

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan Badan Pusat Statistik kota Surabaya (BPS, 2018) sebagai kota metropolitan menjadi tempat mencari pekerjaan bagi pendatang yang mengadu nasib. Hal ini membuat pertumbuhan penduduk terus meningkat. Sepanjang Januari hingga akhir november 2017 tercatat pertumbuhan warga sebanyak 30.675 orang. Pertumbuhan ekonomi dan penambahan penduduk juga memicu peningkatan produksi sampah. Jumlah sampah yang masuk ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Benowo tahun 2017 2.100 ton/per hari, tahun 2016 mencapai 1.500 ton per hari, tahun 2015 sebesar 2.000 ton per hari, tahun 2014 volume sampah 1.400 ton per hari. Proporsinya 60 persen sampah organik, 40 % sampah anorganik. Tahun 2017 ada peningkatan pemasukan sampah ke TPA (DKRTH, 2018).

Berdasarkan data Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Surabaya (DKP, 2018) karakteristik sampah didominasi sampah organik sebesar 68,5% dan 31,5% sisanya merupakan sampah anorganik seperti plastik, logam, gelas atau kaca, dan kertas. Sampah yang dihasilkan membutuhkan pengelolaan lebih lanjut, jika dibiarkan akan menimbulkan berbagai masalah seperti masalah estetika, vektor penyakit, dan timbulnya pencemaran air tanah. Tindakan pencegahan perlu dirancang suatu sistem pengelolaan persampahan sesuai dengan aturan yang ditetapkan dalam UU no. 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Data yang dibutuhkan untuk merancang suatu sistem pengelolaan persampahan adalah data timbulan, komposisi, karakteristik, dan potensi daur ulang sampah.

Menurut (Budiman, 2005) menyatakan untuk mendapatkan energi maka sampah harus mempunyai kalor atau nilai panas yang tinggi. Kalor tinggi itu berasal dari sampah kertas dan plastik. Sampah plastik mempunyai nilai kalor sekitar 6.000 kalori. Sementara itu kertas memiliki nilai kalor 4.000 - 5.000 kalori. Sampah lainnya seperti daun hanya 500 kalori, kandungan energi sampah perkotaan mengandung sekitar 50% zat yang mudah menguap (combustible).

Tingginya biomassa dalam komposisi sampah di Indonesia menjadikan produksi RDF sebagai salah satu alternatif pengolahan limbah padat kota. *Refuse Derived Fuel* (RDF) merupakan bahan bakar alternatif yang berasal dari residu atau bahan yang memiliki nilai kalor yang tinggi. *Refuse Derived Fuel* juga didefinisikan sebagai hasil

proses pemisahan limbah padat antara fraksi limbah mudah terbakar dan tidak mudah terbakar seperti metal dan kaca (Cheremisinoff, 2003).

Komposisi limbah padat kota bervariasi dari berbagai tempat dan gaya hidup. Limbah padat kota yang belum diolah memiliki kadar air yang tinggi, nilai kalor yang rendah dan ukuran partikel yang sangat heterogen. Hal tersebut menyebabkan penggunaan limbah padat kota sebagai bahan bakar kurang menarik. Mengolah limbah padat kota menjadi RDF memberikan banyak keuntungan. Keuntungan yang paling utama adalah tingginya nilai kalor yang cenderung bersifat konstan, bentuk fisik dan karakteristik yang homogen, kemudahan dalam penyimpanan dan transportasi, rendahnya emisi polutan dan reduksi dari udara berlebih saat pembakaran (Caputo, 2012).

RDF dapat dibakar sebagai bahan alternatif atau pun dicampurkan dengan bahan bakar lainnya seperti batu bara. Pembuatan RDF memanfaatkan keberadaan limbah baik domestik maupun industri yang memiliki nilai kalor tinggi dalam jumlah dan kualitas yang sangat banyak (Sondari, 2010).

Karakteristik penting untuk RDF sebagai bahan bakar diantaranya adalah nilai kalor, kadar air, kadar abu, sulfur, dan kandungan kalor. Kadar ini sangat beragam bergantung kepada sumber limbah (seperti rumah tangga, kantor, konstruksi, dan lain-lain), bergantung pada cara pengumpulan, dan pengolahan yang diterapkan (screening, pemilahan, grinding, pengeringan). Nilai kalor sampah selain dapat digunakan untuk bahan bakar dapat juga digunakan sebagai tenaga listrik (Gendenbien, 2013).

Komposisi rata-rata timbunan sampah yang dapat dibakar dari ketiga TPS (TPS Pasar Sederhana, TPS Astana Anyar, dan TPS Cibeunying) terdiri dari sampah kebun, 57% sisa makanan, 13% styrofoam dan 30% Tekstil. Hal ini menunjukkan bahwa sampah di Kota Bandung punya potensi yang besar sebagai bahan baku RDF dimana 90% sampahnya dapat dibakar. Beberapa jenis sampah masih diketahui bahwa nilai kalor dan kadar airnya belum memenuhi standar. Nilai kalor terendah terdapat pada sampah makanan dari TPS Cibeunying, sebesar 2725 kkal/kg sedangkan kadar air tertinggi ditemukan pada sisa makanan dari TPS Pasar Sederhana sebesar 72%. Oleh karena itu diperlukan pengolahan lebih lanjut untuk menurunkan kadar air sehingga dapat meningkatkan nilai kalor (Lokahita, 2010).

Berdasarkan permasalahan diatas, perlu dilakukan penelitian dengan judul :**“Nilai Kalor Berdasarkan Karakteristik Sampah Pada TPS Di Kecamatan Semampir Kota Surabaya”**.

1.2 Pembatasan Masalah

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai kalor berdasarkan karakteristiknya yang ada di TPS Kecamatan Semampir Kota Surabaya. Tingginya nilai kalor pada sampah, maka sampah dapat digunakan sebagai sumber energi untuk tenaga listrik dan untuk bahan bakar (*refused derived fuel*). Bagi industri yang menggunakan dapat menggunakan bahan bakar dari sampah domestik dan non domestik. Bahan bakar dari sampah domestik dan non domestik ramah lingkungan dan efisiensi biaya produksi.

Karakteristik penting untuk RDF sebagai bahan bakar diantaranya adalah nilai kalor, kadar air, kadar abu, sulfur, dan kandungan klor. Kadar ini sangat beragam bergantung kepada sumber limbah (seperti rumah tangga, kantor, konstruksi, dan lain-lain), bergantung pada cara pengumpulan, dan pengolahan yang diterapkan (screening, pemilahan, grinding, pengeringan). Nilai kalor sampah selain dapat digunakan untuk bahan bakar dapat juga digunakan sebagai tenaga listrik (Gendenbien, 2013). Di dalam penelitian hanya membahas mengenai pengaruh kadar volatil, kadar air, dan kadar abu terhadap nilai kalor sampah.

1.3 Rumusan Masalah

Bagaimanakah nilai kalor berdasarkan karakteristik sampah pada TPS di Kecamatan Semampir Kota Surabaya?

1.4 Urgensi Penelitian

Tingginya biomassa dalam komposisi sampah di Indonesia menjadikan produksi RDF sebagai salah satu alternatif pengolahan limbah padat kota. Refuse Derived Fuel (RDF) merupakan bahan bakar alternatif yang berasal dari residu atau bahan yang memiliki nilai kalor yang tinggi. Refuse Derived Fuel juga didefinisikan sebagai hasil proses pemisahan limbah padat antara fraksi limbah mudah terbakar dan tidak mudah terbakar seperti metal dan kaca (Cheremisinoff, 2003).

Berdasarkan alasan tersebut maka dapat mengurangi volume sampah yang dihasilkan di Kota Surabaya yang menjadi permasalahan dan dapat mendukung program pemerintah *co-processing*.

1.5 Tujuan

1. Tujuan Umum

Menganalisis nilai kalor berdasarkan karakteristik sampah pada TPS di Kecamatan Semampir

2. Tujuan Khusus

- 1) Mengidentifikasi sumber dan komposisi sampah pada TPS di Kecamatan Semampir
- 2) Melakukan pemeriksaan kandungan kadar air, kadar volatil, kadar abu nilai kalor berdasarkan karakteristik sampah (organik dan anorganik) di TPS Kecamatan Semampir
- 3) Menganalisis nilai kalor sampah berdasarkan karakteristik sampah pada TPS di Kecamatan Semampir

1.6 Manfaat Penelitian

a. Teoritis

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi ilmiah bagi peneliti lain dapat digunakan sebagai bahan penelitian lanjutan.

b. Praktis

Hasil penelitian dapat digunakan sebagai acuan untuk penerapan konsep *waste to energy*, dengan memanfaatkan sampah sebagai bahan bakar untuk proses produksi. Volume sampah berkurang dan dapat menekan biaya produksi. Sampah kertas dan plastik memiliki nilai kalor 4000-5000 kalori.

BAB II

STUDIPUSTAKA

2.1 Studi Pustaka

1. Sampah

a. Pengertian

Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan atau proses alam yang berbentuk padat (Undang-Undang No.18 Tahun 2008). Sampah adalah segala sesuatu yang tidak terpakai, tidak disenangi atau sesuatu yang harus dibuang yang umumnya berasal dari kegiatan yang dilakukan oleh manusia, termasuk yang dilakukan industri tetapi yang bukan biologis karena human wastes tidak termasuk di dalamnya dan umumnya bersifat padat, karena air bekas tidak termasuk di dalamnya (Azwar A. , 2013).

b. Sumber Sampah

Sumber sampah sebagaimana dijelaskan dalam (Undang-Undang No.18 Tahun 2008) tentang Pengelolaan Sampah terdiri atas:

- 1) Sampah rumah tangga: sampah yang berasal dari kegiatan sehari-hari dalam rumah tangga, tidak termasuk tinja dan sampah spesifik.
- 2) Sampah sejenis sampah rumah tangga: sampah yang berasal dari kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas sosial, fasilitas umum dan/atau fasilitas lainnya.
- 3) Sampah spesifik: - Sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun - Sampah yang mengandung limbah bahan berbahaya dan beracun - Sampah yang timbul akibat bencana - Bongkaran bangunan - Sampah yang secara teknologi belum dapat diolah - Sampah yang timbul secara tidak periodik.

Ada beberapa kategori sumber sampah yang dapat digunakan sebagai acuan klasifikasi sumber sampah, yaitu:

- 1) Sumber sampah yang berasal dari daerah perumahan Sumber sampah di daerah perumahan dibagi atas :
 - a) Perumahan masyarakat berpenghasilan tinggi (High income)
 - b) Perumahan masyarakat berpenghasilan menengah (Middle income)
 - c) Perumahan masyarakat berpenghasilan rendah / daerah kumuh (*low income / slum area*)

- 2) Daerah komersial Daerah komersial umumnya didominasi oleh kawasan perniagaan, hiburan dan lain-lain. Yang termasuk kategori komersial adalah pasar pertokoan hotel restoran bioskop salon kecantikan, industri dan lain-lain.
- 3) Fasilitas umum Fasilitas umum merupakan sarana / prasarana perkotaan yang dipergunakan untuk kepentingan umum. Yang termasuk dalam kategori fasilitas umum ini adalah perkantoran, sekolah, rumah sakit, apotik, gedung olah raga, museum, taman, jalan, saluran / sungai dan lain-lain.
- 4) Fasilitas sosial Fasilitas sosial merupakan sarana prasarana perkotaan yang digunakan untuk kepentingan sosial atau bersifat sosial. Fasilitas sosial ini meliputi panti-panti sosial (rumah jompo, panti asuhan) dan tempat-tempat ibadah (masjid, gereja pura, dan lain-lain).
- 5) Sumber lain Dari klasifikasi sumber-sumber sampah tersebut, dapat dikembangkan lagi jenis sumber-sumber sampah yang lain sesuai dengan kondisi kotanya atau peruntukan tata guna lahannya. Sebagai contoh sampah yang berasal dari tempat pemotongan hewan atau limbah pertanian ataupun buangan dari instalasi pengolahan air limbah (sludge), dengan catatan bahwa sampah atau limbah tersebut adalah bersifat padat dan bukan kategori sampah B3.

Klasifikasi kategori sumber sampah tersebut pada dasarnya juga dapat menggambarkan klasifikasi tingkat perekonomian yang dapat digunakan untuk menilai tingkat kemampuan masyarakat dalam membayar retribusi sampah dan menentukan pola subsidi silang.

c. Karakteristik Sampah

1) Sampah Organik

Sampah organik atau sering disebut sampah basah adalah jenis sampah yang berasal dari jasad hidup sehingga mudah membusuk dan dapat hancur secara alami. Contohnya adalah sayuran, daging, ikan, nasi dan potongan rumput/ daun/ ranting dari kebun. Kehidupan manusia tidak dapat lepas dari sampah organik setiap harinya. Pembusukan sampah organik terjadi karena proses biokimia akibat penguraian materi organik sampah itu sendiri oleh mikroorganisme dengan dukungan faktor lain yang terdapat di lingkungan. Metode pengelolaan sampah organik yang paling tepat tentunya adalah melalui pembusukan, yang dikenal dengan pengomposan (Undang-Undang No.18 Tahun 2008).

2) Sampah Anorganik

Sampah anorganik atau sampah yang tidak mudah busuk adalah sampah yang tersusun dari senyawa anorganik, berasal dari sumber daya alam tidak terbaharui seperti mineral dan minyak bumi, atau dari proses industri. Contohnya adalah botol gelas, plastik, tas plastik, kaleng dan logam. Sebagian sampah anorganik tidak dapat diuraikan oleh alam sama sekali dan sebagian lain dapat diuraikan dalam waktu yang sangat lama. Pengelolaan sampah anorganik sangat erat hubungannya dengan penghematan sumber daya alam yang digunakan untuk membuat bahan-bahan tersebut dan pengurangan polusi akibat proses produksinya di dalam pabrik.

Jenis sampah dapat digolongkan sebagai berikut: Di lihat dari asal zat-zat yang dikandungnya yaitu sampah organik (sisa sayur, sisa buah) dan sampah nonorganik (kaca, plastik); Sumber sampah yaitu sampah rumah tangga (sisa makanan), sampah industri (limbah industri), dan sampah makhluk hidup (tinja). Sifat sampah beraneka ragam tergantung jenisnya yaitu antara lain: Sampah lapuk (sisa makanan); Sampah tak mudah lapuk (kayu, kaleng) yang terdiri dari sampah lapuk yang mudah terbakar (kayu, kertas) dan sampah lapuk yang sulit terbakar (besi, kaleng); Sampah sulit lapuk (plastik, kaca) (Undang-Undang No.18 Tahun 2008).

d. Faktor Yang Mempengaruhi Produk Sampah

Menurut (Slamet, 2009) menyatakan bahwa kuantitas dan kualitas sampah sangat dipengaruhi oleh berbagai kegiatan dan taraf hidup masyarakat. Beberapa faktor penting yang mempengaruhi sampah antara lain:

1) Jumlah penduduk.

Bahwa dengan semakin banyak penduduk, maka akan semakin banyak pula sampah yang dihasilkan oleh penduduk.

2) Keadaan sosial ekonomi.

Semakin tinggi keadaan sosial ekonomi masyarakat, semakin banyak pula jumlah per kapita sampah yang dibuang tiap harinya. Kualitas sampahnya pun semakin banyak yang bersifat non organik atau tidak dapat membusuk. Perubahan kualitas sampah ini, tergantung pada bahan yang tersedia, peraturan yang berlaku serta kesadaran masyarakat akan persoalan persampahan.

3) Kemajuan teknologi.

Kemajuan teknologi akan menambah jumlah maupun kualitas sampah, karena pemakaian bahan baku yang semakin beragam, cara pengepakan dan produk manufaktur yang semakin beragam dapat mempengaruhi jumlah dan jenis sampahnya.

e. Dampak Sampah Terhadap Lingkungan

Dampak sampah terhadap lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik menurut (Azwar A. , 2013) yaitu sebagai berikut :

1) Pencemaran Udara

Sampah (organik dan padat) yang membusuk umumnya mengeluarkan gas seperti metana (CH_4) dan karbon dioksida (CO_2) serta senyawa lainnya. Secara global, gas-gas ini merupakan salah satu penyebab menurunnya kualitas lingkungan (udara) karena mempunyai efek rumah kaca (green house effect) yang menyebabkan peningkatan suhu, dan menyebabkan hujan asam. Sedangkan secara lokal, senyawa-senyawa ini, selain berbau tidak sedap / bau busuk, juga dapat mengganggu kesehatan manusia. Sampah yang dibuang di TPA pun masih tetap berisiko; karena bila TPA ditutup atau ditimbun terutama dengan bangunan akan mengakibatkan gas metana tidak dapat keluar ke udara. Gas metana yang terkurung, lama kelamaan akan semakin banyak

sehingga berpotensi menimbulkan ledakan. Hal seperti ini telah terjadi di sebuah TPA di Bandung, sehingga menimbulkan korban kematian.

2) Pencemaran Air

Proses pencucian sampah padat oleh air terutama oleh air hujan merupakan sumber timbulnya pencemaran air, baik air permukaan maupun air tanah. Akibatnya, berbagai sumber air yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari (sumur) di daerah pemukiman telah terkontaminasi yang mengakibatkan terjadinya penurunan tingkat kesehatan manusia/penduduk. Pencemaran air tidak hanya akibat proses pencucian sampah padat, tetapi pencemar terbesar justru berasal dari limbah cair yang masih mengandung zat-zat kimia dari berbagai jenis pabrik dan jenis industri lainnya. Air yang tercemar tidak hanya air permukaan saja, tetapi juga air tanah; sehingga sangat mengganggu dan berbahaya bagi manusia.

3) Banjir

Fisik sampah (sampah padat), baik yang masih segar maupun yang sudah membusuk; yang terbawa masuk ke got / selokan dan sungai akan menghambat aliran air dan memperdangkal sungai. Pendangkalan mengakibatkan kapasitas sungai akan berkurang, sehingga air menjadi tergenang dan meluap menyebabkan banjir. Banjir tentunya akan mengakibatkan kerugian secara fisik dan mengancam kehidupan manusia (hanyut / tergenang air). Tetapi yang paling meresahkan adalah akibat lanjutan dari banjir yang selalu membawa penyakit.

4) Sumber Penyakit

Sampah merupakan sumber penyakit, baik secara langsung maupun tak langsung. Secara langsung sampah merupakan tempat berkembangnya berbagai parasit, bakteri dan patogen; sedangkan secara tak langsung sampah merupakan sarang berbagai vektor (pembawa penyakit) seperti tikus, kecoa, lalat dan nyamuk. Sampah yang membusuk; maupun kaleng, botol, plastik; merupakan sarang patogen dan vektor penyakit. Berbagai penyakit yang dapat muncul karena sampah yang tidak dikelola antara lain adalah, diare, disentri, cacingan, malaria, kaki gajah (elephantiasis) dan demam berdarah. Penyakit-penyakit ini merupakan ancaman bagi manusia, yang dapat menimbulkan kematian.

2. Karakteristik Sampah

Berdasarkan (Slamet, 2009) karakteristik Sampah Karakteristik sampah secara umum dibedakan atas :

a. Karakteristik fisik

1) Kandungan kadar air

Kadar air sampah merupakan salah satu sifat fisis sampah. Kadar air menunjukkan kandungan air yang ada dalam sampah. Dalam pengukuran kadar air sampah, metode yang biasa dilakukan adalah metode pengukuran berat basah dan berat kering. Metode pengukuran berat basah menyatakan kandungan air sampah sebagai persentase berat basah material, sedangkan metode pengukuran berat kering menyatakan kandungan air sampah sebagai persentase berat kering material. Kadar air sampah domestik berbeda-beda karena beberapa faktor yang mempengaruhi, antara lain komposisi sampah, musim tahunan, kelembapan, kondisi cuaca terutama hujan. Pengukuran kadar air sampah berguna untuk penentuan desain incinerator dan operasinya, karena kadar air sampah berpengaruh terhadap nilai kalori dan karakteristik ignition sampah.

Kadar air pada sampah juga tergantung pada komposisi sampah karena masing-masing komponen sampah memiliki kemampuan mengikat air yang berbeda-beda.

Rumus:

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{\text{Berat cawan isi (a)} - \text{berat cawan isi (b)}}{\text{Berat cawan isi (a)} - \text{berat cawan kosong}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kadar Kering} = 100\% - \% \text{ kadar air}$$

2) *Spesific Weight*/Berat Jenis (berat/volume; kg/liter, lb/ft³)

Berat jenis sampah merupakan perbandingan antara massa suatu jenis sampah dengan jumlah volume, ukuran ini dipakai bila pemakaian ukuran belum dapat terpenuhi untuk itu memang di perlukan suatu penelitian dulu berat jenis sampah untuk volume sampah tertentu.

Pengukuran berat jenis sampah bertujuan untuk mengetahui volume dari sampah, sehingga lebih mudah dalam perencanaan penampungan atau alat angkut sampah.

Rumus:

$$\text{Berat Jenis Sampah} = \frac{\text{Berat Sampel (kg)}}{\text{Volume Sampel (kg)}}$$

- 3) Ukuran partikel dan distribusi partikel
- 4) Field Capacity, didefinisikan sebagai jumlah total air yang dapat ditahan oleh sampah secara gravitasi
- 5) Permeabilitas sampah, sangat penting untuk mengetahui pergerakan cairan dan gas dalam landfill.

b. Karakteristik kimiawi

- 1) Proximate Analysis: Analisis terhadap kelembaban sampah, kandungan volatile di dalam sampah, fixed carbon, dan ash di dalam sampah. Senyawa volatil adalah senyawa-senyawa kimia organik yang mempunyai molekul yang kecil dan dapat terdistilasi dengan mudah dalam tekanan atmosfer. Senyawa volatil dalam sampah berasal dari dekomposisi zat organik yang terjadi dalam keadaan fakultatif maupun anaerobik oleh mikroorganisme. Senyawa volatil juga merupakan senyawa organik yang masih dapat dibakar dan menguap pada temperatur tinggi (650°C). Sehingga kadar volatil sampah menunjukkan jumlah zat organik dalam sampah yang menguap melalui pemanasan dengan temperatur tinggi. Sampah yang komponennya merupakan bahan-bahan kertas, plastik, kain dan material lain yang dapat terbakar biasa memiliki kadar volatil yang tinggi. Hal ini juga dapat dibuktikan bahwa dengan proses pembakaran yang besar (Proper Incinerator) sampah yang demikian secara signifikan berkurang dalam hal volume dan berat.
- 2) Fusing point of ash: Temperatur dimana bisa terbakar sebagai abu (clinker) suhu diatas 1000°C . Hasil pemanasan pada suhu tinggi ini akan meninggalkan abu (ashes) dan residu. Abu dan residu merupakan material yang lembut, berbentuk bubuk, dan menunjukkan bagian sampah yang tidak volatil.
- 3) Ultimate Analysis: Analisis terhadap unsur-unsur kimia penyusun sampah. Sampah mengandung komponen karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, sulfur, dan ash. Analisis ini sangat menentukan sistem pengolahan sampah yang efektif digunakan untuk memusnahkan sampah.
- 4) Energy content (Btu/lb): Analisis kandungan energi dalam sampah. Sampah mengandung unsur karbon yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi. Beberapa jenis sampah yang mempunyai nilai kalor tinggi seperti kayu, serbuk gergaji dan lainnya dapat digunakan sebagai sumber energi. Bomb calorimeter dapat digunakan untuk menentukan nilai kalor dari masing-masing komponen

sampah. Nilai kalor ditentukan dengan percobaan bom kalorimeter, 1 gram sampel dimasukkan ke dalam bom, dan dikontakkan dengan kawat yang menghantarkan arus listrik. Bom ditutup dan diberikan oksigen pada tekanan tinggi. Bom kemudian diletakkan bak air adiabatik/ adiabatic water bath. Ketika listrik mulai dialirkan, terjadi pembakaran di dalam bom. Panas yang dihasilkan dari pembakaran akan memanaskan medium air dan kenaikan temperatur yang terjadi akan terukur oleh termometer dan kemudian dikonversikan menjadi besaran nilai kalor. Perhitungan nilai kalor sampah secara keseluruhan dilakukan dengan perhitungan komposisi fisik sampah, dikalikan dengan data nilai kalor yang tersedia dari percobaan, seperti dijabarkan sebagai berikut :

$$HHV = P \times HHV^*$$

Keterangan :

HHV : nilai kalor komponen sampah

P : persentase komponen sampah (% berat)

HHV*:data nilai kalor tiap komponen sampah dari percobaan bom kalorimeter

c. Karakteristik biologi

Biodegradability adalah kemampuan sampah untuk diuraikan dengan memanfaatkan aktivitas mikroorganisme. Produksi bau pada proses penguraian sampah oleh mikroorganisme. Bau timbul akibat pembentukan asam-asam organik rantai pendek, merkaptan, dan H_2S .

3. Upaya Pengelolaan Sampah

Sampah erat sekali kaitannya dengan kesehatan masyarakat, karena dari sampah tersebut akan hidup berbagai mikro organisme penyebab penyakit (bakteri patogen), dan juga binatang serangga sebagai pemindah/penyebarkan/penyakit (vector). Oleh sebab itu sampah harus dikelola dengan baik sampai sekecil mungkin tidak mengganggu atau mengancam kesehatan masyarakat. Pengelolaan sampah yang baik, bukan untuk kepentingan kesehatan saja, tetapi juga untuk keindahan lingkungan. Pengelolaan sampah disini adalah meliputi pengumpulan, pengangkutan, sampai dengan pemusnahan atau pengolahan sampah sedemikian rupa sehingga sampah tidak menjadi gangguan kesehatan masyarakat dan lingkungan hidup (Azwar, 2010). Pengelolaan sampah dengan paradigma baru dapat dilakukan dengan prinsip-prinsip yang dapat diterapkan dalam keseharian yaitu sebagai berikut :

a. Sampah Organik

1) Kompos

Sampah organik seperti sisa buah – buah dan sayuran dapat dibuat menjadi suatu berguna antara lain kompos. Pengolahan sampah organik untuk kompos tidaklah terlalu sulit. Bahkan waktu yang diperlukan untuk menjadi kompos yakni 2-1 bulan tergantung ukurannya.

2) Biogas

Biogas merupakan bahan bakar gas yang dihasilkan oleh aktivitas anaerobik atau fermentasi dari bahan-bahan organik termasuk diantaranya kotoran manusia dan hewan, limbah domestik (rumah tangga), atau degradasi anaerobik bahan-bahan organik oleh bakteri-bakteri anaerobik. Metana dalam biogas, bila terbakar akan relatif lebih bersih daripada batubara, dan menghasilkan energi yang lebih besar dengan emisi karbon dioksida yang lebih sedikit

b. Sampah Anorganik

1) 4R

Pengelolaan sampah dengan paradigma baru dapat dilakukan dengan prinsip-prinsip yang dapat diterapkan dalam keseharian, misalnya dengan menerapkan 4R, yaitu :

- a) Reduce (Mengurangi) : sebisa mungkin lakukan minimalisasi barang atau material yang kita pergunakan. Semakin banyak kita menggunakan material, semakin banyak sampah yang dihasilkan.
- b) Re-use (Memakai kembali) : sebisa mungkin pilihlah barang-barang yang bisa dipakai kembali. Hindari pemakaian barang-barang yang disposable (sekali pakai, buang). Hal ini dapat memperpanjang waktu pemakaian barang sebelum ia menjadi sampah.
- c) Recycle (Mendaur ulang) : sebisa mungkin, barang-barang yg sudah tidak berguna lagi, bisa didaur ulang. Tidak semua barang bisa didaur ulang, namun saat ini sudah banyak industri non-formal dan industri rumah tangga yang memanfaatkan sampah menjadi barang lain. Teknologi daur ulang, khususnya bagi sampah plastik, sampah kaca, dan sampah logam, merupakan suatu jawaban atas upaya memaksimalkan material setelah menjadi sampah, untuk dikembalikan lagi dalam siklus daur ulang material tersebut.

d) Replace (Mengganti) : teliti barang yang kita pakai sehari-hari. Gantilah barang-barang yang hanya bisa dipakai sekali dengan barang yang lebih tahan lama. Juga telitilah agar kita hanya memakai barang-barang yang lebih ramah lingkungan, Misalnya, ganti kantong kresek kita dengan keranjang bila berbelanja, dan jangan pergunakan styrofoam karena kedua bahan ini tidak bisa didegradasi secara alami.

2) Bahan bakar(RDF)

Terdapat 7 tipe RDF yang diklasifikasikan oleh *American Society for Testing and Material (ASTM) E 856 Standard Definition of Terms and Abbreviations Relating to Physical and Chemical Characteristics of Refuse Derived Fuel* (Caputo, 2012).

a) RDF-1

RDF yang berasal dari sampah yang digunakan langsung dari bentuk terbuangnya.

b) RDF-2

RDF yang berasal dari sampah yang diproses menjadi partikel kasar dengan atau tanpa logam besi dimana 95% berat awal melewati saringan berukuran 6 inch persegi, RDF-2 biasa disebut Coarse RDF.

c) RDF-3

RDF-3 merupakan bahan bakar yang dicacah yang berasal dari MSW dan diproses untuk memisahkan logam, kaca dan bahan organik lainnya, dengan ukuran partikel 95% berat awal yang dapat melewati saringan berukuran 2 inch persegi (disebut juga sebagai *Fluff* /RDF).

d) RDF-4

RDF-4 merupakan fraksi sampah mudah terbakar yang diolah menjadi bentuk serbuk, 95% berat awal dapat melalui saringan 10 mesh (0,035 inch persegi). RDF-4 disebut juga dengan *densified* RDF.

e) RDF-5

RDF-5 dihasilkan dari fraksi sampah yang dapat dibakar kemudian dipadatkan menjadi 600 kg/m³ menjadi bentuk pellet, *slags*, *cubettes*, briket, disebut juga dengan *densified* RDF.

f) RDF-6

RDF-6 adalah RDF dalam bentuk cair, RDF ini disebut juga sebagai RDF *slurry*.

g) RDF-7

RDF-7 adalah RDF yang berasal dari sampah yang dapat dibakar RDF-7 disebut juga sebagai RDF *synthetic gas (syngas)*.

Sampah yang diolah menjadi RDF merupakan sampah yang dilihat berdasarkan nilai kalori, kadar air, kadar volatil, kadar abu, kadar klorin dan beberapa parameter lainnya. Tabel berikut menunjukkan beberapa jenis sampah yang dapat dijadikan sebagai bahan baku RDF berdasarkan nilai kalornya sesuai penelitian yang telah dilakukan oleh (Trang, 2018).

Tabel 2.1 Sampah RDF

No	Komponen Sampah	Low Heating Value Kcal/kg)
1	Kertas	3.588
2	Kayu	4.400
3	Tekstil	5.200
4	Resin Sintetis	7.857
5	Lumpur Pengolahan air limbah	1.800
6	Karet dan kulit	7.200
7	Plastik	8.000
8	Lumpur olahan	3.000

Sumber : Trang (2009)

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Tchobanoglous, 2013) menyebutkan beberapa komponen sampah memiliki kandungan energi atau nilai kalor sebagai berikut :

Tabel 2.2 Kandungan energi komponen sampah

No	Komponen	Energi (btu/lb)	
		Rentang	Tipikal
1	Plastik	6.000-7.000	7.000
2	Kertas	5.000-8.000	7.200
3	Karet	9.000-12.000	10.000
4	Tekstil	6.500-8.000	7.500
5	Cardboard	6.000-7.500	7.000
6	Kaca	50-100	60

Sumber : Tchobanoglous (1993)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Kara, 2014) terdapat beberapa spesifikasi yang harus dimiliki oleh sampah apabila digunakan sebagai bahan baku RDF seperti yang ditunjukkan dalam tabel dibawah ini :

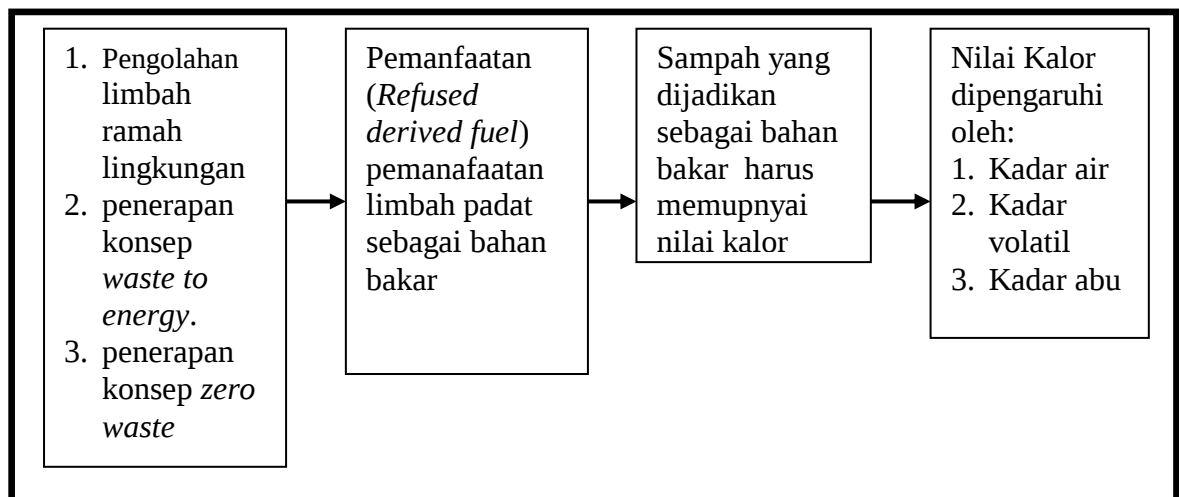
Tabel 2.3 Karakteristik RDF

No	Parameter	Konsentrasi
1	Nilai Kalori minimum	4.000 kcal/kg
2	Bulk density	0,7 g/cm ³
3	Minimum density	1,3 g/cm ³
4	Kadar abu	<15%
5	Kadar air	10%

Sumber :Kara (2009)

2.2 Road Map Penelitian

Road Map dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :



Gambar 2.1 Road Map Penelitian

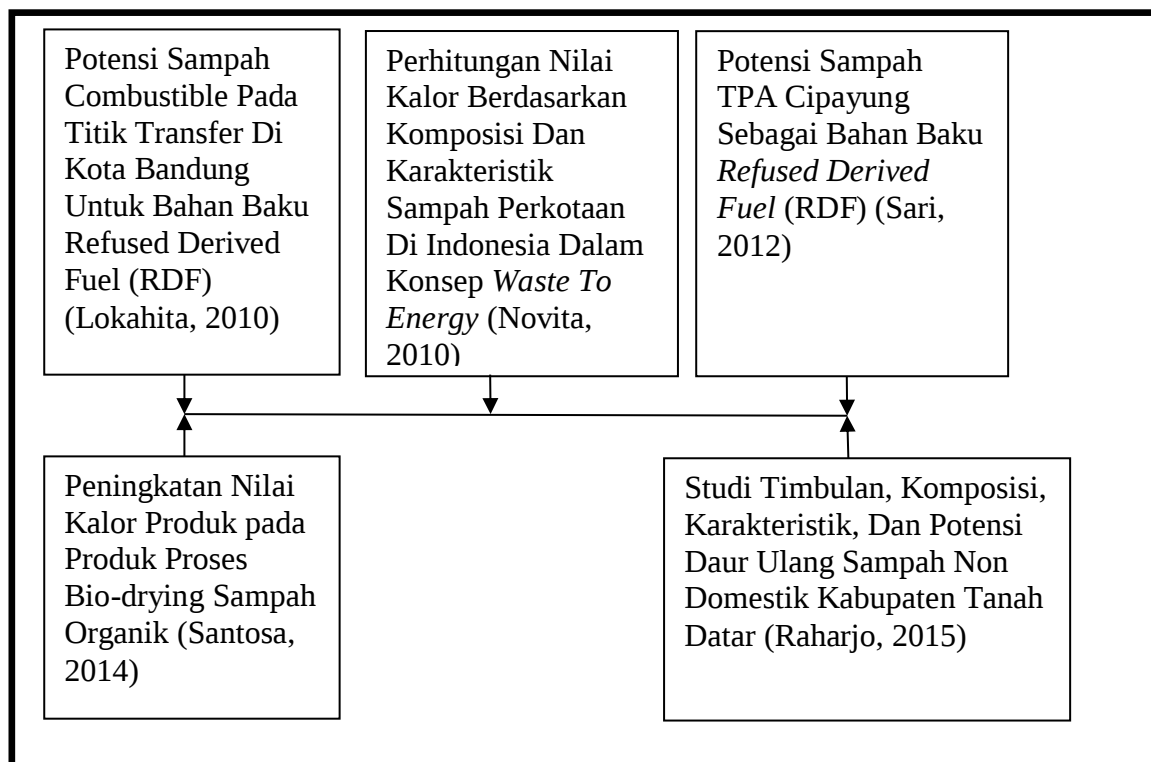
2.4 Penelitian Terdahulu

Keterkaitan penelitian ini dengan penelitian terdahulu yaitu sebagai berikut :

Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu

No	Penelitian Terdahulu	Keterangan
1	Potensi Sampah Combustible Pada Titik Transfer Di Kota Bandung Untuk Bahan Baku Refused Derived Fuel (RDF) (Lokahita, 2010)	Komposisi rata-rata timbunan sampah yang dapat dibakar dari ketiga TPS (TPS Pasar Sederhana, TPS Astana Anyar, dan TPS Cibeunying) terdiri dari Sampah Kebun, 57% Sisa Makanan, 13% Stereofom dan 30% Tekstil
2	Perhitungan Nilai Kalor Berdasarkan Komposisi Dan Karakteristik Sampah Perkotaan Di Indonesia Dalam Konsep <i>Waste To Energy</i> (Novita, 2010)	Komponen sampah yang sangat potensial untuk dijadikan pellet RDF dalam konsep WTE adalah plastik, dengan LHV > 5.000 kkal/kg. Namun pada proses pembakaran RDF, pembentukan HCl harus dijaga untuk mencegah korosi pada reactor. Untuk mengatasinya, sebaiknya dilakukan pengolahan pendahuluan terhadap sampah, dengan cara deklorinasi sampah pada tekanan tertentu dengan media air, atau dengan pelarutan dalam NaOH setelah pembakarannya.
3	Potensi Sampah TPA Cipayung Sebagai Bahan Baku <i>Refused Derived Fuel</i> (RDF) (Sari, 2012)	Karet dan kulit memiliki nilai kalor terbesar yaitu 6.992 kCal/kg, plastik 5.491,5 kCal/kg, kayu 3.075,5 kCal/kg, tekstil 2.616 kCal/kg, serta kertas dan karton 3.075,5 kCal/kg
4	Peningkatan Nilai Kalor Produk pada Proses Bio-drying Sampah Organik (Santosa, 2014)	Nilai kalor sampah tergantung dari kandungan kadar air dalam sampah, sisa makanan mempunyai nilai kalor 5875,5689 kal/gr, sampah daun 5334,4857 kal/gr, sampah kayu/ranting 5975,5871 kal/gr, persentase kadar air tertinggi adalah sampah kayu/ranting sekitar 13,7495% dari total volume sampah yang ada di TPA.
5	Studi Timbunan, Komposisi, Karakteristik, Dan Potensi Daur Ulang Sampah Non Domestik Kabupaten Tanah Datar (Raharjo, 2015)	Komposisi sampah terdiri atas sampah makanan 55,55 %; kertas 14,25 %; plastik 10,14 %; tekstil 4,98 %; karet 2,82 %; halaman 3,10 %; kayu 2,35 %; kaca 2,01 %; logam ferrous 2,45 %; logam non ferrous 1,61 %; dan sampah lain-lain 0,73 %. Berat jenis sampah sebesar 0,0909 kg/L. Kadar air sampah terbesar adalah industri kecil 52,66 % dan rasio C/N terbesar adalah sisa makanan 28,84. Komponen sampah berpotensi daur ulang adalah sampah kertas 71,60 %; plastik 94,90 %; sisa makanan 80,27 %; kaca 94,77 %; logam ferrous 53,82 %; logam non ferrous 83,07 %; kayu 75,77 %; dan halaman 100 %. Rata-rata potensi daur ulang sampah sebesar 72,02 %.

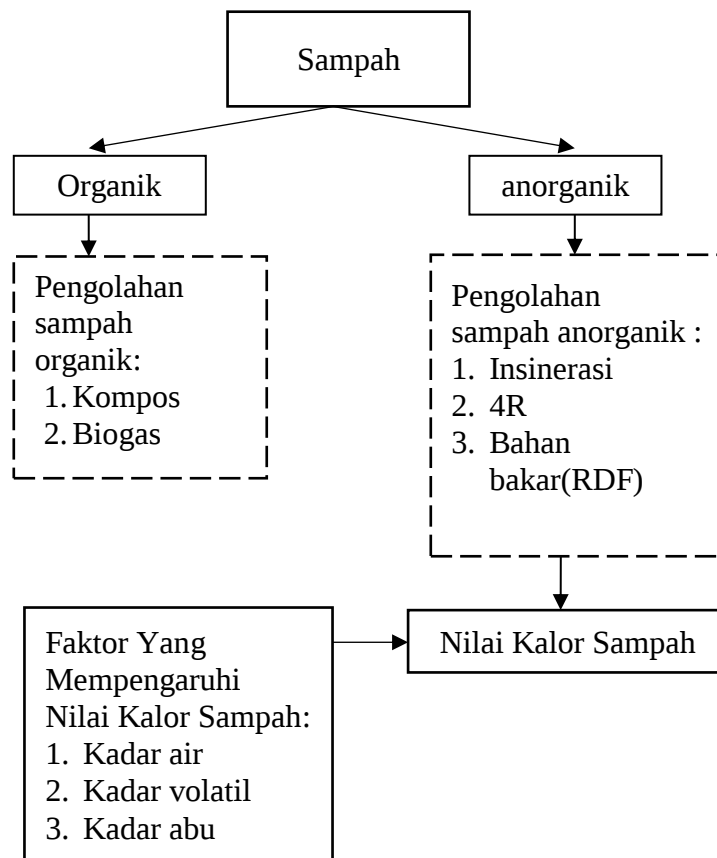
2.5 Keterkaitan Penelitian Dengan Penelitian Sebelumnya



Gambar 2.2 Keterkaitan Penelitian Dengan Penelitian Sebelumnya

Kelima penelitian diatas telah menjelaskan analisis nilai kalor berdasarkan karakteristikapda yang ada di TPS Kecamatan Semampir Kota Surabaya. Tingginya nilai kalor pada sampah, maka sampah dapat digunakan sebagai sumber energi untuk tenaga listrik dan untuk bahan bakar (*refused derived fuel*). Bagi industri yang menggunakan dapat menggunakan bahan bakar dari sampah domestik dan non domestik. Bahan bakar dari sampah domestik dan non domestik ramah lingkungan dan efisiensi biaya produksi. Karakteristik penting untuk RDF sebagai bahan bakar diantaranya adalah nilai kalor, kadar air, kadar abu, sulfur, dan kandungan klor. Kadar ini sangat beragam bergantung kepada sumber limbah (seperti rumah tangga, kantor, konstruksi, dan lain-lain), bergantung pada cara pengumpulan, dan pengolahan yang diterapkan (screening, pemilahan, grinding, pengeringan). Nilai kalor sampah selain dapat digunakan untuk bahan bakar dapat juga digunakan sebagai tenaga listrik

2.6 Kerangka Berfikir



Gambar 2.3 Kerangka Berfikir

Keterangan :

- : Diteliti
 : Tidak diteliti

Penjelasan :

Sampah domestik yang dihasilkan pada setiap rumah sesuai jenisnya terdiri dari sampah organik (sisa makanan, sisa sayuran dan buah-buahan) dan sampah anorganik (plastik, kertas, karton, kaca, kulit, dan karet). Upaya pengolahan sampah organik yaitu kompos dan biogas sedangkan pengolahan sampah anorganik yaitu dengan insinerasi, 3R, dan *refused derived fuel*. Sampah yang digunakan sebagai bahan baku RDF harus memiliki nilai kalor yang tinggi, faktor yang mempengaruhi nilai kalor sampah diantaranya yaitu kadar air, kadar volatil dan kadar abu.

2.7 Hipotesis Penelitian

- a. Pengaruh karakteristik sampah (kadar air, kadar abu dan kadar volatil) terhadap nilai kalor sampah.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian analitik. Desain penelitian ini yaitu observasional untuk menganalisis pengaruh kadar air, kadar abu dan kadar volatil terhadap nilai kalor sampah pada TPS di Kecamatan Semampir.

3.2 Definisi Konseptual & Operasional Variabel

Definisi operasional dan jenis variabel pada penelitian dengan judul “Nilai Kalor Berdasarkan Karakteristik Sampah Pada TPS Di Kecamatan Semampir Kota Surabaya” yaitu sebagai berikut :

A. Variabel

Variabel pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Variabel bebas (independen) adalah kadar abu, kadar air dan kadar volatil.
2. Variabel terikat (dependen): nilai kalor sampah.

B. Definisi Operasional

Definisi operasional dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Alat Pengukuran	Skala Data
1	Nilai Kalor Sampah	adalah banyaknya panas yang dapat dilepaskan oleh setiap kilogram batubara jika dibakar sempurna dengan satuan KJ/Kg.	Bom Kalorimeter	Rasio
2	Kadar abu	Adalah campuran dari komponen anorganik atau mineral yang bersal dari proses pembakaran pada suhu tinggi, dengan satuan dengan satuan prosen (%).	Analisa Lab	Rasio
3	Kadar volatil	Adalah senyawa-senyawa kimia organik yang mempunyai molekul yang kecil dan dapat terdistilasi dengan mudah dalam tekanan atmosfer.	Analisa Lab	Rasio

No	Variabel	Definisi	Alat Pengukuran	Skala Data
4	Kadar air	Adalah kandungan air yang ada dalam sampah, dengan satuan prosen (%).	Analisa Lab	Rasio

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah sampah perkotaan yang ada pada TPS di Kecamatan Semampir. Rincian sampel yaitu sebagai berikut.

Tabel 3.2 Jumlah Sampel Penelitian

No	Lokasi TPS	Waktu Pengambilan Sampel
1	Kelurahan Ampel	3
2	Kelurahan Pegirian	3
3	Kelurahan Sidotopo	3
4	Kelurahan Ujung	3
5	Kelurahan Wonokusumo	3
Jumlah Sampel		15

Jumlah sampel yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu sebanyak 15 sampel, dengan 4 parameter yang diperiksa yakni kadar air, volatile, abu dan nilai kalor.

3.4 Metode Pengumpulan Data dan Analisis Data

Pengumpulan Data dan Instrumen

a. Observasi

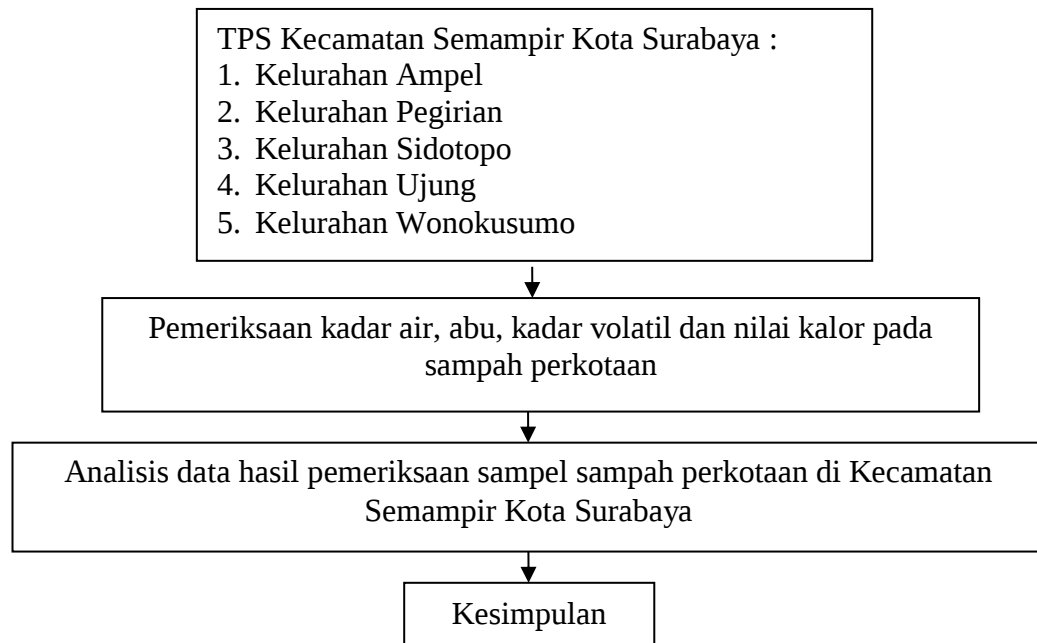
Observasi dilakukan untuk mengetahui lokasi TPS di Kecamatan Semampir. Mengumpulkan data mengenai jumlah penduduk dan waktu pengangkutan sampah dari sumber ke TPS di Kecamatan Semampir

a. Pemeriksaan

Pemeriksaan dilakukan untuk mengetahui pengaruh kadar air, volatil dan abu terhadap nilai kalor sampah perkotaan.

3.5 Kerangka Operasional Penelitian

Kerangka operasional di dalam nilai kalor berdasarkan karakteristik sampah pada TPS di Kecamatan Semampir Kota Surabaya yaitu sebagai berikut :



Gambar 3.1 Kerangka Operasional Penelitian nilai kalor berdasarkan karakteristik sampah pada TPS di Kecamatan Semampir Kota Surabaya.

Penelitian dengan ini bertujuan untuk menganalisis nilai kalor berdasarkan karakteristik sampah pada TPS di Kecamatan Semampir. Kecamatan Semampir memiliki 4 Kelurahan diantaranya yaitu Kelurahan Ampel, Pegirian, Sidotopo, Ujung, dan Wonokusumo. Pengambilan sampel sampah dilakukan sesaat pada pagi hari saat petugas TPS telah mengumpulkan sampah dari rumah warga di daerah tersebut.

Sampel penelitian yang diambil berupa sampel sampah organik dan anorganik. Sampel sampah organik yang diambil yaitu sampah sisa makanan, sisa sayuran dan sisa buah-buahan. Sampel sampah anorganik yang diambil berupa sampah plastik, kertas, dan styrofoam. Parameter sampel sampah yang diperiksa yaitu kadar air, kadar volatil, kadar abu dan nilai kalor sampah di TPS Pada Kecamatan Semampir Kota Surabaya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kalor sampah pada TPS di Kecamatan Semampir Kota Surabaya, sehingga hasil penelitian dapat digunakan sebagai acuan untuk penerapan konsep *waste to energy*.

Meningkatnya penduduk di Kota Surabaya setiap tahun dan kebiasaan penduduk yang hidup konsumtif sehingga menambah volume sampah yang dihasilkan setiap harinya dan perlu adanya solusi untuk menyelesaikan permasalahan sampah di Kota Surabaya agar tidak menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan masyarakat dan kesehatan lingkungan. Salah satu solusi yang dapat ditawarkan yakni dengan memanfaatkan sampah organik dan anorganik untuk bahan bakar pada industri. Solusi tersebut cukup mengurangi volume sampah di Kota Surabaya dan menghemat biaya produksi suatu industri.

Menurut (Budiman, 2005) menyatakan untuk mendapatkan energi maka sampah harus mempunyai kalor atau nilai panas yang tinggi. Kalor tinggi itu berasal dari sampah kertas dan plastik. Sampah plastik mempunyai nilai kalor sekitar 6.000 kalori. Sementara itu kertas memiliki nilai kalor 4.000 - 5.000 kalori. Sampah lainnya seperti daun hanya 500 kalori. menjelaskan bahwa kandungan energi sampah perkotaan mengandung sekitar 50% zat yang mudah menguap (combustible).

Tingginya biomassa dalam komposisi sampah di Indonesia menjadikan produksi RDF sebagai salah satu alternatif pengolahan limbah padat kota. *Refuse Derived Fuel* (RDF) merupakan bahan bakar alternatif yang berasal dari residu atau bahan yang memiliki nilai kalor yang tinggi. Refuse Derived Fuel juga didefinisikan sebagai hasil proses pemisahan limbah padat antara fraksi limbah mudah terbakar dan tidak mudah terbakar seperti metal dan kaca (Cheremisinoff, 2003).

3.6 Metode Analisis Data

Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan narasi, kemudian dianalisis dengan menggunakan uji statistik, dengan $\alpha=0,05$. Hasil pengujian statistik ditarik suatu kesimpulan. Adapun uji statistik yang digunakan adalah dengan menggunakan regresi linier berganda untuk mengetahui pengaruh kadar air, abu dan volatil pada sampah perkotaan.

BAB IV

HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Lokasi Penelitian

Kecamatan Semampir merupakan salah satu daerah yang termasuk wilayah administrasi Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Kecamatan Semampir memiliki luas areal seluas 8,76 km². Kecamatan Semampir terletak di bagian utara wilayah kota Surabaya. Kecamatan ini memiliki 5 Kelurahan, yaitu :

1. Kelurahan Ampel
2. Kelurahan Pegirian
3. Kelurahan Wonokusumo
4. Kelurahan Ujung
5. Kelurahan Sidotopo

Sedangkan batas-batas administrasi dari Kecamatan Semampir adalah sebagai berikut :

1. Batas Utara : Laut Jawa
2. Batas Selatan : Kecamatan Simokerto
3. Batas Barat : Kecamatan Kenjeran
4. Batas Timur : Kecamatan Pabean Cantikan



Gambar 4.1 Peta Lokasi Kecamatan Semampir Kota Surabaya

Sebagian besar penduduk Kecamatan Semampir adalah suku Madura dan suku Jawa sehingga dalam kehidupan sehari-hari menggunakan bahasa Madura. Tingkat kemiskinan di kecamatan ini merupakan yang tertinggi di kota Surabaya. Sebagian penduduk di Semampir bermata pencaharian sebagai buruh dan tukang (20.874 jiwa). Sedangkan tingkat pendidikan penduduk didominasi oleh lulusan SD sebanyak 35.386 orang, lulusan SMP sebanyak 26.191 orang, dan lulusan SMA berjumlah 28.099 orang.

4.2 Identifikasi Sumber Sampah Pada TPS Di Kecamatan Semampir

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis nilai kalor berdasarkan karakteristik sampah di TPS Kecamatan Semampir Kota Surabaya yaitu sebagai berikut :

Tabel 4.1 Jumlah dan Sarana Prasarana di Kecamatan Semampir

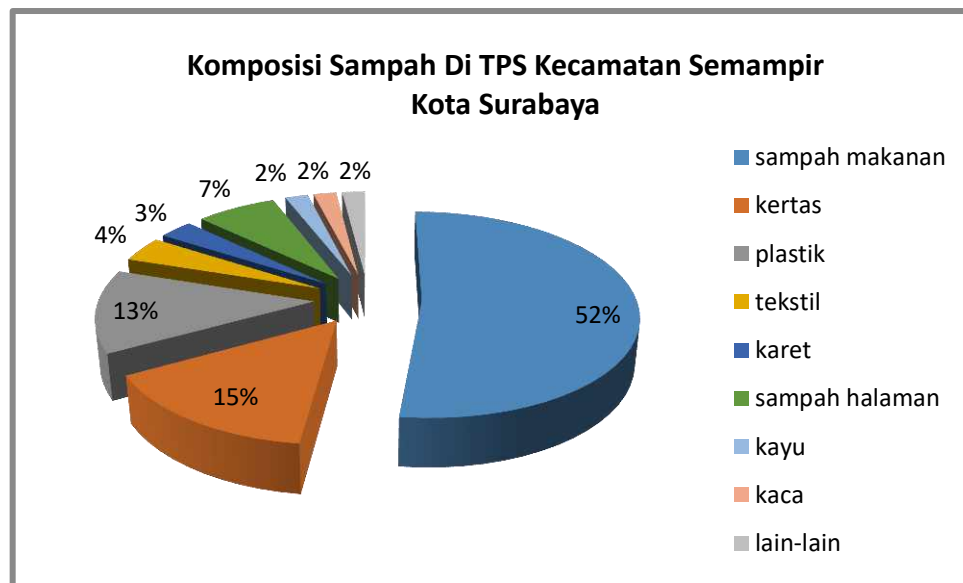
No	Sumber	Jumlah	Prosentase (%)
1	Sarana Pendidikan	9	7
2	Permukiman	24	20
3	Sarana Perkantoran	5	4
4	Rumah Makan	6	5
5	Sarana Kesehatan	8	7
6	Sarana Peribadatan	5	4
7	Sarana Pertokoan	8	7
8	Pasar	14	11
9	Industri Kecil	5	4
10	Hotel	8	7
11	Penyapuan Jalan	3	2
12	Pariwisata	5	4
Jumlah		123	100

Sumber : Profil Kecamatan Semampir

Berdasarkan Tabel 4.1 diatas dapat diketahui bahwa prosentase terbesar di Kecamatan Semampir Kota Surabaya yaitu permukiman sebesar 24 % dan pasar sebesar 14 %. Jumlah sarana menentukan volume sampah yang dihasilkan.

Kuantitas dan kualitas sampah sangat dipengaruhi oleh berbagai kegiatan dan taraf hidup masyarakat. Beberapa faktor penting yang mempengaruhi sampah antara lain meningkatnya jumlah penduduk mempengaruhi sampah yang dihasilkan oleh penduduk. Semakin tinggi keadaan sosial ekonomi masyarakat, semakin banyak pula jumlah per kapita sampah yang dibuang tiap harinya dan kemajuan teknologi akan menambah jumlah maupun kualitas sampah, karena pemakaian bahan baku yang semakin beragam (Slamet, 2009).

Komposisi sampah yang ada TPS Kecamatan Semampir Kota Surabaya yaitu sebagai berikut :



Gambar 4.2 Komposisi Sampah di TPS Kecamatan Semampir Kota Surabaya

Berdasarkan Gambar 4.2 diatas dapat diketahui komposisi sampah berdasarkan jenisnya yaitu sampah makanan 52%, kertas 15 %, plastic 13 %, tekstil 4 %, karet 3 %, sampah halaman 7%, kayu 2%, kaca 2% dan lain-lain 2%.

Berdasarkan karakteristiknya sampah dibagi menjadi 2 yakni sampah organik dan anorganik. Sampah organik dapat berupa sisa makanan, sisa sayuran, sisa buah-buahan, sampah halaman, kayu, dll. Sampah anorganik dapat berupa kertas, plastik, tekstil, karet, dan kaca (Undang-Undang No.18 Tahun 2008).

Menurut (Budiman, 2005) menyatakan untuk mendapatkan energi maka sampah harus mempunyai kalor atau nilai panas yang tinggi. Kalor tinggi itu berasal dari sampah kertas dan plastik. Sampah plastik mempunyai nilai kalor sekitar 6.000 kalori. Sementara itu kertas memiliki nilai kalor 4.000 - 5.000 kalori. Sampah lainnya seperti daun hanya 500 kalori. Kandungan energi sampah perkotaan mengandung sekitar 50% zat yang mudah menguap (combustible).

Tingginya biomassa dalam komposisi sampah di Indonesia menjadikan produksi RDF sebagai salah satu alternatif pengolahan limbah padat kota. *Refuse Derived Fuel* (RDF) merupakan bahan bakar alternatif yang berasal dari residu atau bahan yang memiliki nilai kalor yang tinggi. *Refuse Derived Fuel* juga didefinisikan sebagai hasil proses pemisahan limbah padat antara fraksi limbah mudah terbakar dan tidak mudah terbakar seperti metal dan kaca (Cheremisinoff, 2003).

RDF dapat dibakar sebagai bahan alternatif atau pun dicampurkan dengan bahan bakar lainnya seperti batu bara. Pembuatan RDF memanfaatkan keberadaan limbah

baik domestik maupun industri yang memiliki nilai kalor tinggi dalam jumlah dan kualitas yang sangat banyak (Sondari, 2010).

4.3 Pemeriksaan Kandungan Kadar Air, Volatil, Abu, Nilai Kalor Berdasarkan Karakteristik Sampah (Organik Dan Anorganik) Di TPS Kecamatan Semampir

Hasil pemeriksaan kandungan kadar air, volatile, abu dan nilai kalor sampah berdasarkan karakteristik sampah (organik dan anorganik) di TPS Pada Kecamatan Semampir yaitu sebagai berikut :

Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Kandungan Air, Kadar Volatil, Abu, dan Nilai Kalor Sampah Di TPS Kecamatan Semampir

No	Parameter dan TPS	Hasil Pemeriksaan Laboratorium			
		Sampah Organik	Sampah Anorganik		
			Kertas	Plastik	Stereoform
1	Kadar Air (%)				
	a. Ampel	15,8	3,88	1,90	1,18
	b. Pegirian	16,90	4,11	2,56	1,32
	c. Wonokusumo	13,70	3,56	2,05	1,22
	d. Sidotopo	17,95	4,32	2,51	1,36
	e. Ujung	14,95	3,82	2,05	1,04
	$\bar{x} \pm SD$	15,8600 $\pm$ 1,65431	3,9380 $\pm$ 0,28969	2,2140 $\pm$ 0,29988	1,2240 $\pm$ 0,12602
2	Kadar Volatil (%)				
	a. Ampel	21,82	6,91	3,44	1,56
	b. Pegirian	23,84	7,10	3,82	1,75
	c. Wonokusumo	20,92	6,81	3,22	1,58
	d. Sidotopo	25,11	8,21	3,68	1,83
	e. Ujung	19,82	7,14	3,38	1,49
	$\bar{x} \pm SD$	22,3020 $\pm$ 2,15365	7,2340 $\pm$ 0,56217	3,5080 $\pm$ 0,24025	1,6420 $\pm$ 0,14202
3	Kadar Abu (%)				
	a. Ampel	0,36	0,24	0,11	0,05
	b. Pegirian	0,32	0,22	0,09	0,05
	c. Wonokusumo	0,29	0,18	0,08	0,04
	d. Sidotopo	0,30	0,17	0,06	0,03
	e. Ujung	0,29	0,13	0,05	0,04
	$\bar{x} \pm SD$	0,3120 $\pm$ 0,02950	0,1880 $\pm$, 04324	0,0780 $\pm$ 0,02387	0,0420 $\pm$ 0,00837
4	Nilai Kalor (kkal/kg)				
	a. Ampel	2380,60	2256,58	2405,10	2041,70
	b. Pegirian	2385,60	2182,56	2330,80	2032,90
	c. Wonokusumo	2426,10	2318,60	2352,50	2084,52
	d. Sidotopo	2252,65	2140,70	2256,10	1982,50
	e. Ujung	2368,15	2265,80	2246,50	2021,90
	$\bar{x} \pm SD$	2362,6200 $\pm$ 65,20171	2232,8480 $\pm$ 70,75059	2318,2000 $\pm$ 66,86584	2032,7040 $\pm$ 36,75266

Berdasarkan Tabel 4.2 diatas diatas dapat diketahui bahwa hasil pemeriksaan parameter rerata kadar air pada sampah organik di TPS Kecamatan Semampir yaitu sebesar 15,86%, rerata sampah kertas yaitu sebesar 3,94%, rerata sampah plastik yaitu sebesar 2,21%, dan rerata stereofom yaitu sebesar 1,22%.

Hasil pemeriksaan kadar volatile pada sampah organik di TPS Kecamatan Semampir yaitu sebesar 22,30%, rerata sampah kertas yaitu sebesar 7,32%, rerata sampah plastik yaitu sebesar 3,51%, dan rerata stereofom yaitu sebesar 1,64%. Hasil pemeriksaan kadar abu pada sampah organik di TPS Kecamatan Semampir yaitu sebesar 0,31%, rerata sampah kertas yaitu sebesar 0,19%, rerata sampah plastik yaitu sebesar 0,08%, dan rerata stereofom yaitu sebesar 0,04%. Hasil pemeriksaan nilai kalor pada sampah organik di TPS Kecamatan Semampir yaitu sebesar 2362,62 kkal/kg, rerata sampah kertas yaitu sebesar 2232,85 kkal/kg, rerata sampah plastik yaitu sebesar 2318,20 kkal/kg, dan rerata stereofom yaitu sebesar 2032,70 kkal/kg.

Kandungan air yang tinggi di dalam sampah seperti pada sampah organik akan mempengaruhi banyaknya energi kalor yang dibutuhkan untuk menguapkan air tersebut dan semakin rendahnya kalor yang dihasilkan dari pembakaran, karena pada pembakaran proses yang pertama kali terjadi adalah proses penguapan (Damanhuri, 2006).

Kadar volatil adalah materi yang menguap pada temperatur 600°C dan hasil akhir berupa abu. Proses pembakaran materi volatil ini bersifat eksotermis, atau menghasilkan panas. Panas inilah yang terukur dan kemudian disebut nilai kalor sampah. Adanya perbedaan nilai kalor tiap komponen sampah lebih banyak dipengaruhi oleh karakteristik kimianya, dan banyaknya materi volatil dalam sampah tersebut (Trang, 2018).

Kadar zat mudah menguap atau *volatile matter* itu berhubungan dengan kecepatan pembakaran. *Volatile matter* itu sendiri merupakan zat – zat organik yang tersimpan dalam suatu bahan dan dengan pemanasan pada suhu yang tinggi maka zat volatile ini dapat dihilangkan. Zat volatil yang terlalu tinggi akan membuat kadar karbon dalam bahan yang dibakar hilang sehingga hal ini juga akan menurunkan kualitas dari bahan itu sendiri (Wahyu, 2013).

Menurut (Hartanto, 2010) menyatakan untuk mendapatkan energi maka sampah harus mempunyai kalor atau nilai panas yang tinggi. Kalor tinggi itu berasal dari sampah kertas dan plastik. Sampah plastik mempunyai nilai kalor sekitar 6.000

kalori. Sementara itu kertas memiliki nilai kalor 4.000 - 5.000 kalori. Sampah lainnya seperti daun hanya 500 kalori. Kandungan energy sampah perkotaan mengandung sekitar 50% zat yang mudah menguap (*combustible*).

4.4 Analisis Nilai Kalor Sampah Berdasarkan Karakteristik Sampah Pada TPS Di Kecamatan Semampir

Hasil pemeriksaan laboratorium dianalisis menggunakan regresi linier berganda. Tujuan analisis uji statistik penelitian yaitu untuk mengetahui pengaruh karakteristik sampah (kadar air, kadar abu dan kadar volatil) terhadap nilai kalor sampah. Hasil analisis pengaruh karakteristik sampah (kadar air, kadar abu dan kadar volatil) terhadap nilai kalor sampah dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Analisis pengaruh Karakteristik Sampah Kadar Air, Abu Dan Volatil Terhadap Nilai Kalor Sampah

No	Parameter	β	p
1	Sampah Organik		
	a. Kadar air	-1,169	0,477
	b. Kadar abu	0,307	0,822
	c. Kadar volatil	0,348	0,609
2	Kertas		
	a. Kadar air	-1,026	0,055*
	b. Kadar abu	0,236	0,013*
	c. Kadar volatil	0,316	0,032*
3	Plastik		
	a. Kadar air	0,194	0,033*
	b. Kadar abu	-0,442	0,058*
	c. Kadar volatil	1,035	0,013*
4	Stereofom		
	a. Kadar air	2,281	0,320
	b. Kadar abu	-2,717	0,286
	c. Kadar volatil	0,011	0,983

* $p \leq 0,05$ (signifikan)

Berdasarkan tabel 4.3 dapat diketahui bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara nilai kalor sampah terhadap parameter kadar air, abu dan volatile pada sampah perkotaan di TPS Kecamatan Semampir Kota Surabaya.

Terdapat pengaruh nilai kalor sampah kertas terhadap nilai kadar air (uji regresi linier, $\beta = -1,026$; $p = 0,055$) kadar abu (uji regresi linier, $\beta = 0,236$; $p = 0,013$), kadar volatil (uji regresi linier, $\beta = 0,316$; $p = 0,032$). Terdapat pengaruh nilai kalor

sampah plastik terhadap nilai kadar air (uji regresi linier, $\beta = 0,194$; $p = 0,033$) kadar abu (uji regresi linier, $\beta = -0,442$; $p = 0,058$), kadar volatil (uji regresi linier, $\beta = 1,035$; $p = 0,013$). Dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara parameter kadar abu, volatile dan air terhadap nilai kalor sampah plastik dan kertas, sedangkan pada sampah organik dan stereofom tidak terdapat hubungan antara parameter kadar abu, volatile dan air terhadap nilai kalor sampah organik dan stereofom.

Sampah makanan dan pasar masih memiliki persentase yang sangat besar dalam komposisi sampah di Indonesia. Pola yang sama juga terjadi di negara-negara berkembang lainnya seperti India, Malaysia dan Vietnam (Narayana, 2009).

Sampah organik sebenarnya memiliki nilai HHV yang cukup tinggi. Namun keberadaan air yang sangat besar, mengambil peran besar dalam reduksi nilai kalor. HHV sampah ini berkisar antara 4400-9800 kkal/kg kering, namun LHV hanya berkisar antara 300-5000 kkal/kg. Sampah ini jarang dimanfaatkan dalam konsep WTE dengan pengolahan secara termal atau RDF karena nilai kalornya yang kecil. Sampah yang mengandung banyak organik biodegradable ini lebih sering dimanfaatkan untuk pembuatan kompos (pada pengolahan secara aerob) atau dengan anaerobic digester untuk mendapatkan gasbio (Trang, 2018).

Kertas memiliki kadar air yang rendah (4-9%). Kertas sifatnya yang mudah menyerap air hujan, cairan hasil dekomposisi, juga dapat menyerap minyak, dan pengotor lain, kadar air sampah di TPS bisa mencapai 44%. Kertas terbuat dari selulosa atau serat kayu yang dicampur dengan bahan kimia sebagai pengisi atau penguat kertas. Serat kayu ini yang akan terbakar dan memberikan nilai kalor. Namun keberadaan bahan pengisi, penguat atau materi inorganik lainnya tidak berkontribusi pada panas pembakaran. Kadar abu juga menjadi parameter penting, dan bervariasi bergantung pada pengotor atau bahan tambahan tidak terbakar yang ada dalam kertas. Terlihat pada karakteristik dan nilai kalor majalah: rendahnya kadar volatil, tingginya kadar abu, menjadikan nilai kalornya tidak sebesar nilai kalor kertas lain, yaitu hanya 2598 kkal/kg kering untuk HHV dan 2476 kkal/kg untuk LHV. Namun nilai kalor ini masih terhitung tinggi dan sangat berpotensi untuk dibakar pada insinerator atau dijadikan sebagai bahan bakar (RDF) (Ma, 2010).

Nilai kalor plastik sangat tinggi, berkisar antara 5000-13000 kkal/kg kering. Hal ini disebabkan karena plastik terbuat dari petroleum atau gas alam sehingga menyimpan kandungan energi yang sangat tinggi dibandingkan dengan komponen lain dalam sampah (Subramanian, 2000).

Kadar air tergolong sangat rendah, yaitu $< 1\%$, kecuali untuk PET yaitu 3.5% , LHV plastik tidak berbeda jauh dengan HHVnya. Dengan nilai kalor yang sangat tinggi ini, plastik sangat berpotensi untuk dibakar pada insinerator atau dimanfaatkan sebagai RDF. Ketika plastik, terutama PVC, dibakar pada insinerator, HCl akan terbentuk. HCl ini dapat mengkorosi boiler dan melepaskan gas-gas berbahaya seperti senyawa organohalogen yang dapat mengakibatkan polusi. Salah satu cara mengatasinya adalah dengan melakukan deklorinasi terhadap limbah plastik PVC sebelum di incinerasi (Takeshita, 2004). Mekanisme dekomposisi termal PVC dapat dilakukan pada tekanan tinggi pada air panas atau dengan pelarutan klorin pada NaOH pada temperatur dan waktu tertentu (Sotoma, 2010).

Deklorinasi tidak hanya dilakukan pada limbah plastik, namun juga pada sampah perkotaan dengan metoda hydrothermal treatment, yaitu penguraian materi organik pada temperatur tertentu dengan menggunakan air sebagai mediumnya. Klorin yang terbentuk adalah inorganik klorin yang larut dalam air. Karena kelarutannya tersebut, pencucian produk ini dapat dilakukan untuk menghilangkan inorganik klorin dengantuntas (Marya, 2018).

BAB V

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di TPS Kecamatan Semampir yaitu komposisi sampah berdasarkan jenisnya yaitu sampah makanan 52%, kertas 15 %, plastik 13 %, tekstil 4 %, karet 3 %, sampah halaman 7%, kayu 2%, kaca 2% dan lain-lain 2%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kalor sampah plastik dan kertas yaitu antara 2.232,85-2.318,20 kkal/kg dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif pengolahan limbah padat kota. *Refuse Derived Fuel* (RDF) merupakan bahan bakar alternatif yang berasal dari residu atau bahan yang memiliki nilai kalor yang tinggi. *Refuse Derived Fuel* juga didefinisikan sebagai hasil proses pemisahan limbah padat antara fraksi limbah mudah terbakar dan tidak mudah terbakar seperti metal dan kaca.

5.2 Rekomendasi

Rekomendasi yang dapat diberikan bagi peneliti lain yaitu dengan memeriksa nilai kalor sampah plastik berdasarkan jenis dan golongan sesuai peraturan yang berlaku, dan dapat digunakan sebagai acuan untuk penerapan konsep *waste to energy*.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwar. (2010). *Definisi Pengelolaan Sampah*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Azwar, A. (2013). *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan*. Mutiara Sumber Widya.
- BPS. (2018). *Kota Surabaya Dalam Angka 2017*. Surabaya: Badan Pusat Statistik (BPS).
- Budiman, R. (2005). *Mengelola Sampah Tak Perlu Teknologi Mahal*. Bandung: ANDI Yogyakarta.
- Caputo, A. C. (2012). RDF production plants. *Applied Thermal Engineering*, 423-437.
- Cheremisinoff, N. P. (2003). *Handbook of solid waste management and waste minimization technologies*. Amsterdam: Butterworth-Heinemann.
- Cutcheon, M. a. (2003). PyhtoremediationTransformation and Control of Contaminants. *Wiley-Interscience Inc*, 1(2), 4.
- Damanhuri, E. (2006). *Perolehan kembali materi-enersi dari sampah*. Bandung: Teknik Lingkungan-FTSL. ITB.
- DKP. (2018). *Data Proporsi Sampah Di Surabaya*. Surabaya: Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Surabaya.
- DKRTH. (2018). *Peningkatan Volume Sanpah Di Surabaya*. Surabaya: Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau.
- Ekawati, I. S. (2005). Dekomposisi tajuk padi oleh biakan campuran bakteri selulosis dan penambat nitrogen. *J.Pembangunan Pedesaan*(5), 120-128.
- EPA, E. P. (2007). *Identification Lead (Pb) at soil* (pp ed.). In Environmental Criteria and Assessment Agency, ed. US: Atlanta.
- Firlianasari, F. (2006). Studi Literatur Dapak Merkuri Serta Penanggulangannya. *Pusat Penelitian Biologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia*, 8-9.
- Gendenbien. (2013). *Refuse derived fuel, current practice and perspective (B4 3040/2000/306517/MAR/E3)*. Amsterdam: Final report. Report No. CO5087–4.
- Hamzah, F. P. (2013). Fitoremediasi Logam berat dengan Menggunakan Mangrove. *Jurnal Ilmi Kelautan dan Teknologi Kelautan Tropis*, 18(4), 203-212.
- Hanafiah, A. (2012). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Yogyakarta: Rineka Cipta.

- Hardiani, H. K. (2011). *Bioremediasi Logam Timbal (Pb) Dalam Tanah Terkontaminasi Limbah Sludge Industri Kertas Proses Deinking*. Bandung: Balai Besar Pulp dan kertas.
- Hartanto, S. d. (2010). Pembuatan Karbon aktif dari Tempurung. *Jurnal Sains Materi Indonesia*, ISSN : 1411-1098, Vol. 12, No. 1,.
- Hidayati, N. (2005). Fitoremediasi dan Potensi Tumbuhan Hiperkumulator. *Pusat Penelitian Biologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia*, 10.
- Hindersah, R. S. (2004). Potensi Rizobakter dalam Meningkatkan Kesehatan Tanah. *Natur Indonesia*, 5(2), 8.
- Jualiawan, N. d. (2005). Pendataan Penyebaran Unsur Pb dan Mercury Pada Wilayah Pertambangan Cibaliung. *Natur Inonesia*, 9.
- Kara, G. (2014). Perpective for pilot scale study RDF in Istambul. *Waste Management*, 2976-2982.
- Kathiravale, Sivapalan, Samsuddin, & Rahman. (2003). Modeling the heating value of municipal solid waste. *Fuel* 82 Halaman 1119-1125.
- Kriswandana, F. (2009). Penurunan Kadar Pencemar dengan Tumbuhan yang Hidup Pada Lahan Basah. *Gema Kesehatan Lingkungan*, 4.
- Kriswandana, F. (2012). Efektivitas Tumbuhan Mangrove (*Avicennia Marina*) Jenis *Rhizophora* dalam Penurunan Kadar Pb, Cd, Cu Pada Limbah Cair. *Gema Kesehatan Lingkungan*, 2(3), 7-8.
- Kusumawati, W. (2009). Evaluasi Lahan Basah Bervegetasi Mangrove Dalam Mengurangi Pencemaran Lingkungan (Studi Kasus Di Desa Kepetingan Kabupaten Sidoarjo). *Natur Indonesia*, 4-5.
- Leiwakabessy. (2008). *Kesuburan Tanah*. Bogor: Fakultas Pertanian IPB.
- Leiwakabessy, F. S. (2008). *Kesuburan Tanah*. Bogor: Fakultas Pertanian IPB.
- Lokahita, B. (2010). POTENSI SAMPAH COMBUSTIBLE PADA TITIK TRANSFER DI KOTA BANDUNG UNTUK BAHAN BAKU REFUSED DERIVED FUEL (RDF). *Jurnal ITB*, 234-238.
- Ma, W. H. (2010). Chlorine characterization and thermal behavior in MSW and RDF. *Journal of Hazardous Materials* 178, 489-498.
- Mangkoediharjo, S. d. (2010). *Fitoteknologi Terapan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Marya, N. D. (2018). *Solid Fuel Production from Municipal Solid Waste Applying Hydrothermal Treatment*. Japan: Tokyo Institute of Technology.
- Memon, A. R. (2001). Heavy Metal Accumulation and Detoxification Mechanisms in Plants. *Tur. J. Bot* (25), 111 - 121.
- Meyranda, Y. d. (2012). Fitoremediasi Tanah Tercemar Logam Berat Pb dan Cd Dengan Menggunakan Tanaman Lidah Mertua (*sansevieria trifasciata*). *Natur Indonesia*, 5(3), 4-6.
- Mukhlis, F. (2003). *Pergerakan Unsur Hara Nitrogen Dalam Tanah*. Sumatera Utara: Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian.
- Narayana, T. (2009). Municipal solid waste management in India : From waste disposal to recovery of resources. *Waste Management* 29 , 1163-1166.
- Novita. (2010). Perhitungan Nilai Kalor Berdasarkan Komposisi dan Karakteristik Sampah Perkotaan di Indonesia dlam konsep Waste to Energy. *Jurnal Teknik Lingkungan*, Vol.16;103-114.
- Ong, C. (2009). Phytoremediation Effectiveness Of Mangrove Plants Against Heavy Metals. *IJSRM*, 3(4), 56-64.
- Panjaitan, G. (2009). *Akumulasi Logam Berat Tembaga (Cu) dan Timbal (Pb) Pada Pohon Avicennia Marina Di Hutan Mangrove*. Medan: Jurusan Budaya Hutan.

- Raharjo. (2015). Studi Timbulan, Komposisi, Karakteristik, Dan Potensi Daur Ulang Sampah Non Domestik Kabupaten Tanah Datar . *Jurnal Jurusan Teknik Lingkungan*, Vol 8; 19-25.
- Ram dini, R. (2010). *Kajian Pemanfaatan Limbah Oil Sludge dalam Peningkatan Nilai Kalor Sampah Domestik. Studi kasus: Kecamatan Cibeunying Kaler*. Bandung: ITB.
- Registry, A. f. (2007). Identification lead (Pb) at soil. Dalam E. C. Agency (Penyunt.). US: Atlanta.
- Ristiati. (2008). Isolasi dan identifikasi bakteri penambat nitrogen non simbiosis dari dalam tanah. *J. Penelitian dan Pengembangan Sains & Humaniora*(2), 68-80.
- Sander, S. J. (2012). Pelestarian Hutan Mangrove Sebagai Solusi Pencegahan Pencemaran Logam Berat Di Perairan Indonesia. *Natur Indonesia*, 3(2), 7-8.
- Santosa. (2014). Peningkatan Nilai Kalor Produk Pada Produk Proses Bio-Drying Sampah Organik. *Indonesia Green Technology Journal*, Vol.3;N0.1-5.
- Saraswati.D. (2006). *Merawat Sansevieria*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sari. (2012). *Potensi Sampah TPA Cipayung Sebagai Bahan Baku Refused Derived Fuel (RDF)*. Jakarta: Fakultas Teknik Lingkungan UI.
- Slamet, S. (2009). *Jenis dan Karakteristik Sampah*. Jogjakarta.
- Sondari, R. (2010). *Pemanfaatan Limbah B3 Spent Bleaching Earth dan Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Bahan Baku Refuse Derived Fuel (RDF)*. Bandung.
- Sotoma, S. T.-M. (2010). *Leaching of Plasticizer and Chlorine from Mixed Plastics in NaOH Solutions*. Japan: Tohoku University.
- Steward. (2005). Reduction in HeavyMetal Content Cd, Pb dan Cr Through Phytoremediation Plants Avicennia Marinaa. *IJRAT*, 1(4), 10-17.
- Subramanian, P. (2000). Plastics Recycling and Waste Management in the US. *Resources. Conservation and Recycling* 28, 253-263.
- Suharto, B. L. (2011). Penurunan Kandungan Logam Pb dan Cr Leachate Melalui Fitoremediasi Bmboo Air (Equisetum Hyemale) Dan Zeolit. *Natur Indonesia*, 2(3), 6-7.
- Surtikanti, H. (2011). *Toksikologi Lingkungan dan Metode Uji Hayati*. Bandung: Rizki Press.
- Susana, R. d. (2013). Bioakumulasi dan Distribusi Cd Pada Akar dan Pucuk 3 Jenis Tanaman Famili Brassicaceae. *Natur Inonesia*, 3-5.
- Takeshita, Y. K. (2004). Basic study on treatment of waste polyvinyl chloride plastics by hydrothermal decomposition in subcritical and supercritical regions. *Journal of Supercritical Fluids* 31, 185-193.
- Tchobanoglous. (2013). *Integrated Solid Waste Management*. Singapore: Mc-Graw-Hill Inc.
- Tchobanoglous, G. T. (1993). *Integrated Solid Waste*. Amerika: Mc.Graw Hill.
- Trang, L. (2018). Analysis of potential RDF resources from solid waste and their energy values in the largest industrial city of Korea. *Waste Management*, 1725-1731.
- Tualar, H. d. (2004). Potensi Rizobakteri Azotobacter dalam Meningkatkan Kesehatan Tanah. *J. Natur Indonesia*, 5, 127-133.
- Undang-Undang No.18 Tahun 2008. (t.thn.). *Pengelolaan Sampah*.
- Wahyu, K. S. (2013). kajian Studi Eksperimental terhadap karakteristik Pembakaran Briket Limbah Ampas Kopi Instan dan Kulit Kopi (Studi Kasus di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia). *Jurnal teknik Pormits, teknik Fisika, fakultas Teknologi Industri ITS*.
- Wibowo, L. (2010). *Petunjuk Singkat Penanaman Mangrove*. Surabaya: Rineka Cipta.
- Widowati. (2008). *Efek Toksik Logam Berat*. Yogyakarta: penerbit Andi.

- Widowati, W. (2008). *Efek Toksik Logam*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Wiradarma. (2002). The Energy Potency of Municipal Solid Waste to Supply Electricity in Mataram Regency. *Rekayasa Vol. 3 No.1*, Universitas Mataram.
- Wittig, A. (2009). *Phytoremediation of Mangrove Avicennia Marina*). New York: Mc. Grow Hill Book Company.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Jadwal Pelaksanaan Penelitian Tahun 2018

No	Kegiatan	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Aprl	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
1	Proposal												
2	Protokol												
3	Penelitian												
4	Seminar												
5	Pengolahan data												
6	Penyusunan Laporan												
7	Seminar akhir												
8	Pengumpulan laporan												

Lampiran 2. Anggaran Penelitian

Anggaran Penelitian

NO	ALAT/BAHAN	HARGA	JUMLAH	SATUAN	TOTAL
1	Pemeriksaan kadar air sampah	Rp 40.000	25	sampel	Rp 1.000.000
2	Pemeriksaan kadar abu sampah	Rp 40.000	25	sampel	Rp 1.000.000
3	Pemeriksaan kadar volatil sampah	Rp 40.000	25	sampel	Rp 1.000.000
4	Pemeriksaan nilai kalor sampah	Rp 40.000	25	sampel	Rp 1.000.000
4	Penggandaan Laporan				
	a. Proposal Penelitian	Rp 10.000	10	exp	Rp 100.000
	b. Protokol Penelitian	Rp 10.000	10	exp	Rp 100.000
	c. Laporan Tengah Penelitian	Rp 10.000	10	exp	Rp 100.000
	d. Laporan Akhir Penelitian	Rp 10.000	10	exp	Rp 100.000
5	Transport untuk pemeriksaan				
	a. Pengambilan sampel dan Pengiriman tahap 1	Rp 100.000	3	org/hr	Rp 300.000
	b. Pengambilan sampel dan Pengiriman tahap 2	Rp 100.000	3	org/hr	Rp 300.000
	TOTAL				Rp 5.000.000

Lampiran 3. Logbook Penelitian

NO	HARI/ TANGGAL	KEGIATAN	DOKUMENTASI	KETERANGAN
1	Senin/ 14 Mei 2018	Seminar Protokol Penelitian Mandiri	-	-
2	Rabu/ 27 Juni 2018	Pelaksanaan penelitian Tahap I, yakni, pengambilan sampel dengan parameter kadar air, kadar abu, kadar volatil, dan nilai kalor pada 2 TPS yaitu sebagai berikut : a. TPS Ujung b. TPS Wonokusumo	-	Sampel yang siap dikirimkan pada Laboratorium BPKI
3	Kamis/ 28 Juni 2018	Pelaksanaan penelitian Tahap II, yakni, pengambilan sampel dengan parameter kadar air, kadar abu, kadar volatil, dan nilai kalor pada 2 TPS yaitu sebagai berikut : a. TPS Pegirian b. TPS Sidotopo c. TPS Ampel	-	Sampel yang siap dikirimkan pada Laboratorium BPKI
4	Senin/ 19 Juli 2018	Melakukan pengolahan data menggunakan uji statistik dan data mengenai pengaruh kadar air, abu, dan volatil terhadap nilai kalor sampah	-	-
5	Selasa/ 06 Agustus 2018	Seminar Laporan Tengah Penelitian Mandiri	-	-
6	Senin/ 15 Agustus s/d 30 september 2018	Pembuatan laporan akhir penelitian tengah untuk seminar tengah	-	-

Surabaya, 04 Agustus 2018

Ketua Peneliti

Pratiwi Hermiyanti, S.ST, M.KL
NIP.198605012008122002

Lampiran 4. Hasil Pemeriksaan Sampel di Laboratorium

BALAI PENELITIAN DAN KONSULTASI INDUSTRI
LABORATORIUM
PENELITIAN DAN KONSULTASI INDUSTRI
SURABAYA – JAWA TIMUR

REPORT

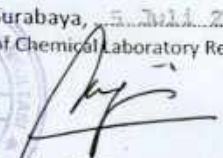
Certificate of Analysis

No : 07257/KI/II-2018
 Code : Penelitian
 Sample Sender : Poltekkes Surabaya
 Sample Name : Sampah Organik
 Test : Air-Volatil-Abu-Kalori
 Sample Brand :
 Sample Identity : Pedetan lunak kechoklatan
 Sample Accepted : 28 Juni 2018

Chemical laboratory test result is:

Kode	Air, %	Volatil, %	A b u , %	Kalori, Kkal/kg
Amp. 1	15,80	21,82	0,36	2380,60
2	3,88	6,91	0,24	2256,58
3	1,90	3,44	0,11	2405,10
4	1,18	1,56	0,05	2041,70
Pag 1	16,90	23,84	0,32	2385,60
2	4,11	7,10	0,22	2182,56
3	2,56	3,82	0,09	2330,80
4	1,322	1,75	0,05	2032,90
Mon 1	13,70	20,92	0,29	2426,10
2	3,56	6,81	0,18	2318,60
3	2,05	3,22	0,08	2352,50
4	1,22	1,58	0,04	2084,52
Sid 1	17,95	25,11	0,30	2252,65
2	4,32	8,21	0,17	2140,70
3	2,51	3,68	0,06	2256,10
4	1,36	1,83	0,03	1982,50
Ujg 1	14,95	19,82	0,29	2368,15
2	3,82	7,14	0,13	2265,80
3	2,03	3,38	0,05	2246,50
4	1,04	1,49	0,04	2021,90

1. Sisa makanan
 2. Kardus
 3. Plastik
 4. Sterioform

Surabaya, 28 Juni 2018
 Head of Chemical Laboratory Researcher

 Drs M. Fatoni, M.S.

Laboratory Office Jl. Ketintang Baru XVII no 14
 Telp 08155151337, Bank BCA – Bank Jatim
 Surabaya

Lampiran 5. Hasil Uji Statistik

1. Uji statistik Nilai Kalor Sampah Organik

ANOVA^a

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	16399,174	3	5466,391	9,022	,239 ^b
Residual	605,879	1	605,879		
Total	17005,053	4			

a. Dependent Variable: NK_S.Organik

b. Predictors: (Constant), K.Abu_sampah organik, KA_S.Organik, KV_sampah organik

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1 (Constant)	2646,045	428,382		6,177	,102	-2797,069	8089,158
KA_S.Organik	-46,068	42,912	-1,169	-1,074	,477	-591,315	499,180
KV_S.Organik	9,282	32,368	,307	,287	,822	-401,990	420,554
K.Abu_S.Ognk	769,888	1092,254	,348	,705	,609	-13108,519	14648,295

a. Dependent Variable: NK_S.Organik

2. Uji statistik Nilai Kalor Kertas

ANOVA^a

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	19805,693	3	6601,898	30,439	,032 ^b
Residual	216,891	1	216,891		
Total	20022,584	4			

a. Dependent Variable: NK_Kertas

b. Predictors: (Constant), K.Abu_Kertas, KA_Kertas, KV_Kertas

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1 (Constant)	3181,916	114,887		27,696	,023	1722,139	4641,694
KA_Kertas	-250,684	62,245	-1,026	-4,027	,055	-1041,581	540,214
KV_Kertas	4,586	33,502	,236	,137	,013	-421,094	430,265
K.Abu_Kertas	26,331	245,116	,036	,107	,032	-3088,169	3140,831

a. Dependent Variable: NK_Kertas

3. Uji statistik Nilai Kalor Plastik

ANOVA^a

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	17879,090	3	5959,697	1175,394	,021 ^b
Residual	5,070	1	5,070		
Total	17884,160	4			

a. Dependent Variable: NK_Plastik

b. Predictors: (Constant), K.Abu_Plasti, KV_Plastik, KA_Plastik

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
(Constant)	2427,711	20,787		116,787	,005	2163,581	2691,841
1 KA_Plastik	43,197	9,180	,194	4,706	,033	-73,444	159,838
KV_Plastik	-122,928	11,138	-,442	-11,037	,058	-264,451	18,594
K.Abu_Plasti	2898,503	58,556	1,035	49,500	,013	2154,476	3642,529

a. Dependent Variable: NK_Plastik

4. Uji statistik Nilai Kalor Stereofom

ANOVA^a

Model	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	4664,342	3	1554,781	2,105	,460 ^b
Residual	738,691	1	738,691		
Total	5403,032	4			

a. Dependent Variable: NK_Stereofom

b. Predictors: (Constant), K.Abu_Steref, KA_Stereofom, KV_Stereofom

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
(Constant)	2427,711	20,787		116,787	,005	2163,581	2691,841
1 KA_Plastik	43,197	9,180	,194	4,706	,133	-73,444	159,838
KV_Plastik	-122,928	11,138	-,442	-11,037	,058	-264,451	18,594
K.Abu_Plasti	2898,503	58,556	1,035	49,500	,013	2154,476	3642,529

a. Dependent Variable: NK_Plastik

Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Pengambilan Sampel Organik di TPS Ampel



Gambar 2. Pengambilan Sampel Anorganik di TPS Ampel



Gambar 3. Pengambilan Sampel Organik di TPS Pegirian



Gambar 4. Pengambilan Sampel Anorganik di TPS Pegirian



Gambar 5. Pengambilan Sampel di TPS Pegirian



Gambar 6. Lokasi TPS Pegirian



Gambar 7. Pengambilan Sampel Organik di TPS Sidotopo



Gambar 8. Pengambilan Sampel Anorganik di TPS Sidotopo



Gambar 7. Pengambilan Sampel Organik di TPS Ujung



Gambar 8. Pengambilan Sampel Anorganik di TPS Ujung



Gambar 9. Pengambilan Sampel Organik di TPS Wonokusumo



Gambar 10. Pengambilan Sampel Anorganik di TPS Wonokusumo



Gambar 11. Lokasi TPS Wonokusumo

Lampiran 7. SK Penelitian Mandiri Tahun 2018

	KEMENTERIAN KESEHATAN RI BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA	
Jl. Pucang Jajar Tengah No. 56 Surabaya - 60282 Telp. (031) 5027058 Fax. (031) 5028141		Website : www.poltekkesdepkes-sby.ac.id Email : admin@poltekkesdepkes-sby.ac.id
KEPUTUSAN DIREKTUR POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA NOMOR : HK.01.07/11/4305/2018 TENTANG PROTOKOL PENELITIAN MANDIRI YANG DINYATAKAN LULUS DAN MENDAPATKAN BANTUAN BIAYA TAHUN ANGGARAN 2018 POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN SURABAYA TAHUN 2018		
Menimbang	DIREKTUR POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN SURABAYA a. Bahwa penelitian dosen merupakan salah satu program untuk meningkatkan kemampuan tenaga dosen di institusi pendidikan tenaga kesehatan dalam bidang penelitian kesehatan, guna menunjang Tri Dharma Perguruan Tinggi. b. Bahwa untuk melakukan penelitian dimaksud, para dosen telah mengajukan proposal penelitian dan telah selesai seminar protokol serta telah diseleksi dan dinyatakan lulus oleh Tim Pakar serta mendapat bantuan biaya tahun anggaran 2018 perlu ditetapkan dengan Surat Keputusan.	
Mengingat	1. Undang-undang No. 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan; 2. Undang-undang RI Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional; 3. Undang-undang RI No. 8 Tahun 1974 tentang Pokok-pokok Kepegawaian sebagaimana telah diubah dengan Undang-undang RI No. 43 Tahun 1999 tentang Perubahan atas Undang-undang RI No. 8 tahun 1974 tentang Pokok-pokok Kepegawaian; 4. Undang-undang RI No. 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi; 5. Peraturan Pemerintah RI No. 32 Tahun 1996 tentang Tenaga Kesehatan; 6. Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 1144/MENKES/PER/VIII/2010 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Kesehatan sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Kesehatan No. 35 tahun 2013; 7. Peraturan Menteri Kesehatan No. 890/MENKES/PER/VIII/2007 tahun 2007 tentang Organisasi dan Tata Kerja Politeknik Kesehatan sebagaimana diubah dengan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 1988/MENKES/PER/IX/2011; 8. Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 855/Menkes/SK/IX/2009 tentang Susunan dan Uraian Jabatan serta Hubungan Kerja Politeknik Kesehatan; 9. Peraturan Menteri Kesehatan No. HK.03.05/1.2/03086/2012, tentang Petunjuk Teknis Organisasi dan Tata laksana Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan sebagaimana telah diubah dengan Keputusan Menteri Kesehatan RI No. HK.02.03/1.2/08810/2013 tentang Perubahan Kedua dan Keputusan Menteri Kesehatan RI No. HK.02.03/1.2/06284/2014 tentang Perubahan Ketiga;	
MEMUTUSKAN		
Menetapkan	KEPUTUSAN DIREKTUR POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN SURABAYA TENTANG PROTOKOL PENELITIAN MANDIRI YANG DINYATAKAN LULUS DAN MENDAPATKAN BANTUAN BIAYA TAHUN ANGGARAN 2018	
PERTAMA	Protokol penelitian mandiri serta nama peneliti yang dinyatakan lolos seleksi dan mendapatkan bantuan biaya penelitian sesuai dengan daftar dalam lampiran surat keputusan ini.	
KEDUA	Dalam pelaksanaan penelitian peneliti wajib melaksanakan sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan, dan pengawasannya dilakukan oleh Unit Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat.	
KETIGA	Segala biaya yang dikeluarkan berdasarkan Keputusan ini dibebankan pada DiPA Poltekkes Kemenkes Surabaya tahun Anggaran 2018.	
KEEMPAT	Keputusan ini berlaku sejak ditetapkan dan akan diperbaiki jika dikemudian hari terdapat kekeliruan;	
Tembusan: 1. Ka. Jur/Ka. Prodi di lingkungan Poltekkes Kemenkes Surabaya 2. Yang bersangkutan untuk dilaksanakan 3. Arsip		
DITETAPKAN DI : SURABAYA PADA TANGGAL : 22 Mei 2018		 DIREKTUR BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN SURABAYA REPUBLIK INDONESIA Drs. Bambang Hadi Sugito, M.Kes. NIP. 196204291993031002

Lampiran: Sik Direktur Poltekkes Kemenkes Surabaya
No : HK 01.07/14365/2018
Tanggal : 22 Mei 2018

**PENELITIAN MANDIRI
POLTEKES KEMENKES SURABAYA TAHUN 2018**

NO	JURUSAN/PRODI	JUDUL PENELITIAN	KETUA DAN ANGGOTA	BIAYA
1	Kebidanan Bangkalan	Efektivitas Perawatan Payudara Dan Pijat Punggung Terhadap Produksi ASI (Studi di BPS Rtn, Kabupaten Bangkalan)	1. Feftin Hendriyani, S.Kep, Ns, M.Pd 2. Suryaningsih, S.ST, M.Keb	Rp 5.000.000,00
2	Kebidanan Bangkalan	Kejadian Pre Menstrual Syndrome Berdasarkan Aktivitas Fisik Dan Status Gizi Mahasiswa D-III Kebidanan Bangkalan	1. Deasy Irawati, S.ST, M.Keb 2. Novita Eka Kusuma W, S.ST 3. Dr. Fitriah, S.Kp, Ns, M.Pd, M.Kep	Rp 5.000.000,00
3	Kebidanan Bangkalan	Peran Keluarga Dalam Deteksi Dini Terhadap Kejadian Risiko Komplikasi Kehamilan	1. Sri Wayanti, S.ST, M.PH 2. Kharisma K, S.ST, M.Keb 3. Ira Rahayu Tyar Sari, SST	Rp 5.000.000,00
4	Kebidanan Bangkalan	Hubungan Peran Keluarga Dan Konsep Diri Dengan Kenakalan Remaja Di Bangkalan	1. Anis Nur Laili, S.ST, M.Keb 2. Elyati Faridah, M.Psi 3. Ali Madinah, STR.Keb	Rp 5.000.000,00
5	Kebidanan Bangkalan	Pengaruh Intensitas Mobilisasi Terhadap Penyembuhan Luka Operasi Post Sectio Caesar (Studi DIRSUD Syarifah Ambami Rato Ebu Bangkalan)	1. Dra. Badriyah, M.Kes 2. Dra. Sulastri, M.MKes	Rp 5.000.000,00
6	Kebidanan Magetan	Pengembangan Instrumen Kapasitas Kampus Terhadap Kesiapan Tangguh Bencana	1. Hery Sumasto, S.Kep, Ns, M.MKes 2. Sulikah, S.ST, M.Pd	Rp 5.000.000,00
7	Kebidanan Magetan	Efek Kombinasi Murotal Dan Musik Alami Terhadap Kecemasan Pada Ibu Hamil Trimester III	1. Rahayu Sumaningsih, S.ST, M.Kes 2. Budi Joko Santoso, SKM, M.Kes 3. Dr. Nurfaiz Saa'dah, S.Kp, M.Kes	Rp 5.000.000,00
8	Kebidanan Magetan	Analisis Faktor Campak Pasca Kampanye Vaksin Measles Rubella Tahun 2017 Di Kabupaten Magetan	1. Tutiek Herlina, SKM, M.MKes 2. Triana Septianti P, S.ST, M.Kes	Rp 5.000.000,00
9	Kebidanan Magetan	Model Pembelajaran Dengan Pendekatan Role Play Terhadap Peningkatan Kemampuan SDIDTK Pada Guru Pendidik PAUD	1. Nurwening T.W, S.Kep, Ns, M.MKes 2. Ayesha Hendriana N, M.Keb 3. Nuryani, M.Kes	Rp 5.000.000,00
10	Kebidanan Sutomo	Pengembangan Media Pembelajaran Model Uterus Terhadap Peningkatan Skill Penanganan HPP MahasiswaKebidanan Jurusan Kebidanan Poltekkes Kemenkes Surabaya	1. Dwi Purwanti, S.Kp, M.Kes 2. Sriami, S.Pd, SKM, M.Kes	Rp 5.000.000,00

NO	JURUSAN/PRODI	JUDUL PENELITIAN	KETUA DAN ANGGOTA	BIAYA
11	Kebidanan Sutomo	Pengaruh <i>Predisposing, Enabling, Dan Reinforcing Factors</i> Terhadap Ketepatan Kunjungan Awal Kehamilan	1. Evi Yunita N, S.ST, M.Keb 2. Titi Maharani, S.ST, M.Keb	Rp 5.000.000,00
12	Keperawatan Tuban	Pola Asuh Orang Tua Dan Karakteristik Remaja Dengan Pelaksanaan Tugas Perkembangan Remaja Di SMP Negeri Merak Urak Kabupaten Tuban	1. Wahyuningsih T.N, S.Kep, Ns, M.Kes 2. Teresia Retna P, S.Kep, Ns, M.Kes	Rp 5.000.000,00
13	Keperawatan Sutopo	Analisis Faktor Perilaku Caring Perawat Pada Pasien Kanker Payudara Yang Dilakukan Kemoterapi Di RSUD Sutomo Surabaya	1. Tumini, S.KM, S.Pd, M.MKes 2. Dyah Wijayanti, S.Kep, Ns, M.Kep 3. Eko Rustamaji W, M.Tr.Kep	Rp 5.000.000,00
14	Keperawatan Sutomo	Analisis Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Koping Mekanisme Pada Lansia Di Kelurahan Pacar Kembang Surabaya	1. Rini Ambarwati, S.Kep, Ns, M.Si 2. Kastubi, S.Kep, Ns, M.Kes	Rp 5.000.000,00
15	Keperawatan Sutomo	Spiritualitas, Penerimaan Diri, Fatalisme Dengan Kepatuhan Menjalani Kemoterapi Klien Kanker Payudara Di Poli Onkologi Satu Atap (POSA) RSUD Dr. Soetomo Surabaya	1. Moh. Najib, S.Kp, M.Sc 2. Dr. Padoli, M.Kes	Rp 5.000.000,00
16	Keperawatan Sutomo	Hubungan Klasifikasi Autisme Dengan Tingkat Kemandirian Anak Autisme Dalam Melakukan Aktivitas Sehari-Hari Di Sekolah Dasar Berkebutuhan Khusus Kota Surabaya	1. Erung Mardiyana H, S.Kep, Ns, M.Kes 2. Indriatie, S.Kp, M.MKes 3. Aida Novitasari, S.Kep, Ns, M.Kep	Rp 5.000.000,00
17	Keperawatan Sidoarjo	Studi Fenomologi Pengalaman Perawat Dalam Penerimaan Pasien Baru Di Rumah Sakit Jiwa Menur Surabaya	1. Suprianto, S.Kep, Ns, M.Psi 2. Krisnawati, A.Per.Pen, M.MKes 3. Hadi Purwanto, S.Kep, Ns, M.Kes	Rp 5.000.000,00
18	Keperawatan Sidoarjo	Pengembangan Model <i>Individual And Family Self-Management</i> Terhadap Kemandirian Perawatan Pada Pasien <i>Diabetes Mellitus Tipe 2</i> Di Puskesmas Kabupaten Sidoarjo	1. Dony Sulistiono, S.Kep, Ns, M.Kep 2. Dr. Hotmaida Siagian, SKM, M.Kes 3. drg. Yetli Wilda, M.MKes	Rp 5.000.000,00
19	Keperawatan Gigi	Erupsi Gigi Caninus, Premolar Dan Molar Kedua Permanen Sebagai Indikator Puncak Pertumbuhan Berdasarkan Jenis Kelamin	1. Agus Marjianto, S.SiT, SKM, M.Kes 2. Hendro Suharnowo, S.SiT, M.Kes	Rp 5.000.000,00
20	Keperawatan Gigi	Pengolesan Sari Kulit Buah Naga Merah Dan Buah BIT Sebagai Pengganti Larutan Disclosing Solution Untuk Deteksi Plak Gigi	1. Sunomo Hadi, S.SiT, M.Kes 2. M. Taufik Adiko, S.SiT 3. drg. I.G.A Kusuma A.N.P, M.Kes	Rp 5.000.000,00
21	Keperawatan Gigi	Optimalisasi Peran Kader Posyandu Dalam Penyuluhan Pemeliharaan Kesehatan Gigi Balita (Studi Di Posyandu Kelurahan Jagir Kecamatan Wonokromo Surabaya Tahun 2018)	1. Isnanto, S.SiT, M.Kes 2. Tri Wahono, S.SiT, M.Psi 3. Endang Purwaningsih, SH, S.SiT, M.Pd	Rp 5.000.000,00

NO	JURUSAN/PRODI	JUDUL PENELITIAN	KETUA DAN ANGGOTA	BIAYA
22	Keperawatan Gigi	Pengaruh Pemberdayaan Guru Dalam Pemeliharaan Gigi Dan Mulut Anak Tuna Grahita Terhadap Penurunan Debris Indeks	1. Silvia Prasetyowati, S.SiT, M.Kes 2. drg. Bambang hadi Sugito, M.Kes 3. Siti Fitria Ulfah, S.ST, M.Kes	Rp 5.000.000,00
23	Keperawatan Gigi	Daya Hambat Larutan Baking Soda Konsentrasi 70% Terhadap Bakteri <i>Streptococcus Mutans</i> (In Vitro)	1. drg. Sri Hidayati, M.Kes 2. drg. Jahja, M.Kes 3. drg. Ida Chairanna M, M.Kes	Rp 5.000.000,00
24	Gizi	Potensi Yoghurt Kalelo Sebagai PMT Pencegah Stunting	1. Nuning Marina Pengge, SKM, M.Kes 2. Eny Sayuningsih, SKM, M.Kes 3. Devi Eka Ratna S, SST	Rp 5.000.000,00
25	Gizi	Pengaruh Formulasi Biji Nangka, Sari Kedelai, Dan Ekstrak Daun Kelor Terhadap Jumlah Bakteri Asam Laktat, Total Asam, dan pH Yoghurt Kalelo Sebagai Prebiotik & PMT Pencegah Stunting	1. Nur Hatijah, SKM, M.Kes 2. Melina Sari, STP, M.Si 3. Atika Nuswantari, SST	Rp 5.000.000,00
26	Gizi	Potensi Formula <i>Anredera Cordifolia</i> (Ten./Steenis) Dan <i>Aloe Vera</i> Dalam Pangan Sebagai Penghambat Pertumbuhan Mikroorganisme Dengan Metode MPN Dan TPC Test	1. Mujayanto, SKM, M.PH 2. Dr. Juliana C	Rp 5.000.000,00
27	Teknik Elektromedik	Pengembangan Sistem Stetoskop Elektronik Terhadap Nilai Beat Per Menit (BPM)	1. Sumber, S.ST, MT 2. Endang Dian S, ST, MT 3. Torib Hamzah, S.Pd, M.Pd	Rp 5.000.000,00
28	Teknik Elektromedik	Efektivitas Monitoring Perancangan Detak Jantung (BPM), Kadar SPO2 Berbasis IoT Pada Aktivitas Senam Aerobik	1. Bedjo Utomo, SKM, M.Kes 2. Muhammad Ridha M, ST, M.Si 3. Suhartini, SE, M.Kes	Rp 5.000.000,00
29	Teknik Elektromedik	Kinerja Esensial SNI-IEC 60601-2-54-2016 Terhadap Akurasi Kalibrasi EKG Kanal Tunggal	1. Syaifudin, ST, MT 2. Triana Rahmawati, ST, M.Eng 3. Dyah Titisari, ST, M.Eng	Rp 5.000.000,00
30	Teknik Elektromedik	Pengalaman Tenaga Teknik Elektromedis Perempuan Dalam Bekerja Di Perusahaan Alat kesehatan Dan Rumah Sakit	1. Dra. Liliek Soetjiatje, M.Si 2. M. Prastawa A.T.P, M.Si	Rp 5.000.000,00
31	Teknik Elektromedik	Perbandingan Efektifitas Bawang Putih Dan Bawang Putih Fermentasi Terhadap Peningkatan Hemoglobin	1. Sari Luthfiyah, M.Kes 2. Her Gumiwang A, ST, MT	Rp 5.000.000,00
32	Analisis Kesehatan	Pengembangan Media EMB Dengan Kedelai Terhadap Perbandingan Pertumbuhan Bakteri <i>Escherichia Coli</i>	1. Pestariati, S.Pd, M.Kes 2. Suhariyadi, S.Pd, M.Kes 3. Drs. Syamsul Arifin	Rp 5.000.000,00
33	Kesehatan Lingkungan Magetan	Manajemen Bank Sampah Dalam Pengelolaan Sampah DiProdi D-III Kesehatan Lingkungan Kampus Magetan	1. Frnda Hendrarnata, SKM, M.KL 2. Tuhi Pihardi, S.ST, M.MKes	Rp 5.000.000,00

NO	JURUSAN/PRODI	JUDUL PENELITIAN	KETUA DAN ANGGOTA	BIAYA
34	Kesehatan Lingkungan Surabaya	Nilai Kalor Berdasarkan Karakteristik Sampah Pada TPS Di Kecamatan Semampir Kota Surabaya	1. Pratiwi Hermiyanti, S.ST, M.KL 2. Fitri Rokhmalia, S.ST, M.KL 3. Rachmaniyah, SKM, M.Kes	Rp 5.000.000,00
35	Kesehatan Lingkungan Surabaya	Uji Fungsi Media Touch Screen Sebagai Detektor Keberadaan Lalat Secara Digital	1. Winarko, SKM, M.Kes 2. Dr. I Dewa Gede H.W; ST, MT 3. Imam Thohari, ST, M.MKes	Rp 5.000.000,00

DIREKTUR

[Signature]

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
 Dr. Bambang Hagi Sugito, M.Kes.
 NIP. 196204291993031002

PERJANJIAN KERJASAMA
antara
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA
dengan
PENELITI UTAMA PENELITIAN MANDIRI
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA
TAHUN 2018

Nomor : HK.03.01 /I/4449/ 2018

tentang
Nilai Kalor Berdasarkan Karakteristik Sampah Pada TPS Di Kecamatan
Semampir Kota Surabaya

Pada hari ini Kamis Tanggal Dua Puluh Empat Bulan Mei Tahun Dua Ribu Delapan Belas (24 – 05 - 2018) kami yang bertanda tangan di bawah ini :

Drg. Bambang Hadi Sugito, M.kes : Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya sebagai Pejabat yang mengakibatkan pengeluaran Anggaran Belanja Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya Tahun 2018 yang diangkat berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor : Kp.04.04.3.1.A.256 tanggal 21 April 2014 dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya yang berkedudukan di Jalan Pucang Jajar Tengah Nomor. 56 Surabaya dan selanjutnya dalam perjanjian ini disebut PIHAK PERTAMA.

Pratiwi Hermiyanti, S.ST, M.KL : Sebagai Peneliti Utama yang telah ditetapkan berdasarkan Surat Keputusan Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya Nomor: HK.01.07/I/3555/2018 Tanggal 22 Mei 2018 dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama Jurusan Kesehatan Lingkungan Surabaya Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya yang berkedudukan di Surabaya dan selanjutnya dalam perjanjian ini disebut PIHAK KEDUA.

KEDUA BELAH PIHAK berdasarkan :

1. Keppres Nomor : 17 Tahun 2000 , Keppres Nomor : 18 Tahun 2000
2. DIPA Politeknik Kesehatan Surabaya Nomor : SP, DIPA-024.12.2.637588/2018 tanggal : 5 Desember 2017.
3. Surat Keputusan Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya Nomor: HK.01.07/I/3555/2018 Tanggal 22 Mei 2018 tentang Penelitian Mandiri yang dinyatakan lulus seleksi dan mendapatkan bantuan biaya Tahun Anggaran 2018.

Dengan ini menyatakan telah sepakat untuk mengadakan Perjanjian Kerjasama Pelaksanaan Penelitian Dosen dengan ketentuan dan syarat-syarat sebagai berikut :

PASAL 1

RUANG LINGKUP KEGIATAN

PIHAK PERTAMA menyerahkan kepada **PIHAK KEDUA** dan **PIHAK KEDUA** menerima penyerahan dari **PIHAK PERTAMA** Pekerjaan Penelitian Mandiri tentang :

Nilai Kalor Berdasarkan Karakteristik Sampah Pada TPS Di Kecamatan Semampir Kota Surabaya

PASAL 2

JANGKA WAKTU PELAKSANAAN

Pekerjaan ini dilaksanakan dalam jangka waktu selambat-lambatnya 5 (Lima) bulan terhitung sejak ditandatangani Surat Perjanjian Kerjasama ini tanggal 24 Mei 2018 s.d 31 Oktober 2018.

PASAL 3

PENYERAHAN HASIL KERJA

1. **PIHAK KEDUA** bertanggung jawab atas pelaksanaan tahapan kegiatan, ketepatan waktu dan alokasi biaya sesuai dengan protokol penelitian tersebut dalam Pasal 1.
2. **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyampaikan kepada **PIHAK PERTAMA** laporan-laporan penelitian yang terdiri dari :
 - a. Laporan Kemajuan penelitian Tahap I (Periode Juni 2018 s.d Juli 2018) selambat-lambatnya pada tanggal 31 Juli 2018 masing-masing rangkap 3 (Tiga) eksemplar.
 - b. Laporan Kemajuan penelitian Tahap II (Periode Agustus 2018 s.d Oktober 2018) selambat-lambatnya pada tanggal 30 Oktober 2018 masing-masing rangkap 3 (Tiga) eksemplar.

PASAL 4

BIAYA KEGIATAN

1. DIPA Politeknik Kesehatan Surabaya Nomor : Nomor : SP, DIPA-024.12.2.637588/2018 tanggal : 5 Desember 2017.
2. Biaya Materai, Pajak dan Pungutan lainnya sesuai dengan Peraturan Pemerintah yang berlaku dibebankan pada **PIHAK KEDUA**.

PASAL 5

PROSEDUR PEMBAYARAN

Pembayaran biaya tersebut dalam Pasal 4 Ayat 1 dilakukan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** secara berangsur sesuai dengan tingkat kemajuan pelaksanaan kegiatan sebagai berikut :

- a. Pembayaran Pertama sebesar 50% dari Rp 5.000.000,- (Lima Juta Rupiah) atau sebesar Rp 3.000.000,- (Tiga Juta Rupiah) dibayar setelah Protokol Penelitian diterima dan disetujui oleh Tim Pembina dan Perjanjian Kerjasama ini ditandatangani oleh kedua belah pihak.
- b. Pembayaran kedua sebesar 40% dari Rp 5.000.000,- (Lima Juta Rupiah) atau sebesar Rp 2.000.000,- (Dua Juta Rupiah) dibayar setelah seminar kemajuan (Tengah) atau laporan kemajuan diterima **PIHAK PERTAMA** dan disetujui oleh Tim Pembina yang ditetapkan, masing-masing 3 (tiga) rangkap.
- c. Pembayaran dilakukan melalui Rekening BNI No. _____ an, Pratiwi Hermiyanti sebagai Ketua Peneliti.

PASAL 6
HASIL PEKERJAAN

Hasil Pekerjaan yang berbentuk :

- a. Laporan Akhir Penelitian (Laporan kemajuan penelitian tahap II) diterima **PIHAK PERTAMA** dan disetujui oleh Tim Pembina yang ditetapkan selambat-lambatnya tanggal 31 Oktober 2018; bila sampai batas tahun anggaran 2018 belum menyelesaikan laporan akhir, maka dianggap gagal dalam penelitian dan peneliti diwajibkan mengembalikan seluruh biaya yang telah diterima dan tidak boleh meneliti dengan biaya DIPA Poltekkes Kemenkes Surabaya tahun berikutnya.
- b. Hasil Penelitian wajib dipublikasikan minimal kedalam Jurnal Nasional ISSN, bila dalam jangka waktu 1 (satu) tahun setelah penelitian belum terpublikasi maka peneliti ketua maupun anggota pada tahun berikutnya tidak diperkenankan mengajukan penelitian yang dibiayai oleh Poltekkes Kemenkes Surabaya.
- c. Materi Hasil penelitian antara lain hak paten dan hak cipta peralatan/barang dan uang adalah milik kedua belah pihak masing-masing untuk bagian yang sama besarnya.
- d. Tulisan ilmiah harus mencantumkan nama lembaga kedua belah pihak dalam Publikasi/Penerbitan.
- e. Peralatan ilmiah dan barang inventaris yang diadakan dan digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah milik negara yang dikelola dan menjadi tanggung jawab **PIHAK KEDUA**.
- f. Barang Inventaris (Pendukung Penelitian) dan atau Hasil Penelitian diserahkan kepada **PIHAK KEDUA** c.q Pimpian Institusi yang bersangkutan yang dinyatakan dengan Berita Acara Serah Terima.

PASAL 7
SANKSI DAN DENDA

1. Apabila sudah berakhir jangka waktu tersebut dalam Pasal 2 **PIHAK KEDUA** tidak dapat menyelesaikan pekerjaan tersebut dalam pasal 1 maka **PIHAK KEDUA** akan dikenakan denda keterlambatan sebesar 1 ‰ (satu per mil) untuk setiap hari keterlambatan dengan denda maksimum 5% (Lima persen) dari seluruh nilai pekerjaan.
2. Perhitungan dan eksekusi denda seperti tersebut pada ayat 1 (Satu) Pasal ini akan dilakukan oleh **PIHAK PERTAMA**.

PASAL 8
KEADAAN MEMAKSA (FORCE MAJEUR)

1. Keterlambatan pelaksanaan penyelesaian pekerjaan yang diakibatkan oleh keadaan memaksa (Force Majeur) dapat membebaskan **PIHAK KEDUA** dari sanksi /denda seperti Pasal 7 (Tujuh) Surat Perjanjian Kerjasama.
2. Yang dianggap sebagai Force Majeur sehubungan dengan Perjanjian Kerjasama ini ialah lain :
 - a. Bencana alam atau keadaan cuaca yang tidak memungkinkan pekerjaan dilaksanakan.
 - b. Adanya huru-hara / perang atau kekacauan yang tidak memungkinkan pekerjaan dilaksanakan.
 - c. Pekerjaan lain diluar kekuasaan/kemampuan manusia dan disetujui oleh **PIHAK PERTAMA**.

**PASAL 9
PERSELISIHAN DAN DOMISILI**

1. Perselisihan di bidang teknis dan di bidang administrasi akan diselesaikan oleh kedua belah pihak secara musyawarah.
2. Setiap perselisihan yang timbul berkenaan dengan isi serta maksud Surat Perjanjian Kerjasama ini pada dasarnya akan diselesaikan secara musyawarah untuk mufakat oleh kedua belah pihak.
3. Perselisihan mengenai bidang lainnya yang tidak dapat diselesaikan dengan cara tersebut Ayat a (Satu) dan 2 (Dua) Pasal ini akan diselesaikan oleh kedua belah pihak melalui Pengadilan Negeri Surabaya.

**PASAL 10
LAIN-LAIN**

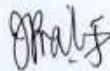
Segala perubahan berkenaan dengan isi serta maksud Perjanjian Kerjasama ini dapat dilakukan atas persetujuan kedua belah pihak dan merupakan bagian yang akan dipisahkan dari Surat Perjanjian Kerjasama ini.

**Pasal 11
PENUTUP**

Surat Perjanjian Kerjasama ini dibuat dengan sebenarnya dalam rangkapnya dan dinyatakan berlaku dan sah setelah ditanda tangani oleh kedua pihak pada hari, tanggal, bulan dan tahun sebagaimana diuraikan diatas, **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** masing-masing menerima satu berkas asli dan selebihnya diperuntukkan bagi instansi-instansi yang berkepentingan dalam surat Perjanjian Kerjasama ini.

PIHAK KEDUA
Peneliti Utama

PIHAK PERTAMA
Direktur Poltekkes Kemenkes Surabaya



Pratiwi Hermiyanti, S.ST, M.KL
NIP. 198605012008122002



Drg. Bambang Hadi Sugito, M.Kes
NIP. 196204291993031002

LAPORAN AKHIR PENELITIAN
Bidang Kesehatan Lingkungan/ Kode 359



NILAI KALOR BERDASARKAN KARAKTERISTIK SAMPAH PADA TPS
DI KECAMATAN SEMAMPIR

Disusun Oleh :

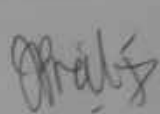
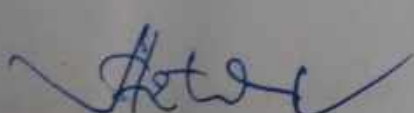
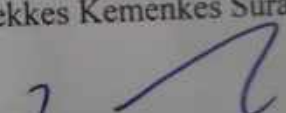
Ketua	: Pratiwi Hermiyanti, SST, M.KL	NIP. 198605012008122002
Anggota	: Fitri Rokhmalia, SST, M.KL	NIP. 198805272010122004
	Rachmaniyah, SKM, M.Kes	NIP. 197504181998032001

POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN SURABAYA
TAHUN 2018

Lembar Pengesahan Laporan Akhir Penelitian

1. Judul Penelitian
Nilai Kalor Berdasarkan Karakteristik Sampah Pada TPS Di Kecamatan Semampir
2. Jenis Penelitian : Eksperimen
3. Peneliti Utama
 - a. Nama : Pratiwi Hermiyanti, SST, M.KL
 - b. NIP : 198605012008122002
 - c. Pangkat/ Golongan : Penata/III-c
 - d. Program Studi : Kesehatan LingkunganAnggota 1
 - a. Nama : Fitri Rokhmalia, S.ST, M.KL
 - b. NIP : 198805272010122004
 - c. Pangkat/ Golongan : Penata Muda Tk.I / III-b
 - d. Program Studi : Kesehatan LingkunganAnggota 2
 - a. Nama : Rachmaniyah, SKM, M.Kes
 - b. NIP : 197504181998032001
 - c. Pangkat/ Golongan : Penata Tk.I/ III-d
 - d. Program Studi : Kesehatan Lingkungan
4. Obyek Penelitian : Sampah
5. Jangka waktu Penelitian : 4 (empat) bulan
6. Biaya Penelitian : Rp 5.000.000,00

Surabaya, Oktober 2018

Mengetahui, Narasumber	Peneliti Utama
	
<u>Prof. Dr. Nursalam, M.Nurs</u> NIP. 196612251989031004	<u>Pratiwi Hermiyanti, SST, M.KL</u> NIP. 198605012008122002
Ka. Unit PPM	Direktur Poltekkes Kemenkes Surabaya
	
<u>Setiawan, SKM., M.Psi</u> NIP. 196304211985031005	<u>drg. Bambang Hadi Sugito, M.Kes</u> NIP. 196204291993031002

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Pratiwi Hermiyanti, SST, M.KL
NIP : 198605012008122002
Judul Penelitian : Nilai Kalor Berdasarkan Karakteristik Sampah Pada TPS Di
Kecamatan Semampir

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penelitian ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan atas karya orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab sekaligus menerima sanksi.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Surabaya, Oktober 2018
Peneliti Utama

Pratiwi Hermiyanti, SST, M.KL
NIP. 198605012008122002

RINGKASAN

Komposisi limbah padat kota bervariasi dari berbagai tempat dan gaya hidup. limbah padat kota yang belum diolah memiliki kadar air yang tinggi, nilai kalor yang rendah dan ukuran partikel yang sangat heterogen. Hal tersebut menyebabkan penggunaan limbah padat kota sebagai bahan bakar kurang menarik. Mengolah limbah padat kota menjadi RDF memberikan banyak keuntungan. Keuntungan yang paling utama adalah tingginya nilai kalor yang cenderung bersifat konstan, bentuk fisik dan karakteristik yang homogen, kemudahan dalam penyimpanan dan transportasi, rendahnya emisi polutan dan reduksi dari udara berlebih saat pembakaran.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk menganalisis nilai kalor berdasarkan karakteristik sampah (kadar air, kadar volatil dan kadar abu) pada TPS di Kecamatan Semampir. Jenis penelitian ini adalah penelitian analitik. Desain penelitian ini yaitu observasional untuk menganalisis pengaruh kadar air, kadar abu dan kadar volatil terhadap nilai kalor sampah pada TPS di Kecamatan Semampir. Analisa data yang digunakan yaitu dengan menggunakan Regresi Linier Berganda.

Hasil penelitian diantaranya yaitu jenis sampah pada TPS di Kecamatan Semampir yaitu sampah makanan 52%, kertas 15 %, plastik 13 %, tekstil 4 %, karet 3 %, sampah halaman 7%, kayu 2%, kaca 2% dan lain-lain 2%. Hasil pemeriksaan parameter rerata kadar air pada sampah organik di TPS Kecamatan Semampir yaitu sebesar 15,86%, rerata sampah kertas yaitu sebesar 3,94%, rerata sampah plastik yaitu sebesar 2,21%, dan rerata stereofom yaitu sebesar 1,22%. Hasil pemeriksaan kadar volatile pada sampah organik di TPS Kecamatan Semampir yaitu sebesar 22,30%, rerata sampah kertas yaitu sebesar 7,32%, rerata sampah plastik yaitu sebesar 3,51%, dan rerata stereofom yaitu sebesar 1,64%. Hasil pemeriksaan kadar abu pada sampah organik di TPS Kecamatan Semampir yaitu sebesar 0,31%, rerata sampah kertas yaitu sebesar 0,19%, rerata sampah plastik yaitu sebesar 0,08%, dan rerata stereofom yaitu sebesar 0,04%. Hasil pemeriksaan nilai kalor pada sampah organik di TPS Kecamatan Semampir yaitu sebesar 2362,62 kkal/kg, rerata sampah kertas yaitu sebesar 2232,85 kkal/kg, rerata sampah plastik yaitu sebesar 2318,20 kkal/kg, dan rerata stereofom yaitu sebesar 2032,70 kkal/kg. Hasil analisis menggunakan uji statistik menunjukkan bahwa signifikansi nilai kalor sampah organik yaitu sebesar $p=0,239$, signifikansi nilai kalor sampah kertas sebesar $p=0,032$, signifikansi nilai kalor sampah plastik sebesar $p=0,021$, signifikansi nilai kalor sampah stereofom $p=0,460$.

Rekomendasi yang dapat diberikan bagi peneliti lain yaitu dengan memeriksa nilai kalor sampah plastik berdasarkan jenis dan golongan sesuai peraturan yang berlaku, dan dapat digunakan sebagai acuan untuk penerapan konsep *waste to energy*.

Keywords : Nilai Kalor, kadar air, kadar volatil , kadar abu sampah.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami peneliti dapat menyusun Laporan Kemajuan Penelitian yang berjudul **"NILAI KALOR BERDASARKAN KARAKTERISTIK SAMPAH PADA TPS DI KECAMATAN SEMAMPIR"**, dengan tepat waktu. Pelaksanaan kegiatan penelitian ini dibiayai dana dari DIPA Poltekkes Kemenkes Surabaya Tahun 2018.

Tak lupa kami menyampaikan terima kasih pada semua pihak yang telah membantu memperlancar Laporan Kemajuan Penelitian ini hingga selesai. Kami menyadari bahwa penyusunan Laporan Kemajuan Penelitian ini masih jauh dari sempurna, untuk ini segala bentuk kritik dan saran demi penyempurnaan kegiatan penelitian ini sangat kami harapkan.

Demikian, semoga Laporan Kemajuan Penelitian ini bermanfaat bagi kita yang memerlukannya, atas perhatiannya kami sampaikan terima kasih.

Surabaya, Oktober 2018

Hormat kami,

Penyusun,

DAFTAR ISI

Sampul.....	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Pernyataan Keaslian Penelitian.....	iii
Ringkasan.....	iv
Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel.....	
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Pembatasan Masalah.....	3
1.3 Perumusan Masalah.....	3
1.4 Urgensi Penelitian.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Studi Pustaka.....	5
2.2 Sampah.....	5
2.3 Road Map Penelitian	17
2.4 Penelitian Terdahulu.....	18
2.5 Keterkaitan Penelitian dengan Penelitian Sebelumnya.....	19
2.6 Kerangka Berfikir.....	20
2.7 Hipotesis.....	21
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian.....	22
3.2 Definisi Konseptual & Operasional Variabel.....	22
3.3 Populasi dan Sampel.....	23
3.4 Metode dan Pengumpulan Data.....	23
3.5 Metode dan Analisis Data.....	23

DAFTAR TABEL

Tabel2.1 Sampah RDF.....	15
Tabel2.2Kandungan Komposisi sampah.....	15
Tabel2.3Karakteristik RDF.....	16
Tabel2.4Penelitian Terdahulu.....	18
Tabel 3.1 Definisi Operasional.....	22
Tabel 3.2 Jumlah Sampel Penelitian.....	23

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian
- Lampiran 2. Anggaran Penelitian
- Lampiran 3. Log Book Penelitian
- Lampiran 4. Hasil Pemeriksaan Sampel di Laboratorium
- Lampiran 5. Hasil Uji Statistik
- Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 7. SK Penelitian Mandiri Tahun 2018
- Lampiran 8. MOU penelitian Mandiri Tahun 2018

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Data Pribadi

Nama : Fitri Rokhmalia, SST
 Tempat dan Tgl Lahir : Surabaya, 27 Mei 1988
 Jenis Kelamin : Perempuan
 NIP : 198805272010122004
 Golongan/ Pangkat : III-b / Penata Muda Tk I
 Alamat : Jl Menur No 118 A Surabaya
 Telp / email : 085648222083 / fitri.rokhmalia-13@fkm.unair.ac.id

Pendidikan Formal

Tahun	Pendidikan	Keterangan	Kota	Negara
1994-2000	SD	SDN Bulak Banteng I	Surabaya	Indonesia
2000-2003	SMP	SMPN 11 Surabaya	Surabaya	Indonesia
2003-2006	SMA	SMAN 7 Surabaya	Surabaya	Indonesia
2006-2009	Diploma III	Poltekkes Depkes Surabaya	Surabaya	Indonesia
2009-2010	Diploma IV	Poltekkes Kemenkes Surabaya	Surabaya	Indonesia
2013-2015	Universitas Airlangga	Magister Kesehatan Lingkungan/ Fakultas Kesehatan Masyarakat	Surabaya	Indonesia

Pengalaman Kerja

Bulan/ Tahun	Jabatan	Institusi
Maret- Juli Tahun 2010	Enumerator	WWESLIC
1 Desember 2010	Penata Muda; III/a	Poltekkes Kemenkes Surabaya Jurusan Kesehatan Lingkungan
1 April 2015	Penata Muda Tk. I; III/b	Poltekkes Kemenkes Surabaya Jurusan Kesehatan Lingkungan

Penelitian/Publikasi 5 Tahun Terakhir

Tahun	Judul Tulisan	Publikasi	Bulan	Lokasi	Sponsor
2015	Influence Increased of SOD Enzyme Activity In Serum Workers At Home Industry Petis Burning Wood Smoke Exposure in Sekardangan Village Sidoarjo Regency	IJRAT Volume 3No. 8 (e-ISSN 2321-9637)	Agustus 2015	Surabaya	Mandiri
2016	Pemanfaatan Limbah Ikan dan Sisa Makanan Untuk Pelet Pakan Ikan Di Wisata Delta Fishing Sidoarjo	Buletin Ilmiah; Gema Kesling jilid.14 terbitan.3 hal 123-191	Desember 2016	Surabaya	Mandiri

Tahun	Judul Tulisan	Publikasi	Bulan	Lokasi	Sponsor
2016	Minimasi Klorin Seduhan Teh Celup Celup melalui Uji Pemilihan Baku Air Mnum, Waktu dan Suhu Penyeduhan (Pratiwi Hermiyanti, Fitri Rokhmalia, Suprijandani)	Seminar Internasional Poltekkes Kemenkes Surabaya dalam bentuk proceeding	15 dan 16 November 2016	Surabaya	Mandiri
2016	Peningkatan aktivitas enzim sodSerum dan keluhan kesehatan Terhadap paparan asap Pembakaran kayu pada pekerja (Fitri Rokhmalia, Lilis Sulistyorini, dan Soedjajadi)	Suara Forikes Volume VII Nomor 2	April 2016	Surabaya	Mandiri
2017	Fitoremediasi Tumbuhan Avicennia Marina Jenis Rhizophora Terhadap Konsentrasi Timbal (Pb) Pada Tanah (Fitri Rokhmalia, Pratiwi Hermiyanti, Hadi Suryono)	Suara Forikes Volume 8 No.2	April 2017	Surabaya	Mandiri
2017	Analisis Kandungan Jamur Candida Albicans Terhadap Sanitasi Toilet Umum Di Pasar Kota Bojonegoro	Global Health Science (GHS) jilid.2 terbitan.4 hal: 422-428	Desember 2017	Surabaya	Mandiri

Surabaya, Oktober 2018

Fitri Rokhmalia, SST, M.KL

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Data Pribadi

Nama Lengkap : Pratiwi Hermiyanti, SST, M.KL
Tempat/ Tanggal Lahir : Lumajang/ 1 Mei 1986
Jenis Kelamin : Perempuan
NIP : 198605012008122002
Golongan/ Pangkat : Penata Muda Tk. I/ III-c
Alamat : Jl. Pucang Jajar Timur II/2 Surabaya
Telp/ Email : 085648952586/ pratiwi.kesling@gmail.com

Pendidikan Formal

Tahun Lulus	Jurusan/ Fakultas	Universitas	Kota	Negara
2015	Magister Kesehatan Lingkungan/ Fakultas Kesehatan Masyarakat	Universitas Airlangga	Surabaya	Indonesia
2008	Diploma IV Kesehatan Lingkungan	Poltekkes Kemenkes Surabaya	Surabaya	Indonesia

Pengalaman Kerja

Bulan/ Tahun	Jabatan	Institusi
1 April 2013	Penata Muda Tk. I; III/b	Poltekkes Kemenkes Surabaya Jurusan Kesehatan Lingkungan
1 Desember 2008	Penata Muda; III/a	Poltekkes Kemenkes Surabaya Jurusan Kesehatan Lingkungan

Buku

Tahun Penerbitan	Judul Buku	Penerbit
-	-	-

Penelitian/ Publikasi 5 Tahun Terakhir

Tahun	Judul Tulisan	Publikasi	Tanggal	Lokasi	Sponsor
2015	Lipid Peroxidation And Respiratory Disorders To The Workers Pool	International Journal of Scientific Research and Management (IJSRM) Volume 3 Issue 7 ISSN (e) : 2321-3418	July 2015	Surabaya	Mandiri

Surabaya, Oktober 2018

Pratiwi Hermiyanti, SST, M.KL