

SKRIPSI

**PEMANFAATAN LIMBAH FESES SAPI POTONG
DAN SAMPAH ORGANIK SEBAGAI BAHAN BAKU
BRIKET BIOARANG**



OLEH :

HARTONO

LAMONGAN - JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
S U R A B A Y A
1998**

motto :★Tiada Tuhan Selain ALLOH dan Nabi Muhammad Rasul ALLOH★

”Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan ☆ Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakantlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain ☆ Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap”

(Terj. Q.S. 94 : 6 - 8).

*Skripsi ini ku persembahkan untuk :
Ibunda dan Ayahanda Terchormat,
Mba' Moel, adikku Imam
serta si kecil Icha.*

**PEMANFAATAN LIMBAH FESES SAPI POTONG DAN SAMPAH
ORGANIK SEBAGAI BAHAN BAKU BRIKET BIOARANG**

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan

Pada

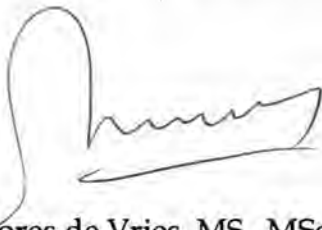
Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga Surabaya

Oleh:

HARTONO
069311959

Menyetujui
Komisi Pembimbing



Garry Cores de Vries, MS., MSc., Drh.
Pembimbing Pertama



Pudji Srianto, MKes., Drh
Pembimbing Kedua

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar SARJANA KEDOKTERAN HEWAN.

Menyetujui,
Panitia Penguji,



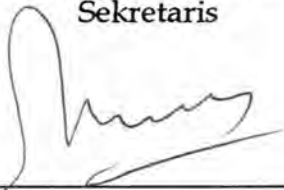
Angela Mariana Lusiasuti, M.Si., Drh.
Ketua



Achmad Sadik, Drh.
Sekretaris



Dady S. Nazar, M.Sc., Drh.
Anggota



Garry Cores de Vries, M.S., M.Sc., Drh.
Anggota



Pudji Srianto, M.Kes., Drh.
Anggota

Surabaya, 24 Maret 1998,
Fakultas Kedokteran Hewan,
Universitas Airlangga,

Dekan



Prof. Dr. H. Rochiman Sasmita, M.S., Drh.
NIP. 130350739

PEMANFAATAN LIMBAH FESES SAPI POTONG DAN SAMPAH ORGANIK SEBAGAI BAHAN BAKU BRIKET BIOARANG

HARTONO

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membuat briket bioarang dari limbah feses sapi potong dan sampah organik dengan metode konvensional serta sedikit modifikasi, untuk membuktikan bahwa limbah feses sapi potong dan sampah organik dapat dipakai untuk bahan baku briket bioarang sebagai bahan bakar yang bernilai ekonomi tinggi.

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah feses sapi potong dan sampah organik. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan lima perlakuan dan empat kali ulangan. Kelima perlakuan tersebut adalah perlakuan A (komposisi sampah organik 100%), perlakuan B (komposisi sampah organik 75% dan feses sapi potong 25%), perlakuan C (komposisi sampah organik 50% dan feses sapi potong 50%), perlakuan D (komposisi sampah organik 25% dan feses sapi potong 75%), perlakuan E (komposisi feses sapi potong 100%). Untuk memudahkan penyulutan briket ditambahkan bahan natrium nitrat serta ditambahkan juga bentonit agar bentukan briket kuat dan waktu membara lebih lama. Kemudian bahan tersebut di campur dan diberi kanji sebagai perekat dan dicetak menjadi bentuk briket. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian terhadap pendidihan air dan lama waktu briket bioarang membara, disamping dilakukan pengamatan secara organoleptis terhadap briket bioarang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan A mempunyai hasil terbaik dalam lama waktu membara yang tidak berbeda dengan perlakuan B, sedangkan untuk waktu pendidihan air, perlakuan A menunjukkan waktu tercepat yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan C, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan D dan E.

UCAPAN TERIMAKASIH

Segala puji dan syukur hanya untuk Alloh SWT semata, karena dengan berkat dan rahmat-Nya lah, penulis telah dapat menyelesaikan skripsi ini.

Pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Rochiman Sasmita, MS., Drh. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga yang telah memberikan kesempatan sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Garry Cores de Vries, MS., MSc., Drh. selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan penulis kesempatan serta bantuan baik materiil maupun non materiil sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.
3. Bapak Pudji Srianto, MKes., Drh. selaku dosen pembimbing kedua yang telah membimbing selama penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Achmad Sadik, Drh. atas sumbangsihnya.
5. Ibu Angela Mariana Lusiastuti, M.Si., Drh. atas kritik dan sarannya.
6. Bapak Dady S. Nazar, M.S., Drh. atas koreksinya.
7. Karyawan dan staf Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

8. Ibunda dan Ayahanda terhormat yang telah mendidik dan merawat dengan sabar dari kecil dan membiayai kuliah hingga skripsi ini bisa penulis selesaikan.
9. Saudara- saudaraku tercinta Mba' Moel, adik Imam dan si kecil Icha yang selalu memberikan semangat pada penulis.
10. Teman-teman JI-48: Akhi Ghoni (teman seperjuangan), Ustadz Asrofi, Ustadz Arief, Ustadz HQ (terimakasih nasehat-nasehatnya), Mr. Teguh (Trims Berat Komputernya), Andy, Aan, Reghi, Habib, Agung, Is, Tri, Hari, Abang, Cak yon, Ari, Sigit (Trims Grafiknya), Nadzif, Emak (kacang dan makannya enak mak) dan semuanya.
11. Sandy, Catur, Darwin, Istar, Fudon, Pyan, Nanang (trims)
12. Dony, Trixie, Heru Trims untuk ambil feses di kedurus dan pirolisisnya.
13. Semuanya teman-teman angk '93.
14. semua teman yang tidak sempat disebutkan disini terimakasih banyak.

Akhirnya penulis mengharapkan saran dan kritik demi perbaikan tulisan ini.

Semoga bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Maret 1998

Penulis

DAFTAR ISI

	HALAMAN
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I: PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.5. Hipotesis Penelitian.....	6
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Sampah Organik.....	7
2.2. Limbah Feses.....	8
2.3. Briket Bioarang.....	9
2.3.1. Tinjauan Tentang Briket Bioarang.....	9
2.3.2. Tinjauan Tentang Bentonit dan Natrium Nitrat.....	10
2.3.3. Tinjauan Tentang Perekat.....	11

2.3.4. Pembuatan Briket Bioarang.....	12
2.3.5. Manfaat Briket Bioarang.....	12
BAB III : MATERI DAN METODE	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	14
3.2. Materi Penelitian	14
3.2.1. Bahan-bahan.....	14
3.2.2. Alat-alat	15
3.3. Metode Penelitian.....	16
3.3.1. Rancangan Percobaan	16
3.3.2. Teknik Pengumpulan Bahan dan Pembuatan Briket Bioarang.....	16
3.3.3. Pengamatan dan Pengujian Briket Bioarang.....	19
3.3.3.1. Pengamatan Secara Organoleptis.....	19
3.3.3.2. Pengujian Efektifitas Briket Bioarang Terhadap Waktu Pendidihan Air.....	19
3.3.3.3. Pengujian Terhadap Lama Waktu Briket Bioarang Membara..	21
3.4. Pengamatan Percobaan.....	21
BAB IV : HASIL PENELITIAN	
4.1. Pengujian Secara Organoleptis.....	23
4.2. Pengujian Efektifitas Briket Bioarang Terhadap Pendidihan Air.....	23
4.3. Hasil Pengujian Terhadap Lama Waktu Briket Bioarang Membara.....	24

BAB V : PEMBAHASAN

5.1. Briket Bioarang Sebagai Bahan Bakar.....	28
5.1.1. Pengujian Secara Organoleptis.....	29
5.1.2. Pengaruh Komposisi Bahan Briket Bioarang Terhadap Waktu Pendidihan Air.....	30
5.1.3. Pengaruh Komposisi Bahan Briket Bioarang Terhadap Lama Waktu Briket Bioarang Membara.....	32

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan.....	35
6.2. Saran	36

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Hasil Pengamatan Secara Organoleptis Terhadap Briket Bioarang.....	23
2. Rataan dan Simpangan Baku Hasil Uji Briket Bioarang Terhadap Waktu Pendidihan Air.....	24
3. Rataan dan Simpangan Baku Hasil Uji Terhadap Lama Waktu Briket Bioarang Membara.....	25

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Grafik Balok Rata-rata Waktu Briket Bioarang Mendidihkan Air.....	26
2. Grafik Balok Rata-rata Waktu Briket Bioarang Membara.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

	HALAMAN
Lampiran 1. Bagan Alir Proses Pembuatan Brike Bioarang.....	40
Lampiran 2. Bagan Alir Uji Briket Bioarang Terhadap Waktu Pendidihan Air.....	41
Lampiran 3. Bagan Alir Uji Terhadap Lama Waktu Briket Bioarang Membara....	42
Lampiran 4. Hasil Pengujian Briket Bioarang Terhadap Waktu Pendidihan Air...	43
Lampiran 5. Hasil Pengujian Terhadap Lama Waktu Briket Bioarang Membara..	46
Lampiran 6. Foto-foto Kegiatan Penelitian.....	48
Lampiran 7. Analisis Finansial (Harga Per Satuan Briket Bioarang).....	51

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Limbah adalah suatu bahan yang terbuang, yang berasal dari suatu sumber aktifitas manusia atau proses alam yang belum atau tidak mempunyai nilai ekonomi, bahkan bernilai ekonomi negatif akibat biaya yang dibutuhkan untuk membuang atau membersihkan agar tidak mencemari lingkungan (Cores de Vries, 1997).

Seiring dengan peningkatan permintaan masyarakat akan protein hewani, menyebabkan peningkatan populasi dan pemotongan ternak, terutama ternak sapi potong, yang akan berakibat pada peningkatan limbah ternak sapi potong khususnya limbah feses.

Feses adalah hasil akhir dari proses pencernaan (Widarto dan Suryanta, 1995). Tiap tahun terjadi penumpukan feses sapi potong, karena jumlahnya yang banyak. Selama ini feses sapi potong hanya ditumpuk saja ataupun jika digunakan sebagai kompos, jumlahnya hanya sedikit, karena membutuhkan tempat yang luas dan waktu yang lama, sehingga feses akan menumpuk dan bahkan akan mencemari lingkungan.

Perkembangan penduduk yang pesat sekarang ini terutama di kota-kota besar juga merupakan penyebab pencemaran lingkungan, terutama karena berbagai buangan sampah. Sampah adalah sisa-sisa bahan yang mengalami perlakuan-perlakuan, baik karena telah diambil bagian utamanya, atau karena pengolahan, atau karena sudah tidak ada manfaatnya, yang ditinjau dari segi sosial ekonomis tidak ada harganya dan dari segi lingkungan dapat menyebabkan pencemaran atau gangguan lingkungan (Hadiwiyoto, 1983). Jumlah sampah, terutama di kota-kota besar sangat melimpah.

Di beberapa kota jumlah sisa-sisa tumbuhan dan sampah organik lainnya seperti sisa kayu, daun-daunan, ranting dan lain-lain, dalam sampah mencapai 80-90% bahkan kadang-kadang lebih (Hadiwiyoto, 1983). Terutama sampah organik yang mudah terbakar dan yang tidak mudah busuk jumlahnya sangat besar. Sesuai yang dikatakan Sjostrom (1995), bahwa 40-50% berat kayu kering tetap tidak digunakan, dalam bentuk-bentuk tunggak, akar, cabang-cabang, tugi, dan sisa-sisa kayu, ini merupakan sumber biomassa yang penting.

Selama ini usaha yang dilakukan dalam penanganan sampah tersebut hanya sebatas membuangnya, akan tetapi sekarang timbul masalah lagi

karena lahan tempat pembuangan sampah makin sempit, makin jauh dari kota serta masyarakat disekitar tempat tersebut akan terancam berbagai jenis penyakit yang bersumber dari sampah.

Dari dua masalah tadi , diperlukan penanganan yang tidak hanya menyelesaikan masalah pencemaran lingkungan tetapi juga diharapkan bisa memberi nilai guna bagi masyarakat. Salah satu alternatif pemecahannya adalah dengan memakainya sebagai bahan baku briket bioarang, yaitu arang yang diperoleh dengan membakar tanpa udara (pirolisis) dari biomassa kering (Seran, 1990). Biomassa adalah bahan organik yang berasal dari jasad hidup baik hewan maupun tumbuhan seperti daun, rumput, ranting, gulma, limbah pertanian, limbah peternakan dan gambut (Johanes, 1981).

Biomassa sebenarnya dapat digunakan secara langsung sebagai sumber energi yang dihasilkan panas, sebab biomassa tersebut mengandung energi yang dihasilkan dalam proses fotosintesis saat tumbuhan tersebut masih hidup (Gregory, 1977). Namun penggunaan biomassa secara langsung sebagai bahan bakar kurang efisien, maka perlu diubah menjadi energi kimia terlebih dahulu (Boyles, 1984). Sekarang ini sedang digalakkan pemakaian bahan bakar alternatif, karena makin mahal serta menipisnya persediaan bahan bakar gas dan minyak bumi.

Berdasarkan latar belakang tersebut perlu diteliti kemungkinan pemanfaatan limbah feses sapi potong dan sampah organik untuk pembuatan briket bioarang. Pemanfaatan tersebut diharapkan dapat mengoptimalkan nilai guna limbah feses sapi potong dan sampah organik, serta sebagai bahan bakar alternatif yang mudah dan murah untuk dibuat dan diperoleh, juga dapat mengurangi masalah pencemaran lingkungan.

1.2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

- a) Apakah limbah feses sapi potong dan sampah organik dapat digunakan sebagai briket bioarang
- b) Bagaimanakah hasil dan daya guna briket bioarang dari masing-masing komposisi limbah feses sapi potong dan sampah organik

1.3. Tujuan

Tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini adalah :

- a) Membuktikan bahwa limbah feses sapi potong dan sampah organik dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku briket bioarang.

- b) Membuat briket bioarang dari limbah feses sapi potong dan sampah organik berdasarkan metode konvensional dengan sedikit modifikasi pada pengeringan yaitu dengan menggunakan oven dan mengetahui perbandingan yang baik antara limbah feses sapi potong dan sampah organik sebagai bahan baku briket bioarang.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

- a) Meningkatkan nilai ekonomi limbah feses sapi potong dan sampah organik dengan cara menggunakannya sebagai bahan baku briket bioarang.
- b) Memberikan penawaran kepada masyarakat bahwa briket bioarang dari limbah feses sapi potong dan sampah organik dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif tanpa melakukan kerusakan lingkungan.
- c) Pemanfaatan limbah feses sapi potong dan sampah organik sebagai bahan baku briket bioarang dapat memberikan nilai tambah bagi peternak sapi potong serta mengurangi pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah feses sapi potong dan sampah organik.

1.5. Hipotesis Penelitian

H 0 Tidak ada pengaruh pada produk briket bioarang dari komposisi sampah organik 100%, sampah organik 75% dan feses sapi potong 25%, sampah organik 50% dan feses sapi potong 50%, sampah organik 25% dan feses sapi potong 75% serta komposisi feses sapi potong 100% terhadap waktu pendidihan air dan lama waktu membara.

H 1 Ada pengaruh pada produk briket bioarang dari komposisi sampah organik 100%, sampah organik 75% dan feses sapi potong 25%, sampah organik 50% dan feses sapi potong 50%, sampah organik 25% dan feses sapi potong 75% serta komposisi feses sapi potong 100% terhadap waktu pendidihan air dan lama waktu membara.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sampah Organik

Sampah organik adalah sampah yang mengandung senyawa-senyawa organik dan karenanya tersusun oleh unsur-unsur karbon, hidrogen dan oksigen (Hadiwiyoto, 1983). Sedangkan menurut Bahar (1986), bahwa sampah organik dalam pembagian sampah menurut jenisnya termasuk sampah *rubbish* yang mudah terbakar dan tidak mudah busuk, seperti sisa kayu, kertas, daun-daunan, ranting, tatal dan lain-lain. Sisa-sisa kayu sebagian besar terdiri atas selulosa (Sjostrom, 1995).

Dalam kenyataan 40-50% berat kayu kering tetap tidak digunakan dalam bentuk tunggak, akar, tugi, cabang dan sisa-sisa kulit kayu. Disamping limbah pertanian sisa-sisa kayu ini merupakan sumber biomassa yang penting (Sjostrom, 1995). Selulosa merupakan komponen kayu terbesar yang dalam kayu lunak dan kayu keras jumlahnya hampir setengahnya (Fengel and Wegener, 1995).

Dibeberapa kota jumlah sisa tumbuhan dan sampah organik lainnya dalam sampah mencapai 80-90%, bahkan kadang-kadang lebih, kemudian

disusul oleh plastik dan kertas (Hadiwiyoto, 1983). Sedangkan komposisi umum sampah kota adalah sebagai berikut :

- Serat kasar : 41-61%
- Lemak : 3-9%
- Mineral : 4-20%
- Air : 30-60%
- Protein : 3,1-9,3%

(Jeris and Regan, 1975).

2.2. Limbah Feses

Feses adalah hasil akhir dari proses pencernaan makanan oleh sistem pencernaan. Feses sapi potong banyak mengandung karbohidrat terutama jenis selulosa atau serat-seratan disamping protein dan lemak. Senyawaan tersebut sangat potensial untuk sumber karbon yang merupakan penyusun utama dari briket bioarang (Widarto dan Suryanta, 1975).

Dewasa ini usaha peternakan telah cukup maju dan berkembang dengan pesat, jika dibandingkan dengan dua atau tiga dasawarsa yang lalu (Widarto dan Suryanta, 1995). Menurut laporan Direktorat Jendral Peternakan tahun 1994, bahwa jumlah sapi potong di Jawa Timur pada tahun

1993 saja adalah 3.160.000 ekor (Anonymous, 1994). Tiap sapi potong dewasa menghasilkan feses rata-rata 20 kg /hari (Dyer and O'marry, 1973) Sehingga dapat dikalkulasikan bahwa jumlah feses sapi potong untuk tahun 1993 saja adalah 63.200.000 kg.

Komposisi kimia feses sapi potong adalah sebagai berikut :

- Berat kering : 21,24%
- Serat kasar : 36,64%
- Abu : 22,11%
- Protein : 6,74%
- Lemak : 2,54%
- Kalsium : 0,43%
- Phospor : 2,24%

(Widarto dan Suryanta, 1995)

2.3. Briket Bioarang

2.3.1. Tinjauan Tentang Briket Bioarang

Briket bioarang adalah arang yang diperoleh dengan membakar tanpa udara (pirolisis) dari biomassa (Seran, 1990). Biomassa adalah bahan-bahan organik yang berasal dari jasad hidup baik hewan maupun tumbuhan seperti

daun, rumput, ranting, gulma limbah pertanian, limbah peternakan dan gambut (Johanes, 1981).

Bioarang mempunyai nilai bakar yang lebih tinggi dibanding biomassa. Sebagai gambaran nilai bakar biomassa adalah sebesar 3.300 kkal sedangkan nilai bakar bioarang adalah sebesar 5.500 kkal (Widarto dan Suryanta, 1995).

2.3.2. Tinjauan Tentang Bentonit dan Natrium Nitrat

Bentonit terdiri dari senyawa-senyawa lempung (tanah liat) yang baik, yang komposisi utamanya adalah montmorillonit dan bedelit. Bentonit terdiri dari dua tipe, yaitu tipe I yang mempunyai ciri khas berbau menyengat ketika masih basah dan tipe II yang juga disebut sub bentonit dan baunya tidak melebihi tanah liat biasa. Tipe I sebagian besar di gunakan untuk pembuatan dinding, sedangkan dalam industri dipakai sebagai penguat bahan dan juga pengental atau juga perekat bahan-bahan berbentuk (Tagart, 1966).

Sedangkan natrium nitrat sebagian besar dipakai di pabrik asam nitrat dan juga dipakai pada industri korek api sebagai bahan yang mudah terbakar. Natrium nitrat relatif tidak dapat larut dalam air dingin tetapi

rusak dan pecah pada suhu 130°F dan kelarutannya dalam air tinggi (Tagart, 1966). Fungsi lain dari natrium nitrat adalah sebagai oksidator yaitu melepaskan oksigen dari serbuk arang (Hartoyo, 1984).

2.3.3. Tinjauan Tentang Perekat

Perekat merupakan substansi yang memiliki kemampuan untuk mempersatukan benda sejenis atau tidak melalui ikatan permukaan (Ismayana, 1993). Perekat dapat digolongkan berdasarkan beberapa hal yaitu segi pemakaian, bentuk, suhu serta asal bahan (Sutigno, 1988).

Berdasarkan pemakaian, perekat dapat dibedakan menjadi perekat siap pakai dan tidak siap pakai. Berdasarkan bentuknya, perekat dibagi menjadi perekat bentuk cair dan padat. Dan selanjutnya bila ditinjau dari suhu, perekat terdiri atas perekat pengempaan panas dan dingin. Sedang bila dilihat dari bahan asalnya perekat dapat digolongkan menjadi perekat alami dan perekat sintesis (Sutigno, 1988).

Bahan perekat yang sederhana dan mudah didapat adalah kanji (Johanes, 1991). Pembuatan kanji adalah dengan cara 50 g tepung kanji ditambah satu liter air yang dipanasi dan diaduk (Cores de Vries, 1997).

2.3.4. Pembuatan Briket Bioarang

Briket bioarang dapat dibuat dengan dua cara yaitu bahan organik diarangkan (dipirolisis) terlebih dahulu kemudian dicetak atau dengan mencetak bahan organik terlebih dahulu kemudian diarangkan (Widarto dan Suryanta, 1995). Sedangkan produk paling penting dari pirolisis adalah sisa padatan dan arang padat (Sjostrom, 1993). Sisa padatan dan arang tersebut terdiri atas karbon dan pada suhu tinggi kandungan karbon naik karena dehidrasi sempurna dan penghilangan produk-produk yang mudah menguap (Sjostrom, 1995). Pada hasil pirolisis kadar air berkisar antara 5-8% (Brocksiepe, 1976).

Mekanisme pembriketan menyangkut hubungan ikatan antara partikel-partikel dari bahan yang akan dibriket dengan pengaruh perubahan proses terhadap ikatan tersebut (Sumaryono dkk, 1990). Jadi pembriketan berfungsi untuk merapatkan ikatan partikel bahan (karbon) dan jika dibakar kalor yang dihasilkan akan tinggi serta baik untuk dijadikan bahan bakar.

2.3.5. Manfaat Briket Bioarang

Briket bioarang mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan arang biasa (konvensional) yaitu antara lain: bentuk dan ukurannya seragam,

mudah dibuat dan mampu menghasilkan panas yang lebih tinggi (Widarto dan Suryanta, 1995). Penggunaan briket bioarang sebagai salah satu alternatif dengan menggunakan bahan baku dari limbah peternakan sehingga dapat mengurangi limbah buangan (Cores de Vries, 1997)

BAB III

MATERI DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama satu setengah bulan dimulai pada tanggal 1 Oktober 1997 sampai 15 Nopember 1997. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Surabaya.

3.2. Materi Penelitian

3.2.1 Bahan

Bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan briket bioarang terdiri dari dua macam bahan. Bahan tersebut adalah sampah organik yang didapat di sekitar Kampus B Universitas Airlangga, seperti ranting, daun-daunan, sisa kayu, kertas dan lain-lain, sedangkan limbah feses sapi potong yang diperoleh dari Rumah Potong Hewan Kedurus, Surabaya.

Bahan lain yang digunakan dalam pembuatan briket bioarang ini adalah Natrium nitrat, bentonit, kanji dan air. Natrium nitrat digunakan untuk memudahkan penyulutan briket bioarang sedangkan bentonit dipakai untuk memperkuat bentukan briket dan menambah lama panas dan bara

briket bioarang. Kanji dipakai sebagai perekat bakar organik sederhana dan air adalah sebagai pelarut.

3.2.2. Alat-alat

Alat-alat yang dipakai terbagi menjadi dua kelompok, kelompok pertama adalah alat-alat yang digunakan untuk membuat briket bioarang yang terdiri dari:

- Cetakan
- Bak pencampur bahan
- Oven pengering
- Panci
- Alat penggiling.
- Pengaduk
- Alat pengempa manual
- Timbangan
- Kompor

Kelompok kedua adalah alat yang digunakan untuk menguji briket bioarang, yang terdiri dari :

- Panci
- Korek api
- Stopwatch
- Termometer
- Anglo
- Gelas ukur

3.3. Metode Penelitian

3.3.1. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap. Jumlah perlakuan adalah lima perlakuan dan masing-masing dilakukan empat kali ulangan. Untuk pembuktian hipotesis penelitian, maka data yang diperoleh diuji dengan sidik ragam (Uji F) dengan tingkat signifikansi 0,05. Apabila uji ini bermakna dan untuk mengetahui komposisi mana yang paling baik dan ekonomis, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Kusriningrum, 1989).

3.3.2. Teknik Pengumpulan Bahan dan Pembuatan Briket Bioarang

Pengumpulan sampah organik dilakukan dengan cara mengambil sampah disekitar Kampus B Universitas Airlangga Surabaya dan dipilih sampah organik yang mudah terbakar dan tidak mudah busuk, seperti sisa kayu, ranting, daun-daunan, kertas, sisa kulit kelapa dan lain-lain. Sedangkan feses sapi potong diambil dari Rumah Potong Hewan Kedurus Surabaya dan dipilih yang bentuknya masif dan masih segar (tidak tercampur bahan lain).

Briket bioarang dibuat dengan bahan baku sejenis (homogen) dan campuran (heterogen). Komposisi sejenis terdiri dari feses sapi potong atau sampah organik saja. Dan komposisi campuran terdiri dari campuran feses sapi potong dan sampah organik dengan berbagai perbandingan. Briket bioarang dicetak dengan bentukan silinder yang berdiameter 6 Cm, tinggi 8 Cm dan lubang ditengahnya berdiameter 1,5 Cm dan tinggi 4,5 Cm. Hal ini disesuaikan dengan kondisi dan kemudahan pemakaian serta penyulutan juga pengujian briket bioarang tersebut.

Proses pembuatannya diawali dengan pengeringan bahan baku limbah feses sapi potong dan sampah organik dibawah sinar matahari dan dilanjutkan dalam oven hingga mencapai kadar air yang diinginkan (15-20%), sehingga mudah untuk dibakar atau dipirolisis. Untuk melihat kadar air dari bahan, berat bahan sebelum dikeringkan dikurangkan dengan berat akhir setelah kering, selisihnya dipersentasekan dengan berat awal. Hasil persentase ini merupakan kadar air yang hilang, sehingga bisa dilihat kadar air dari bahan yang telah dikeringkan. Selanjutnya bahan dipirolisis dengan cara dibakar dalam tempat dari seng dan api dimatikan segera setelah bahan menjadi arang (tidak sampai menjadi abu).

Setelah dipirolisis dan menjadi arang, kemudian arang tersebut di haluskan dengan penggiling untuk memudahkan pembuatan briket. Arang yang telah halus dibuat lima macam komposisi untuk di buat briket bioarang. Komposisi pertama dibuat dari sampah organik 100% (perlakuan A), komposisi kedua dibuat dengan komposisi sampah organik 75% dan feses sapi potong 25% (perlakuan B), komposisi ketiga terdiri dari sampah organik 50% dan feses sapi potong 50% (perlakuan C), komposisi keempat adalah sampah organik 25% dan feses sapi potong 75% (perlakuan D) dan komposisi kelima terdiri dari feses sapi potong 100% (perlakuan E).

Bahan tersebut di campur hingga rata dan selanjutnya di campur dengan natrium nitrat dan bentonit sampai merata. Perbandingan bahan baku, natrium nitrat dan bentonit berturut-turut adalah 76 : 20 : 4 (Hartoyo, 1984).

Kemudian campuran tersebut di beri perekat yaitu kanji. Kanji yang digunakan adalah sebesar 5% dari berat kering bahan briket bioarang. Bahan yang telah dicampur perlu diaduk agar bahan tercampur dengan rata kemudian bahan dicetak dalam cetakan dan setelah jadi bentukan briket, briket dikeringkan dalam oven dengan suhu 80-100 °C selama ± tiga jam, dan setelah itu briket dibiarkan hingga dingin dan siap dipakai.

3.3.3. Pengamatan dan Pengujian Briket Bioarang

3.3.3.1. Pengamatan Secara Organoleptis

Pengamatan secara organoleptis adalah pengamatan yang didasarkan atas ciri-ciri fisik berupa bentuk, warna briket, bau serta asap yang ditimbulkan briket bioarang. Pengamatan ini dilakukan oleh lima orang yang berbeda dan dipilih secara acak dari mahasiswa FKH Universitas Airlangga.

3.3.3.2. Pengujian Efektifitas Briket Bioarang Terhadap Pendidihan Air

Perlakuan yang diberikan untuk menguji efektifitas briket bioarang terhadap kecepatan waktu pendidihan air, terdiri dari lima macam. Kelima macam perlakuan tersebut adalah :

- Perlakuan A : 0% feses sapi potong dan 100% sampah organik
- Perlakuan B : 25% feses sapi potong dan 25% sampah organik
- Perlakuan C : 50% feses sapi potong dan 50% sampah organik
- Perlakuan D : 75% feses sapi potong dan 25% sampah organik
- Perlakuan E : 100% feses sapi potong dan 0% sampah organik

Pengujian dilakukan dengan metode langsung yaitu dengan cara membakar briket bioarang (sebanyak empat briket \approx 280 g) dalam anglo dan di atasnya diletakkan panci berisi air sebanyak satu liter untuk dipanaskan

hingga mencapai suhu 100°C (mendidih) yang ditunjukkan oleh termometer. Dan ulangan yang dilakukan sebanyak empat kali. Jadi jumlah briket bioarang yang dipakai dalam pengujian ini sebanyak 100 buah.

Penghitungan kecepatan waktu pendidihan air dimulai saat panci diletakkan diatas anglo sampai suhu air mencapai 100°C. Secara rinci data dicatat dalam bentuk tabel, dan dianalisis dengan Uji F dengan tingkat signifikansi 0,05. sedangkan model matematika Rancangan Acak Lengkap yang digunakan untuk analisis data adalah :

$$Y_{ij} = \varphi + \tau_i + \sum_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} : Nilai pengamatan pada perlakuan ke-i, ulangan ke-j

φ : Nilai tengah umum

τ_i : Pengaruh perlakuan ke-i

\sum_{ij} : Pengaruh acak (kesalahan percobaan) pada perlakuan ke-i, ulangan ke-j

t : Banyaknya perlakuan

n : Banyaknya ulangan

Yang kemudian jika hasil dari Uji F bermakna maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (Kusriningrum, 1989).

3.3.3.3. Pengujian Terhadap Lama Waktu Briket Bioarang Membara

Perlakuan yang diberikan untuk mengukur waktu briket bioarang membara terdiri dari lima perlakuan dan empat kali ulangan sama dengan pengujian efektifitas briket bioarang terhadap pendidihan air. Jumlah briket bioarang yang diuji sebanyak 20 buah.

Pengujian ini dilakukan dengan metode langsung yaitu dengan cara membakar kelima macam perlakuan briket bioarang dalam tempat yang sama (seng) dan diamati lama waktu briket bioarang membara sampai bara tersebut habis. Penghitungan lama waktu membara adalah dimulai saat briket bioarang disulut sampai bara dalam briket habis dan menjadi abu. Secara rinci kemudian data dicatat dalam tabel dan dilakukan analisis statistika dengan Uji F dengan tingkat signifikansi 0,05. Model matematika yang digunakan sama dengan pengujian briket bioarang terhadap pendidihan air, dan jika hasil dari Uji F bermakna maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil.

3.4. Pengamatan Percobaan

Dalam penelitian ini yang diamati adalah :

1. Pengamatan secara organoleptis, berupa warna dan bentuk briket, bau dan asap yang dihasilkan.

2. Pengujian efektifitas briket bioarang terhadap kecepatan waktu pendidihan satu liter air.
3. Pengujian terhadap lama waktu briket bioarang membara.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1. Pengujian Secara Organoleptis

Pengamatan secara organoleptis sebelum dan selama pembakaran memberikan hasil seperti tercantum dalam tabel 1 berikut :

Tabel 1. Hasil Pengamatan Secara Organoleptis Terhadap Briket Bioarang

Pengamatan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
Bentuk	Silinder dan Padat	Silinder dan Padat	Silinder dan Padat	Silinder dan Padat	Silinder dan Padat
Warna	Hitam	Hitam	Hitam	Hitam	Hitam
Bau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau
Asap	Sedikit Warna Putih	Sedikit Warna Putih	Sedikit Warna Putih	Sedikit Warna Putih	Sedikit Warna Putih

Keterangan :

Perlakuan A : Komposisi sampah organik 100%

Perlakuan B : Komposisi sampah organik 75% dan feses sapi potong 25%

Perlakuan C : Komposisi sampah organik 50% dan feses sapi potong 50%

Perlakuan D : Komposisi sampah organik 25% dan feses sapi potong 75%

Perlakuan E : Komposisi feses sapi potong 100%

4.2. Pengujian Efektifitas Briket Bioarang Terhadap Pendidihan Air

Setelah dilakukan pengujian efektifitas lima macam perlakuan briket bioarang terhadap kecepatan pendidihan satu liter air, diperoleh hasil seperti

tercantum dalam tabel 2 dan gambar 1.

Tabel 2. Rataan dan Simpangan Baku Hasil Uji Briket Bioarang Terhadap Waktu Pendidihan Air

Perlakuan	Waktu (menit)	Simpangan Baku
A	19,46	± 5,96
B	22,31	± 2,49
C	25,44	± 4,79
D	31,12	± 6,29
E	32,47	± 9,95

Keterangan :

Perlakuan A : Komposisi sampah organik 100%

Perlakuan B : Komposisi sampah organik 75% dan feses sapi potong 25%

Perlakuan C : Komposisi sampah organik 50% dan feses sapi potong 50%

Perlakuan D : Komposisi sampah organik 25% dan feses sapi potong 75%

Perlakuan E : Komposisi feses sapi potong 100%

Dari hasil analisis statistika dengan uji F, diperoleh $F_{hitung} > F_{tabel}$ (H_1 diterima). Kemudian setelah dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil untuk mengetahui perlakuan yang paling baik (paling cepat mendidihkan air), Ternyata perlakuan A menunjukkan waktu tercepat untuk mendidihkan air yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan C, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan D dan E.

4.3. Hasil Pengujian Terhadap Lama Waktu Briket Bioarang Membara

Hasil yang dicapai pada pengujian ini, perlakuan A memberikan waktu paling lama membara yaitu rata-rata 226,43 menit, sedangkan

perlakuan E memberikan waktu yang paling pendek dengan rata-rata 128,82 menit. Hasil selengkapnya tercantum dalam tabel 3 dan gambar 2.

Tabel 3. Rataan dan Simpangan Baku Hasil Uji Terhadap Lama Waktu Briket Bioarang Membara

Perlakuan	Waktu (menit)	Simpangan Baku
A	226,43	± 4,81
B	213,14	± 4,28
C	192,13	± 6,56
D	175,12	± 9,91
E	128,82	± 7,32

Keterangan :

Perlakuan A : Komposisi sampah organik 100%

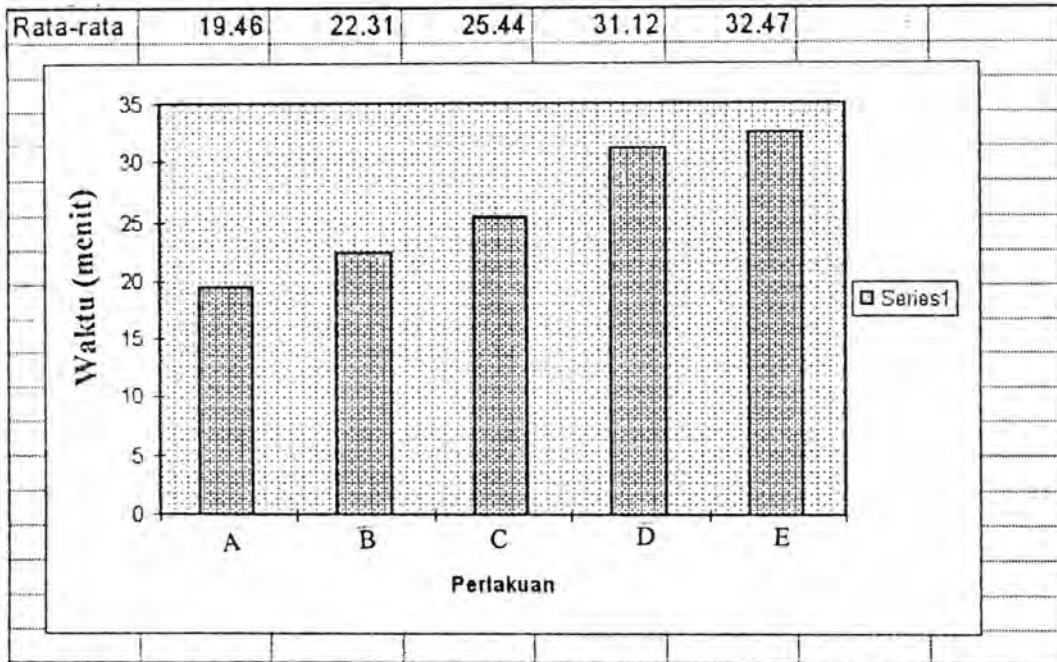
Perlakuan B : Komposisi Sampah organik 75% dan feses sapi potong 25%

Perlakuan C : Komposisi sampah organik 50% dan feses sapi potong 50%

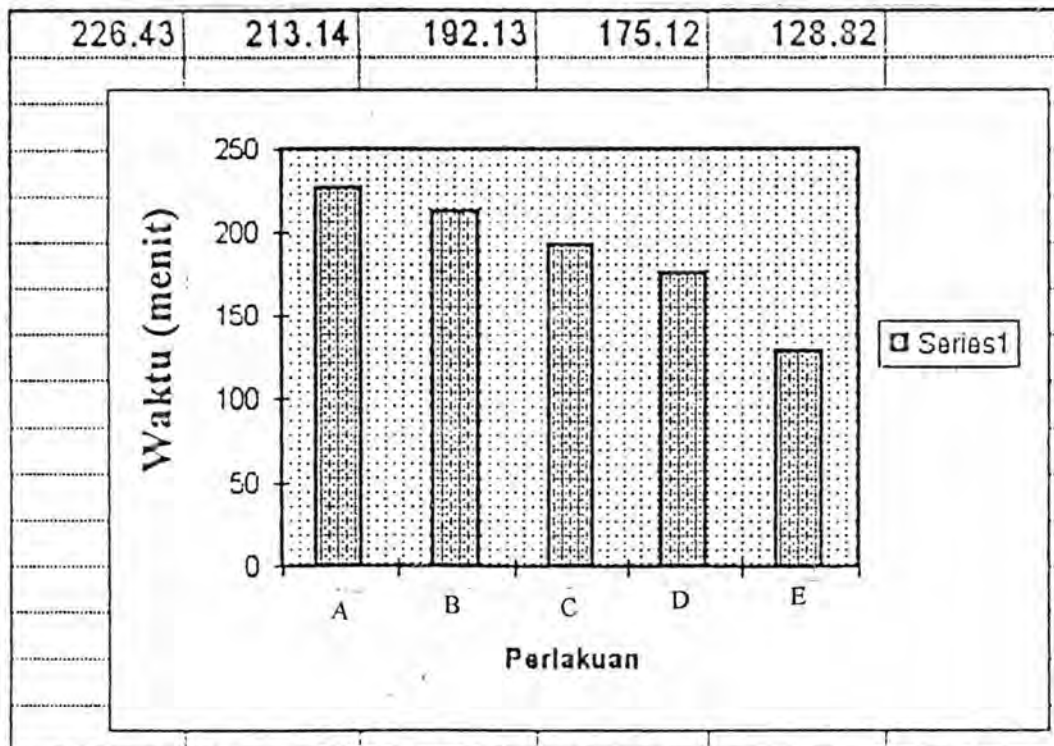
Perlakuan D : Komposisi sampah organik 25% dan feses sapi potong 75%

Perlakuan E : Komposisi feses sapi potong 100%

Setelah dilakukan analisis data dengan uji F, diperoleh F hitung > F tabel (H1 diterima). Kemudian untuk mengetahui perlakuan yang paling baik dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil yang hasilnya untuk perlakuan A merupakan perlakuan paling baik (paling lama membara) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, sedangkan Perlakuan B, C, D dan E saling berbeda nyata.



Gambar 1. Grafik balok rata-rata waktu briket bioarang mendidihkan air.



Gambar 2. Grafik balok rata-rata lama waktu briket bioarang membara.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1. Briket Bioarang Sebagai Bahan Bakar

Pengujian briket bioarang dengan berbagai macam komposisi yang menggunakan metode pembakaran sederhana memberikan hasil yang bervariasi. Pengukuran dilaksanakan terhadap waktu pendidihan satu liter air dan lama waktu briket bioarang membara, juga dilakukan pengamatan secara organoleptis.

Biomassa (sampah organik dan feses sapi potong) yang telah dipirolisis akan menghasilkan sisa padatan dan arang. Pada suhu tinggi (pirolisis) kandungan karbon akan naik karena dehidrasi lebih sempurna dan penghilangan produk-produk yang mudah menguap (Sjostrom, 1995). Karena itu kandungan karbon briket bioarang sangat tinggi.

Pembakaran dapat terjadi jika benda tersebut mengandung ikatan karbon (Peri and Green, 1987). Kandungan karbon yang tinggi dalam briket bioarang merupakan bahan yang baik untuk pembakaran dan sangat baik digunakan sebagai bahan bakar.

Pada pengujian pendidihan satu liter air oleh briket bioarang dengan jumlah empat buah briket (± 280 g) menunjukkan hasil paling baik (tercepat)

pada perlakuan A yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan C, sedangkan hasil paling buruk (terlama) adalah perlakuan E.

Sedangkan pada pengujian lama waktu briket bioarang membara hasil paling baik (terlama) adalah perlakuan A yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, dan hasil paling buruk (tercepat) adalah perlakuan E.

Secara umum briket bioarang pada perlakuan A dan B memberikan hasil relatif lebih baik sedang perlakuan E memberikan hasil relatif lebih buruk dari perlakuan lainnya.

5.1.1. Pengujian Secara Organoleptis

Pengujian secara organoleptis ditujukan pada bentuk, warna dan bau briket bioarang sebelum pembakaran serta asap yang dihasilkan selama pembakaran. Secara umum tidak ada perbedaan dalam pengamatan secara organoleptis dari kelima macam perlakuan.

Warna briket bioarang hitam, ini dikarenakan kandungan karbon yang tinggi pada briket bioarang, yang merupakan hasil dari pirolisis biomassa (feses sapi potong dan sampah organik) (Sjostrom, 1995). Bau dari briket bioarang sudah tidak menunjukkan seperti bau limbah feses sapi potong dan sampah organik, karena bau tersebut sudah hilang selama pengeringan dan

pirolisis. Seperti yang dikatakan Bahar (1983), bahwa proses pengeringan juga berfungsi untuk menghilangkan bau busuk. Disamping itu pirolisis juga menghilangkan bau, karena dehidrasi yang lebih sempurna dan penguapan bahan-bahan yang mudah menguap (Sjostrom, 1995). Sehingga bahan-bahan berbau yang mudah menguap akan hilang dan menguap pada saat dipirolisis.

Pada saat dilakukan pembakaran pada briket bioarang, asap yang dihasilkan sedikit, sebab kandungan briket bioarang yang paling banyak adalah karbon dan kandungan air dari briket bioarang sedikit karena proses pengeringan pada briket bioarang, maka proses pembakarannya juga sempurna dan asap yang dihasilkan sedikit. Hal ini sesuai yang dikatakan Widarto dan Suryanta (1995), bahwa asap briket bioarang kecil sekali (tidak berasap) bila dibandingkan dengan arang biasa (konvensional).

5.1.2. Pengaruh Komposisi Bahan Briket Bioarang Terhadap Waktu

Pendidihan Air

Briket bioarang yang diuji terhadap waktu pendidihan satu liter air memberikan hasil terbaik (tercepat) pada perlakuan A (komposisi 100%

sampah organik) dan perlakuan E (komposisi 100% feses sapi potong) merupakan perlakuan terburuk (terlama) dalam mendidihkan air.

Setelah dilakukan analisis statistika dengan Uji F, diperoleh F hitung > F tabel (H1 diterima). Kemudian dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil, ternyata perlakuan A merupakan perlakuan paling baik dan perlakuan E merupakan perlakuan terburuk (terlama).

Hal ini dipengaruhi oleh nilai kalor (panas) yang di hasilkan oleh masing-masing komposisi briket bioarang. Azas Black menyatakan bahwa besar kalor yang diterima sama dengan kalor yang dilepaskan. Nilai kalori yang praktis terutama ditentukan oleh kandungan air dan sedikit oleh jumlah abu serta ekstraktif bahan yang dibakar (Sjostrom, 1995). Jika kandungan air makin tinggi, maka kalor yang dihasilkan akan makin kecil karena sebagian akan digunakan untuk membakar dan menguapkan air. Kandungan abu yang tinggi akan menurunkan nilai kalor dalam praktek pembakaran (Sjostrom, 1995).

Disamping itu besar kalor juga dipengaruhi oleh jumlah karbon pada briket . Pada dasarnya proses pembakaran adalah pembakaran karbon padat (Peri and Green, 1987). Semakin tinggi kadar karbon dalam briket, maka kalor yang dihasilkan makin besar. Perlakuan A mempunyai kandungan

karbon lebih tinggi dari perlakuan lainnya, sebaliknya perlakuan E kadar karbonnya rendah sehingga kalor yang dihasilkannya pun relatif lebih rendah dari perlakuan lainnya.

Karena perbedaan jumlah kalor tersebut, maka terdapat perbedaan waktu antara kelima perlakuan dalam mendidihkan air, dan setelah diuji dengan Uji Beda Nyata Terkecil, perlakuan A menunjukkan waktu tercepat dan perlakuan E menunjukkan waktu yang paling lama untuk mendidihkan air.

5.1.3. Pengaruh Komposisi Briket Bioarang Terhadap Lama Waktu Briket

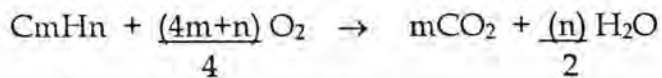
Bioarang Membara

Dari hasil pengujian terhadap lama waktu briket bioarang membara pada kelima perlakuan briket bioarang, perlakuan A (komposisi 100% sampah organik) memberikan hasil paling baik (terlama) dan perlakuan E (komposisi 100% feses sapi potong) merupakan perlakuan paling buruk (tercepat).

Setelah dilakukan analisa dengan Uji F, memberikan hasil $F_{hitung} > F_{tabel}$ (H_1 diterima). Kemudian dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil, ternyata perlakuan A memberikan hasil terbaik (paling lama) tapi tidak berbeda nyata

dengan perlakuan B, sedangkan perlakuan E memberikan hasil paling buruk (paling cepat) dan berbeda dengan perlakuan yang lain.

Pembakaran pada dasarnya adalah memecah rantai hidrokarbon yang bereaksi dengan O₂ hingga menjadi CO₂ dan H₂O yang reaksinya dapat digambarkan sebagai berikut :



m : Nomor atom karbon

n : Nomor atom hidrogen

Pembakaran suatu benda dapat terjadi jika benda tersebut mengandung ikatan karbon (Peri and Green, 1987). Karbon yang di kandung oleh briket bioarang berasal dari bahan serat kasar yang telah mengalami pirolisis (Widarto dan Suryanta, 1985).

Briket bioarang pada perlakuan A (komposisi 100% sampah organik) jumlah serat kasarnya tinggi (41-61%) (Jeris and Regan, 1976). Karena serat kasar adalah bahan utama karbon maka, kandungan karbon pada perlakuan A relatif lebih tinggi dibanding keempat perlakuan lainnya. Berturut-turut dari perlakuan B,C,D dan E jumlah karbonnya semakin berkurang sejalan dengan berkurangnya jumlah sampah organik dalam bahan. Perlakuan E yang mengandung 100% feses tanpa sampah organik, jumlah karbonnya

paling rendah dari perlakuan lainnya, karena kandungan serat kasarnya hanya 36,64 % (Widarto dan Suryanta, 1995).

Semakin banyak kandungan karbon, proses pembakaran akan semakin besar dan waktu membara bertambah lama. Hal inilah yang mempengaruhi lama briket bioarang membara, sehingga briket bioarang pada perlakuan A memberikan waktu membara paling lama dan perlakuan E memberikan waktu membara yang paling cepat. Jadi pada pengujian lama waktu membara ini perlakuan A adalah perlakuan terbaik (paling lama membara) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, sedangkan perlakuan E merupakan perlakuan terburuk (paling cepat habis baranya) dan berbeda dengan perlakuan lainnya.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah :

- a) Limbah feses sapi potong dan sampah organik dapat dipakai sebagai bahan baku briket bioarang
- b) Briket bioarang yang terbuat dari sampah organik mempunyai kecepatan waktu pendidihan air dan lama waktu membara yang lebih baik di bandingkan dengan briket bioarang yang terbuat dari limbah feses sapi potong

6.2. Saran

Saran yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

- a) Disarankan untuk menggunakan limbah feses sapi potong dan sampah organik sebagai bahan baku briket bioarang

- b) Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang bahan tambahan pada briket bioarang yang memudahkan dalam penyulutan briket bioarang yang murah dan mudah di dapat
- c) Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pemanfaatan abu sisa pembakaran briket bioarang untuk didaur ulang menjadi bahan posolan pembuatan batako.

RINGKASAN

Hartono. Jumlah limbah feses sapi potong dan sampah organik yang melimpah cenderung bernilai negatif, karena menyebabkan pencemaran lingkungan. Keadaan ini memerlukan penanganan yang tidak hanya menyelesaikan masalah pencemaran dengan membuangnya saja, tapi diharapkan juga memberikan nilai guna bagi masyarakat.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat briket bioarang dari limbah feses sapi potong dan sampah organik dengan metode konvensional dengan sedikit modifikasi serta untuk membuktikan bahwa limbah feses sapi potong dan sampah organik dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar yang berguna dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi.

Limbah feses sapi potong dan sampah organik yang terlebih dahulu dikeringkan hingga mencapai kandungan air 15-20%, untuk selanjutnya dipirolisis sehingga menjadi bentuk arang. Bahan baku tersebut dicampur dalam lima macam komposisi yang berbeda, yaitu 100% sampah organik, 75% sampah organik dan 25% feses sapi potong, 50% sampah organik dan 50% feses sapi potong, 25% sampah organik dan 75% feses sapi potong serta 100% feses sapi potong. Bahan baku tersebut di beri tambahan natrium nitrat untuk memudahkan dalam penyulutan serta bentonit agar bentukan briket makin kuat dan bara yang dihasilkan lebih stabil (lebih lama), untuk perekat dipakai kanji. Kemudian bahan tersebut dicetak dengan pencetak yang berbentuk silinder dengan lubang di tengahnya. Briket yang telah dicetak, dikeringkan dalam oven pada suhu 80-100 °C selama ± tiga jam untuk menjadi briket bioarang yang siap pakai.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap, dengan lima perlakuan dan empat ulangan pada masing-masing perlakuan. Perlakuan yang dimaksud adalah kelima macam komposisi diatas.

Untuk membuktikan hipotesis, dari hasil penelitian dilakukan analisa statistika dengan Uji F yang dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil.

Secara organoleptis warna, bentuk, dan asap yang dihasilkan briket bioarang dari kelima perlakuan relatif sama. Warna briket hitam, bentuknya silinder dengan lubang di tengah dan padat serta berat masing-masing briket sama (70 g), dan asap yang dihasilkan sedikit.

Pada pengujian briket bioarang terhadap pendidihan air diketahui terdapat perbedaan yang nyata dari kelima perlakuan dengan menggunakan Uji F dengan tingkat signifikansi 0,05. Sedangkan pada Uji BNT perlakuan A menunjukkan waktu tercepat untuk mendidihkan air yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan C, sedangkan perlakuan E merupakan perlakuan yang paling lama untuk mendidihkan air.

Pada pengujian lama waktu briket bioarang membara terdapat perbedaan yang sangat nyata dari kelima perlakuan dengan menggunakan Uji F dengan tingkat signifikansi 0,05 dan pada Uji BNT perlakuan A menunjukkan waktu yang paling lama membara (paling baik) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B. Hasil tersebut menunjukkan bahwa limbah feses sapi potong dan sampah organik dapat digunakan sebagai bahan baku briket bioarang, dan perlakuan dengan komposisi 100% sampah organik serta komposisi 75% sampah organik dan 25% feses sapi potong merupakan perlakuan dengan komposisi terbaik dari segi waktu pendidihan air dan lama waktu membara.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous, 1994, Laporan Tahunan, Jakarta.
- Bahar, Y.H., 1986, Teknologi Penanganan dan Pemanfaatan Sampah, Waca Utama Pramesti, Jakarta.
- Boyles, D.T., 1984, Bioenergi, Technology Thermodinamics and Cost.1sth, Ed. Halsted Press, John Willey and Sons, New York.
- Brocksiepe, H.G., 1976, Holzverkohlung, Dalam Ullmans Encyklopadie der Technischen Chemie, Jilid 12 Edisi ke-4. Verlag Chemie, Weinheim.
- Cores de Vries, G., 1997, Daur Ulang Limbah Buangan Dalam Upaya Pemanfaatan Sumber Daya Alami dan Pengelolaan Tanah, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga.
- Dyer, I.A. and C. O'marry., 1997, The Feedlot, 2nd Edition, Lea and Febiger, Philadelphia .
- Fengel, D and G.Wegener., 1995, Terj. Hardjono Saatrohamidjojo, Kayu ; Kimia,Ultrastruktur, reaksi-reaksi, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Gregory, R.D.F., 1977, Biochemistry of Photosintesis, 2nd Edition, A. Willey Interscience Publication, John Willey and sons Ltd, New York.
- Hadiwiyoto, 1983, Penanganan dan Pemanfaatan Sampah, Inti Sedayu Press, Jakarta.
- Halliday, D., 1960, Physics for Student and Engineering, John Willey and Sons, New York.

- Hartoyo, S., 1984, Nilai Komersial Briket Biorang Dari Serbuk Gergaji dan Limbah Industri Perakayuan Yang Dibuat Dengan Cara Sederhana, dalam Hasil Lokakarya Energi, Jakarta.
- Ismayana, A., 1993, Alternatif Penggunaan Distilat Senyawa Fenol Dari Lindi Hitam Proses Soda Sebagai Bahan Baku Pembuatan Resin Fenolik, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Jeris, J.S. and Regan, 1975, Optimum Conditions For Composting, in Mantell C.L.: Solid Wastes, John Willey and Sons, New york.
- Johannes, H., 1991, Menghemat Kayu Bakar dan Arang Kayu Untuk Memasak di Pedesaan Dengan Briket Bioarang, dalam : Karya Ilmiah Fakultas Teknik, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta
- Kusriningrum, 1989, Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Peri, R.H. and D. Green., 1987, Perry Chemical Engineers, Hand Book, Sixth Edition Mc Graw-Hill Book Co., Singapore.
- Seran, J.B., 1990, Bioarang Untuk Memasak, Edisi ke-1, Liberty, Yogyakarta.
- Silaban, P dan E. Sucipto., 1990, Fisika Jilid 1, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Sjostrom, E., 1995, Terj. Hardjono Sastrohamidjojo, Kayu; Kimia, Ultrastruktur, Reaksi-reaksi, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sumaryono, Hasrifaldi, K.Perman., 1990 Pembriketan Batubara Bojongmanik Dengan Serbuk kayu, Buletin Pusat Pengembangan Teknologi Mineral, Volume 12 Nomor 3, Bandung.

Sutigno, P., 1988, *Perekat dan Perekatan*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

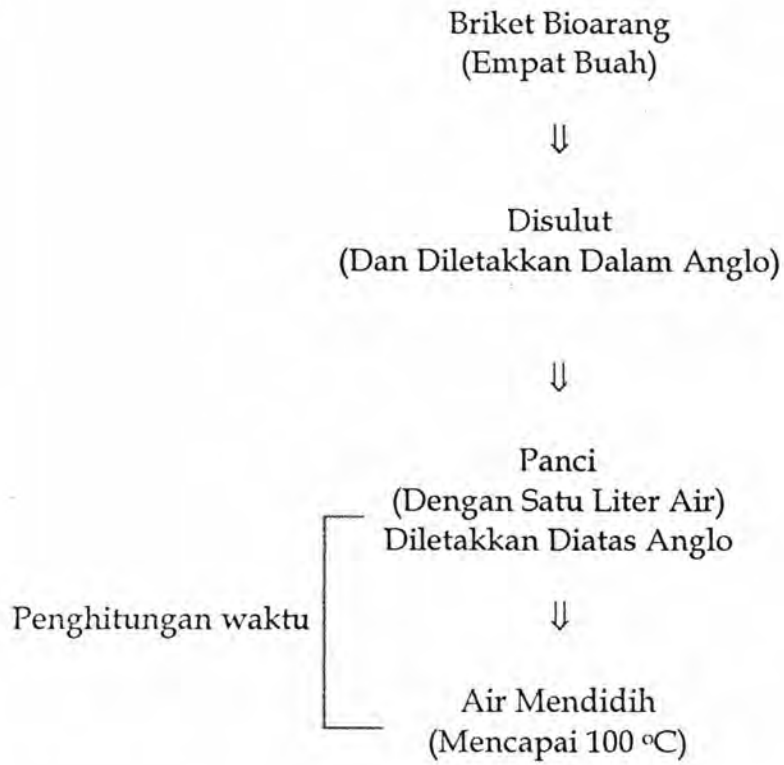
Tagart, A.F., 1966, *Hand Book of Mineral Dressing, Ores and Industrial Minerals*, John Willey and Sons. Inc., New York.

Widarto, L., dan Suryanta, 1995, *Membuat Briket Bioarang Dari Kotoran Lembu*, Kanisius, Yogyakarta.

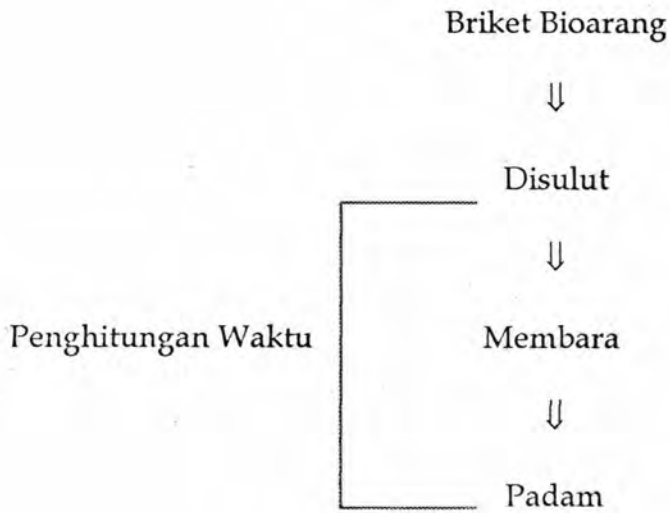
Lampiran 1. Bagan Alir Proses Pembuatan Briket Bioarang



Lampiran 2. Bagan Alir Uji Briket Bioarang Terhadap Waktu Pendidihan Air



Lampiran 3. Bagan Alir Uji Terhadap Lama Waktu Membara Briket Bioarang



Lampiran 4. Hasil Pengujian Briket Bioarang Terhadap Waktu Pendidihan Air

Descriptives

			N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
							Lower Bound	Upper Bound		
T_Didih	Treat	1	4	19.4625	5.9555	2.9777	9.9861	28.9389	12.88	25.32
		2	4	22.3075	2.4800	1.2400	18.3613	26.2537	19.43	25.19
		3	4	25.4350	4.7778	2.3889	17.8326	33.0374	20.50	31.97
		4	4	31.1200	6.2948	3.1474	21.1037	41.1363	23.17	38.57
		5	4	32.4700	9.9492	4.9746	16.6389	48.3011	22.22	42.39
		Total	20	26.1590	7.6356	1.7074	22.5854	29.7326	12.88	42.39

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
T_DIDIH	Between Groups	498.566	4	124.642	3.069	.049
	Within Groups	609.169	15	40.611		
	Total	1107.735	19			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: T_DIDIH

LSD

(I) TREAT	(J) TREAT	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-2.8450	4.506	.537	-12.4497	6.7597
	3	-5.9725	4.506	.205	-15.5772	3.6322
	4	-11.6575*	4.506	.021	-21.2622	-2.0528
	5	-13.0075*	4.506	.011	-22.6122	-3.4028
2	1	2.8450	4.506	.537	-6.7597	12.4497
	3	-3.1275	4.506	.498	-12.7322	6.4772
	4	-8.8125	4.506	.069	-18.4172	.7922
	5	-10.1625*	4.506	.039	-19.7672	-.5578
3	1	5.9725	4.506	.205	-3.6322	15.5772
	2	3.1275	4.506	.498	-6.4772	12.7322
	4	-5.6850	4.506	.226	-15.2897	3.9197
	5	-7.0350	4.506	.139	-16.6397	2.5697
4	1	11.6575*	4.506	.021	2.0528	21.2622
	2	8.8125	4.506	.069	-.7922	18.4172
	3	5.6850	4.506	.226	-3.9197	15.2897
	5	-1.3500	4.506	.769	-10.9547	8.2547
5	1	13.0075*	4.506	.011	3.4028	22.6122
	2	10.1625*	4.506	.039	.5578	19.7672
	3	7.0350	4.506	.139	-2.5697	16.6397
	4	1.3500	4.506	.769	-8.2547	10.9547

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Keterangan :

Perlakuan 1 = Perlakuan A

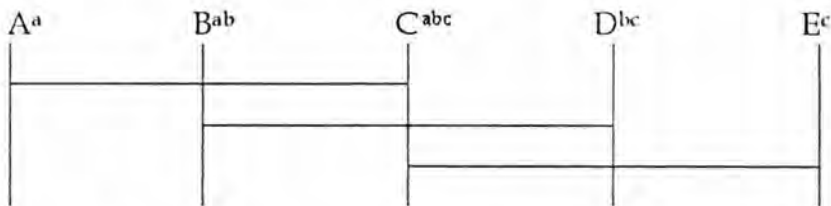
Perlakuan 2 = Perlakuan B

Perlakuan 3 = Perlakuan C

Perlakuan 4 = Perlakuan D

Perlakuan 5 = Perlakuan E

Notasi :



Simpulan : Perlakuan A merupakan perlakuan tercepat untuk mendidihkan air yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan C tapi berbeda nyata dengan perlakuan D dan E.

Lampiran 5. Hasil Pengujian Terhadap Lama Waktu Briket Bioarang Membara

Descriptives

			N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
							Lower Bound	Upper Bound		
T_BARA	Treat	1	4	226.4275	4.8098	2.4049	218.7742	234.0808	221.85	232.88
		2	4	213.7850	4.2973	2.1487	206.9471	220.6229	209.74	219.37
		3	4	192.1275	6.5606	3.2803	181.6883	202.5667	184.60	199.77
		4	4	175.1200	9.9132	4.9566	159.3461	190.8939	164.02	186.17
		5	4	128.8225	7.3164	3.6582	117.1806	140.4644	120.77	137.35
Total			20	187.2565	35.5439	7.9479	170.6214	203.8916	120.77	232.88

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
T_BARA	Between Groups	23294.729	4	5823.682	123.151	.000
	Within Groups	709.332	15	47.289		
	Total	24004.060	19			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: T_BARA

LSD

(I) TREAT	(J) TREAT	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	99% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	12.6425	4.863	.020	-1.6860	26.9710
	3	34.3000*	4.863	.000	19.9715	48.6285
	4	51.3075*	4.863	.000	36.9790	65.6360
	5	97.6050*	4.863	.000	83.2765	111.9335
2	1	-12.6425	4.863	.020	-26.9710	1.6860
	3	21.6575*	4.863	.000	7.3290	35.9860
	4	38.6650*	4.863	.000	24.3365	52.9935
	5	84.9625*	4.863	.000	70.6340	99.2910
3	1	-34.3000*	4.863	.000	-48.6285	-19.9715
	2	-21.6575*	4.863	.000	-35.9860	-7.3290
	4	17.0075*	4.863	.003	2.6790	31.3360
	5	63.3050*	4.863	.000	48.9765	77.6335
4	1	-51.3075*	4.863	.000	-65.6360	-36.9790
	2	-38.6650*	4.863	.000	-52.9935	-24.3365
	3	-17.0075*	4.863	.003	-31.3360	-2.6790
	5	46.2975*	4.863	.000	31.9690	60.6260
5	1	-97.6050*	4.863	.000	-111.9335	-83.2765
	2	-84.9625*	4.863	.000	-99.2910	-70.6340
	3	-63.3050*	4.863	.000	-77.6335	-48.9765
	4	-46.2975*	4.863	.000	-60.6260	-31.9690

*. The mean difference is significant at the .01 level.

Keterangan :

Perlakuan 1 = Perlakuan A

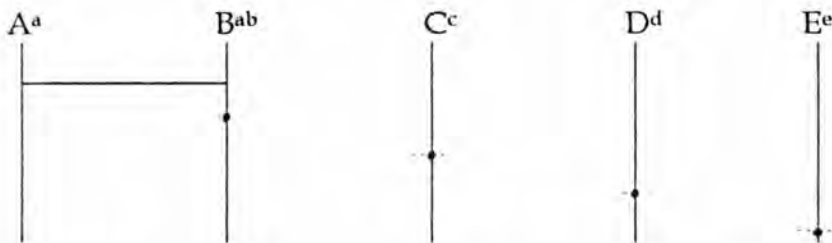
Perlakuan 2 = Perlakuan B

Perlakuan 3 = Perlakuan C

Perlakuan 4 = Perlakuan D

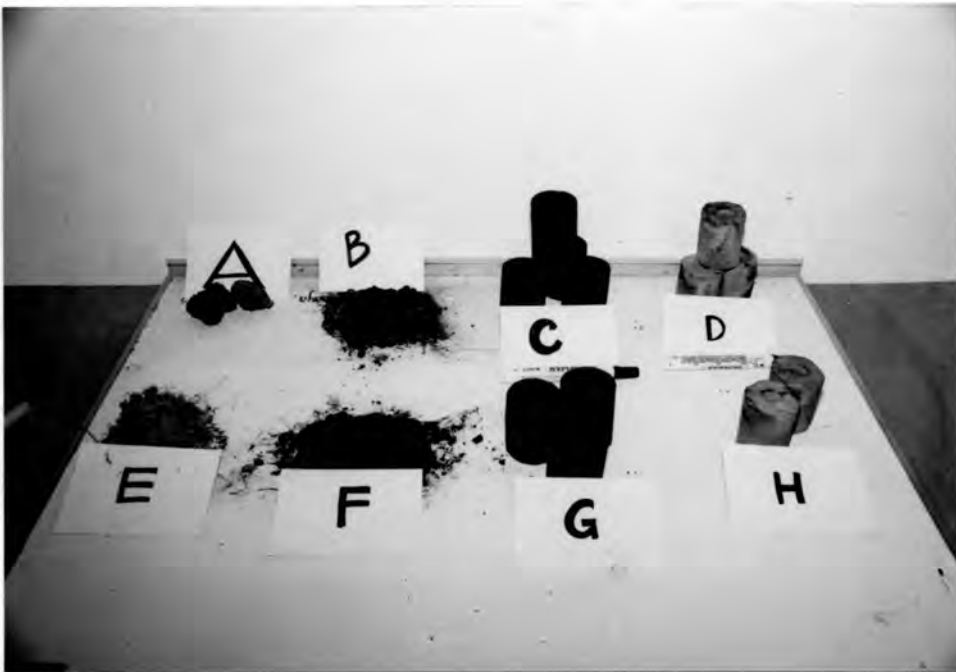
Perlakuan 5 = Perlakuan E

Notasi :



Simpulan : Perlakuan terbaik adalah perlakuan A yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan B
Perlakuan B, C, D dan E semua saling berbeda nyata, dan perlakuan E merupakan perlakuan paling jelek.

Lampiran 6. Foto-foto Kegiatan Penelitian



Keterangan :

- A : Feses sapi potong
- B : Hasil pirolisis feses sapi potong
- C : Briket bioarang dari feses sapi potong
- D : Sisa pembakaran (abu) briket bioarang
- E : Sampah organik
- F : Hasil pirolisis dari sampah organik
- G : Briket bioarang dari sampah organik
- H : Sisa pembakaran (abu) briket bioarang



Alat-alat Yang Digunakan Dalam Pembuatan dan Pengujian Briket Bioarang



Alat Pencetak Briket Bioarang



Alat Penggiling Bahan



Pembuatan Briket Bioarang

Lampiran 7. Analisis Finansial (Harga Per Satuan Briket Bioarang)

Untuk pembuatan 100 buah briket bioarang (berat satu briket = \pm 60 gram), yang di perlukan adalah sebagai berikut :

1. Bahan baku :	Feses sapi potong kering 5 Kg	Rp 50,-
	Sampah organik 5 Kg	Rp 50,-

(Dengan asumsi harga per Kg = Rp 10,- dan setelah dipirolisis berat yang hilang 25% dari bahan)

2. Biaya proses :	Kanji 0,25 Kg @ Rp 1000	Rp 250,-
	Natrium Nitrat 1 Kg @ Rp 3000	Rp 3.000,-
	Bentonit 0,2 Kg @ Rp 2000	Rp 400,-
3. Biaya lain-lain :	Transportasi	Rp 7.500,-
	Tenaga kerja	Rp 13.000,-
4. Biaya Penyusutan (5%)		Rp 1.212,5,-
5. Biaya Inflasi (5%)		Rp 1.212,5,-
	Jumlah	Rp 26.675,-

Jadi harga per satuan briket bioarang adalah $26.675/100 = \underline{\underline{\text{Rp } 266,75}}$