



Identifikasi Parameter Limbah Cair Hasil Pembakaran Sampah Domestik Perumahan Puri Cendana

Dodit Arditama¹, Putri Anggun Sari², Mega Ismariani³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pelita Bangsa
e-mail: ¹doditardiatma@pelitabangsa.ac.id

Abstrak

Pembakaran sampah domestik di Perumahan Puri Cendana dengan menggunakan Alat Pembakar Sampah Tanpa Asap menghasilkan limbah cair dari proses wet scrubber. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi parameter limbah cair yang dihasilkan dan mengetahui efisiensi alat pembakar sampah tanpa asap dalam mereduksi sampah domestik khususnya di Perumahan Puri Cendana. Dari parameter yang dianalisis yaitu pH, TSS, BOD, dan COD hanya nilai TSS yang memenuhi baku mutu berdasarkan KEPMENLH Nomor: KEP 51/MENLH/10/1995. Nilai yang didapat berdasarkan hasil analisis yaitu TSS = 17 mg/L, pH = 5,45, BOD = 680,47 mg/L, dan COD = 954,67 mg/L. Sedangkan dari parameter pupuk cair N,P, dan K tidak ada yang memenuhi nilai baku mutu berdasarkan Permentan No.70 Tahun 2011 yaitu 3-6 %, sehingga belum dapat digolongkan sebagai pupuk cair. Nilai yang didapat berdasarkan hasil analisis yaitu N-total = 0,016%, P₂O₅ = 0 %, K₂O = 0,009 %. Nilai efisiensi alat pembakar sampah tanpa asap mampu mereduksi sebesar 81,2% sedangkan pada pembakaran secara terbuka mampu mereduksi sampah sebesar 86 %. Berdasarkan perhitungan, pembakaran secara terbuka lebih efisien karena pembakaran secara terbuka mendapatkan suplai udara yang lebih banyak. Namun pembakaran dengan alat pembakar tanpa asap tetap lebih baik karena asap yang dihasilkan telah diproses dengan sistem wet scrubber sehingga mampu menurunkan gas buang yang dapat mencemari lingkungan.

Kata kunci: Sampah Domestik, Limbah Cair, Incenerator, Alat Pembakar Sampah Tanpa Asap

I. Pendahuluan

Sampah merupakan masalah yang hampir dialami seluruh negara termasuk di Indonesia. Permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat sekarang ini adalah sampah yang semakin meningkat setiap harinya. Tingginya tingkat pertumbuhan penduduk mengakibatkan

semakin banyaknya masyarakat yang menghasilkan sampah dari kebutuhan setiap harinya, baik sampah organik maupun anorganik. Jika terus dibiarkan, maka sampah-sampah ini akan jadi masalah yang sangat serius. Sampah-sampah yang terus menumpuk tentu saja akan mengganggu masyarakat setempat karena menimbulkan bau yang tidak



sedap (Hermansyah, 2017). Berdasarkan Laporan Kementerian Lingkungan Hidup (2004), pada tahun 2001 diperkirakan pengelola sampah kota hanya mampu melayani sekitar 32% penduduk kota, dari 384 kota di Indonesia. Hanya sekitar 40% dari sampah yang dihasilkan oleh daerah urban yang dapat diangkut ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Sisanya ditangani oleh penghasil sampah dengan berbagai cara, seperti dibakar (35%), ditimbun dalam tanah (7,5%), dikomposkan (1,61%), dan beragam upaya, termasuk daur-ulang, atau dibuang di mana saja seperti di tanah kosong, drainase atau badan air lainnya (Damanhuri, 2006).

Tambun Selatan merupakan salah satu Kecamatan yang ada di Kabupaten Bekasi. Berdasarkan data BPS pada tahun 2017, Tambun Selatan memiliki jumlah penduduk yang sangat padat yakni 505.012 jiwa. Hal ini menunjukkan bahwa Kecamatan Tambun Selatan menjadi salah satu penghasil sampah terbanyak karena jumlah penduduknya mencapai 15% dari total jumlah penduduk yang ada di Kabupaten Bekasi yaitu 3.500.023 jiwa. Oleh karena itu peneliti memilih lokasi di Kecamatan Tambun Selatan sebagai lokasi pengambilan sampel tepatnya di TPS Perumahan Puri Cendana. Untuk mereduksi timbulan sampah domestik khususnya di Perumahan Puri Cendana maka penulis akan melakukan penelitian dengan menggunakan teknologi pembakar sampah tanpa asap sebagai upaya dalam mengatasi permasalahan lingkungan. Teknologi ini menghasilkan output berupa limbah cair.

Dari limbah cair yang dihasilkan belum diketahui kandungannya sehingga diperlukan pengujian laboratorium dari

beberapa parameter yang peneliti tentukan berdasarkan standar baku mutu limbah cair yaitu pH, TSS, BOD, COD dan standar baku mutu pupuk cair yaitu N, P, dan K. Serta menghitung efisiensi alat dalam mereduksi sampah domestik.

II. Tinjauan Pustaka

Penulisan tinjauan pustaka bukanlah kumpulan pengertian/definisi teknis dari istilah dalam penelitian, melainkan berisikan teori dan penelitian terdahulu (maksimal 5 tahun terakhir) terkait dengan bahasan penelitian, dijelaskan dengan terperinci dan bernarasi. Keprimeran literatur pustaka rujukan $\geq 80\%$ berasal dari literatur jurnal ilmiah untuk naskah kuantitatif; atau $\geq 50\%$ dari literatur jurnal ilmiah untuk naskah kualitatif. Buku-buku dan literatur selain jurnal ilmiah boleh dipakai sebagai acuan, tetapi $< 20\%$ untuk naskah kuantitatif atau $< 50\%$ untuk naskah kualitatif. Jumlah rujukan di daftar pustaka disarankan > 20 pustaka

Sampah

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah merupakan sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Sampah dapat diartikan sebagai benda yang tidak terpakai, tidak diinginkan dan dibuang atau sesuatu yang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari kegiatan manusia serta tidak terjadi dengan sendirinya (Mubarak, 2004). Sampah domestik/perumahan merupakan sampah yang berasal dari pemukiman.



Sampah ini terdiri atas sisa - sisa hasil kegiatan rumah tangga, seperti sisa makanan, pembungkus, buku-buku bekas, koran bekas, kantong plastik dan lain-lain (Setiyono dan Sri, 2002) .

Limbah CairLimbah cair atau buangan (*waste water*) adalah cairan buangan yang berasal dari rumah tangga, perdagangan, perkantoran, industri maupun tempat - tempat umum lainnya yang biasanya mengandung bahan-bahan atau zat-zat yang dapat membahayakan kesehatan atau kehidupan manusia serta mengganggu kelestarian lingkungan hidup (Asmadi dan Suharno 2012:4). Limbah cair merupakan gabungan atau campuran dari air dan bahan-bahan pencemar yang terbawa oleh air, baik dalam keadaan terlarut maupun tersuspensi yang terbuang dari sumber domestik (perkantoran, perumahan, dan perdagangan), sumber industri, dan pada saat tertentu tercampur dengan air tanah, air permukaan, ataupun air hujan (Soeparman dan Suparmin, 2002).

Baku mutu limbah cair adalah batas kadar yang diperbolehkan bagi zat atau bahan pencemar untuk dibuang dari sumber pencemaran ke dalam air pada sumber air, sehingga tidak mengakibatkan dilampauinya baku mutu air (Wa Atima, 2015). Baku mutu limbah cair berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : KEP-51/MENLH/10/1995 dapat dilihat didalam

Tabel 1. Tabel 1. Baku Mutu Limbah Cair

NO	PARAMETER	SATUAN	GOLONGAN BAKU MUTU LIMBAH CAIR	
			I	II
1	TSS	mg/L	200	400
2	pH	mg/L	6.0 - 9.0	
3	BOD ₅	mg/L	50	150
4	COD	mg/L	100	300

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : KEP-51/MENLH/10/1995

Pupuk

Pupuk merupakan kunci dari kesuburan tanah karena berisi satu atau lebih unsur untuk menggantikan unsur yang habis terisap tanaman. Jadi, memupuk berarti menambah unsur hara kedalam tanah (pupuk akar) dan tanaman (pupuk daun) (Lingga, dkk, 2007). Menurut Sukamto (2007), Limbah cair dari bahan organik bisa dimanfaatkan menjadi pupuk. Sama seperti limbah padat, limbah cair banyak mengandung unsur hara (NPK) dan bahan organik lainnya. Penggunaan pupuk dari limbah ini dapat membantu memperbaiki struktur dan kualitas tanah. Baku mutu unsur hara makro untuk pupuk cair organik menurut Peraturan Menteri Pertanian No.70 tahun 2011 tentang pupuk organik, pupuk hayati, dan pembenah tanah dapat dilihat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Baku mutu unsur hara makro untuk pupuk cair organik

No	Parameter	Satuan	Standar Mutu
	Hara makro		
1	N	%	3-6
2	P ₂ O ₅	%	3-6
3	K ₂ O	%	3-6

Peraturan Menteri Pertanian No.70 tahun 2011



Alat Pembakar Sampa Tanpa Asap Pembakaran merupakan salah satu alternative metode pengolahan sampah yang efektif digunakan, namun untuk pembakaran yang tidak merusak lingkungan dapat menggunakan teknologi tepat guna yang bernama alat pembakar sampah tanpa asap. Prinsip kerja alat pembakar sampah tanpa asap ialah sampah dibakar pada ruang pembakaran kemudian asap pembakaran dihisap oleh blower dan masuk kedalam ruang penampung asap (tabung cyclone), sehingga asap hasil pembakaran di spray air, akan kontak dan terbawa air masuk kedalam bak penampung



Gambar 1. Desain Alat Pembakar Sampah Tanpa Asap

III. Metodologi

- 1) Siapkan bahan penelitian yaitu sampah domestik
- 2) Penimbangan sampah domestik sebanyak 2,5 kg
- 3) Siapkan rak alat, dan pasang tangki pembakaran pada tempat tangki.
- 4) Siapkan bak penampung air, pasang pada tempat bak, pasang pompa air.
- 5) Siapkan tabung cyclone, pasang tabung merangkap.
- 6) Pasangkan pipa spray air, sambungkan dengan selang yang disalurkan pada bak penampung air.
- 7) Pasangkan blower pada ujung pipa saluran asap pembakaran, dan tambahkan pendingin blower.
- 8) Pasangkan pipa penghubung dari blower ke tabung cyclone.
- 9) Nyalakan aerator, blower, dan pendingin blower.
- 10) Masukkan sampah yang akan dibakar, kemudian dibakar.
- 11) Mengamati proses pembakaran dengan mencatat berat sampah, waktu pembakaran, suhu pembakaran, rendemen arang, dan rendemen abu yang dihasilkan.
- 12) Lakukan pengujian parameter limbah cair hasil pembakaran sampah tanpa asap tersebut dengan parameter pH, TSS, BOD, COD, N, P dan K.

Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah proses pembakaran sampah domestik dengan menggunakan alat pembakar sampah tanpa asap.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah Analisis pH, TSS, BOD, COD, N, P, dan K..



Metode Analisis

Metode analisis yang harus dilakukan adalah melakukan studi literatur terhadap objek penelitian, kemudian dilakukan pengumpulan data yang didapatkan dari pengamatan langsung dilapangan maupun analisis laboratorium dan selanjutnya diolah berdasarkan referensi yang ada.

1) Pengujian Parameter Limbah Cair

Pengujian Parameter limbah cair dilakukan di laboratorium berdasarkan metode yang telah ada dan hasilnya akan dibandingkan dengan baku mutu limbah cair KEP-51/MENLH/10/1995 dan baku mutu unsur hara makro pupuk cair

2) Pengujian Alat Pembakar Sampah Tanpa Asap

Pengujian alat pembakar sampah tanpa asap ini dilakukan untuk mengetahui efisiensi alat dalam mereduksi timbulan sampah domestik, Menurut Dwi (2017), Parameter yang diuji adalah :

- a) Pengukuran suhu
- b) Laju pembakaran (Bbt)
- c) Rendemen arang
- d) Rendemen abu
- e) Efisiensi Alat

IV. Hasil

Sampah domestik di Perumahan Puri Cendana yang dibakar terdiri dari berbagai jenis sampah baik organik maupun anorganik, yakni gelas plastik, botol plastik, bungkus makanan, kardus, sisa sayuran, dan daun kering dengan total berat sampah yang dibakar sebanyak 2,5 kg. Setelah dibakar

menggunakan alat pembakar sampah tanpa asap menghasilkan output berupa limbah cair serta menyisakan abu dan arang. Limbah cair yang dihasilkan berwarna kecoklatan.



Gambar 3. Limbah Cair Hasil Pembakaran

Hasil Analisis Parameter Limbah Cair

Parameter yang dianalisis dalam limbah cair hasil pembakaran sampah domestik menggunakan alat pembakar sampah tanpa asap ini adalah pH, Total Suspended Solid (TSS), Biochemical Oxygen Demand (BOD), dan Chemical Oxygen Demand (COD). Baku mutu yang digunakan mengacu pada KEPMENLH Nomor : KEP 51/MENLH/10/1995

mengenai baku mutu limbah cair. Adapun hasil analisis parameter limbah cair dapat dilihat dalam tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Parameter Limbah Cair



Parameter	Unit	Test Result	Standard Quality	
			*KEPMENLH Nomor : KEP-51/MENLH/10/1995	Method
Physical				
Total Suspended s	mg/L	17	400	APHA 2540 D 20
Chemical				
pH		5.45	6.0-9.0	APHA 4500 H+ 2
BOD	mg/L	680.47	150	APHA 5210 B 20
COD	mg/L	954.67	300	SNI 6989 2: 200

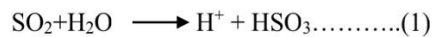
Hasil Analisis TSS

Berdasarkan tabel 4. dapat dilihat perbandingan hasil analisis dengan baku mutu limbah cair KEPMENLH Nomor : KEP-51/MENLH/10/1995, hasil analisis untuk parameter Total padatan tersuspensi (TSS) memiliki nilai 17,00 mg/L sedangkan nilai baku mutu limbah cair sebesar 400 mg/L, ini menunjukkan bahwa kandungan TSS dalam limbah cair yang dihasilkan masih dibawah baku mutu yang berarti masih aman keberadaannya didalam lingkungan. Zat padat tersuspensi (total suspended solid) adalah seluruh zat padat baik pasir, lumpur maupun tanah liat atau partikel-partikel yang tersuspensi dalam air (Permana dkk, 1994). Zat padatan tersuspensi ini berasal dari proses wet scrubber. Pada proses wet scrubber membuang partikel-partikel dengan cara menangkapnya dalam tetesan atau butiran liquid (Panji, 2008). Kemudian jatuh kedalam bak penampungan air yang menyebabkan air tersebut mengandung zat padatan tersuspensi. Secara fisik limbah cair hasil pembakaran berwarna bening kecoklatan. Nilai TSS (berupa limbah cair) tidak bersifat toksik, akan tetapi jika berlebihan dapat meningkatkan kekeruhan yang akan menghambat penetrasi cahaya matahari ke perairan dan akhirnya akan berpengaruh terhadap proses fotosintesis di perairan, maka dari itu perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu jika nilai

TSS ini telah melewati baku mutu yang ditetapkan agar tidak menyebabkan terjadi nya pencemaran pada perairan (Diah, 2017).

Hasil Analisis pH

Berdasarkan tabel 4. dapat dilihat perbandingan hasil pengukuran pH dengan baku mutu limbah cair KEPMENLH Nomor : KEP-51/MENLH/10/1995, hasil pengukuran untuk parameter pH memiliki nilai 5,45 sedangkan nilai baku mutu limbah cair adalah 6,0-9,0. Ini menunjukkan bahwa limbah cair yang dihasilkan dari pembakaran sampah domestik menggunakan alat pembakar sampah tanpa asap memiliki pH yang asam. Sedangkan berdasarkan standar baku mutu pupuk cair Permentan No.70 tahun 2011 nilai pH yang dihasilkan dari pembakaran ini masih berada diantara nilai baku mutu yang diperbolehkan yakni 4-9. Parameter pH merupakan salah satu parameter yang memegang peran penting, karena derajat keasaman dari air sangat mempengaruhi aktivitas biota air. Menurut Mayasari (2013) penyebab air limbah wet scrubber bersifat asam adalah hasil reaksi dari gas SO₂ dalam gas buang dengan cairan penyerap yang membentuk H₂SO₄ yang terjadi didalam seperti persamaan reaksi 1 dan 2.



Sedangkan Menurut Zakaria (2018) dalam sistem wet scrubber, air limbah bersifat asam karena terdapat kandungan SO_x dan NO_x hasil dari pembakaran. pH yang asam harus dilakukan pengolahan terlebih dahulu



sebelum dibuang ke lingkungan agar tidak mengganggu aktivitas biota air.

Hasil Analisis BOD

Berdasarkan tabel 4. dapat dilihat perbandingan hasil analisis dengan baku mutu limbah cair KEPMENLH Nomor : KEP-51/MENLH/10/1995, hasil analisis untuk parameter BOD memiliki nilai 680,47 mg/L sedangkan nilai baku mutu limbah cair sebesar 150 mg/L. Hasil analisis BOD yang didapatkan dari pembakaran sampah domestik ini telah melewati ambang batas baku mutu limbah cair. Nilai BOD yang tinggi menunjukkan terdapat banyak senyawa organik dalam limbah cair, sehingga banyak oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk menguraikan senyawa organik (Zulkifli, 2007). Pada proses pembakaran sampah domestik, sampah yang dibakar memiliki karakteristik sampah yang terdiri dari unsur C, N, O, P, H, S, dsb yang merupakan penyusun senyawa organik (Damanhuri dan Padmi, 2010). Inilah yang menyebabkan limbah cair hasil pembakaran memiliki nilai BOD yang tinggi, jika langsung dibuang ke badan air tanpa pengolahan terlebih dahulu maka akan menyebabkan terjadinya pencemaran air.

Hasil Analisis COD

Berdasarkan tabel 4. dapat dilihat perbandingan hasil analisis dengan baku mutu limbah cair KEPMENLH Nomor : KEP-51/MENLH/10/1995, hasil analisis untuk parameter COD memiliki hasil 954,67 mg/L sedangkan nilai baku mutu limbah cair sebesar 300 mg/L. Hasil tersebut telah melewati baku mutu yang telah ditetapkan. Angka COD merupakan ukuran bagi pencemaran air oleh zat-zat organik yang secara alamiah

dapat dioksidasi melalui proses mikrobiologis, dan mengakibatkan berkurangnya oksigen terlarut dalam air (Alaerts dan Santika, 1984). Pada proses pembakaran, sampah yang dibakar memiliki karakteristik yang terdiri dari unsur C, N, O, P, H, S, dsb yang merupakan penyusun senyawa organik (Damanhuri dan Padmi, 2010). Ini yang menyebabkan limbah cair hasil pembakaran memiliki nilai COD yang tinggi, sehingga limbah cair ini tidak bisa langsung dibuang ke perairan, karena dapat menurunkan kualitas perairan itu sendiri. Berdasarkan hasil analisis dari parameter pH, TSS, BOD dan COD hanya nilai TSS yang sesuai dengan baku mutu dan untuk parameter pH, BOD dan COD tidak sesuai dengan baku mutu limbah cair KEPMENLH Nomor : KEP 51/MENLH/10/199, maka tetap harus dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang ke perairan agar tidak terjadi pencemaran lingkungan.

Hasil Analisis Parameter Pupuk Cair

Pada analisis limbah cair ditambahkan parameter untuk pupuk cair guna mengetahui potensi limbah cair yang dihasilkan dapat digunakan sebagai pupuk. Parameter tersebut yaitu N (Nitrogen), P (Fosfor), dan K (Kalium). Adapun hasil analisis limbah cair tersebut dapat dilihat dalam Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Analisis Parameter Pupuk Cair

Parameter	Unit	Test Result	Standard Quality *Permentan No.70 Tahun 2011	Method
N-total	%	0,016	3-6	Kjeldahl
P ₂ O ₅	%	0	3-6	Spektrofotometri
K ₂ O	%	0,009	3-6	Flamefotometri



Sumber : Data Primer, 2019

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 5, nilai N-total yang ada pada limbah cair hasil pembakaran adalah 0,0016 % , nilai P₂O₅ yang ada pada limbah cair hasil pembakaran adalah 0 % dan nilai K₂O yang ada pada limbah cair hasil pembakaran adalah 0,009 %. Nilai ini tidak memenuhi nilai baku mutu untuk pupuk cair yang ditetapkan oleh Permentan No.70 Tahun 2011 yaitu 3-6%. Maka limbah cair hasil pembakaran sampah domestik dengan menggunakan alat pembakaran sampah tanpa asap belum dapat digolongkan sebagai pupuk cair. Limbah cair yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk harus mengandung unsur hara dan bahan organik lainnya yang dapat membantu memperbaiki struktur dan kualitas tanah (Sukamto, 2007). Pada limbah cair hasil pembakaran sampah domestik ini memiliki unsur hara yang sangat rendah dan cenderung tidak ada, hal ini dapat disebabkan karena jenis sampah domestic yang dibakar komposisinya lebih banyak sampah anorganik daripada sampah organik.

Menurut Sukamto (2007), Limbah cair dari bahan organik bisa dimanfaatkan menjadi pupuk. Sama seperti limbah padat, limbah cair banyak mengandung unsur hara (NPK) dan bahan organik lainnya. Penggunaan pupuk dari limbah ini dapat membantu memperbaiki struktur dan kualitas tanah. Selain itu, Menurut Latifah (2012), sampah organik semacam sayur - sayuran memiliki kandungan air yang tinggi, karbohidrat, protein, dan lemak. Selain itu juga mengandung serat, fosfor, besi, kalium, kalsium, vitamin A, vitamin C, dan Vitamin K yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair (Ongkowijoyo,

2011). Sebagai perbandingan, penulis melakukan analisis NPK dari pembakaran sampah dengan menggunakan metode pirolisis. Hasil NPK yang diperoleh dapat dilihat dalam tabel 6.

Tabel 6 Hasil Analisis Parameter NPK dengan Metode Pirolisis

Parameter	Unit	Test Result	Standard Quality	
			*Permentan No.70 Tahun 2011	Method
N-total	%	0,009	3-6	In House Method
P ₂ O ₅	%	<0,000001	3-6	In House Method
K ₂ O	%	0,00016	3-6	In House Method

Sumber : Data Primer, 2019

Secara ilmiah, pirolisis adalah proses dekomposisi termal bahan organik pada temperatur sekitar 350-550°C tanpa oksigen. Proses ini melepas 3 jenis produk, yaitu cair (Bio-oil), padat (arang), dan gas (CO, CO₂, H₂, H₂O dan CH₄) (Heyerdahl, 2006). Jika dibandingkan dengan metode pirolisis yang memanfaatkan uap hasil pembakaran sampah, dapat dilihat pada tabel 4.3 bahwa hasil yang diperoleh tidak berbeda jauh dengan hasil analisis dengan metode pembakaran sampah tanpa asap yang memanfaatkan limbah cair wet scrubber pada tabel 5. Berdasarkan tabel 6 hasil N-total yang diperoleh adalah 0,009%. Untuk nilai P₂O₅ hasil yang diperoleh adalah < 0,000001 % dan untuk hasil K₂O hasil yang diperoleh adalah 0,00016%. Hasil ini dapat dijadikan evaluasi bahwa walaupun melakukan uji NPK dengan uap hasil pembakaran yang lebih murni dengan metode pirolisis masih belum mampu meningkatkan kadar unsur hara dan belum dapat dilakukan pemanfaatan sebagai pupuk cair. Hasil Pengujian Efisiensi Alat Pembakar Sampah Tanpa



Asap Uji efisiensi dari pembakaran dengan menggunakan alat pembakar sampah tanpa asap diperlukan untuk menandakan keberhasilan kinerja dari alat tersebut. Hasil pengujian efisiensi alat ini didapat dengan membandingkan pembakaran alat pembakar sampah tanpa asap dan pembakaran secara terbuka. Parameter yang diamati yaitu pengukuran suhu, laju pembakaran, rendemen abu yang dihasilkan dan rendemen arang yang dihasilkan. Dari hasil tersebut dapat diketahui presentase efisiensi pembakaran dengan menggunakan alat pembakar sampah tanpa asap.

Tabel 7. Pengujian Efisiensi Pembakaran

No	Parameter	Unit	Pembakaran dengan Alat	Pembakaran Terbuka
1	Suhu (Maksimum)	°C	345	461
2	Laju Pembakaran	kg/jam	3,74	5
3	Rendemen Arang	%	2,8	2,2
4	Rendemen Abu	%	16	11,8
	Efisiensi	%	81,2	86

Sumber : Data Primer, 2019

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, pada pembakaran sampah domestik dengan menggunakan alat pembakar sampah tanpa asap, sampah dengan berat 2,5 kg dapat dibakar dalam waktu 40 menit dengan suhu maksimum mencapai 345°C. Laju pembakaran 3,74 kg/jam, artinya adalah alat pembakar sampah tanpa asap ini dapat membakar sampah sebanyak 3,74 kg dalam waktu 1 jam. Residu yang dihasilkan berupa abu dan arang. Abu yang dihasilkan seberat 400 gram dan arang yang dihasilkan seberat 70 gram. Efisiensi pembakaran dengan menggunakan alat pembakar sampah tanpa asap adalah

81,2 %. Pada pengujian pembakaran secara terbuka, sampah dengan berat 2,5 kg dapat dibakar dalam waktu 30 menit dengan suhu maksimum mencapai 461°C. Laju pembakaran 5 kg/jam, artinya adalah alat pembakar sampah tanpa asap ini dapat membakar sampah sebanyak 5 kg dalam waktu 1 jam. Residu yang dihasilkan berupa abu dan arang. Abu yang dihasilkan seberat 295 gram dan arang yang dihasilkan seberat 55 gram. Efisiensi pembakaran secara terbuka adalah 86%. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa pembakaran secara terbuka menghasilkan nilai efisiensi pembakaran yang lebih besar dibandingkan dengan pembakaran dengan menggunakan alat pembakar sampah tanpa asap, hal itu disebabkan karena pada pembakaran menggunakan alat pembakar sampah tanpa asap memerlukan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan pembakaran secara terbuka, hal ini dapat dipengaruhi akibat dari kurangnya suplai udara yang masuk pada pembakaran dengan menggunakan alat pembakar sampah tanpa asap. Sedangkan pada pembakaran secara terbuka mendapatkan suplai udara yang lebih banyak. Banyaknya udara yang masuk pada ruang pembakaran maka sirkulasi udara semakin merata dan kebutuhan udara optimal untuk proses pembakaran terpenuhi (Rahayu dkk, 2016). Namun pembakaran dengan menggunakan alat pembakar sampah tanpa asap tetap lebih baik dibandingkan dengan pembakaran secara terbuka, karena pembakaran secara terbuka masih menghasilkan asap pembakaran berwarna hitam yang berbahaya dan akan mencemari lingkungan khususnya udara karena tidak adanya wet scrubber seperti yang digunakan pada alat pembakar sampah



tanpa asap yang digunakan untuk menurunkan emisi gas buang yang menyebabkan pencemaran udara. Sedangkan jika dibandingkan berdasarkan penelitian sebelumnya, sistem pembakaran dalam tungku ruang bakar Prayitno dan Sukosrono (2007), mampu mereduksi limbah padat campuran sebesar 6,36 % dan incenerator dua tahap Hermansyah (2017) mampu mereduksi sampah sebesar 67,5 %, sedangkan alat pembakar sampah tanpa asap ini mampu mereduksi sampah sebesar 81,2 %. Dari perbandingan tersebut alat ini mampu mereduksi timbulan sampah lebih banyak daripada sistem pembakaran tungku ruang bakar dan incenerator dua tahap, sehingga lebih efisien untuk dijadikan sebagai teknologi pengolahan sampah di lingkungan masyarakat saat ini tanpa menyebabkan adanya pencemaran udara karena asap yang dihasilkan.

V. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil analisis parameter limbah cair yang dihasilkan dari pembakaran sampah domestik menggunakan alat pembakar sampah tanpa asap, dapat dilihat dalam tabel 8 berikut ini.

Tabel 8. Hasil Analisis Parameter Limbah Cair

Parameter	Unit	Test Result	Standard Quality	
			*KEPMENLH Nomor : KEP-51/MENLH/10/1995	Method
Physical				
Total Suspended s	mg/L	17	400	APHA 2540 D 2012
Chemical				
pH		5.45	6.0-9.0	APHA 4500 H+ 2012
BOD	mg/L	680.47	150	APHA 5210 B 2012
COD	mg/L	954.67	300	SNI 6989 2: 2009

Sumber : Data Primer, 2019

Dibandingkan dengan baku mutu limbah cair KEPMENLH Nomor : KEP 51/MENLH/10/1995 nilai TSS berada dibawah baku mutu sedangkan nilai pH, BOD, dan COD telah melewati baku mutu limbah cair. Apabila telah melewati baku mutu maka harus dilakukan pengolahan terlebih dahulu agar tidak terjadi pencemaran lingkungan.

2. Hasil analisis parameter pupuk cair yang dihasilkan dari pembakaran sampah domestik menggunakan alat pembakar sampah tanpa asap, dapat dilihat dalam tabel 9 berikut ini .



Tabel 9 Hasil Analisis Parameter Pupuk Cair

Parameter	Unit	Test Result	Standard Quality *Permentan No.70 Tahun 2011	Method
N-total	%	0,016	3-6	Kjeldahl
P ₂ O ₅	%	0	3-6	Spektrofotometri
K ₂ O	%	0,009	3-6	Flamefotometri

Sumber : Data Primer, 2019

Dibandingkan dengan baku mutu pupuk cair Permentan No.70 Tahun 2011, hasilnya tidak memenuhi baku mutu yang ditetapkan yaitu 3 – 6 %. Limbah cair yang dihasilkan mengandung unsur hara yang sangat rendah sehingga belum dapat digolongkan sebagai pupuk cair.

3. Efisiensi pembakaran dengan menggunakan alat pembakar sampah tanpa asap adalah 81,2 %. Sedangkan pada pembakaran secara terbuka nilai efisiensi yang dihasilkan adalah 86%. Hal ini dapat dipengaruhi akibat dari kurangnya suplai udara yang masuk pada pembakaran dengan menggunakan alat pembakar sampah tanpa asap. Sedangkan pada pembakaran secara terbuka mendapatkan suplai udara yang lebih banyak. Banyaknya udara yang masuk pada ruang pembakaran maka sirkulasi udara semakin merata dan kebutuhan

udara optimal untuk proses pembakaran terpenuhi (Rahayudkk, 2016). Meskipun demikian pembakaran dengan menggunakan alat pembakar sampah tanpa asap tetap lebih baik dibandingkan dengan pembakaran secara terbuka, karena pembakaran secara terbuka masih menghasilkan asap pembakaran berwarna hitam yang berbahaya dan akan mencemari lingkungan khususnya udara karena tidak adanya wet scrubberseperti yang digunakan pada alat pembakar sampah tanpa asap yang digunakan untuk menurunkan emisi gas buang yang menyebabkan pencemaran udara.

VI. Daftar Pustaka

- Alaerts, G dan Santika, S. 2007. Metode Penelitian Air. Usaha Nasional. Surabaya.
- Asmadi dan Suharno. 2012. Dasar – Dasar Teknologi Pengolahan Air Limbah. Gosyen Publishing : Yogyakarta
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bekasi, 2017. “Kabupaten Bekasi Dalam Angka Tahun 2017”. Pemda Kabupaten Bekasi.
- Damanhuri, Enri, 2006. Teknologi dan Pengelolaan Sampah Kota di Indonesia. Teknik Lingkungan. FTSL.ITB
- Damanhuri, Enri dan Padmi, Tri, 2010. Pengelolaan Sampah.



- Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan. ITB
- Dwi Prasentiono, Ardi ,2017. Pengujian Alat Incenerator Untuk Pengolahan Limbah Padat Rumah Sakit Tanpa Menggunakan Bahan Bakar Minyak dan Gas. Fakultas teknik.Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- Dwi Utami, Rahayu dkk. 2016. Meningkatkan Kinerja Incenerator Pada Pemusnahan Limbah Medis RSUD Dr.Soetomo Surabaya. Jurnal Teknik Lingkungan.Vol.2.
- Hadisuwito, Sukanto .2007. Membuat Pupuk Kompos Cair.AgroMedia.Jakarta
- Hermansyah, 2017.Rancang bangun insenerator dua tahap (solusi mengatasi polusi udara pada pembakaran sampah).Skripsi.Fakultas Sains dan teknologi.Universitas islam negeri alauddin Makassar
- Lingga dan Marsono, 2007. Petunjuk penggunaan pupuk. Edisi Revisi. Jakarta: Penebar Swadaya
- Nugroho Panji, 2013. Panduan Membuat Kompos Cair. Jakarta: Pustaka baru Press
- Nugroho Panji, 2013. Panduan Membuat Kompos Cair.Jakarta: Pustaka baru Press
- Peraturan Menteri Pertanian No.70 tahun 2011 tentang pupuk organik, pupuk hayati, dan pembenah tanah.
- Permana, S.D., E. Triyati, & A. Nontji. 1994. Pengamatan Klorofil dan Seston di Perairan Selat Malaka 1978-1980: Evaluasi Kondisi Perairan Selat Malaka 1978-1980.Hal. 63.
- Prayitno dan Sukosrono ,2007. Reduksi Limbah Padat Dengan Sistem Pembakaran Dalam Tungku Ruang Bakar.Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan BATAN, Yogyakarta
- Putri Ramadhani, Diah.2017. Analisis Kadar Total Padatan Tersuspensi (TSS) dari air limbah domestik menggunakan metode gravimetri di instalasi pengolahan air limbah PDAM Tirtandi Cemara Medan. Program Studi D-3 Kimia.Universitas Sumatera Utara.Medan.
- Setiyono dan Sri, 2002. Sistem Pengelolaan Sampah DiKabupaten Bekasi- Jawa Barat. Jurnal Teknologi Lingkungan
- Soeparman dan Suparmin, 2002.Pembuangan Tinja dan Limbah Cair. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Wa atima .2015. BOD dan COD Sebagai Parameter Pencemaran Air dan Baku Mutu Air Limbah. Program Studi Pend.Biologi. IAIN Ambon.
- Zakaria, T. (2018). Penerapan Flue Gas Dual Treatment pada Emisi Gas Buang Ketel Uap Bubling Fluideized Bed Boiler di PT. DDD. InTent, 1(1), 13–23.
- Zulkifli dan Ami. 2007. Nilai BOD (Biochemical Oxygen Demand).Tugas Akhir dan Perencanaan Jurusan Teknik



Lingkungan. Yogyakarta:
Universitas Islam Indonesia.

