

# Perencanaan *Material Recovery Facility* (MRF) limbah padat non B3 di PPNS

Vivin Setiani<sup>[1]</sup>, Moch. Luqman Ashari<sup>[2]</sup>

Jurusan Teknik Permesinan Kapal  
Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya  
Surabaya, Indonesia

E-mail : vivinsetiani@ppns.ac.id<sup>[1]</sup>, ashariluqman63@gmail.com<sup>[2]</sup>

**Abstract**---Meningkatnya jumlah civitas PPNS menyebabkan laju timbulan sampah semakin meningkat. Hal ini membutuhkan pengelolaan sampah yang baik. Salah satu alternatif fasilitas pengelolaan sampah yaitu *Material Recovery Facility* (MRF) limbah padat non B3. MRF merupakan fasilitas yang menggabungkan beberapa teknik pengolahan sampah, seperti proses pemisahan, komposting, ataupun daur ulang. Pengukuran timbulan, komposisi, densitas, dan kadar air sampah berdasarkan SNI 19-3964-1994 dan dilakukan selama 8 hari berturut-turut. Perencanaan MRF limbah padat non B3 terdiri dari pemilahan sampah anorganik dan organik secara manual dan pengomposan sampah organik. Hasil pengukuran rata-rata timbulan, densitas, komposisi dan kadar air sampah di PPNS yang telah didapatkan adalah 0,08 Kg/orang.hari, 50,02 Kg/m<sup>3</sup>, komposisi sampah di PPNS terdiri dari kertas (30,7%), LDPE (14,0%), daun (14,0%), sisa makanan (13,8%), PET (10,5%), PS (9,9%), dan B3 (7,05%) dan kadar air sampah di PPNS terdiri dari sisa makanan (57,7%), daun (35,2%), kertas (8,9%) dan plastik (5,4%). Potensi *recovery* sampah di PPNS terdiri dari PET (100%), kertas kardus (100%), kertas bermutu tinggi (90%), daun dan sisa makanan (69%), LDPE (50%), kertas campuran (0%), PS (0%), dan B3 (0%) . Perencanaan MRF didapatkan luas lahan yang dibutuhkan 113m<sup>2</sup>.

**Kata Kunci** : timbulan, densitas, komposisi, kadar air dan potensi *recovery* sampah, MRF

## I. PENDAHULUAN

Sampah adalah limbah yang bersifat padat terdiri dari zat organik dan zat anorganik yang dianggap tidak berguna dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan. Pertambahannya pertumbuhan civitas akademik di PPNS dan perubahan pola konsumsi pada civitas PPNS membawa dampak besar terhadap peningkatan volume sampah. Berdasarkan hasil pengamatan tahun 2018, salah satu permasalahan dalam penanganan sampah di PPNS terjadi karena ketidak seimbangan antara produksi sampah dengan kemampuan dalam pengelolaannya, volume sampah terus meningkat sejalan dengan penambahan civitas yang ada di PPNS. Pada tahun 2018, PPNS masih menerapkan pola pengelolaan sampah yang berorientasi pada upaya mengumpulkan sampah, mengangkut sampah, dan membuang sampah ke TPA. Sementara itu, konsep pemilahan dan pemanfaatan sampah organik belum diterapkan. Selain itu,

masih banyak ditemukannya tumpukan-tumpukan sampah yang tidak terkelola dengan baik di beberapa titik lokasi di kampus PPNS yang membuktikan perlu adanya perbaikan sistem pengelolaan sampah di PPNS.

*Material Recovery Facilities* (MRF) adalah sebuah fasilitas yang mengolah sampah baik material sampah yang tercampur maupun sudah mengalami proses pemisahan untuk dimanfaatkan kembali (Tchobanoglous. 1993). Oleh karena itu, dibutuhkan perencanaan MRF sampah non B3 di PPNS demi terwujudnya PPNS yang berwawasan lingkungan. Pada perencanaan *Material Recovery Facility* (MRF), memiliki fasilitas pemilahan dan pemanfaatan sampah menjadi bentuk yang lebih berguna.

## II. METODOLOGI

Metode pada penelitian ini terdiri dari:

1. Pengumpulan literatur dan pengamatan tentang kondisi pengelolaan sampah di PPNS.
2. Penentuan jumlah dan lokasi sampel dalam mengumpulkan data primer yang terdiri dari timbulan, densitas, komposisi, kadar air sampah di PPNS.
3. Pengumpulan data primer dan sekunder. Pengukuran data primer dalam penelitian ini adalah pengukuran timbulan timbulan, densitas, komposisi, kadar air sampah di PPNS berdasarkan SNI 19-3964-1994 dan potensi *recovery* sampah di PPNS. Pengumpulan data sekunder berupa jumlah civitas PPNS.
4. Perhitungan proyeksi jumlah civitas di PPNS pada tahun 2023
5. Perhitungan mass balance sampah di PPNS.
6. Perhitungan perencanaan bangunan MRF sampah non B3 di PPNS terdiri dari tahap pemilahan dan komposting.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Timbulan sampah sangat penting diketahui untuk menentukan fasilitas setiap unit pengelolaan sampah dan

kapasitasnya, misal fasilitas peralatan, kendaraan pengangkut, fasilitas daur ulang, dan luas (Damanhuri, 2010). Rata-rata timbulan sampah di PPNS sebesar 0,08 kg/hari/orang, dan densitas sampah di PPNS 50,02 kg/m<sup>3</sup>. Komposisi sampah di PPNS dapat dilihat pada Gambar 1.



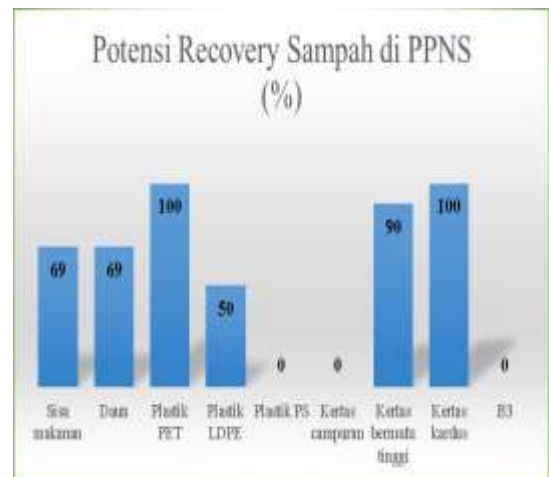
Gambar 1. Komposisi Sampah di PPNS tahun 2018

Gambar 1 menunjukkan bahwa komposisi sampah di PPNS tahun 2018 yang terbesar adalah sampah sisa makanan dan daun dan terkecil adalah kertas kantor. Sampah sisa makanan berasal dari kantin di PPNS dan sampah daun berasal dari taman dan parkir PPNS. Sampah kertas bermutu tinggi berasal dari ruang kelas dan kantor di PPNS.



Gambar 2. Kadar air sampah di PPNS tahun 2018

Gambar 2 menunjukkan bahwa kadar air sampah di PPNS terbesar pada sampah sisa makanan dan terkecil pada sampah plastik. Hal ini disebabkan karena air lindi yang terdapat pada sampah sisa makanan paling besar daripada sampah jenis lainnya, sebaliknya sampah plastik kandungan air lindi dalam sampah plastik sangat kecil.



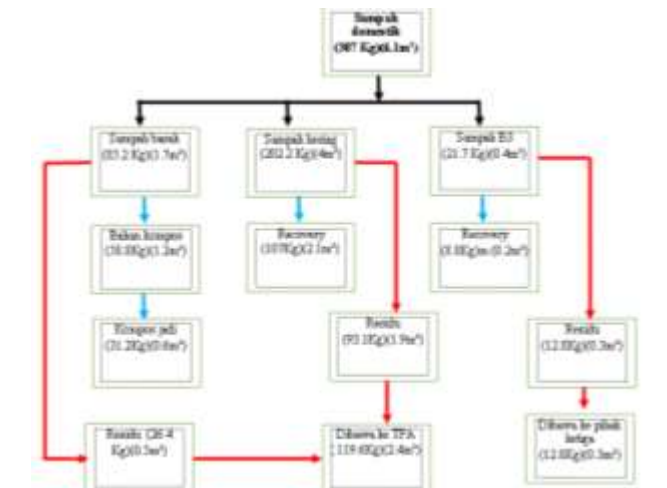
Gambar 3. Potensi Recovery Sampah di PPNS tahun 2018

Gambar 3 menunjukkan bahwa potensi recovery sampah di PPNS tahun 2018 terbesar pada sampah plastik PET dan kertas kardus dikarenakan sampah tersebut dapat didaur ulang semua menjadi barang yang bermanfaat. Sampah kertas campuran, plastik PS dan B3 tidak dapat didaur ulang sehingga potensi recovery sampah tersebut paling kecil daripada sampah jenis lainnya. Berdasarkan hasil pengamatan, sampah sisa makanan dan daun, LDPE tidak dapat didaur ulang 100% karena ada beberapa sampah tersebut yang sulit untuk didaur ulang.

Perhitungan proyeksi timbulan sampah tahun 2018-2023 menggunakan metode least square. Rata-rata timbulan sampah di PPNS tahun 2023 sebesar 307.04 Kg/hari (Gambar 4).



Gambar 4. Proyeksi Timbulan Sampah di PPNS Tahun 2018 – 2023



Gambar 5. Diagram Mass balance sampah di PPNS (Kg/hari)

Gambar 5 menunjukkan bahwa sampah non B3 dari PPNS yang tidak dapat diolah sebesar 119Kg/hari dan sampah B3 sebesar 128 Kg/hari. Selain itu, sampah yang dapat direcovery 107Kg/hari dan dikompos 58.8 Kg/hari. Sehingga, prosentase total sampah yang dapat diolah sebesar 54% dari total sampah yang dihasilkan.

Perencanaan MRF sampah non B3 dalam penelitian ini menggunakan jenis MRF manual. Pemilihan sistem MRF secara manual adalah tipe MRF ini tidak membutuhkan penambahan alat-alat berat, seperti conveyor, hammer mills, dan magnetic separator dalam pemilahan sampahnya. Hal ini dikarenakan alat-alat berat tersebut memiliki dimensi besar dan digunakan pemilahan sampah yang timbulannya skala besar. Selain itu, jika menggunakan MRF tipe manual akan mengurangi pengadaan biaya alat dan listrik sehingga dapat memperkecil biaya operasi dan perawatan. Perencanaan MRF dalam penelitian ini terdiri dari ruang penerimaan sampah, tempat penyimpanan barang sortir dan ruang penampungan sampah organik dan pencacahan, ruang pengomposan dan lahan pengayakan dan pengemasan, kantor, gudang dan tempat sampah residu. Hasil perhitungan perencanaan MRF sebagai berikut.

1. Bak pemilah dengan luas lahan yang dibutuhkan 16 m<sup>2</sup>
2. Ruang penyimpan barang sortir dengan luas lahan yang dibutuhkan 14 m<sup>2</sup>
3. Ruang penampung sampah organik dengan luas lahan yang dibutuhkan 5 m<sup>2</sup>
4. Tempat bambu aerator dan kompos dengan luas lahan yang dibutuhkan 21 m<sup>2</sup>
5. Ruang pematangan dengan luas lahan yang dibutuhkan 20 m<sup>2</sup>
6. Tempat pengayakan dan pengemasan dengan luas lahan yang dibutuhkan 12.90 m<sup>2</sup>
7. Gudang dengan luas lahan yang dibutuhkan 21 m<sup>2</sup>

Total luas lahan MRF sampah non B3 di PPNS yang dibutuhkan sebesar 113 m<sup>2</sup>

#### IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan di PPNS dapat disimpulkan :

1. Rata-rata timbulan, densitas, komposisi dan kadar air sampah di PPNS yang telah didapatkan adalah 0,08 Kg/orang.hari, 50,02 Kg/m<sup>3</sup>, komposisi sampah di PPNS terdiri dari kertas (30,7%), LDPE (14,0%), daun (14,0%), sisa makanan (13,8%), PET (10,5%), PS (9,9%), dan B3 (7,05%) dan kadar air sampah di PPNS terdiri dari sisa makanan (57,7%), daun (35,2%), kertas (8,9%) dan plastik (5,4%). Potensi recovery sampah di PPNS terdiri dari PET (100%), kertas kardus (100%), kertas bermutu tinggi (90%), daun dan sisa makanan (69%), LDPE (50%), kertas campuran (0%), PS (0%), dan B3 (0%)
2. Perencanaan MRF limbah padat non B3 di PPNS membutuhkan lahan seluas 113 m<sup>2</sup>.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Standarisasi Nasional (BSN), 1994, (SNI) **19-3964-1994 tentang Metode pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan**, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta, Indonesia.
- [2] Damanhuri, E. 2010. **Diktat Kuliah TL-3104 Pengelolaan Sampah**. Penerbit Teknik Lingkungan ITB. Bandung, Indonesia
- [3] Wardiha,W.M., 2013. **Timbulan dan Komposisi Sampah di Kawasan Perkantoran dan Wisma**. Denpasar. Balai Pengembangan Teknologi Perumahan Tradisional Denpasar.
- [4] Purnama,H.G.,2013. **Studi Perencanaan MRF Sebagai Upaya Optimalisasi Untuk Meningkatkan Efisiensi Kualitas Pengelolaan Sampah di Kampus Sudirman Universitas Udayana**. Udayana. Ilmu Kesehatan Masyarakat Fak. Kedokteran Udayana
- [5] Kementerian Pekerjaan Umum. 2014. **Pemyelenggara Umum Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R Berbasis Masyarakat di Kawasan Permukiman**, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta, Indonesia.
- [6] Tchobanoglous, G., Theisen, H. dan Vigil, S. 1993. **Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues**. McGraw-Hill, Inc. Singapore Dooley, R. B. 2001. **Turbine Steam Chemistry and Corrosion**. EPRI : California.

Halaman ini sengaja dikosongkan