 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah Rumah Tangga yaitu 30% pengurangan pada sumber. Pengurangan tersebut akan dicapai dengan *Bank Sampah*, Lubang Resapan Biopori (LRB), dan Bio Reaktor

Mini. Berikut rekapitulasi pengurangan yang dicapai dapat dilihat pada Tabel 8. Sedangkan alur skenario perencanaan sistem pengelolaan persampahan pada Kelurahan Babakan Sari dan Babakan Surabaya dapat dilihat pada Gambar 6.

Persentase reduksi paling tinggi yaitu dengan bio reaktor mini secara komunal karena penerapannya lebih luas. Berikut uraian pada setiap media pengurangannya :

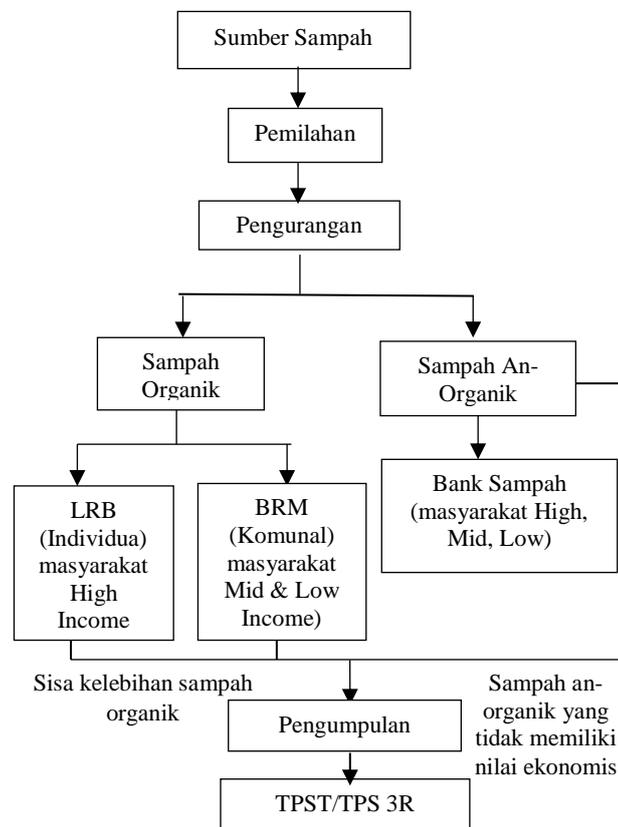
- Bank Sampah

Jenis sampah yang akan masuk ke bank sampah yaitu botol plastik, cup plastik, dan kardus total persentasi dari ke-3 komposisi sampah tersebut yaitu 8,82% (dari hasil pengukuran komposisi sampah). Sehingga, pengurangan dengan bank sampah akan mereudksi sampah sebanyak 8,82% dari sumber.

Berdasarkan PerMen LH No. 13 Tahun 2012, kapasitas bank sampah sendiri paling sedikit di setiap kelurahan adalah 500 KK sehingga, berdasarkan kapasitas tersebut dapat ditentukan berapa banyak bank sampah yang dibutuhkan di sumber. Maka, jumlah bank sampah yang dibutuhkan adalah 3 unit untuk melayani masyarakat Kelurahan Babakan Sari dan Kelurahan Babakan Surabaya.

- Lubang Resapan Biopori

Pengurangan yang dapat dilakukan dengan lubang resapan biopori pada tahun 2025 yaitu mencapai 3,60%, dimana pengurangan tersebut akan dilakukan oleh masyarakat *high income* dimana 1 (satu) KK akan menerapkan 3 (tiga) unit Lubang Resapan Biopori, berdasarkan hasil perhitungan pada tahun 2025 yaitu sebanyak 2.599 KK akan melakukan pengurunga dengan LRB dengan reduksi sampah sebesar 3,60%.



Gambar 6. Alur perencanaan pengurangan
 Sumber: Hasil analisis (2019)

Tabel 8. Rekapitulasi pengurangan

Media Pengurangan	Reduksi Sampah
Bank Sampah	8,82%
Lubang Resapan Biopori	3,60%
Bio Reaktor Mini	17,58%
Total	30%

Sumber : Laboratorium Buangan Padat dan B3 ITB (2018)

- Bio Reaktor Mini

Unit bio reaktor mini akan diterapkan secara komunal untuk melayani masyarakat *mid* dan *low income*. Sebelumnya telah dilakukan pengurangan sebanyak 12,42 % yaitu melalui bank sampah (8,82%) dan LRB oleh masyarakat *high income* (3,60%). Maka, pada skenario ini akan dilakukan pengurangan sebanyak 17,58% agar mencapai target pengurangan sampah di sumber yaitu sebanyak 30%, untuk mereduksi sampah di sumber sebanyak 17,58% maka diperlukan unit *bio reaktor mini* sebanyak 1.149 unit, jika di distribusikan per RW yaitu sebanyak 43 unit per RW dan untuk distribusi per RT yaitu sebanyak 6 unit per RT.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran timbulan dan komposisi sampah organik memiliki persentase terbanyak yaitu 57,36%, hal tersebut menjadi pertimbangan bahwa perlu dilakukan pengolahan sampah organik pada sumbernya. Berdasarkan hasil uji karakteristik teknologi pengolahan yang dapat dilakukan yaitu komposter dan biogasifikasi, dan setelah dikaitkan dengan hasil analisis kuesioner maka pengurangan yang dapat dilakukan yaitu bank sampah untuk jenis sampah anorganik, kemudian sampah organik dengan Lubang Resapan Biopori secara individual diterapkan oleh masyarakat *high income* dan *Bio Reaktor Mini* secara komunal diterapkan bagi masyarakat *mid* dan *low income*.

5. Daftar Pustaka

- Badan Perencanaan Daerah Kota Bandung. (2015). *Penyusunan Pemutakhiran Strategi Sanitasi Kota Bandung*. Kota Bandung.
- Damanhuri, E., & Padi, T. (2015). *Pengelolaan Sampah Terpadu*: Institut Teknologi Bandung.
- Dinas Permukiman dan Perumahan. (2017). *Laporan Penyusunan Perencanaan Penanganan Persampahan di Daerah Aliran Anak Sungai Citarum*. Provinsi Jawa Barat.
- Cahya. (2012). *Penataan Kawasan Kumuh (Pulo Geulis) Kelurahan Babakan Pasar Kecamatan Bogor Tengah*. Kota Bogor.
- Caesarin. (2015). *Persepsi Masyarakat Terhadap Permukiman Bantaran Sungai*. Institut Teknologi Bandung (ITB).
- Undang-undang Nomor 1 Tahun 2011. (2011). *Perumahan dan Kawasan Permukiman*. Republik Indonesia.
- Mawadah, (2018). *Perbandingan Jenis Sampah Organik Terhadap Lama Waktu Pengomposan Dalam Lubang Resapan Biopori Sebagai*. Universitas Negeri Islam Ar-Raniry Banda Aceh.
- Peraturan Pemerintah No. 81 Tahun 2012. *Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga*. Republik Indonesia.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 97 Tahun 2017 *Tentang Kebijakan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*.
- SNI 19-2454-2002. (2002). *Tata Cara Teknis Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan*. Republik Indonesia.
- SNI 19-3964-1994. (1994). *Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan*.
- SNI 19-7030-2004. (2004). *Spesifikasi Kompos Dari Sampah Organik Domestik*.
- Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN). (2018). *Batasan dan Pengertian MDK*.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 13 Tahun 2012. (2012) *Pedoman Pelaksanaan Reduce, Reuse, dan Recycle Melalui Bank Sampah*.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2009. (2012) *Pemanfaatan Air Hujan*
- Peraturan Daerah Kota Bandung Nomor 11 Tahun 2005. (2005) *Penyelenggaraan Ketertiban, Kebersihan, dan Keindahan*
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 28 Tahun 2015. (2015) *Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau*
- Suryana, (2010). *Model Praktis Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Mulyono. (2014). *Membuat MOL dan Kompos dari Sampah Rumah Tangga*. Jakarta Selatan