

## BRIKET DARI SAMPAH ORGANIK RUMAH TANGGA SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF MASYARAKAT DI KELURAHAN ASANO KOTA JAYAPURA

Anggia Riani Nurmaningtyas  
 Staf Pengajar Pada Studi Teknik Arsitektur USTJ  
 Email : [anggiahermawan@gmail.com](mailto:anggiahermawan@gmail.com)

### ABSTRAK

Permasalahan sampah timbul karena produksi dan pengelolaan sampah tidak seimbang, serta daya dukung alam sebagai tempat pembuangan sampah semakin menurun. Produksi sampah terus bertambah, sedangkan kemampuan sumber daya manusia dalam pengelolaan sampah masih belum memadai. Dibalik semua permasalahan tersebut sampah memiliki potensi besar sebagai sumber energi yang dapat dikembangkan dengan memanfaatkan limbah rumah tangga menjadi briket sebagai bahan bakar alternatif pengganti minyak tanah. Sampah organik rumah tangga yang terdapat pada permukiman penduduk di Kelurahan Asano dapat dimanfaatkan sebagai briket, salah satu sumber energi terbarukan. Hasil pemeriksaan kualitas briket pada laboratorium (menggunakan rumus analisa proksimat untuk batu bara) menunjukkan bahwa briket memenuhi standarisasi. Hasil pemanfaatan perbandingan briket dengan minyak tanah menunjukkan bahwa 1 kg briket setara dengan 660 ml minyak tanah untuk kebutuhan memasak sehari-hari. Persentase penurunan jumlah timbulan sampah setelah dilakukan pengolahan dapat mencapai kurang lebih 25% - 60% perharinya.

*Kata kunci : sampah organik, bahan bakar, briket*

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Beberapa jenis energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan dan dikembangkan antara lain energi matahari, energi panas bumi, energi air dan energi biomassa. Dari berbagai jenis energi terbarukan tersebut energi biomassa merupakan energi yang banyak dimanfaatkan karena bahan baku yang banyak tersedia, mudah dimanfaatkan dan tidak membutuhkan biaya besar. Sampah merupakan salah satu jenis energi biomassa yang dapat di manfaatkan. Volume sampah yang semakin meningkat dari tahun ke tahun membutuhkan pengelolaan yang baik untuk mengurangi permasalahan sampah tersebut diperlukan yang mengatur tentang pengelolaan sampah (*UU No. 18 Tahun 2008*). Permasalahan sampah timbul karena produksi dan pengelolaan sampah tidak seimbang, serta daya dukung alam sebagai tempat pembuangan sampah semakin menurun. Produksi sampah terus bertambah, sedangkan kemampuan sumber daya manusia dalam pengelolaan sampah masih belum memadai. Dibalik semua

permasalahan tersebut sampah memiliki potensi besar sebagai sumber energi yang dapat dikembangkan dengan memanfaatkan limbah rumah tangga menjadi briket sebagai bahan bakar alternatif pengganti minyak tanah.

Pengelolaan sampah yang dilakukan oleh masyarakat di Kelurahan Asano, Jayapura tidak semuanya dapat di tangani oleh pihak pemerintah (DKP Kota Jayapura). Jumlah penduduk yang padat tidak memungkinkan DKP setempat untuk mengelola sampah yang setiap harinya di hasilkan oleh masyarakat, sehingga pada beberapa wilayah terdapat sampah yang di bakar atau di buang ke sungai, saluran drainase atau tempat-tempat yang tidak semestinya. Selain itu jumlah penduduk yang padat membuat tingginya angka kebutuhan bahan bakar. Faktor ekonomi menyebabkan masyarakat di Kelurahan Asano lebih banyak menggunakan bahan bakar minyak tanah dibandingkan dengan bahan bakar gas (LPG). Keterbatasan pasokan bahan bakar minyak tanah menyebabkan masyarakat kesulitan untuk memperoleh bahan bakar tersebut dalam jumlah yang dibutuhkan. Salah satu

upaya penyelesaian masalah sampah dan terbatasnya bahan bakar minyak tanah di kelurahan Asano adalah dengan mengolah sampah organik menjadi briket. Briket sebagai bahan bakar rumah tangga dinilai mampu meningkatkan efisiensi penggunaan energi. Ditinjau dari segi polusi udara, briket relatif lebih aman bila dibandingkan dengan bahan bakar batu bara maupun minyak tanah, yang menghasilkan CO<sub>2</sub> pada proses pembakarannya.

## Perumusan Masalah

Adapun permasalahan yang akan di bahas adalah sebagai berikut :

- Bagaimana perbandingan nilai ekonomis briket dengan minyak tanah sebagai bahan bakar rumah tangga ?
- Apakah terjadi penurunan persentasi timbunan sampah setelah adanya pengolahan sampah organik rumah tangga ?

## Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk

- Mengetahui nilai ekonomis briket di bandingkan dengan minyak tanah sebagai bahan bakar rumah tangga
- Mengetahui tingkat penurunan persentasi timbunan sampah setelah adanya pengolahan sampah organik rumah tangga.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Sampah

Komposisi sampah merupakan salah satu unsur yang terpenting untuk menentukan teknologi pengolahan sampah yang tepat. Komposisi sampah rata – rata di Indonesia mayoritas adalah sampah organik dengan persentase 73.98%, selanjutnya diikuti oleh sampah anorganik dengan persentase 26.48%.

### Briket

Briket (*briquetting*) adalah bahan bakar arang padat yang mengandung karbon yang diproduksi dengan bahan baku limbah bahan organik dan anorganik maupun turunannya yang masih mengandung sejumlah energi, yang kemudian diolah sedemikian rupa sehingga dapat digunakan dan dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk keperluan rumah tangga maupun industri yang bersifat dapat diperbaharui (Kurniawan & Marsono, 2008).

Sebagai bahan bakar, briket juga harus memenuhi kriteria sebagai berikut (Nursyiwani dan Nuryetti, 2005) :

1. Mudah dinyalakan
2. Tidak mengeluarkan asap
3. Emisi gas hasil pembakaran tidak mengandung racun
4. Kedap air dan tidak berjamur bila disimpan pada waktu lama
5. Menunjukkan upaya laju pembakaran (waktu, laju pembakaran, dan suhu pembakaran) yang baik.

Briket arang tersebut dapat diproduksi kapanpun dan dimanapun sesuai dengan keinginan dan kebutuhan. Hal ini disebabkan oleh bahan baku dan bahan pendukungnya mudah diperoleh. Sasaran utama dari produksi briket arang adalah untuk mengurangi volume timbunan sampah dan bahan bakar alternatif untuk mengganti bahan bakar minyak tanah. Menurut Usman Natsir. M (2007), ada bermacam-macam jenis briket yang digolongkan menurut bahan baku dan proses pembuatannya, yaitu :

1. Briket menurut bahan baku, yaitu :
  - a. Briket bahan baku organik Briket yang berasal dari bahan organik berupa sampah, limbah pertanian dan limbah hasil hutan.
  - b. Briket bahan baku anorganik Briket yang berasal dari limbah perkotaan dan limbah pabrik
2. Briket menurut proses pembuatannya, yaitu :
  - a. Briket berkarbonisasi  
Briket jenis ini mengalami proses pembakaran menjadi arang. Dengan proses karbonisasi zat-zat terbang (*volatile matter*) yang terkandung dalam briket tersebut diturunkan serendah mungkin sehingga produksi akhirnya tidak berbau dan berasap. Briket jenis ini cocok digunakan untuk keperluan rumah tangga dan industri karena lebih aman dalam penggunaannya.
  - b. Briket non karbonisasi  
Briket jenis ini tidak mengalami proses karbonisasi sebelum diproses menjadi briket dan harganya murah. Karena zat terbangnya (*volatile matter*) masih terkandung dalam briket maka pada penggunaannya lebih baik menggunakan tungku. (bukan kompor) sehingga akan menghasilkan pembakaran yang sempurna dimana seluruh zat terbang (*volatile matter*)

yang muncul dari briket akan habis terbakar oleh lidah api dipermukaan tungku. .

### Bahan Baku Briket

Semua bahan organik yang sudah menjadi sampah yang masih memiliki sejumlah energi dapat diolah menjadi briket, misalnya sekam padi, jerami, serbuk gergaji, eceng gondok, daun-daunan, rerumputan, serta sampah rumah tangga merupakan bahan baku yang sangat potensial untuk memproduksi briket.

### Prinsip Dasar Pembuatan Briket

Prinsip dasar dalam pembuatan briket adalah proses karbonisasi, proses pencampuran bahan perekat dan proses pencetakan dan pengeringan briket. Karbonisasi atau pengarangan adalah proses mengubah bahan baku menjadi karbon (arang) berwarna hitam melalui pembakaran dalam ruang tertutup dengan udara yang terbatas atau seminimal mungkin. Teknik karbonisasi atau pengarangan sudah dikenal ratusan tahun yang lalu, hanya saja arang yang dibuat berasal dari kayu bakar bukan sampah/limbah bahan organik. (Hasani , 2006).

#### 1. Proses karbonisasi

Proses karbonisasi merupakan proses pembakaran tidak sempurna dari bahan-bahan organik dengan jumlah oksigen yang sangat terbatas, yang menghasilkan arang serta menyebabkan penguraian senyawa organik yang menyusun struktur bahan membentuk uap air, methanol, uap-uap asam asetat dan hidrokarbon. Proses karbonisasi atau pengarangan dilakukan dengan memasukkan bahan baku kedalam wadah atau ruang tertutup kemudian disulut dengan api. Nyala api tersebut harus dikontrol agar bahan baku yang dibakar tidak menjadi abu tetapi arang yang masih terdapat energi didalamnya sehingga dimanfaatkan sebagai bahan bakar.

#### 2. Proses Pencampuran Bahan Perekat

Sifat alamiah bubuk arang cenderung saling memisah. Dengan bantuan bahan perekat atau lem, butir-butir arang dapat disatukan dan dibentuk sesuai dengan kebutuhan. Namun permasalahannya terletak pada jenis bahan perekat yang akan dipilih. Penentuan jenis bahan perekat yang digunakan sangat berpengaruh terhadap kualitas briket ketika dibakar. Faktor harga

dan ketersediaannya di pasaran harus dipertimbangkan secara seksama karena setiap bahan perekat memiliki daya lekat yang berbeda-beda karakteristiknya. (Hasani , 2006).

#### 3. Proses Pencetakan dan Pengeringan

Arang bubuk yang sudah dicampur dengan bahan perekat tidak akan bernilai ekonomis sebelum berbentuk spesifik. Pencetakan arang bertujuan untuk memperoleh bentuk yang seragam dan memudahkan dalam pengemasan serta penggunaannya. Dengan kata lain, pencetakan arang akan memperbaiki penampilan dan mengangkat nilai jualnya di pasaran. (Hasani , 2006).

### Standarisasi Kualitas Briket

Menurut Sudrajat (1982), persyaratan briket arang berkualitas baik adalah nilai kalor > 6000 kal/gr, kadar abu < 8% dan karbon terikat > 60%. Standarisasi briket arang dapat dilihat pada tabel 2.3 dibawah ini :

Tabel 1 Standarisasi Briket

No.	Paramater	Satuan	Standarisasi menurut :		
			SNI	Jepang	Inggris
1.	Kadar air ( <i>moisture</i> )	%	≤ 8	≤ 6	3,59
2.	Kadar abu ( <i>ash</i> )	%	≤ 8	3 - 6	8,26
3.	Nilai kalor	kal/gr	5000	5000 - 7000	7289
4.	Kadar zat terbang ( <i>volatile matter</i> )	%	-	15 - 30	16,41
5.	Kadar karbon terikat ( <i>fixed carbon</i> )	%	-	60 - 80	75,33

(Sumber : Hartoyo dkk, dalam Listyanto dkk, 2001)

## METODOLOGI PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Jenis penelitian adalah jenis penelitian eksperimen, tujuannya adalah meneliti setiap unsur terkait yang digunakan dengan menghubungkan setiap partikel eksperimen dari satu atau lebih untuk membandingkan hasilnya dengan satu atau lebih kelompok kontrol yang tidak dapat menerima perlakuan eksperimen.



Gambar 1. Lokasi Penelitian  
(Sumber : Analisa 2012)

## Populasi

Populasi adalah keseluruhan unit atau individu dalam ruang lingkup yang akan diteliti, jumlah KK  $\pm$  250 yang berada di RW 03 dan  $\pm$  320 yang berada di RW 04. Populasi dalam penelitian ini adalah sampah rumah tangga di RW 03 dan 04 yang diproduksi setiap hari pada Kelurahan Asano Distrik Abepura, Kota Jayapura dan menurut tingkatan ekonomi pada lokasi studi rata-rata produksi sampah  $\pm$  1-2 kg/hari.

## Sampel

Sampel adalah sebagian anggota dari populasi yang diperoleh dengan prosedur tertentu sehingga diharapkan dapat mewakili populasinya. Sampel yang di ambil di 2 (dua) rukun warga sebanyak 57 sampel pada penelitian ini adalah sampah rumah tangga dari RW 03 dan RW 04 yang berada di Kelurahan Asano, Distrik Abepura Kota Jayapura .

## Metode Pengumpulan Data

1. Observasi dilakukan untuk mengetahui kondisi lokasi studi, volume sampah hasil aktifitas rumah tangga dan data lain yang diperlukan untuk penelitian.
2. Dokumentasi dilakukan untuk mengabadikan kegiatan yang berlangsung selama dilapangan yaitu pengamatan kondisi lokasi studi, pengambilan sampel penelitian dan proses pengolahan.
3. Sumber pustaka buku-buku referensi dan laporan - laporan penelitian pendahulu yang berkaitan serta mendukung penelitian ini.

## Alat penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Alat untuk mengambil sampel, terdiri dari :

- a. Tas plastik, sarung tangan dan masker untuk mengambil sampel.
  - b. Timbangan untuk mengukur berat sampel.
  - c. Buku dan alat tulis untuk mencatat data-data lapangan.
  - d. Kamera untuk dokumentasi.
2. Alat untuk pengolahan, terdiri dari :
    - a. Drum besar untuk proses pembakaran atau karbonisasi sampel.
    - b. Timbangan untuk mengukur berat sampel.
    - c. Penumbuk, pengaduk dan wadah untuk menumbuk sampel setelah proses karbonisasi, untuk mengaduk sampel dengan bahan perekat, dan untuk menampung sampel.
    - d. Saringan mengeringkan sampel dengan cara di jemur di panas matahari.
    - e. Pipa paralon untuk pencetakan sampel.
    - f. Oven untuk proses pemanasan atau pengeringan setelah di cetak.

## Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Sisa-sisa makanan dan daun-daunan kering.
2. Larutan aci (campuran tepung tapioka dan air yang dipanaskan) sebagai bahan pengikat briket.
3. Parafin sebagai bahan penyala briket.

## Pelaksanaan Penelitian

1. Pengambilan sampel
  - a. Sampel penelitian diambil untuk mengetahui berat/volume sampah rumah tangga yang dihasilkan perhari.
  - b. Sampel penelitian diambil pada 2 (dua) tempat yang berada pada kelurahan Asano, sampel diperoleh berdasarkan perhitungan dengan menggunakan rumus metode sampling bertingkat (*stratified sampling*). Karena perbedaan jumlah di lokasi satu dan dua (tingkatan).
  - c. Sampel di ambil dengan cara menitipkan kantong plastik sampel kepada anggota sampel yang telah dipilih untuk diisi sampel penelitian dengan waktu pengambilan yang ditetapkan.
  - d. Hari berikutnya pada waktu yang sama sampel penelitian diambil dan dilakukan penimbangan untuk mengetahui berat

sampel, pemberian label pada sampel untuk penamaan dan informasi lainnya.

- e. Sampel penelitian kemudian dibawa menuju lokasi penelitian yang selanjutnya dilakukan proses pengolahan.
2. Proses pengolahan
  - a. Pengumpulan sampel
  - b. Pengeringan sampel
  - c. Persiapan alat dan bahan
  - d. Proses Pengarangan (karbonisasi)
  - e. Proses penumbukan, penggilingan dan penyaringan
  - f. Proses pencampuran arang dengan bahan perekat
  - g. Proses pencetakan
  - h. Pengeringan Briket

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel penelitian terdiri dari 2 (dua) Rukun Warga dengan sampel rata-rata, dari jumlah populasi. Yang dipilih berdasarkan produksi rata-rata kg/hari, dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Rata-rata Pengambilan Sampel

No	Jumlah Populasi	Jumlah sampel	
1	RW. 03 ±250	570	X 10 %
2	RW. 04 ± 320		
Jumlah ± 570		57 sampel	

(Sumber : Analisa 2012)

### Komposisi Sampah Rumah Tangga Pada Lokasi Pengambilan Sampel

Pada lokasi pengambilan sampel yaitu pada 2 (dua) Rukun Warga banyak ditemui jenis-jenis sampah, baik yang berasal dari rumah tangga maupun dari sumber-sumber lain yang menghasilkan sampah. Umumnya jenis-jenis sampah rumah tangga yang dihasilkan hampir sama antara RW yang 1 (satu) dengan RW lainnya dimana komposisi terbesar disumbangkan oleh sampah organik berupa sisa-sisa makanan dan daun-daun kering (14,1%) dan sisanya berupa sampah anorganik (9,6%). Komposisi sampah rumah tangga pada lokasi studi berdasarkan pengambilan sampel di 2 (dua) Rukun Warga dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3. Komposisi dan sampah rumah tangga pada lokasi studi

No	Komponen	Berat (kg)	Presentase (%)	Jumlah (%)
1	Sampah organik			14,1
	a. Sisa – sisa makanan	328,10	9,84	
	b. Daun – daun	139,20	4,17	
2	Sampah Anorganik			9,6
	a. Kertas	102,41	3,07	
	b. Plastik	90,11	2,70	
	c. Logam	16,21	0,48	
	d. Picaan beling	46,20	1,38	
	e. Kayu	12,10	0,37	
	f. Karet	9,3	0,27	
g. Kain	10,21	0,16		
Total		753,85	22,44	27,7

(Sumber : Analisa 2012)

### Pengolahan Sampah Yang Dilakukan Oleh Masyarakat Pada Lokasi Pengambilan Sampel.

Masyarakat pada 2 (dua) Rukun Warga menggunakan berbagai cara mengolah sampah rumah tangga yang umumnya lazim dipergunakan sehari-hari, yaitu :

1. Sampah sebagai makanan ternak (*hog feeding*).
2. Sampah yang di kelola DKP Jayapura.
3. Sampah dibuang ke sungai, kali maupun saluran drainase.
4. Sampah diurug dalam tanah (*landfill*)
5. Sampah dibakar.

### Pembahasan

#### Proses Pengolahan Sampah Rumah Tangga Menjadi Briket (*Briquetting*).



Gambar 2. Diagram alir proses pembuatan briket (Sumber: analisa 2012)

Proses pengolahan sampah rumah tangga dengan metode briket dilakukan dengan proses karbonisasi (pembakaran)

diruang tertutup dengan tujuan mengurangi kontak dengan udara sehingga hasil pembakaran berbentuk arang bukan abu. Proses pengolahan meliputi pengumpulan sampel, persiapan alat dan bahan, pengeringan sampel, proses karbonisasi (pengarangan), penggilingan dan penyaringan, pencampuran dengan bahan perekat, pencetakan briket, pengeringan briket dan pemeriksaan kualitas briket pada laboratorium.

#### 1. Proses pengumpulan sampel

Sampel yang sudah diambil dipilah-pilah dan dipisahkan sesuai dengan karakteristiknya yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah-sampah tersebut dikumpulkan pada wadah ember masing-masing agar tidak tercampur.



Gambar 3. Sampel  
(Sumber : Dokumentasi 2012)

#### 2. Persiapan alat dan bahan

Alat-alat yang digunakan untuk proses pengolahan dipersiapkan dengan baik, seperti drum, tungku pembakaran, timbangan, saringan, alat penggiling, oven, cetakan dari pipa paralon dan larutan aci (tepung tapioka dan air) sebagai bahan perekat.

#### 3. Proses pengeringan sampel

Sampel yang sudah dikumpulkan pada wadah ember dihamparkan secara terpisah yaitu sampah organik dan sampah anorganik pada saringan pasir dengan ukuran 1 x 0,5 m kemudian dijemur dibawah terik matahari untuk mengeringkan sampel sebelum dilakukan proses pembakaran. Proses pengeringan dilakukan selama  $\pm$  3 hari agar sampel benar-benar kering dan memudahkan pada proses pembakarannya.



Gambar 4. Proses pengeringan  
Sumber : Dokumentasi 2012

#### 4. Proses pembakaran

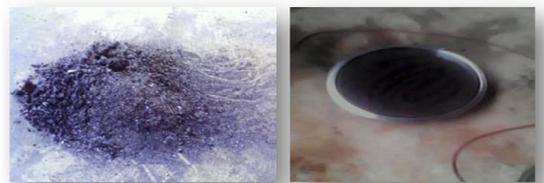
Sampel yang sudah dikeringkan selama  $\pm$  3 hari dimasukkan kedalam drum kemudian dicacah dan diaduk-aduk agar membaaur satu sama lain untuk selanjutnya dibakar dengan tungku berbahan bakar kayu dan minyak tanah. Berat sampel yang dibakar adalah 15 kg dengan perbandingan komposisi sisasisa makanan 75% (15 kg) dan daun-daun kering 25% (5 kg). Proses pembakaran membutuhkan waktu  $\pm$  5-6 jam untuk menghasilkan arang.



Gambar 5. Proses Karbonisasi  
(Pengarangan)  
Sumber : Dokumentasi 2012

#### 5. Proses penggilingan dan penyaringan

Hasil pembakaran selama  $\pm$  5-6 jam yaitu berupa arang dikeluarkan dari drum dan dihamparkan pada wadah seng plat kemudian dicacah dan digiling agar arang menjadi halus dan merata. Setelah itu arang diayak dengan saringan untuk memisahkan partikel-partikel kasar.



Gambar 6. Proses penggilingan dan hasilnya  
Sumber : Dokumentasi 2012

#### 6. Proses pencampuran arang dengan bahan pengikat

Bahan pengikat dibuat dengan mencampur tepung tapioka dan air dengan komposisi 1:2 (100 gram : 200 ml) kemudian dipanaskan sampai mendidih. Sedangkan untuk komposisi pencampuran adalah 1:5 (100 ml bahan perekat untuk 500 gram arang). Setelah diaduk hingga membaaur, adonan dibiarkan beberapa saat. Sebatang paraffin dipanaskan sebagai bahan penyalat hingga meleleh, kemudian dicampurkan pada adonan briket dan dibiarkan sesaat sebelum dicetak.



Gambar 7. Proses pencampuran  
Sumber : Dokumentasi 2012

## 7. Proses pencetakan briket

Proses pencetakan arang menjadi briket dilakukan secara manual yaitu dengan tangan. Arang yang sudah dicampurkan dengan bahan pengikat dimasukkan kedalam cetakan pipa paralon dengan diameter 2,5 cm dan panjang 6 cm kemudian ditekan agar briket menjadi padat dalam cetakan. Selanjutnya biarkan selama beberapa saat agar adonan menyatu dalam cetakan.



Gambar 8. Proses pencetakan dan hasil pencetakan  
Sumber : Dokumentasi 2012

## 8. Proses pengeringan briket

Briket dikeluarkan dari cetakan dengan hati-hati agar briket tidak rusak dan bentuknya sesuai dengan cetakan. Briket kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari. Pengeringan juga dapat menggunakan oven untuk mempercepat proses pengeringan dan hasil pengeringannya lebih baik.

## 9. Pemeriksaan kualitas briket pada laboratorium

Untuk mengetahui kualitas briket berdasarkan parameter kualitasnya, briket diperiksa pada laboratorium yang mempunyaisarana untuk menguji kualitas briket, yaitu kadar air (*moisture*), kadar abu (*ash*), kadar zat terbang (*volatile matter*) dan kadar karbon terikat (*fixed carbon*). Parameter kualitas briket tersebut harus sesuai dengan standarisasi kualitas briket yang sudah ditetapkan.

**Volume sampah rumah tangga yang dapat di manfaatkan menjadi briket.**

Volume tumpukan sampah memiliki nilai sebanding dengan tingkat konsumsi masyarakat terhadap material yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari, output jenis sampah sendiri sangat tergantung pada material yang di konsumsi. Secara umum bisa di tarik benang merah bahwa peningkatan jumlah penduduk dan gaya hidup masyarakat sangat berpengaruh terhadap volume sampah beserta komposisinya.

Perhitungan volume sampah :

$$\begin{aligned} \text{Sisa-sisa makanan} &= 328,10 \text{ kg} \\ \text{Daun-daun} &= 139,20 \text{ kg} \\ &= 467,20 \text{ kg} \end{aligned}$$

Jumlah populasi pada lokasi studi  
= 46 jiwa

$$Q = 467,30 \times \sum p = 57 = 26,63$$

$$Q = 26,63 \div 46 = 0,60$$

Jadi rata-rata volume sampah / hari adalah 26,63 l/org/hari dengan berat rata-rata 0,60 – 0,70 kg/org/hari.

Table 3. Komposisi dan volume sampah rumah tangga pada lokasi

No	Komponen	Berat (kg)	Presentase (%)	Jumlah (%)
1	Sampah organik			14,1
	c. Sisa – sisa makanan	328,10	9,84	
	d. Daun – daun	139,20	4,17	
2	Sampah Anorganik			9,6
	h. Kertas	102,41	3,07	
	i. Plastik	90,11	2,70	
	j. Logam	16,21	0,48	
	k. Picahan beling	46,20	1,38	
	l. Kayu	12,10	0,37	
	m. Karet	9,3	0,27	
	n. Kain	10,21	0,16	
	<b>Total</b>	<b>753,85</b>	<b>22,44</b>	<b>27,7</b>

(Sumber : Analisa 2012)

## Pemeriksaan Kualitas Briket

### 1. Pemeriksaan kadar air

Pemeriksaan kadar air dilakukan untuk mengetahui jumlah air yang terkandung dalam briket. Kadar air sangat mempengaruhi kualitas briket karena apabila sebuah briket mempunyai kandungan air yang tinggi akan mengakibatkan briket jadi lembab, menyulitkan penyalaan, serta mengeluarkan bau tak sedap. Kadar air pada laboratorium diperoleh dengan perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{Diketahui : Berat botol timbang + tutup (w1)} \\ &= 20,7934 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat botol timbang + tutup + sampel} \\ \text{sebelum dipanaskan (w2)} \\ &= 21,7932 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat sampel} \\ &= 1,0002 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\text{Berat botol timbang + tutup + sampel}$$

setelah dipanaskan (w3)  
= 21,7360 gram

$$M = (w_2 - w_3) / (w_2 - w_1) \times 100 \%$$

$$M = (21,7934 - 21,7360) / (21,7934 - 20,7932) \times 100 \%$$

$$M = 0,0500 / 1,0002 \times 100 \%$$

**M = 5,7 % (kadar air)**

## 2. Pemeriksaan kadar abu

Pemeriksaan kadar abu dilakukan untuk mengetahui jumlah abu yang terkandung dalam briket setelah pembakaran. Kadar abu yang tinggi tidak mempengaruhi proses pembakaran namun akan menimbulkan korosi dan kerusakan pada alat yang digunakan untuk pemeriksaan maupun untuk pemanfaatan briket. Hasil pemeriksaan kadar abu pada laboratorium diperoleh dengan perhitungan :

Diketahui : Berat cawan + tutup (w1)  
= 26,1152 gram

Berat cawan + tutup + sampel (w2)  
= 26,1160 gram

Berat sampel = 1,0008 gram

Berat cawan + tutup + abu (w3)  
= 26,2486 gram

Berat cawan + tutup setelah abunya dibuang (w4)  
= 26,1203 gram

$$A = (w_3 - w_4) / (w_2 - w_1) \times 100 \%$$

$$A = (26,2486 - 26,1203) / (26,1160 - 26,1152) \times 100 \%$$

$$A = 0,1283 / 1,0008 \times 100 \%$$

**A = 12,82 % (kadar abu)**

## 3. Pemeriksaan kadar zat terbang (*volatile matter*)

Pemeriksaan kadar zat terbang dilakukan untuk mengetahui jumlah zat terbang yang terkandung dalam briket pada saat pembakaran. Zat terbang yang tinggi menghasilkan waktu nyala briket yang panjang namun kandungan zat terbang yang tinggi juga mengakibatkan munculnya asap hitam yang banyak dengan bau tak sedap dan berpotensi mengganggu pernafasan. Hasil pemeriksaan kadar abu pada laboratorium diperoleh dengan perhitungan :

Diketahui : Berat cawan + tutup (w1)  
= 12,8899 gram

Berat sampel = 1,0100 gram

Berat cawan + tutup + sampel sebelum dipanaskan (w2)  
= 13,8999 gram

Berat cawan + tutup + sampel setelah dipanaskan (w3)

$$= 13,6491 \text{ gram}$$

Kadar air rata-rata (M)

$$= 5,975 \%$$

$$V_m = (w_2 - w_3) / (w_2 - w_1) \times 100 \% - M$$

$$V_m = (13,8999 - 13,6491) / (13,8999 - 12,8899) \times 100 - 5,975$$

$$V_m = 0,2508 / 1,0100 \times 100 \% - 5,975 \%$$

$$V_m = 25,08 \% - 5,975 \%$$

**Vm = 19,10 % (kadar zat terbang)**

## 4. Perhitungan kadar karbon terikat (*fixed carbon*)

Karbon terikat (*fixed carbon*) adalah karbon dalam arang selain fraksi abu (*ash*), air (*moisture*) dan zat terbang (*volatile matter*). Karbon terikat mempunyai peranan yang cukup penting untuk menentukan kualitas arang. Semakin tinggi karbon terikat dalam arang maka semakin tinggi nilai kalor yang dihasilkan arang tersebut. Kadar karbon terikat diperoleh dengan menggunakan persamaan :

$$F_c = 100 \% - (M + A + V_m) \%$$

$$F_c = 100 \% - (5,7 + 12,82 + 19,10) \%$$

$$F_c = 100 \% - 37,62 \%$$

**Fc = 62,38 %**

Setelah mengetahui nilai kadar air (*moisture*), kadar abu (*ash*), kadar zat terbang (*volatile matter*) dan kadar karbon terikat (*fixed carbon*) melalui pemeriksaan laboratorium, berikutnya adalah membandingkan nilai-nilai tersebut dengan standarisasi briket arang yang sudah ditetapkan, dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. Hasil pemeriksaan kualitas dan standarisasi briket

No	Parameter	Hasil Pemeriksaan	Standarisasi briket (%)		
			SNI	Japan	Inggris
1	Kadar air	5,7	≤ 8	≤ 6	3,59
2	Kadar abu	12,82	≤ 8	3-6	8,26
3	Kadar zat terbang	19,10	-	15-30	16,41
4	Kadar karbon terikat	62,38	-	60-80	75,33

(Sumber : Hasil pemeriksaan laboratorium dan standarisasi briket)

Hasil pemeriksaan kualitas pada laboratorium menunjukkan bahwa kualitas briket bahan baku sampah rumah tangga ada yang memenuhi standarisasi yang telah ditetapkan. Hal ini dapat dilihat dari :

1. Pemeriksaan kadar air pada laboratorium menunjukkan angka 5,7% dan memenuhi syarat yang ditetapkan oleh SNI dan standar Jepang. Semakin sedikit kadar air dalam briket maka semakin baik

- kualitasnya karena lebih cepat menyala apabila dibakar.
2. Pemeriksaan kadar abu pada laboratorium menunjukkan angka 12,82% namun tidak memenuhi standar yang ditetapkan baik SNI, standar Jepang maupun standar Inggris. Hal ini disebabkan oleh penggunaan bahan pengikat yang minim sehingga abu mudah rontok dan dapat merusak peralatan rumah tangga untuk memasak. Cara mengatasinya adalah dengan menambahkan jumlah bahan pengikat pada serbuk arang briket sebelum dicetak.
  3. Pemeriksaan kadar zat terbang pada laboratorium menunjukkan angka 19,10% dan memenuhi standar Jepang. Kadar zat terbang pada briket yang sesuai dengan standar yang ditetapkan membuat nyala api briket panjang dan tahan lama. Kadar zat terbang yang tinggi menyebabkan timbulnya asap hitam yang dapat mengganggu pernafasan namun kadar zat terbang yang rendah menyebabkan nyala api briket tidak konstan dan cepat padam. Kesimpulannya kadar zat terbang harus sesuai dengan standar yang ditetapkan.
  4. Kadar karbon terikat menunjukkan angka 62,38% dan memenuhi standar Jepang. Kadar karbon terikat sangat mempengaruhi kualitas briket. Semakin tinggi kadar karbon terikat menyebabkan nyala api dan pembakarannya berlangsung lama. Briket arang yang berkualitas baik adalah briket arang yang mempunyai kadar karbon terikat tinggi yaitu diatas 50% (Djarmiko dkk, 1981 dalam Wiranthaka, 2004).

### Briket Sebagai Bahan Bakar Alternatif Rumah Tangga

Pada pengujian penggunaan briket sebagai bahan bakar rumah tangga menunjukkan bahwa 1 kg briket (8 buah) dapat digunakan untuk memasak berbagai kebutuhan seperti memasak nasi, memasak air, memasak sayur dan menggoreng lauk pauk dalam sehari. Perbandingan penggunaan briket dengan minyak tanah sebagai bahan bakar untuk kebutuhan rumah tangga dapat dilihat pada table dibawah ini :

Tabel 5. Hasil pengujian briket dan minyak tanah

No	Jenis Bahan Bakar	Kebutuhan Sehari-hari	Satuan	Volume Bahan bakar	Waktu (menit)	Ket
1	Briket	a. Rebus air	5 liter	400 gram	47 menit	Mendidih
		b. Masak nasi	2 kg	300 gram	51 menit	Masak
		c. Masak sayur	1 jenis	100 gram	34 menit	Masak
		d. Goreng ikan	25 potong	200 gram	10 menit	Masak
2	Minyak tanah	a. Rebus air	5 liter	350 ml	35 menit	Mendidih
		b. Masak nasi	2 kg	200 ml	45 menit	Masak
		c. Masak sayur	1 jenis	55 ml	27 menit	Masak
		d. Goreng ikan	25 potong	55 ml	6 menit	Masak

(Sumber: Hasil pengujian dan pengamatan di lapangan)

Keterangan: Bila menyala konstan waktu untuk memasak dengan menggunakan briket dapat lebih singkat.

Berdasarkan hasil pengujian dan pengamatan pada tabel 4.5 diatas dapat ditarik beberapa kesimpulan, antara lain :

1. 660 ml minyak tanah setara dengan 1000 gram briket atau 1 ml minyak tanah setara dengan 1,4 gram briket untuk kebutuhan rumah tangga dengan jumlah yang sama.
2. Waktu memasak menggunakan minyak tanah lebih cepat dibandingkan dengan menggunakan briket yaitu 2 jam 25 menit berbanding 2 jam 52 menit atau 30 menit lebih lama.
3. Ada beberapa faktor yang menyebabkan penggunaan briket lebih lama daripada minyak tanah, yaitu :
  - a. Penggunaan kompor sebagai media pembakaran berbeda ukurannya satu sama lain. Kompor minyak tanah berdiameter 25 cm sedangkan kompor briket berdiameter 10 cm sehingga nyala api pada kompor minyak tanah merata sedangkan nyala api pada kompor briket hanya pada 1 (satu) titik saja.
  - b. Nyala api yang tidak konstan pada briket karena pengaruh angin, terlalu lembab dan kurang bahan penyala. Pemanfaatan briket sebagai bahan bakar alternatif untuk mengganti minyak tanah dapat memberikan nilai ekonomis.

Tabel 6 Daftar Harga Pembelian Alat dan Bahan

No	Nama Alat	Rupiah (Rp)
1	Timbangan	160.000,00,-
2	Drum	150.000,00,-
3	Ttansportasi	100.000,-
4	Tenaga Kerja	100.000,-
No	Nama Bahan	Rupiah (Rp)
1	Plastic Sampel	18.000,-
2	Tepung Tapioka	5.000,-
3	Minyak Tanah	4.000,-
		<b>Jumlah Rp. 537.000,00,-</b>

(Sumber : Analisa 2012)

Jadi total pengeluaran Sebesar Rp.  
537.000,00,-

- c. Harga briket relatif murah dan hemat biaya bila dibandingkan dengan minyak tanah hal tersebut dapat dilihat dari perhitungan kebutuhan harian dan bulanan dengan perbandingan dari chos pembelian alat dan bahan, sebagai berikut :

#### Minyak tanah

Jumlah penggunaan = 660 ml/hari  
= 0,66 liter/hari  
Harga = Rp. 4.000,-/liter  
Kebutuhan perhari = 0,66 x Rp. 4.000,-  
**Rp. 2.640,- ≈ Rp. 3.000,-**

Kebutuhan perbulan = 30 x Rp. 3.000,-  
= **Rp. 90.000,-**

#### Briket

Jumlah penggunaan = 1000 gram/hari  
= 1 kg/hari  
Harga = Rp. 2.000,-/kg  
Kebutuhan perhari = 1 x Rp. 2.000,-  
= **Rp. 2.000,-**  
Kebutuhan perbulan = 30 x Rp. 2.000,-  
= **Rp.60.000,-**  
Dengan demikian penghematannya sebesar :  
Perhari = **Rp. 2.000,-**  
Perbulan = **Rp. 30.000,-**

#### Keterangan :

Penentuan harga briket per 1 kg berdasarkan pada biaya produksi briket dari awal sampai akhir, yang meliputi :

1. Transportasi	:	Rp. 100.000,-
2. Pengadaan alat dan bahan	:	Rp. 537.000,-
3. Tenaga kerja	:	Rp. 100.000,-
<b>Jumlah</b>	:	<b>Rp. 737.000,-</b>

Dari pengolahan sampel sebanyak 57 kg menghasilkan 27 kg briket. Maka harga briket per 1 kg berdasarkan biaya produksi adalah :

$$\frac{\text{Biaya produksi}}{\text{Harga produksi}} = \frac{737.000,-}{27 \text{ g}} = 3.000,-$$

Namun dibalik keuntungan dalam hal biaya yang relatif lebih murah yang dimiliki, briket tersebut ada beberapa kelemahan pada penggunaan briket sebagai bahan bakar alternatif jika dibandingkan dengan minyak tanah, yaitu :

1. Membutuhkan waktu ± 5-6 menit untuk menyala.
2. Menimbulkan banyak asap pada saat menyala pertama kali.
3. Waktu yang dibutuhkan untuk memasak kebutuhan rumah tangga lebih lama 10-15 menit dibandingkan dengan penggunaan minyak tanah.
4. Nyala api terkadang sebentar saja dan tidak konstan.
5. Menghasilkan abu yang banyak jumlahnya.

Berbagai kelemahan briket diatas dapat diatasi dengan cara-cara sebagai berikut :

1. Briket sulit menyala dengan cepat disebabkan oleh briket belum benar-benar kering saat dibakar. Cara mengatasinya adalah dengan melakukan pengeringan maksimal (menggunakan oven/sinar matahari) sehingga briket benar-benar kering.
2. Briket mengeluarkan banyak asap hitam pada saat dibakar disebabkan oleh briket masih basah dan belum kering. Cara mengatasinya adalah dengan pengeringan maksimal.
3. Nyala api briket yang hanya sebentar saja dan tidak konstan disebabkan oleh bahan penyala yang minim. Cara mengatasinya adalah dengan menambahkan bahan penyala pada briket agar nyala api menjadi lama dan konstan.
4. Briket yang dibakar menghasilkan banyak abu disebabkan oleh bahan perekat yang minim. Cara mengatasinya adalah dengan menambahkan bahan perekat agar serbuk arang saling mengikat satu sama lain dan tidak mudah retak.

### **Persentase Penurunan Timbulan Sampah Rumah Tangga Setelah Melakukan Pengolahan.**

Pengolahan sampah rumah tangga menjadi briket sebagai bahan bakar alternatif dapat menambah pengetahuan tentang sistem pengolahan sampah rumah tangga yang mudah dilakukan dan murah biayanya tanpa harus menggunakan teknologi canggih yang tentunya membutuhkan biaya yang sangat mahal.

Adapun jenis-jenis sampah rumah tangga yang dapat dimanfaatkan menjadi briket adalah sisa-sisa makanan dan daun-daun kering yang merupakan bahan buangan organik yang masih mempunyai sisa-sisa energi, jumlahnya banyak dan mendukung dalam pengolahannya. Jenis-jenis sampah rumah tangga lain seperti plastik dan kertas dapat dibakar namun hasilnya berupa abu bukan arang dan jumlahnya tidak sebesar sampah organik seperti sisa-sisa makanan dan daun-daun kering.

Pengolahan sampah menjadi briket sebagai bahan bakar alternative, pengolahan sampah rumah tangga dapat menurunkan atau dengan kata lain mengurangi timbulan sampah. Dengan perhitungan 10 kg sisa-sisa makanan dicampur dengan 5 kg daun-daun kering menghasilkan 1 kg (2 buah). Berdasarkan pengambilan sampel, sampah

organik yang diperoleh adalah 57 kg. Dari jumlah tersebut dapat menghasilkan 27 kg briket. Berdasarkan asumsi diatas maka dapat disimpulkan bahwa persentase penurunan jumlah timbulan sampah dapat mencapai maksimal 60 % dari jumlah keseluruhan timbulan sampah (organik dan anorganik). Semakin banyak sampah organik yang diperoleh maka semakin banyak pula briket yang dapat dihasilkan dan dimanfaatkan. Dengan demikian jumlah timbulan sampah dapat berkurang. Dari pembahasan diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa pemanfaatan sampah rumah tangga menjadi briket dapat menjadi salah satu alternatif pengolahan sampah rumah tangga selain pengolahan sampah yang sudah ada. Alternatif pengolahan sampah menjadi briket mempunyai beberapa keunggulan yaitu bahan baku dan bahan pendukungnya mudah diperoleh dimana saja, memerlukan biaya yang relatif murah dan mudah dalam proses pengolahannya.

### **PENUTUP**

#### **Kesimpulan**

Dari berbagai pembahasan pada bab-bab sebelumnya, maka penulis menyimpulkan atau merangkum semua pembahasan tersebut, yaitu :

1. Hasil perbandingan pemanfaatan briket dengan minyak tanah menunjukkan bahwa 660 ml minyak tanah, sebanding dengan 1000 gr briket untuk kebutuhan memasak rumah tangga. Briket mempunyai nilai ekonomis bila dibandingkan dengan minyak tanah karena harganya relatif lebih murah.
2. Sampah organik yang diperoleh adalah 57 kg. dapat menghasilkan 27 kg briket. Persentase penurunan jumlah timbulan sampah dapat mencapai maksimal 60 % dari jumlah keseluruhan timbulan sampah (organik dan anorganik).

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Azwar, Azrul. 1996. *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan*, Penerbit PT. Mutiara Sumber Widya Jakarta.
- Brades, Chandra dan Tobing, Febrina. 2008. *Pembuatan Briket Arang Dari Eceng Gondok (Eichornia Crasipess Solm) Dengan Sagu Sebagai Bahan Pengikat*. Program Kreativitas Mahasiswa
- Husada, Teguh Ibnu. 2008. *Arang Briket Tongkol Jagung Sebagai Energi Alternatif*. Program Penelitian Inovasi Mahasiswa, Universitas Negeri Semarang.
- Koesoemadinata. 1980. *Menentukan Jumlah Nilai Kalor Dalam Briket*.
- Mustofa, H.A. 1997. *Kamus Lingkungan*, Penerbit Rineka Cipta Jakarta.
- Mahajoeno, Nursyiwani, Nuryetti. 2005. *Briket Berkualitas Baik dan Memenuhi Kriteria*.
- Pratama Istiawan Windu. 2010, *Pemanfaatan sampah rumah tangga sebagai Alternatif energi terbarukan*.
- Rukaesih, Ahmad. 2004. *Kimia Lingkungan*. Penerbit Andi Jogjakarta.
- Studi Komposisi Sampah Rata-rata di Indonesia dan Karakteristik Sampah*. 1994. BPPT
- Ulas Energi 12 Juli 2009 : *Jenis-jenis Sumber Energi Terbarukan*, [www.pertamina.com](http://www.pertamina.com), dikunjungi pada 30 November 2012.