

## MANAJEMEN PENGANGKUTAN DAN PENGOLAHAN SAMPAH DI DESA PENARUNGAN KECAMATAN MENGWI KABUPATEN BADUNG

I Made Dwi Bhaskara Nugraha<sup>1</sup>, Ida Ayu Rai Widhiawati<sup>2</sup>, dan Ni Nyoman Pujianiki<sup>3</sup>

*Alumni Jurusan Teknik Sipil, Universitas Udayana, Denpasar*

*Dosen Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Universitas Udayana, Denpasar*

*E-mail: dwibhaskara@gmail.com*

**Abstrak:** Sampah merupakan konsekuensi dari adanya aktivitas manusia. Pesatnya perkembangan penduduk, menyebabkan jumlah sampah hasil aktivitas penduduk dari tahun ke tahun semakin meningkat. Partisipasi masyarakat terhadap pengelolaan sampah perlu ditingkatkan karena masalah sampah bukanlah semata-mata tanggung jawab pemerintah tapi juga diperlukan kesadaran masyarakat untuk menjaga lingkungan sekitar. Sistem pengelolaan sampah di Desa Penarungan dikelola terpusat di TPA desa setempat dengan melakukan pemilahan dan pengomposan. Pada penelitian ini dianalisis volume sampah, sistem pengangkutan dan pengolahan serta kebutuhan alat di TPA. Perhitungan jumlah timbulan sampah di Desa Penarungan diawali dengan pengukuran timbulan sampah di setiap banjar. Pengambilan sampah dilakukan pada hari raya, hari kerja, hari libur. Rata-rata timbulan sampah digunakan untuk menghitung timbulan sampah tahun 2014 dan memprediksi timbulan sampah sampai dengan tahun 2024. Dari pengukuran timbulan sampah di 11 banjar, besarnya timbulan sampah permukiman setiap banjar tahun 2014 di Desa Penarungan adalah 8,710 m<sup>3</sup>/hari. Sistem pengangkutan yang digunakan adalah sistem pengangkutan langsung dan pengangkutan tidak langsung. Sistem pengolahannya berdasarkan jenisnya yaitu organik dan anorganik, setelah terpilah sampah anorganik dijual ke pengepul sedangkan sampah organik diolah menjadi kompos dan dijual ke petani. Untuk tahun 2014 sampai dengan tahun 2024, kebutuhan *mobil pick-up* pengangkut sampah adalah 1 unit untuk pengangkutan sampah, alat pengolahan untuk jenis *mesin pencacah* adalah 1 unit, dan jenis *ayakan* adalah 1 unit.

**Kata Kunci:** timbulan sampah, jumlah penduduk, jumlah kendaraan dan jumlah alat pengolahan

## MANAGEMENT TRANSPORT AND PROCESSING WASTE IN THE VILLAGE PENARUNGAN KECAMATAN MENGWI KABUPATEN BADUNG

**Abstract:** Garbage is a consequence of human activities. The rapid development of the population causing the increase of the amount of waste people's activities from year to year. Community participation in waste management needs to be improved because of the garbage problem is not solely the responsibility of the government but it also need public awareness about the environment issue. Waste management system in Penarungan village is centrally managed at the landfill by sorting and composting. This study analyzed the volume of waste, transport and processing systems and equipment needs. The calculation of the amount of waste in the village Penarungan began with the measurement of waste of every sub-village. Waste collection was done at the festive days, working days, holidays. Average waste generation was used to calculate waste generation in 2014 and to predict waste generation through 2024. From measurements of garbage in 11 sub-village, the amount of household waste generation in each sub-village in 2014 in Penarungan village was 8.710 m<sup>3</sup>/day. Transport system used was direct transport system and indirect transport systems. Management system based on organic and inorganic type of waste. Inorganic waste was sold to collectors while organic waste was processed into compost and sold to farmers. In the year 2014 until 2024, the need for garbage pick-up car was 1 unit for waste transportation, 1 unit for machine tool enumerator, and 1 unit for the sieve.

**Keywords:** waste generation prediction, waste management, waste processing tools

**PENDAHULUAN**

Sampah merupakan konsekuensi dari adanya aktifitas manusia, yang pasti menghasilkan sampah. Jumlah atau volume sampah sebanding dengan tingkat konsumsi terhadap barang atau material yang digunakan sehari-hari. Demikian juga dengan jenis sampah, sangat tergantung pada jenis material yang dikonsumsi. Pesatnya perkembangan penduduk, menyebabkan jumlah sampah hasil aktivitas penduduk dari tahun ke tahun semakin meningkat. Hal ini tentunya harus selaras dengan penyediaan lahan untuk mengelola serta penyediaan fasilitas peralatan pengangkutan dan pengolahan sampah, agar pengelolaan sampah dapat berjalan lancar. Partisipasi masyarakat terhadap pengelolaan sampah perlu ditingkatkan karena masalah sampah bukanlah semata-mata tanggung jawab pemerintah tapi juga diperlukan kesadaran masyarakat untuk menjaga lingkungan sekitar. Desa Penarungan terletak di Kecamatan Mengwi Kabupaten Badung. Desa Penarungan merupakan desa yang berkembang dalam industri kecil di Bali. Sebagai desa yang sedang berkembang desa Penarungan memiliki jumlah penduduk yang semakin bertambah dan menimbulkan masalah baru yaitu sampah. Pemerintah desa Penarungan sendiri telah memiliki solusi sendiri untuk menangani masalah sampah tersebut dengan membuat pengolahan dan pengangkutan sampah dengan swadaya masyarakat. Tenaga kerja kurang disebabkan hasil dari pengolahan sampah itu sendiri tidak mendapatkan untung. Oleh karena itu masalah ini perlu dikaji kembali dan hasil kajian ini akan digunakan untuk mengedukasi masyarakat desa Penarungan. Peningkatan pelayanan bagi masyarakat perlu dilakukan dengan perbaikan sistem pengangkutan sampah yang berdasar waktu, rute, dan jumlah armada. Perbaikan sistem pengangkutan dan pengolahan diharapkan dapat membantu menangani permasalahan sampah di Desa Penarungan. Oleh karena itu, pengkajian serta penelitian terhadap sistem pengangkutan dan pengolahan sampah agar tercapai tujuan Desa Penarungan yang bebas masalah sampah.

**MATERI DAN METODE**

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sumber sampah adalah asal timbulan sampah. Sedangkan menurut (Tchobanoglous, 1983), sumber sampah antara lain daerah permukiman, perdagangan, perkantoran atau pemerintahan, industri, lapangan terbuka/taman, pertanian dan perkebunan.

Dalam Undang-Undang Republik Indonesia no. 18 tahun 2008, disebutkan bahwa sampah dibagi menjadi 3, yaitu:

1. Sampah rumah tangga, yaitu sampah yang berasal dari kegiatan sehari-hari dalam rumah tangga, tidak termasuk tinja dan sampah spesifik.
2. Sampah sejenis sampah rumah tangga, yaitu sampah yang berasal dari kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas sosial, fasilitas umum, dan atau fasilitas lainnya.
3. Sampah spesifik, yaitu sampah yang meliputi:
  - a. Sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun.
  - b. Sampah yang mengandung limbah bahan berbahaya dan beracun.
  - c. Sampah yang timbul akibat bencana.
  - d. Puing bongkaran bangunan.
  - e. Sampah yang secara teknologi belum dapat diolah.
  - f. Sampah yang timbul secara periodik.

Besarnya timbulan sampah dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu berdasarkan komponen-komponen sumber sampah dan klasifikasi kota (SNI 19-3983-1995). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Besaran timbulan sampah berdasarkan komponen-komponen sumber sampah

| No. | Komponen sumber sampah  | Satuan      | Volume      | Berat         |
|-----|-------------------------|-------------|-------------|---------------|
|     |                         |             | (liter)     | (kg)          |
| 1   | Rumah permanen          | /org/hr     | 2,25 – 2,50 | 0,350 - 0,400 |
| 2   | Rumah semi permanen     | /org/hr     | 2,00 – 2,25 | 0,300 - 0,350 |
| 3   | Rumah non permanen      | /org/hr     | 1,75 – 2,00 | 0,250 - 0,300 |
| 4   | Kantor                  | /petugas/hr | 0,50 – 0,75 | 0,025 - 0,100 |
| 5   | Toko/ruko               | /petugas/hr | 2,50 – 3,00 | 0,150 - 0,350 |
| 6   | Sekolah                 | /murid/hr   | 0,10 – 0,15 | 0,010 - 0,020 |
| 7   | Jalan arteri            | /m/hr       | 0,10 – 0,15 | 0,020 - 0,100 |
| 8   | Jalan kolektor sekunder | /m/hr       | 0,10 – 0,15 | 0,010 - 0,050 |
| 9   | Jalan lokal             | /m/hr       | 0,05 – 0,10 | 0,005 - 0,025 |
| 10  | Pasar                   | /m/hr       | 0,20 – 0,60 | 0,100 - 0,300 |

Tabel 2. Besaran timbulan sampah berdasarkan klasifikasi kota

| No. | Klasifikasi kota | Volume         | Berat           |
|-----|------------------|----------------|-----------------|
|     |                  | (l/orang/hari) | (kg/orang/hari) |
| 1   | Kota sedang      | 2,75 – 3,25    | 0,70 – 0,80     |
| 2   | Kota kecil       | 2,50 – 2,75    | 0,625 – 0,70    |

Pada manajemen pengangkutan sampah terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam menganalisis kebutuhan *container* sampah dan kendaraan, yaitu:

- a. Waktu pengangkutan tiap trip ( $t_A$ )

$$t_A = \frac{\text{Jarak } (S_G)}{(V_1 + V_0)/2} + t_{in} + t_{out} \dots\dots\dots (1)$$

dengan:

- $t_A$  = waktu angkut (jam)
- $t_{in}$  = waktu menaikkan (jam)
- $S_G$  = jarak dari TPA-TPS-TPA (km)
- $v_1$  = kecepatan isi (km/jam)
- $v_0$  = kecepatan kosong (km/jam)
- $t_{out}$  = waktu menurunkan

- b. Jumlah trip per kontainer (P):

$$P = \frac{V_G}{V_B} \dots\dots\dots (2)$$

dengan:

- $P$  = jumlah pengambilan
- $V_G$  = volume sampah (m<sup>3</sup>)
- $V_B$  = kapasitas truk (m<sup>3</sup>/rit)

- c. Waktu operasi

$$t_o = P \times t_A \dots\dots\dots (3)$$

dengan:

- $t_o$  = waktu operasi pengangkutan sampah dari TPS ke TPA per hari (jam)
- $P$  = jumlah pengambilan (trip)
- $t_A$  = waktu angkut (jam)

- d. Jumlah truk yang diperlukan (unit)

$$n_t = \frac{t_o}{t_b} \dots\dots\dots (4)$$

dengan:

- $n_t$  = jumlah truk yang diperlukan (unit)
- $t_o$  = waktu operasi pengambilan sampah dari TPS ke TPA per hari (jam)
- $t_b$  = jumlah kerja per hari (jam)

**Materi dan Metode**

Metode yang digunakan untuk memproyeksikan penduduk pada suatu daerah dimana pertambahan penduduknya terjadi secara eksponensial. Persamaan matematis yang digunakan adalah:

$$P_n = P_o (1+r)^n \dots\dots\dots (5)$$

dengan:

- $P_n$  = Jumlah penduduk pada akhir tahun periode
- $P_o$  = Jumlah penduduk pada awal proyeksi
- $r$  = Rata-rata pertambahan penduduk tiap tahun
- $n$  = Kurun waktu proyeksi

Pengumpulan data timbulan sampah dalam penelitian ini menggunakan metode pengambilan dan pengukuran sampel timbulan dan komposisi sampah pedesaan seperti yang terdapat pada SNI-19-3964-1994. Adapun proses pengumpulan data sebagai berikut:

- 1. Jumlah Sampel

Pelaksanaan pengambilan sampel timbulan sampah dilakukan secara acak untuk setiap strata dengan jumlah sebagai berikut:

- a. Jumlah sampel jiwa dan kepala keluarga (KK) dapat dihitung berdasarkan rumus 6 dan 7.

$$S = Cd Ps \dots\dots\dots (6)$$

dengan:

- $S$  : jumlah sampel (jiwa)
- $Cd$  : koefisien perumahan koefisien kota besar (jumlah penduduk > 500.000 jiwa) = 1 koefisien kota sedang (jumlah penduduk 100.000- 500.000 jiwa) = 0,5 koefisien kota kecil (jumlah penduduk < 100.000 jiwa) = 0,5
- $Ps$  : populasi (jiwa)

$$K = S/N \dots\dots\dots (7)$$

dengan:

- $K$  : jumlah sampel (KK)
- $N$  : jumlah jiwa per keluarga

- b. Jumlah sampel timbulan sampah dari non perumahan dihitung berdasarkan rumus 8.
- $$S = Cd \quad Ts \dots\dots\dots (8)$$
- dengan:
- S : jumlah sampel masing-masing sumber sampah non- perumahan
- Cd : koefisien non-perumahan koefisien kota besar (jumlah penduduk >500.000 jiwa) = 1
- koefisien kota sedang (jumlah penduduk 100.000-500.000 jiwa) = 0,5
- koefisien kota kecil (jumlah penduduk < 100.000 jiwa) = 0,5
- Ts : jumlah sumber non-perumahan

2. Frekuensi Pengambilan

Pengambilan sampel dilakukan selama 3 hari yang berbeda, tetapi tetap pada lokasi yang sama dan yang menjadi objek survei. Penentuan waktu pengambilan sampel dilakukan dengan mempertimbangkan bahwa hari kerja (Senin hingga Sabtu) dan hari libur (Minggu).

3. Pengukuran Dan Perhitungan

Pengukuran dan perhitungan sampel timbulan sampah harus mengikuti ketentuan sebagai berikut:

- a. Satuan yang digunakan dalam pengukuran timbulan sampah adalah volume basah (liter/unit.hari).
- b. Jumlah unit masing-masing lokasi pengambilan sampel timbulan sampah, yaitu:
  - Rumah tangga : jumlah jiwa dalam keluarga
  - Pasar : luas pasar atau jumlah pedagang
  - Sekolah : jumlah murid dan guru
  - Toko : jumlah pegawai dan luas area
  - Kantor : jumlah pegawai
- c. Metode pengukuran sampel timbulan sampah, yaitu sampah terkumpul diukur volumenya dengan wadah 40 liter.

4. Peralatan Dan Perlengkapan

Peralatan dan perlengkapan yang digunakan adalah:

- a. Alat pengambil sampel berupa plastik dengan volume 20 liter.

- b. Alat pengukur volume sampah berupa tong atau ember cat atau minyak berukuran diameter 30 cm dan tinggi 35,5 cm dengan volume 25 liter.
- c. Perlengkapan berupa alat pemindah (seperti sekop) dan sarung tangan.

5. Cara Pengambilan Dan Pengukuran Sampel

- a. Cara pengambilan dan pengukuran sampel dari lokasi perumahan, sebagai berikut:
  - Menentukan lokasi pengambilan sampel.
  - Melakukan pengambilan dan pengukuran sampel timbulan dan komposisi sampah sebagai berikut:
    - Bagikan kantong plastik yang sudah diberi tanda kepada sumber sampah satu hari sebelum dikumpulkan.
    - Mencatat jumlah unit masing-masing penghasil sampah.
    - Mengumpulkan kantong plastik yang sudah terisi sampah.
    - Membawa kantong plastik ketempat pengukuran.
    - Menimbang kotak pengukur.
    - Menuang secara bergilir sampel tersebut ke tong pengukur 25 liter.
    - Menghentak 3 kali kotak pengukur sampel dengan mengangkat kotak setinggi 20 cm, lalu menjatuhkannya ke tanah.
    - Mengukur dan mencatat volume sampah (Vs).
- b. Cara pengambilan dan pengukuran sampel dari lokasi non-perumahan sebagai berikut:
  1. Menentukan lokasi pengambilan sampel.
  2. Melakukan pengamatan timbulan sampah sebagai berikut:
  3. Mencatat volume kontainer pengangkut sampah.
  4. Mencatat jumlah kontainer yang tersedia disekitar objek pengamatan.
  5. Mencatat jumlah pengambilan masing-masing kontainer per hari.

Data-data waktu perjalanan, waktu muat, jarak perjalanan dan jumlah tenaga kerja dikumpulkan melalui metode survei yang disebut *On-Board Survey*. Survei dibatasi pada hanya satu jenis kendaraan dengan pola pengumpulan dan pengangkutan sampah yang berbeda pula. Jenis kendaraan tersebut ialah *mobil pick-up*. Sedangkan untuk pola pengumpulan dibagi menjadi 2, yaitu:

1. Pola 1, yaitu pola pengangkutan langsung dari pinggir jalan hingga bak/kontainer penuh dan kemudian dibawa ke TPA.
2. Pola 2, yaitu pola pengangkutan tidak langsung dari lokasi tempat penampungan sementara (TPS) hingga penuh dan kemudian di angkut ke TPA.

Data-data yang telah dikumpulkan, baik data primer maupun data sekunder, yang nantinya akan dianalisis untuk kemudian diketahui hasilnya. Adapun hasil yang ingin diketahui adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengevaluasi volume timbulan sampah tahun 2014 di Desa Penarungan.
  - a. Estimasi pertumbuhan penduduk di Desa Penarungan.
  - b. Analisis timbulan sampah di Desa Penarungan tahun 2014 sampai dengan 2024.
2. Analisis perencanaan pengelolaan angkutan persampahan di Desa Penarungan.
  - a. Estimasi jumlah armada pengangkut sampah.
  - b. Menentukan rute pengangkutan sampah dan waktu pengangkutan sampah.
  - c. Menganalisis jumlah alat pengolahan dari tahun 2014 sampai dengan 2024.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Desa Penarungan memiliki luas wilayah 468,00 ha. Menurut penggunaan lahan, Desa Penarungan terdiri atas lahan sawah 303,00 ha, tegal 65,00 ha, pekarangan 68,00 ha, tanah perkebunan 27,00 ha, dan lain-lain 5,00 ha. Jumlah penduduk masing-masing banjar pada Desa Penarungan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 3. Jumlah Penduduk, dan Jumlah KK per Banjar di Desa Penarungan pada bulan Maret tahun 2014

| No            | Banjar          | Jumlah Penduduk |             |             | Jumlah KK   |
|---------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|
|               |                 | Laki-laki       | Perempuan   | Total       |             |
| 1             | Bantas          | 184             | 231         | 415         | 129         |
| 2             | Umupoh          | 178             | 193         | 371         | 107         |
| 3             | Dajan Peken     | 224             | 244         | 468         | 134         |
| 4             | Bangkiang Sidem | 187             | 177         | 364         | 106         |
| 5             | Dauh Peken      | 271             | 303         | 574         | 148         |
| 6             | Dangin Peken    | 258             | 264         | 522         | 137         |
| 7             | Cemonggon       | 420             | 468         | 888         | 254         |
| 8             | Guming          | 178             | 191         | 369         | 108         |
| 9             | Umahanyar       | 334             | 373         | 707         | 205         |
| 10            | Sengguan        | 390             | 408         | 798         | 215         |
| 11            | Blumbang        | 460             | 497         | 957         | 285         |
| <b>Jumlah</b> |                 | <b>3084</b>     | <b>3349</b> | <b>6433</b> | <b>1828</b> |

Setelah didapat jumlah sampel permukiman dilanjutkan dengan survei lapangan. Pengambilan sampel hari raya dilakukan pada tanggal 8 Maret 2014, sedangkan pengambilan sampel hari kerja dilakukan pada tanggal 17 Maret 2014, dan pengambilan sampel pada hari libur dilakukan pada tanggal 22 Maret 2014. Sampel diambil sama untuk tiap-tiap sumber sampah yang tersebar diseluruh banjar yang menjadi objek survei. Rata-rata sampah dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Jumlah Sampel Timbulan Sampah Permukiman

| No.          | Banjar          | Jumlah Penduduk | Jumlah KK   | S          | N                   | K          |
|--------------|-----------------|-----------------|-------------|------------|---------------------|------------|
|              |                 |                 |             | (jiwa)     | (jiwa/<br>keluarga) | (keluarga) |
| 1            | Bantas          | 415             | 129         | 10         | 3                   | 3          |
| 2            | Umupoh          | 371             | 107         | 10         | 3                   | 3          |
| 3            | Dajan Peken     | 468             | 134         | 11         | 3                   | 3          |
| 4            | Bangkiang Sidem | 364             | 106         | 10         | 3                   | 3          |
| 5            | Dauh Peken      | 574             | 148         | 12         | 4                   | 3          |
| 6            | Dangin Peken    | 522             | 137         | 11         | 4                   | 3          |
| 7            | Cemonggon       | 888             | 254         | 15         | 3                   | 4          |
| 8            | Guming          | 369             | 108         | 10         | 3                   | 3          |
| 9            | Umahanyar       | 707             | 205         | 13         | 3                   | 4          |
| 10           | Sengguan        | 798             | 215         | 14         | 4                   | 4          |
| 11           | Blumbang        | 957             | 285         | 15         | 3                   | 5          |
| <b>Total</b> |                 | <b>6433</b>     | <b>1828</b> | <b>131</b> | <b>39</b>           | <b>38</b>  |

Tabel 5. Rata-rata Timbulan Sampah Permukiman

| No.                   | Waktu Pengangkutan         | Volume Timbulan Sampah |
|-----------------------|----------------------------|------------------------|
|                       |                            | (liter/orang/hari)     |
| 1                     | Hari Raya (8 Maret 2014)   | 1,45                   |
| 2                     | Hari Kerja (17 Maret 2014) | 1,34                   |
| 3                     | Hari Libur (22 Maret 2014) | 1,39                   |
| <b>Rata-rata</b>      |                            | <b>1,39</b>            |
| <b>Persentase (%)</b> |                            | <b>100%</b>            |

Volume timbulan sampah menurut hari raya, hari kerja dan hari libur yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Volume Timbulan Sampah Permukiman per Hari Tahun 2014

| No.                       | Waktu Pengangkutan | Volume Timbulan Sampah | Σ Hari/Tahun | Volume Timbulan Sampah |
|---------------------------|--------------------|------------------------|--------------|------------------------|
| 1                         | Hari Raya          | 1,45                   | 12           | 17,40                  |
| 2                         | Hari Kerja         | 1,34                   | 275          | 368,50                 |
| 3                         | Hari Libur         | 1,39                   | 78           | 108,42                 |
| <b>Total</b>              |                    |                        | <b>365</b>   | <b>494</b>             |
| <b>Rata-rata per hari</b> |                    |                        |              | <b>1,354</b>           |

Volume timbulan sampah untuk setiap banjar di Desa Penarungan per hari diperoleh dari perkalian antara rata-rata besaran timbulan sampah dengan jumlah penduduk setiap banjar di Desa Penarungan. Rata-rata besaran timbulan sampah adalah 1,352 liter/orang/hari.

Hasil perhitungan volume sampah permukiman setiap banjar di Desa Penarungan per hari, ditampilkan dalam Tabel 7.

Hasil perhitungan volume sampah setiap banjar di Desa Penarungan per hari pada tahun 2024 ditampilkan dalam Tabel 8.

Kebutuhan alat pengolahan untuk mengolah sampah permukiman di Desa Penarungan berdasarkan hasil survei timbulan sampah dan *on-board survey* yang telah dianalisis.

Didapat jumlah mesin pencacah dan ayakan, yang dibutuhkan untuk mengolah sampah pada tahun 2014 sampai dengan tahun 2024 adalah masing-masing 1 unit.

Tabel 7. Volume Sampah Permukiman setiap Banjar di Desa Penarungan per hari bulan Maret tahun 2014

| No.           | Banjar         | Jumlah Penduduk (jiwa) | Volume Sampah (m <sup>3</sup> ) |
|---------------|----------------|------------------------|---------------------------------|
| 1             | Bantas         | 415                    | 0,562                           |
| 2             | Umupoh         | 371                    | 0,502                           |
| 3             | Dajan Peken    | 468                    | 0,634                           |
| 4             | Bangkang Sidem | 364                    | 0,493                           |
| 5             | Dauh Peken     | 574                    | 0,777                           |
| 6             | Dangin Peken   | 522                    | 0,707                           |
| 7             | Cemonggon      | 888                    | 1,202                           |
| 8             | Guming         | 369                    | 0,500                           |
| 9             | Umahanyar      | 707                    | 0,957                           |
| 10            | Sengguan       | 798                    | 1,080                           |
| 11            | Blumbang       | 957                    | 1,296                           |
| <b>Jumlah</b> |                | <b>6.433</b>           | <b>8,710</b>                    |

Tabel 8. Volume Sampah Permukiman setiap Banjar di Desa Penarungan per hari pada tahun 2024

| No.           | Banjar         | Jumlah penduduk (jiwa) | Volume sampah (m <sup>3</sup> ) |
|---------------|----------------|------------------------|---------------------------------|
| 1             | Bantas         | 473                    | 0,641                           |
| 2             | Umupoh         | 423                    | 0,573                           |
| 3             | Dajan Peken    | 530                    | 0,718                           |
| 4             | Bangkang Sidem | 415                    | 0,562                           |
| 5             | Dauh Peken     | 650                    | 0,880                           |
| 6             | Dangin Peken   | 593                    | 0,803                           |
| 7             | Cemonggon      | 919                    | 1,244                           |
| 8             | Guming         | 421                    | 0,570                           |
| 9             | Umahanyar      | 804                    | 1,088                           |
| 10            | Sengguan       | 887                    | 1,201                           |
| 11            | Blumbang       | 1091                   | 1,477                           |
| <b>Jumlah</b> |                | <b>7.205</b>           | <b>9,755</b>                    |

Tabel 9. Jumlah Alat Pengolahan yang dibutuhkan

| Tahun | Jumlah Alat Pengolahan Sampah Mesin Pencacah | Ayakan |
|-------|--|--------|
| 2015  | 1  | 1      |
| 2016  | 1  | 1      |
| 2017  | 1  | 1      |
| 2018  | 1  | 1      |
| 2019  | 1  | 1      |
| 2020  | 1  | 1      |
| 2021  | 1  | 1      |
| 2022  | 1  | 1      |
| 2023  | 1  | 1      |
| 2024  | 1  | 1      |

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Jumlah timbulan sampah permukiman tahun 2014 di Desa Penarungan adalah 8,710 m<sup>3</sup>/hari.
- Sistem pengangkutan dan pengolahan sampah yang ada di Desa Penarungan, yaitu:
  - Ada dua sistem pengangkutan yang digunakan di Desa penarungan, yaitu: yang pertama pengangkutan langsung. Mobil *pick-up* berangkat dari *pool* kemudian berkeliling sesuai dengan rute yang telah ditentukan. Sedangkan yang ke dua adalah pengangkutan tidak langsung. Sampah dari sumber dikumpulkan terlebih dahulu di

- TPS, mobil *pick-up* berangkat dari *pool* menuju TPS untuk mengangkut sampah.
- b. Sistem pengolahannya adalah sampah yang masuk ke TPA dipilah berdasarkan jenisnya yaitu organik dan anorganik, setelah terpilah sampah anorganik dijual ke pengepul sedangkan sampah organik diolah menjadi kompos dan dijual ke petani untuk dijadikan pupuk.
3. Jumlah mobil *pick-up* pengangkut sampah dan alat pengolahan sampah yang digunakan di Desa Penarungan pada tahun 2014 sampai dengan tahun 2024, yaitu:
    - a. Kebutuhan mobil *pick-up* pengangkut sampah di Desa Penarungan adalah 1 unit.
    - b. Alat pengolahan yang ada di Desa Penarungan untuk mesin pencacah adalah 1 unit dan ayakan adalah 1 unit.

#### Saran

Saran-saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Untuk mempermudah pekerjaan dalam pengangkutan sampah, setiap titik yang susah dilalui kendaraan pengangkut sampah agar terdapat tempat penampungan sementara berupa bak beton atau kontainer.
2. Perawatan kendaraan maupun alat pengolahan sampah harus rutin untuk meminimalkan kerusakan yang terjadi.
3. Untuk mempersingkat waktu pengolahan di TPA, sebaiknya sampah organik dan sampah anorganik dipilah langsung pada sumbernya.
4. Diharapkan pihak desa memberikan sanksi tegas kepada masyarakat yang tetap membuang sampah sembarangan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Artawa, IG. 2011. *Manajemen Pengangkutan Sampah Di Kecamatan Bangli*, Tugas Akhir, Program Studi, Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Denpasar, Bali.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Badung. 2013. *Badung Dalam Angka*. Diakses tanggal 12 Desember 2013.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Badung. 2013. *Kecamatan Mengwi Dalam Angka 2012*. <http://badungkab.bps.go.id/badungkab/flipping-book/kda-mengwi-2012/index.html>. Diakses tanggal 12 Desember 2013.
- Dewi, A.A.A. 2010. *Analisis Pengelolaan Pengangkutan Sampah (Studi Kasus: Kecamatan Kediri dan Kecamatan Tabanan Kabupaten Tabanan)*, Tugas Akhir, Program Studi, Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Denpasar, Bali.
- Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Badung. 2013. *TPST 3R (Tempat Pengolahan Sampah Terpadu) 3R*. <http://dkp.badungkab.go.id/tpst.php>. Diakses tanggal 12 Desember 2013.
- Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Badung. 2014. *Data Sarana dan Prasarana Persampahan di Kabupaten Badung Tahun 2012*.
- Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Badung. 2014. *Volume Sampah di Kabupaten Badung Tahun 2012*.
- Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Badung. 2014. *Penampungan Sampah yang Telah dilakukan di Kabupaten Badung Tahun 2012*.
- Hendrawan, R. 2004. *Analisis Transportasi Sampah Perkotaan Studi Kasus Kota Denpasar*, Tugas Akhir, Program Studi, Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Denpasar, Bali.
- Kementerian Negara lingkungan Hidup. 2008. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah*. Jakarta.

Pemerintah Kabupaten Badung. 2001. *Peraturan Daerah Kabupaten Badung Nomor 4 tahun 2001 tentang Kebersihan dan Ketertiban Umum* di Kabupaten Badung.

Standar Nasional Indonesia. 1994. *Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Standar Nasional Indonesia. 1995. *Spesifikasi Timbulan Sampah Untuk Kota Kecil dan Sedang di Indonesia*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Standar Nasional Indonesia. 2002. *Tata Cara teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.