

KARYA TULIS ILMIAH

**PEMANFAATAN CANGKANG COKLAT (KAKAO) SEBAGAI BAHAN
PEMBUATAN BRIKET ARANG DALAM UPAYA PENGGANTI BAHAN
BAKAR MINYAK**

*Karya Tulis Ini Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Studi Diploma III*



OLEH :

ANISA LESTARI BR. TARIGAN

NIM : P00933015054

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
KABANJAHE
2018**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Pemanfaatan Cangkang Coklat (*Kakao*) Sebagai Bahan Pembuatan Briket Arang Dalam Upaya Pengganti Bahan Bakar Minyak

Nama : ANISA LESTARI Br. TARIGAN

NIM : P00933015054

*Telah Diterima Dan Disetujui Untuk Diseminarkan Dihadapan Penguji
Kabanjahe, September 2018*

**Menyetujui
Pembimbing Utama**

**Haesti Sembiring, SST, M.Sc
NIP. 197206181997032003**

**Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**

**Erba Kalto Manik, SKM, M.Sc
NIP. 19620326 198502 1 001**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Pemanfaatan Cangkang Coklat (*Kakao*) Sebagai Bahan Pembuatan Briket Arang Dalam Upaya Pengganti Bahan Bakar Minyak

Nama : ANISA LESTARI BR. TARIGAN

NIM : P00933015054

Karya Tulis Ini Telah Disetujui Untuk Diseminarkan Di Hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Politeknik Kesehatan Medan Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe

Kabanjahe, September 2018

Penguji I,

Penguji II,

Nelson Tanjung, SKM, M.Kes
NIP.196820101995012001

Th. Teddy Bambang S,SKM, M.Kes
NIP.196308281987031003

Ketua Penguji,

Haesti Sembiring, SST, M.Sc
NIP. 197206181997032003

Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan

Erba Kalto Manik, SKM, M.Sc
NIP. 19620326 198502 1 001

BIODATA PENULIS



Nama : Anisa Lestari Br Tarigan
Nim : P00933015054
Tempat/ Tanggal Lahir : Medan, 20 Februari 1997
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Anak Ke : 2 (Dua) dari 4 (Empat Bersaudara)
Alamat : Desa Tanjung Merawa, Kecamatan Tiganderket
Nama Ayah : Jendakum Tarigan
Nama Ibu : Ertina br Kaban
Telp / HP : 085321729077
Status Mahasiswa : Reguler

Riwayat Pendidikan

1. SD (2003-2009) : SD Negeri 040489 Tanjung Merawa
2. SLTP (2009-2012) : SMP Negeri 1 Tiganderket
3. SLTA (2012 -2015) : SMA Negeri 1 Tiganderket
4. Diploma III (2015-2018) : POLTEKKES KEMENKES MEDAN
Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe

POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN, KABANJAHE
KARYA TULIS ILMIAH, Agustus 2018

ANISA LESTARI BR TARIGAN

“Pemanfaatan Cangkang Coklat (Kakao) Sebagai Bahan Pembuatan Briket Arang Dalam Upaya Pengganti Bahan Bakar Minyak ”.

viii+ 34 Halaman + 7 Tabel + 2 lampiran

ABSTRAK

Salah satu cara pengendalian sampah yaitu memanfaatkannya untuk pembuatan briket arang dari cangkang coklat (kakao). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah cangkang coklat bisa dimanfaatkan menjadi briket arang dan mengetahui kualitas briket arang tersebut sebagai upaya pengganti bahan bakar minyak.

Jenis penelitian ini adalah pra eksperimen dan desain penelitiannya yaitu one-shot case study (studi kasus bentuk tunggal).

Hasil penelitian diperoleh Kualitas briket arang dari bahan 800 gr serbuk arang cangkang coklat mampu mendidihkan 1 liter air selama 1 jam, 600 gr serbuk arang cangkang coklat 1 jam 14 menit sedangkan 400 gr serbuk arang cangkang coklat selama 1 jam 30 menit. Dari segi lamanya nyala bara api briket arang cangkang coklat dari bahan 400 gr serbuk arang cangkang coklat lama nyala bara 1 jam 40 menit, dari bahan 600 gr serbuk arang cangkang coklat nyala bara 2 jam 5 menit, sedangkan 800 gr serbuk arang cangkang coklat lama nyala bara 3 jam 10 menit. Briket yang paling baik untuk sumber energi panas yaitu dari bahan 800 gr karena lebih cepat mendidihkan air dan baranya lama menyala.

Dari hasil penelitian yang diperoleh kualitas briket arang terhadap lama menyala api dari briket arang cangkang coklat bisa digunakan pada rumah tangga sebagai pengganti bahan bakar minyak.

Kata Kunci : Briket Arang, Cangkang Coklat

**INDONESIAN MINISTRY OF HEALTH
MEDAN HEALTH POLYTECHNICS
ENVIRONMENT HEALTH DEPARTMENT KABANJAHE
SCIENTIFIC PAPER, AUGUST 2018**

ANISA LESTARI BR TARIGAN

**“ Utilization Of Cocoa Shells As Material For Making Charcoal
Briquettes As An Effort To Substitute Oil Fuel “**

Viii + 34 Pages + 7 Tables + 2 Attachments

ABSTRACT

One way to control waste is by making use of it, such as making briquettes from cocoa shells. This study aimed to determine the effectiveness of cocoa shells as charcoal briquettes and to measure the quality of the briquettes as an effort to substitute fuel oil usage.

This study was a pre-experimental study with a one-shot case study design.

Through the research it was obtained the quality of cocoa shells briquettes as follows : 800 grams of cocoa shells charcoal powder were able to boil 1 liter of water in 1 hour, 600 grams of brown shells charcoal powder in 1 hour 14 minutes while 400 grams in 1 hour 30 minutes. The flame data of the cocoa shells briquette produced were as follows : 400 grams of charcoal powder of cocoa shells produce a flame of 1 hour 40 minutes, 600 grams of powder produced flame 2 hours 5 minutes, while 800 grams of charcoal powder produced flame 3 hours 10 minutes. The best briquette as a source of heat energy was 800 grams powder, faster boiling water and longer flame.

Through the research, it was obtained the quality of cocoa shells briquettes and the duration of the flame produce and can be used as a substitute for fuel oil in the family.

Keywords : Charcoal Briquettes, Cocoa Shells

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Adapun judul Karya Tulis Ilmiah ini adalah **“Pemanfaatan Cangkang Coklat (Kakao) Sebagai Bahan Pembuatan Briket Arang Dalam Upaya Pengganti Bahan Bakar Minyak”**.

Penulisan ini tidak dapat selesai dengan baik tanpa bantuan dari berbagai pihak. Sehubungan dengan itu maka dengan segala kerendahan hati perkenankanlah penulis mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Medan.
2. Bapak Erba Kalto Manik, SKM, M.Sc selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe,
3. Ibu Haesti Sembiring, SST, M.Sc selaku dosen pembimbing Karya Tulis Ilmiah dan juga yang telah banyak mengorbankan waktu dan tenaganya hingga tersusunnya karya Tulis Ilmiah, serta memberikan materi dan pemahaman dalam penyelesaian penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Bapak Nelson Tanjung, SKM.M.Kes selaku dosen Penguji karya Tulis Ilmiah, yang telah memberikan saran dan kritikan dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Ibu Jernita Sinaga SKM selaku dosen Penguji karya Tulis Ilmiah, yang telah memberikan saran dan kritikan dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Ibu Haesti Sembiring, SST, M.Sc selaku Pembimbing Akademik Tingkat I sampai Tingkat III saya, yang memberikan semangat, dukungan serta saran - saran selama menjalani pendidikan hingga selesai
7. Seluruh staff dan pegawai Politeknik Kesehatan Medan Jurusan Kesehatan Lingkungan yang telah membimbing dan mendidik penulis selama menempuh pendidikan di Politeknik Kesehatan Medan, Jurusan Kesehatan Lingkungan, Kabanjahe
8. Teristimewa untuk kedua orang tuaku tercinta Bapak tersayang My Hero J. Tarigan dan Ibuku tersayang E. Br Kaban yang tidak pernah lupa mendoakan saya, memberi kasih sayang, dukungan, semangat, tenaga dan materi selama

penulis mengikuti pendidikan di Politeknik Kesehatan Medan Jurusan Kesehatan Lingkungan Di Kabanjahe.

9. Terimakasih kepada abangku Fernando Ginting yang sudah banyak memberikan motivasi dan telah menjadi abang yang baik.
10. Terkhusus untuk Adikku sayang My Heroine Ayu Azahra Tarigan(Kim Yuyu) yang selalu memberikan doa, dukungan, semangat dan selalau menghibur penulis
11. Terima kasih untuk adik laki-laki terhebatku RejimaTarigan yang selalu menghibur penulis dan memberikan semangat semoga kita bisa menjadi anak yang membanggakan bagi kedua orang tua kita.
12. Terkhusus buat sahabat-sahabat seperjuangan sependeritaan “5 DARA” Ety Vera BrTarigan (NdTigan), Lowina Br Perangin-Angin (NdNangin), Yohana Keren Br Ketaren (Nd Karo), Ester Rika Sijabat (Mbak Dosen) yang selalu memberikan penulis dukungan, hiburan, perhatian dan banyak hal yang penulis butuhkan selama proses menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah, teman seperjuangan selama 3 tahun ini di kampus Kesehatan Lingkungan,
13. Buat seluruh adik - adik tingkat I dan II, yang tidak bisa disebutin namanya satu persatu terima kasih atas bantuan dan motivasinya dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
14. Rekan – rekan stambuk 2015 kelas B dan A yang tidak bisa di sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu, memberikan semangat, dukungan dan doa selama ini.
15. Terima kasih juga kepada Kk Sonia Tiffany Pratiwi Br Sembiring, Ranti Inggriyani Br Sembiring semoga cepat menyusul.

Disadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih kurang sempurna maka dari itu penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah memberikan bantuan dan pengarahan, bimbingan dan kritik dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah, dari semua pihak sangat diharapkan guna penyempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini. Semoga Karya Tulis ini dapat bermanfaat.

Kabanjahe, Agustus 2018

Penulis

ANISA LESTARI BR TARIGAN

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| ABSTRAK | i |
| KATA PENGANTAR | ii |
| DAFTAR ISI | iv |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR LAMPIRAN | viii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah..... | 3 |
| C. Tujuan Penelitian..... | 4 |
| C.1. Tujuan Umum..... | 4 |
| C.2. Tujuan Khusus | 4 |
| D. Manfaat Penelitian | 4 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| A. Tinjauan Pustaka | |
| A.1 sampah | |
| A.1.1 Pengertian Sampah..... | 5 |
| A.1.2 Jenis – jenis sampah..... | 5 |
| A.1.3 Sumber Sampah..... | 7 |
| A.1.4 Faktor Yang Mempengaruhi Jumlah Sampah | 8 |
| A.1.5 Pengaruh Sampah Terhadap Kesehatan Dan Lingkungan..... | 9 |
| A.1.6 Bahan Bakar | 11 |
| A. 1.7 Minyak Tanah (Kerosin)..... | 11 |
| A.1.8 Dampak Negatif Penggunaan Minyak Tanah Terhadap Kesehatan... | 11 |
| A.1.9 Bioarang | 11 |
| A.1.10 Arang | 11 |
| A.1.11 Ciri-Ciri Arang Dengan Kualitas Yang Baik..... | 11 |
| A.1.12 Briket | 12 |
| A.1.13 Manfaat Memasak Dengan Menggunakan Briket Arang..... | 12 |
| A.1.14 Cangkang Coklat (Kakao)..... | 13 |

| | |
|--|----|
| A.1.15 Perekat..... | 14 |
| A.1.16 Pengeringan..... | 15 |
| A.1.17 Proses Karbonisasi..... | 15 |
| B. Kerangka Konsep..... | 16 |
| C. Definisi Operasional..... | 17 |
| BAB III METODE PENELITIAN | |
| A. Jenis dan Desain Penelitian | 18 |
| B. Lokasi dan Waktu Penelitian | 18 |
| B.1 Lokasi Penelitian | 18 |
| B.2 Waktu Penelitian..... | 18 |
| C. Objek dan Sampel Penelitian | 18 |
| D. Alur Penelitian..... | 19 |
| E. Alat Dan Bahan Yang Digunakan..... | 20 |
| E.1 Alat..... | 20 |
| E.2 Bahan..... | 20 |
| F. Prosedur Kerja..... | 20 |
| F.1 Tahap Pengeringan..... | 20 |
| F.2 Tahap Karbonisasi..... | 21 |
| F.3 penggerusan..... | 21 |
| F.4 Tahap penyaringan..... | 21 |
| F.5 Tahap Pembuatan Perekat..... | 21 |
| F.6 Pencampuran Bahan dengan Perekat..... | 21 |
| F.7 Tahap Pengadukan..... | 22 |
| F.8 Tahap Pencetakan..... | 22 |
| F.9 Tahap Pengeringan..... | 22 |
| F.10 Uji Nyala..... | 22 |
| G. Jenis dan Cara Pengumpulan data..... | 23 |
| H. Pengolahan dan Analisis data..... | 23 |
| H.1 Pengolahan data..... | 23 |
| H.2 Analisa data..... | 23 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN..... | |

| | |
|--|----|
| A. Hasil Penelitian..... | 24 |
| A.1 Hasil Pengamatan Briket Arang Pada Kualitas Bentuk Dan Warna Briket Arang..... | 24 |
| A.2 Hasil Pengamatan Briket Arang Pada Kualitas Jumlah Dan Berat Rata-Rata Yang Dihasilkan..... | 25 |
| A.3 Hasil Pengamatan Briket Arang Pada Kadar Air Briket Arang..... | 26 |
| A.4 Hasil Pembakaran Briket Arang Sebagai Bahan Bakar..... | 27 |
| A.5 Hasil Pengamatan Briket Arang Pada kualitas briket arang terhadap lama menyala bara api, warna nyala api, warna dan bentuk bara yang dihasilkan..... | 28 |
| B. Pembahasan..... | 29 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | |
| A. Kesimpulan..... | 32 |
| B. Saran..... | 34 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 2.1 Komposisi Kimia Kulit Kakao..... | 14 |
| Tabel 2.2 Daftar Analisa Bahan Perekat..... | 15 |
| Tabel 4.1 Hasil Pengamatan Briket Arang Pada Kualitas Bentuk Dan Warna Briket Arang..... | 24 |
| Tabel 4.2 Hasil Pengamatan Briket Arang Pada Kualitas Jumlah Dan Berat Rata – Rata Yang Dihasilkan..... | 25 |
| Tabel 4.3 Hasil Pengamatan Briket Arang Pada Kadar Air Briket Arang..... | 26 |
| Tabel 4.4 Hasil Pengamatan Briket Arang Pada Lama Waktu Yang Dibutuhkan Dalam Mendidihkan 1 Liter Air..... | 27 |
| Tabel 4.5 Hasil Pengamatan Briket Arang Pada Kualitas Briket Arang Terhadap Lama Menyala Bara Api, Warna Nyala Api, Warna Dan Bentuk Bara Yang Dihasilkan..... | 28 |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Dokumentasi Penelitian

Lampiran 2 : Absensi Konsul Perbaikan Hasil Penelitian

Lampiran 3 : Etical Clearent

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Menurut Hendrik L. Blum, ada empat faktor yang mempengaruhi derajat kesehatan yaitu : faktor lingkungan, faktor perilaku, faktor pelayanan kesehatan dan faktor keturunan. Dari keempat faktor tersebut faktor lingkungan yang memiliki pengaruh peranan besar dalam hal mempengaruhi derajat kesehatan masyarakat dan lingkungan.

Masalah lingkungan merupakan suatu hal yang sangat erat hubungannya dengan derajat kesehatan masyarakat dimana dalam bidang kesehatan salah satunya dapat dilakukan dengan penanganan sampah. Untuk itu perbaikan sanitasi lingkungan sangat diperlukan dengan penanganan sampah secara saniter, sebab pada dasarnya sampah merupakan sisa kegiatan sehari-hari manusia atau proses alam yang berbentuk alam (UU No.18 Tahun 2008).

Sebagaimana kita ketahui bahwa permasalahan sampah tidak terlepas dari kehidupan manusia. Penanganan sampah yang tidak saniter akan menimbulkan masalah di lingkungan antara lain: menyebabkan timbulnya berbagai penyakit seperti diare, kolera, tifus, pemandangan yang kurang menyenangkan, menjadi sumber pengotoran tanah, air maupun udara, menimbulkan bau dan mengganggu estetika.

Penanganan sampah yang saniter dapat dilakukan dengan *recovery* yaitu dengan memanfaatkan sampah itu kembali dalam berbagai bentuk dengan memberikan nilai kembali sampah yang terbuang melalui upaya pengumpulan yang baik sehingga lebih bermanfaat lagi.

Banyak cara yang bisa kita lakukan untuk mengatasi masalah sampah ini. Kita bisa memulainya dari sektor yang paling sederhana yaitu sektor rumah tangga. Pemanfaatan sampah rumah tangga bisa dilakukan dengan berbagai cara, tergantung dari jenis sampahnya. Sampah anorganik misalnya dapat dimanfaatkan kembali atau dapat dijual ke pedagang loak. Khusus untuk sampah organik berupa sisa makanan atau sampah basah bisa dibuat pupuk kompos, selain itu juga sampah organik berupa daun daunan atau kulit coklat bisa dibuat briket atau bahan bakar alternatif pengganti minyak.

Pembuatan briket sebagai bahan bakar alternatif pengganti minyak, bisa menjadi salah satu upaya kita sebagai masyarakat dalam menanggulangi dan mengurangi timbulan sampah, khususnya dalam sektor rumah tangga. Selain itu, pembuatan briket sebagai bahan bakar pengganti minyak juga dapat menjadi alternatif masalah krisis energi pada saat ini. Minyak tanah yang sudah mulai langka, harga gas elpiji yang melambung tinggi juga menjadi salah satu bahan pertimbangan untuk segera menciptakan bahan bakar alternatif yang mudah didapat, ekonomis dan juga memiliki manfaat yang sama seperti bahan bakar minyak dan gas. Selain itu juga salah satu kelebihan briket dibanding dengan arang biasa yaitu daya panasnya lebih tinggi dan tahan lama.

Sebagai negara agraris, Indonesia mempunyai potensi energi biomassa yang besar. Pemanfaatan energi biomassa sudah sejak lama dilakukan dan termasuk energi tertua yang peranannya sangat besar khususnya di pedesaan. Diperkirakan kira-kira 35% dari total konsumsi energi nasional berasal dari biomassa. Energi yang dihasilkan telah digunakan untuk berbagai tujuan antara lain untuk kebutuhan rumah tangga (memasak dan industri rumah tangga), pengering hasil pertanian dan industri kayu, pembangkit listrik pada industri kayu dan gula.

Salah satu sumber biomassa yang potensial dan selama ini tidak banyak digunakan adalah limbah biomassa cangkang kakao. Cangkang kakao ini dihasilkan setelah pengambilan biji cokelat dari buahnya. Indonesia merupakan negara terbesar ketiga produsen kakao dunia, oleh karenanya cangkang kakao ini sangat melimpah dan masih terbuang percuma. Pada tahun 2008 areal tanaman kakao di Indonesia mencapai lebih dari satu juta hektar yang meningkat dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Produksi cokelat sendiri mencapai sekitar delapan ratus ribu ton di tahun yang sama. Sebagai gambaran, di dalam satu buah kakao akan terkandung 10,93% biji cokelat dan 14,7% cangkang kakao kering, sehingga dapat diperkirakan berapa potensi cangkang yang ada.

Kakao merupakan tanaman yang sangat berpotensi khususnya di Aceh, karena lahan yang tersedia luas untuk perkembangannya serta masyarakat yang juga menggantungkan perekonomiannya kedalam sektor perkebunan ini. Masyarakat di Aceh mengolah sampah organik dari kulit biji kakao menjadi kertas. Perusahaan Inggris, James Cropper. Dengan teknologi ini 3,5 juta metrik ton limbah kulit kakao yang dihasilkan dari industri pengolahan coklat setiap tahunnya, dapat diolah menjadi

pembungkus coklat batangan, dan telah mendapatkan sertifikat untuk digunakan pada makanan (kakao indonesia, 2013).

Salah satu metode pemanfaatan cangkang kakao ini adalah dengan pembriketan dan karbonisasi untuk dijadikan bahan bakar briket. Proses pembriketan sendiri bertujuan untuk meningkatkan densitas dari cangkang kakao sehingga kandungan energi untuk satu satuan volume yang sama menjadi meningkat. Karbonisasi adalah proses pembuatan arang dari biomassa untuk meningkatkan nilai kalor dengan pemanasan pada suhu tinggi atau yang lebih dikenal dengan proses pirolisis. Pada proses ini, uap air dan zat mudah menguap (*volatile matter*) akan terlepas dari biomassa sehingga yang tertinggal di biomassa adalah kandungan karbon terikat dan abu. Proses ini akan mengubah warna biomassa menjadi hitam.

Desa Tanjung Merawa Kecamatan Tiganderket Kabupaten Karo merupakan daerah pertanian. Sebagian besar masyarakatnya mempunyai kebun coklat. Sampah kulit coklat (kakao) biasanya dibuang secara sembarangan oleh masyarakat dan dibiarkan menumpuk begitu saja. Dan pada musim penghujan sampah kulit coklat (kakao) ini menimbulkan bau karena banyak lalat yang menghinggapinya.

Atas dasar inilah penulis berkeinginan untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pemanfaatan Cangkang Coklat (Kakao) Sebagai Bahan Pembuatan Briket Arang Dalam Upaya Pengganti Bahan Bakar Minyak”**.

B.RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka penulis membuat rumusan masalah sebagai berikut : “Apakah Cangkang Coklat (Kakao) Dapat Dimanfaatkan Sebagai Briket Arang Dalam Upaya Pengganti Bahan Bakar Minyak?”

C.TUJUAN PENELITIAN

C.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui apakah cangkang coklat (Kakao) dapat dimanfaatkan menjadi briket arang dalam upaya pengganti bahan bakar minyak.

C. 2 Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui kualitas briket arang dari bahan 400 gr serbuk arang cangkang coklat
- b. Untuk mengetahui kualitas briket arang dari bahan 600 gr serbuk arang cangkang coklat
- c. Untuk mengetahui kualitas briket arang dari bahan 800 gr serbuk arang cangkang coklat.
- d. Untuk mengetahui berapa lama briket arang cangkang coklat 400 gr, 600 gr dan 800 gr dapat mendidihkan air (jam).
- e. Untuk mengetahui batas waktu lamanya briket arang cangkang coklat 400 gr, 600 gr dan 800 gr menyala (jam).

D.MANFAAT PENELITIAN

1. Bagi Peneliti

Untuk meningkatkan pengetahuan dan pengalaman peneliti tentang pembuatan briket arang dari sampah organik cangkang coklat (kakao).

2. Bagi Masyarakat

Agar masyarakat dapat mengetahui pemanfaatan sampah dari cangkang coklat (kakao) sebagai bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar minyak dan mengurangi volume sampah.

3. Bagi Instansi Pendidikan

Untuk menambah bacaan di Perpustakaan Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. TINJAUAN PUSTAKA

A.1 Sampah

A.1.1 Pengertian Sampah

Banyak ahli, organisasi dan undang-undang yang telah memberikan definisi sampah, diantaranya adalah menurut Undang-undang No.18 Tahun 2008: Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan / atau proses alam yang berbentuk padat dan sampah spesifik adalah sampah yang karena sifat, konsentrasi dan /atau volumenya memerlukan pengelolaan khusus.

Defenisi Sampah atau arti sampah :

a. Menurut Panji Nugroho (2013)

Sampah adalah barang yang dianggap sudah tidak terpakai dan dibuang oleh pemilik/pemakai sebelumnya. Tetapi bagi sebagian orang masih bisa dipakai jika dikelola dengan prosedur yang benar.

b. Menurut Nur hidayat (2010)

Sampah merupakan bahan padat buangan dari kegiatan rumah tangga, pasar, perkantoran, perumahan, hotel, rumah makan, industri, atau aktivitas manusia lainnya. Bahkan, sampah bisa berasal dari puing-pung bahan bangunan dan besi-besi tua bekas kendaraan bermotor. Sampah merupakan hasil sampingan dari aktivitas manusia yang sudah tidak terpakai.

A.1.2 Jenis – jenis sampah

Menurut Alex (2012) sampah dibedakan menjadi beberapa kategori:

a. berdasarkan zat kimia yang terkandung di dalamnya

1). Sampah organik

Sampah organik adalah bahan buangan yang dihasilkan dari sisa makanan misalnya seperti daging, sayuran, daun dan sebagainya.

2). Sampah Anorganik

Sampah ini dihasilkan dari sisa material sintetis yang tidak mudah teruraikan seperti kaca, botol plastik, kaleng, baja, logam, keramik, seng dan sebagainya.

b. Berdasarkan dapat atau tidaknya membusuk.

1). Mudah membusuk

2). Sulit membusuk

c. Berdasarkan dapat atau tidaknya terbakar.

- 1). Mudah terbakar
- 2). Tidak mudah terbakar

d. Berdasarkan ciri atau karakteristiknya

1). Garbage

Adalah sampah yang terdiri dari zat-zat yang mudah membusuk dan dapat terurai dengan cepat, khususnya jika cuaca panas yang proses pembusukan sering menimbulkan bau busuk.

2). Rubbish

Yaitu sampah yang terdiri dari sampah yang mudah terbakar dan tidak mudah terbakar seperti kertas, kayu, karet, daun kering dan kaleng.

3). Ashes

Adalah sampah sisa pembakaran yang berasal dari industri dan rumah.

4). Street sweeping

Adalah sampah yang berasal dari jalan atau trotoar akibat aktivitas manusia.

5). Dead Animal

Adalah sampah yang berasal dari bangkai binatang yang mati akibat kecelakaan dan secara ilmiah.

6). House Hold Refuse

Adalah sampah campuran yang berasal dari perumahan.

7). Abandoned Vehicle

Adalah sampah yang berasal dari bangkai kendaraan.

8). Demolition Waste

Adalah sampah yang berasal dari hasil sisa-sisa pembangunan gedung.

9). Sampah Khusus

Adalah sampah yang memerlukan penanganan khusus.

10). Sampah Industri

Adalah sampah yang berasal dari pertanian, perkebunan, industri.

11). Santage Solid

Adalah sampah yang berasal dari benda-benda solid.

A.1.3 Sumber Sampah

Sampah yang ada di permukaan bumi ini dapat berasal dari beberapa sumber berikut diantaranya :

a. Pemukiman / Rumah Tangga

Biasanya sampah rumah tangga/pemukiman berupa sisa pengolahan makanan, perlengkapan rumah tangga bekas, kertas, kardus, gelas, kain, sampah/kebun/halaman dan lain-lain yang dihasilkan oleh satu atau beberapa keluarga yang tinggal dalam suatu bangunan yang terdapat di desa, kota, maupun di rumah.

b. Pertanian dan Perkebunan

Sampah dari kegiatan pertanian tergolong bahan organik, seperti jerami dan sejenisnya. Sebagian besar sampah yang dihasilkan selama musim panen dibakar atau dimanfaatkan untuk pupuk. Untuk sampah bahan kimia seperti pestisida dan pupuk buatan perlu perlakuan khusus agar tidak mencemari lingkungan. Sampah pertanian lainnya adalah lembaran plastik penutup tempat tumbuh-tumbuhan yang berfungsi untuk mengurangi penguapan dan penghambat pertumbuhan gulma, namun plastik ini bisa didaur ulang.

c. Sisa bangunan dan konstruksi gedung

Sampah yang berasal dari kegiatan pembangunan dan pemugaran gedung ini bisa berupa bahan organik maupun anorganik. Sampah organik misalnya: kayu, bambu, triplek. Sampah anorganik misalnya: semen, pasir, spesi, batu bata, ubin, besi dan baja, kaca dan kaleng.

d. Industri

Sampah ini berasal dari seluruh rangkaian proses produksi (bahan-bahan kimia serpihan / potongan bahan),perlakuan dan pengemasan produk (kertas, kayu, plastik, kain/lap yang jenuh dengan pelarut untuk pembersihan). Sampah industri berupa bahan kimia yang seringkali beracun memerlukan perlakuan khusus sebelum dibuang.

e. Perdagangan dan Perkantoran

Sampah yang berasal dari daerah perdagangan seperti; toko, pasar tradisional, warung, pasar swalayan, yang terdiri dari kardus, pembungkus kertas dan bahan organik termasuk sampah makanan dari restoran.

Sampah yang berasal dari lembaga pendidikan, kantor pemerintah dan swasta, biasanya terdiri dari kertas, alat tulis-menulis (ballpoint, pensil, spidol dll) toner foto copy, pita printer, kotak tinta printer, baterai, bahan kimia dari laboratorium, pita mesin ketik, klise film, computer rusak dan lain-lain. Baterai bekas dan limbah bahan kimia harus dikumpulkan secara terpisah dan harus memperoleh perlakuan khusus karena berbahaya dan beracun.

f. Sarana Pelayanan Masyarakatan Milik Pemerintah

Sarana pelayanan masyarakat yang dimaksud disini antara lain tempat hiburan dan umum, jalan umum, tempat parkir, tempat pelayanan kesehatan, kompleks militer, gedung pertemuan, pantai, tempat berlibur dan sarana pemerintah yang lain yang biasanya menghasilkan sampah khusus dan kering.

A.1.4 Faktor Yang Mempengaruhi Jumlah Sampah

Berikut beberapa faktor yang mempengaruhi jumlah sampah antara lain :

a. Letak Geografis

Letak geografis memiliki pengaruh terhadap jumlah sampah yang dihasilkan seperti daerah pertanian akan menghasilkan sampah pertanian yang lebih banyak dibandingkan dengan daerah pegunungan.

b. Jumlah dan Aktivitas Penduduk

Jumlah penduduk tergantung pada aktivitas dan kepadatan penduduk. Semakin padat penduduk, sampah semakin menumpuk karena tempat untuk menampung sampah kurang, semakin meningkat aktivitas penduduk, sampah yang dihasilkan semakin banyak dan setiap penambahan jumlah penduduk akan diikuti oleh kenaikan jumlah penduduk.

c. Iklim / Musim

Pengaruh terhadap jumlah sampah yang dihasilkan misalnya memiliki daerah iklim tropis akan mempengaruhi jumlah sampah yang dihasilkan pada waktu musim hujan, sampah yang dihasilkan semakin meningkat.

d. Pola Kehidupan

Memiliki pengaruh terhadap jumlah sampah yang dihasilkan oleh pola kehidupan manusia dengan banyak sedikitnya jumlah barang yang dikonsumsi manusia sangat dipengaruhi oleh kebiasaan manusia, dan tingkat ekonomi sosial yang semakin tinggi dan sampah yang dihasilkan semakin banyak.

e. Kemajuan Teknologi

Memiliki pengaruh terhadap jumlah sampah yang dihasilkan meningkat akibat dari kemajuan teknologi hal ini dapat dilihat dari adanya pemakaian plastik pembungkus, karton dan pembungkus makanan.

f. Faktor Waktu

Memiliki pengaruh terhadap jumlah sampah yang dihasilkan bervariasi tergantung pada faktor harian, mingguan, bulanan atau tahunan. Contoh jumlah sampah pada siang hari akan lebih banyak dari pada jumlah di pagi hari.

A.1.5 Pengaruh Sampah Terhadap Kesehatan Dan Lingkungan

Sampah merupakan salah satu penyebab tidak seimbangya lingkungan hidup, yang umumnya terdiri dari komposisi sisa makanan, daun – daun, plastik, kain bekas, karet dll. Bila dibuang dengan cara ditumpuk saja maka akan menimbulkan bau dan gas yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Bila dibakar akan menimbulkan pengotoran udara. Selain itu tradisi membuang sampah disungai dapat mengakibatkan pendangkalan yang demikian cepat, banjir juga mencemari sumber air permukaan karena pembusukan sampah tersebut. Jadi pada kenyataannya, sampah telah mencemari tanah, badan air dan udara dalam kota. Berdasarkan uraian diatas maka dampak sampah terhadap kesehatan lingkungan :

1. Dampak Terhadap Kesehatan

Pembuangan sampah yang tidak terkontrol dengan baik merupakan tempat yang cocok bagi beberapa organisme dan menarik bagi berbagai binatang seperti lalat dan anjing yang dapat menimbulkan penyakit. Potensi bahaya yang ditimbulkan adalah sebagai berikut :

- a) Penyakit diare, kolera, tifus menyebar dengan cepat karena virus yang berasal dari sampah dengan pengelolaan tidak tepat dapat bercampur dengan air minum. Penyakit DBD dapat juga meningkat dengan cepat di daerah yang pengelolaan sampahnya kurang memadai.
- b) Penyakit jamur dapat juga menyebar (misalnya jamur kulit). Sampah beracun; telah dilaporkan bahwa di Jepang kira – kira 40.000 orang meninggal akibat mengkonsumsi ikan yang telah terkontaminasi oleh raksa (Hg). Raksa ini berasal dari sampah yang dibuang ke laut oleh pabrik yang memproduksi baterai dan akumulator.

2. Dampak Terhadap Lingkungan

Cairan terhadap rembesan sampah yang masuk kedalam drainase atau sungai akan mencemari air. Berbagai organisme termasuk ikan dapat mati sehingga beberapa spesies akan lenyap dan hal ini mengakibatkan berubahnya ekosistem perairan biologis.

A.1.6 Bahan Bakar

Bahan bakar adalah material dengan suatu jenis energi yang bisa diubah menjadi energi berguna lainnya. Contoh yang umum adalah energi potensial yang dirubah menjadi energi kinetis. (wulan, 2012) .

A. 1.7 Minyak Tanah (Kerosin)

Minyak Tanah (Bahasa Inggris: kerosene atau paraffin) adalah cairan hidrokarbon yang tak berwarna dan mudah terbakar. Kerosin diperoleh dengan cara distilasi fraksional dari petroleum pada 150⁰c dan 275⁰c.

A.1.8 Dampak Negatif Penggunaan Minyak Tanah Terhadap Kesehatan

Minyak tanah yang diinhalasi atau dihirup menyebabkan efek sistemik yang lebih kuat daripada minyak tanah yang diminum. Hal ini disebabkan penyerapan minyak

tanah dari usus terjadi secara lambat dan tidak lengkap. Kadang-kadang minyak tanah yang terminum dapat menyebabkan kelainan pada paru. Hal ini disebabkan oleh minyak tanah yang sampai ke paru melalui aliran darah. Kadang-kadang dengan dosis minum yang lebih besar, kelainan paru tidak terjadi.

Di samping kelainan iritasi lokal dan depresi susunan saraf pusat, keracunan minyak tanah dapat pula menyebabkan kerusakan pada alat tubuh lain berupa kelainan degeneratif dan perdarahan kecil-kecil di hati, ginjal, limpa dan sumsum tulang belakang yang bersifat reversibel.

Pada keracunan minyak tanah yang berat dapat pula dilihat kelainan pada urin berupa albuminuria. Kematian biasanya timbul sebagai akibat asfiksia.

A.1.9 Bioarang

Bioarang merupakan arang (salah satu jenis bahan bakar) yang dibuat dari aneka macam bahan hayati atau biomassa, misalnya kayu, ranting, daun-daunan, rumput, jerami ataupun limbah pertanian lainnya.

A.1.10 Arang

Arang merupakan bahan padat yang berpori dan merupakan hasil pengarangan bahan yang mengandung karbon.

A.1.11 Ciri-Ciri Arang Dengan Kualitas Yang Baik:

- a) Tekstur halus
- b) Tidak mudah pecah
- c) Aman bagi manusia dan lingkungan
- d) Sifat-sifat penyalaan yang baik
 1. Mudah menyala
 2. Waktu nyala cukup lama
 3. Tidak menimbulkan jelaga
 4. Asap sedikit cepat hilang
 5. Nilai kalor yang cukup tinggi

A.1.12 Briket

Briket adalah bahan bakar padat sebagai sumber energi alternatif pengganti bahan bakar minyak yang melalui proses karbonisasi kemudian dicetak dengan tekanan tertentu baik dengan atau tanpa bahan pengikat maupun bahan tambahan lainnya.

Pembuatan briket arang dari limbah pertanian dapat dilakukan dengan meambah bahan perekat ,dimana bahan baku diarangkan terlebih dahulu kemudian ditumbuk, dicampur perekat, dicetak dengan sistem hidrolik maupun manual dan selanjutnya dikeringkan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi sifat briket arang adalah berat jenis bahan bakar atau jenis serbuk arang, kehalusan serbuk, suhu karbonisasi, dan tekanan pengempaan. Selain itu, pencampuran formula dengan briket juga mempengaruhi sifat briket.

A.1.13 Manfaat Memasak Dengan Menggunakan Briket Arang

- a) Menghemat penggunaan kayu sebagai bahan baku pembuatan arang atau bahan bakar minyak.
- b) Menghemat pengeluaran biaya untuk membeli minyak tanah atau gas elpiji.
- c) Daya tahan briket lebih lama.
- d) Nyala bara lebih bersih.
- e) Tidak berbau dan barasap.
- f) Aman dan tidak meledak.
- g) Panas nyala bara relatif lebih tinggi dan apinya cenderung stabil menyala.
- h) Rasa, bau, dan aroma makanan tidak berubah, tetap asli
- i) Non toksik (tidak beracun).
- j) Ruang dapur tetap bersih karena pembakaran bahan bakar ini tidak banyak mengeluarkan asap maupun jelaga.
- k) Perabot dapur tidak hitam
- l) Abu bekas briket dapat dipakai sebagai abu pembersih.
- m) Merubah sampah menjadi barang bernilai guna.
- n) Meningkatkan pendapatan masyarakat bila pembuatan briket arang ini dikelola dengan baik untuk selanjutnya briket arang dijual.

A.1.14 Cangkang Coklat (Kakao)

Kita banyak mengenal tanaman kakao sebagai tanaman yang dapat menghasilkan coklat. Tapi siapa sangka bahwa selain bijinya yang dapat diproses menjadi coklat ternyata kulit dari buah kakao yang selama ini menjadi limbah dari industri coklat juga mempunyai nilai jual yang tinggi. Kulit buah

kakao (shel fod husk) merupakan limbah agroindustri yang dihasilkan dari tanaman kakao.

Berdasarkan penelitian, kulit kakao atau biasa kita sebut kulit cokelat mempunyai kandungan gizi yaitu 22% protein, 3-9% lemak, bahan kering (BK) 88%, protein kasar (PK) 8%, serat kasar (SK) 40,15%, TDN 50,8%, metabolisme energi (K.kal) 2,1%, PH 6,8%.

Dari penjelasan tentang kandungan gizi dapat disimpulkan bahwa kulit kakao ini memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi dan dapat diolah menjadi limbah yang bernilai jual tinggi.

Tabel 2.1
Komposisi kimia kulit kakao

| No | Komponen | Persen (%) |
|----|----------------|------------|
| 1. | Kadar Air | 12,98 |
| 2. | Kadar nitrogen | 32,52 |
| 3. | Kadar Abu | 10,8 |
| 4. | Kadar Protein | 9,65 |
| 5. | Kadar protein | 9,65 |

Sumber : ditjebun, 2014

A.1.15 Perekat

Adapun karakteristik bahan baku perekatan untuk pembuatan briket adalah sebagai berikut :

- a. Memiliki gaya Kohesi yang baik bila dicampur dengan semikokas atau batubara.
- b. Mudah terbakar dan tidak berasap.
- c. Mudah didapat dalam jumlah banyak dan murah harganya.

d. Tidak mengeluarkan bau, tidak beracun dan tidak berbahaya.

Jenis bahan baku yang umum dipakai sebagai perekat untuk pembuatan briket,yaitu:

a). Perekat anorganik

Perekat anorganik ini mempunyai kelemahan yaitu adanya tambahan abu yang berasal dari bahan perekat sehingga dapat menghambat pembakaran dan menurunkan nilai kalor. Contoh dari perekat anorganik antara lain semen.

b). Perekat organik

Perekat organik menghasilkan abu yang relatif sedikit setelah pembakaran briket dan umumnya merupakan bahan perekat yang efektif. Contoh dari perekat organik diantaranya kanji.

Table 2.2
Daftar Analisa Bahan Perekat

| Jenis tepung | Air (%) | Abu (%) | Lemak (%) | Protein (%) | Serat kasa (%) | Karbon (%) |
|---------------------|----------------|----------------|------------------|--------------------|-----------------------|-------------------|
| Tepung jagung | 10,52 | 1,27 | 4,89 | 8,48 | 1,04 | 73,80 |
| Tepung | 7,58 | 0,68 | 4,53 | 9,89 | 0,84 | 76,90 |
| Tepung terigu | 10,70 | 0,86 | 2,0 | 11,50 | 0,64 | 74,20 |
| Tepung tapioka | 9,84 | 0,36 | 1,5 | 2,21 | 0,69 | 85,20 |
| Tepung sagu | 14,10 | 0,67 | 1,03 | 1,12 | 0,37 | 82,70 |

Sumber Nodali Ndraha, 2010

A.1.16 Pengeringan

Pengeringan adalah proses pengeluaran air atau pemisahan air dalam jumlah yang relatif kecil dari bahan dengan menggunakan energi panas. Briket yang dihasilkan setelah pengempaan masih mengandung air yang cukup tinggi (sekitar 50%). Oleh sebab itu perlu dilakukan pengeringan yang dapat dilakukan seperti penjemuran dengan sinar matahari.

Tujuan pengeringan adalah agar arang menjadi kering dan kadar airnya dapat disesuaikan dengan ketentuan kadar air briket arang yang berlaku.

A.1.17 Proses Karbonisasi

Proses karbonisasi merupakan salah satu tahap yang penting dalam pembuatan briket bioarang. Pada umumnya proses ini dilakukan pada temperature 500 - 800°C. Kandungan zat yang mudah menguap akan hilang, sehingga akan terbentuk struktur pola awal.

B.KERANGKA KONSEP

Variabel Bebas

1. serbuk arang Cangkang coklat (kakao) sebanyak 400 gr
2. serbuk arang Cangkang coklat (kakao) sebanyak 600 gr
3. serbuk arang Cangkang coklat (kakao) sebanyak 800 gr

Variabel Terikat

Briket arang

1. kehalusan serbuk arang
2. tekanan pencetakan
3. lamanya pengeringan

Variabel pengganggu

Keterangan :

1. Variabel Bebas

Bahan yang digunakan untuk membuat briket arang dalam upaya pengganti bahan bakar minyak yaitu : serbuk arang cangkang coklat sebanyak 400, 600, dan 800 gr.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat atau variabel output adalah hasil yang diperoleh dari proses pembuatan briket arang sebagai pengganti bahan bakar minyak.

3. Variabel Pengganggu

Variabel pengganggu adalah variabel yang dikendalikan atau dikontrol agar tidak mengacaukan penelitian. Tingkat kehalusan serbuk arang, lamanya pengeringan bahan baku, dan tekanan pencetakan serbuk arang cangkang coklat sehingga diperoleh hasil yang benar – benar bagus.

C. DEFENISI OPERASIONAL

| No | Variabel | Defenisi | Cara Mengukur | Skala Ukur |
|----|--------------------------------------|--|---|------------|
| 1 | Serbuk arang Cangkang coklat (kakao) | Serbuk arang cangkang coklat sebanyak 400, 600, dan 800 gr. | Menggunakan timbangan | Ratio |
| 2 | Kehalusan serbuk arang | Besarnya butir-butiran arang setelah dilakukan penyaringan. | Menggunakan saringan santan kelapa | interval |
| 3 | Tekanan pencetakan | Beban untuk memadatkan arang cangkang coklat dengan perekat tepung kanji yang dimasukkan kedalam cetakan dengan menggunakan pengepres | Menggunakan pengepresan | Ratio |
| 4 | Lamanya pengeringan cangkang coklat | Waktu yang diperlukan untuk mengeringkan cangkang coklat | Dalam penelitian ini dilakukan pengeringan selama 7 hari | Nominal |
| 5 | Briket arang | Hasil dari proses pencampuran arang cangkang coklat dengan perekat tepung kanji dan dipres dengan pengepres menjadi briket arang sebagai bahan bakar pengganti minyak. | Pengamatan dilakukan dengan melihat lamanya (jam) air mendidih menggunakan briket arang . | Ratio |

BAB III

METODE PENELITIAN

A. JENIS DAN DESAIN PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah pra eksperimen dan desain penelitiannya yaitu one-shot case study (studi kasus bentuk tunggal).

B. LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN

B.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Tanjung Merawa Kecamatan Tiganderket Kabupaten Karo.

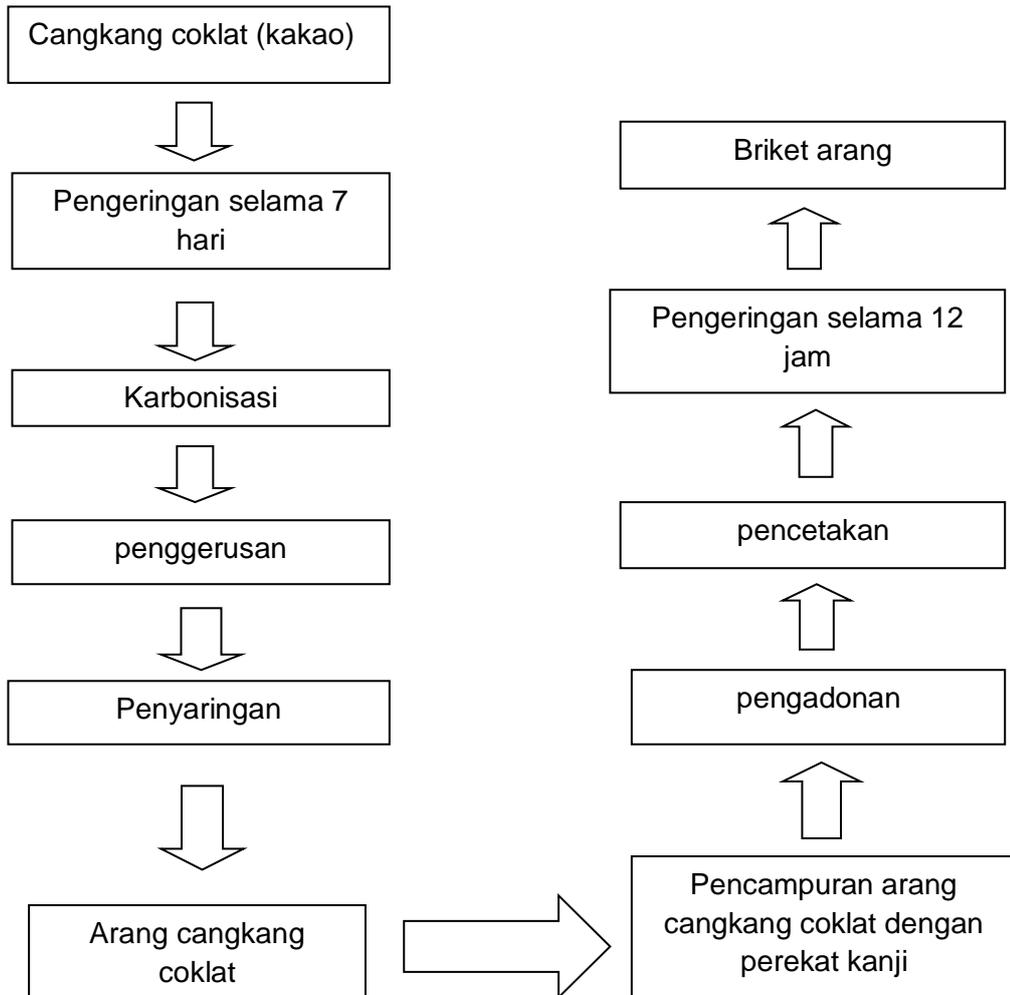
B.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan mulai dari Bulan Juni-Juli 2018.

C. OBJEK PENELITIAN

Yang menjadi objek penelitian ini adalah sampah cangkang coklat (kakao).

D. ALUR PENELITIAN



E. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

1. Alat

| Nama Alat | Jumlah |
|--|----------|
| Alat cetak dari potongan bambu berdiameter sekitar 5 cm dan tingginya 33 cm. | 1 buah |
| Kayu berdiameter 3,5 cm dan tinggi 4 cm | 1 batang |
| Pengepres/kayu bulat | 1 buah |
| Box Pembakaran | 1 buah |
| Tumbukan/palu | 1 buah |
| Ember kecil | 1 buah |
| Saringan santan kelapa | 1 buah |
| Timbangan | 1 buah |
| Sendok semen | 1 buah |
| Alas seng | 1 buah |
| Sarung tangan | 1 buah |

2. Bahan

| Nama bahan | Jumlah |
|------------------------------|----------------|
| Serbuk arang cangkang coklat | 400,600,800 gr |
| Air | 1200 ml |
| Perekat kanji | 100 gr |

3. Tahap Pengeringan Cangkang Coklat (Kakao).

- a. Kumpulkan cangkang coklat yang telah dibuang oleh masyarakat.
- b. Jemur cangkang coklat yang telah dipotong-potong halus tersebut dengan alas seng di bawah sinar matahari selama lebih kurang 7 hari, sehingga potongan-potongan cangkang coklat tersebut benar-benar mengering atau berwarna coklat tua.

4. Tahap Karbonisasi

- a. Dilakukan di dalam box pembakaran/tong
- b. Masukkan potongan cangkang coklat yang benar-benar kering
- c. Tutup pada box tempat pembakaran diberi lubang agar udara yang masuk ke dalam box dapat dikendalikan. Dibagian penutup diberi lubang di tengahnya agar api tidak padam dan asap pembakaran dapat keluar dengan baik. Ketika sudah tidak ada lagi asap yang keluar dari lubang tutup, hasil pembakaran disemprot dengan air supaya tidak menjadi abu dan arang cangkang coklat bisa digunakan.

5. penggerusan

Setelah cangkang coklat menjadi arang, arang cangkang coklat tersebut digerus dengan menggunakan tumbukan sehingga menjadi serbuk arang.

6. Tahap penyaringan

Serbuk cangkang coklat disaring dengan saringan untuk mendapatkan ukuran serbuk arang yang merata.

7. Tahap Pembuatan Perekat

Perekat dibuat dari tepung kanji dengan cara mencampurkan tepung kanji dengan air dengan perbandingan 1 : 12, yaitu untuk 100 gr tepung kanji dicampur dengan 1200 ml air, kemudian dimasak sampai warna larutan tepung kanji tersebut yang semula putih akan terjadi perubahan warna putih menjadi transparan setelah itu masukkan air panas sedikit ke dalam larutan sehingga menjadi lem dan setelah beberapa menit didinginkan terlebih dahulu sebelum digunakan ketahap selanjutnya.

8. Pencampuran Bahan dengan Perekat

Bahan cangkang coklat yang telah dibakar dan telah disaring tersebut ditambah 200 ml perekat kanji.

9. Tahap Pengadukan

Bahan serbuk arang cangkang coklat (kakao) yang ukuran 400, 600 dan 800 gr ditambah 200 ml perekat kanji kemudian diaduk-aduk sampai semua bahan tercampur merata. Hal ini bertujuan agar bahan tercampur dengan perekat sehingga dapat dengan mudah dicetak.

10. Tahap Pencetakan

Setelah semua bahan tercampur, cetak bahan pada alat cetak yang telah disediakan, yang terbuat dari bambu yang berdiameter 5 cm dan tinggi 3 cm, letakkan di atasnya kayu bulat berdiameter 3,5 cm, lalu dipres dengan alat pengepres hingga padat. Semakin padat dan keras briket, semakin awet daya bakarnya.

11. Tahap Pengeringan

Bahan yang telah dicetak tersebut akan dijemur dibawah terik sinar matahari dengan alas seng. Penjemuran tersebut dilakukan selama 12 jam hingga benar-benar kering. Tujuan penjemuran tahap kedua ini yaitu agar briket yang telah dicetak benar-benar kering sehingga saat digunakan briket dari cangkang coklat dapat menghasilkan panas yang tinggi.

12. Uji Nyala

Uji nyala perlu dilaksanakan guna mengetahui apakah briket dari cangkang coklat tersebut yang telah dibuat dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Parameter yang diamati mencakup lama penyalaan yaitu daya tahan api menyala dan bara apinya.

F. Jenis Dan Cara Pengumpulan Data

F.1 Jenis Data

a. data primer

data yang diperoleh secara langsung dari hasil pengamatan pembuatan briket arang dari cangkang coklat (kakao).

b. data sekunder

data tentang jumlah petani yang menanam coklat di kebunnya yang diperoleh dari kepala desa.

G. Pengolahan dan Analisis Data

G.1 Pengolahan data

Data diolah secara manual dan disajikan dalam bentuk tulisan dan tabel.

G.2 Analisa data

Data dianalisa dan dibandingkan dengan teori-teori yang ada khususnya tentang pembuatan briket arang dari cangkang coklat (kakao).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

A.1 Hasil Pembuatan Briket Arang Berdasarkan Bentuk Dan Warna

Hasil yang diperoleh dari pembuatan briket arang dari segi bentuk dan warna briket yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.1
Hasil Pengamatan Briket Arang Berdasarkan Bentuk Dan Warna

| No | Bahan serbuk arang cangkang coklat (kakao) | Bentuk | Warna |
|----|--|--|-------------|
| 1. | 400 gr | Sesuai dengan cetakan Permukaan tidak retak Tidak mudah hancur | Hitam pekat |
| 2. | 600 gr | Sesuai dengan cetakan Permukaan retak Mudah hancur | Hitam pekat |
| 3. | 800 gr | Sesuai dengan cetakan Permukaan retak Mudah hancur | Hitam pekat |

Berdasarkan tabel 4.1 dapat diketahui bahwa bentuk briket pada bahan I yaitu (800 gr arang cangkang coklat (kakao)) bentuknya seperti cetakan, permukaan briket arang tersebut retak dan mudah hancur sehingga tidak tahan terhadap benturan-benturan atau tekanan

Sedangkan bentuk briket pada bahan II yaitu (600 gr arang cangkang coklat (kakao)) bentuknya sesuai cetakan, permukaan briket arang tersebut retak dan mudah hancur sehingga tidak tahan terhadap benturan-benturan atau tekanan, sedangkan pada bahan I yaitu (400 gr arang cangkang coklat (kakao)) bentuknya sesuai cetakan, permukaan briket arang kuat, tidak retak dan tidak mudah hancur serta tahan terhadap benturan-benturan apabila jatuh juga tidak pecah.

A.2 Hasil Pembuatan Briket Arang Berdasarkan Jumlah Dan Berat Rata-Rata Yang Dihasilkan

Hasil yang diperoleh dari pembuatan briket arang berdasarkan jumlah dan berat rata-rata yang dihasilkan briket arang cangkang coklat (kakao) dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.2
Hasil Pengamatan Briket Arang Pada Kualitas Jumlah Dan Berat Rata-Rata Yang Dihasilkan

| No | Bahan serbuk arang cangkang coklat (kakao) | Jumlah Briket Yang Diperoleh | Berat Seluruh Briket (gr) | Berat Rata-Rata (gr) |
|-----------|---|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| 1. | 400 gr | 5 | 630 | 126 |
| 2. | 600 gr | 8 | 800 | 80 |
| 3. | 800 gr | 10 | 1100 | 110 |

Pada tabel 4.2 diketahui bahwa jumlah briket arang dari bahan III yaitu : 800 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) diperoleh hasil 10 buah briket dengan berat keseluruhan 1100 gr dan berat rata-rata 110 gr, pada bahan II yaitu : 600 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) diperoleh hasil 8 buah briket dengan berat keseluruhan 800 gr dan berat rata-rata 80 gr, pada bahan I yaitu : 400 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) diperoleh hasil 5 buah briket dengan berat keseluruhan 630 gr dan berat rata-rata 126.

A.3 Hasil Pembuatan Briket Arang Berdasarkan Kadar Air Briket Arang Sebelum Dan Sesudah Pengeringan

Perhitungan rumus mencari kadar air pada briket arang tersebut dengan menggunakan rumus dibawah ini :

$$\text{Kadar Air \%} = \frac{\text{Berat Awal} - \text{Berat Akhir}}{\text{Berat Awal}}$$

Berat Awal

Berdasarkan rumus diatas hasil pembuatan briket arang berdasarkan kadar air briket arang sebelum dan sesudah pengeringan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.3
Hasil Pembuatan Briket Arang Berdasarkan Kadar Air Briket Arang Sebelum Dan Sesudah Pengeringan

| No | Bahan serbuk arang cangkang coklat (kakao) | Berat awal satu (1) buah briket (gr) | Berat akhir satu (1) buah briket (gr) | Jumlah kadar air (%) |
|----|--|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------------|
| 1. | 400 gr | 130 | 100 | 30 |
| 2. | 600 gr | 100 | 70 | 30 |
| 3. | 800 gr | 110 | 80 | 30 |

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa jumlah kadar air briket arang pada bahan 800 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) berat awal satu buah briket yaitu 110 gr dan berat akhir satu buah briket 80 gr, sedangkan yang 600 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) mempunyai berat awal satu buah briket 100 gr dan berat akhir satu buah briket 70 gr dan 400 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) mempunyai berat awal satu buah briket yaitu 130 dan berat akhir satu buah briket adalah 100 gr dan masing-masing memiliki kadar air sebanyak 0,3 %.

A.4 Hasil Pembuatan Briket Arang Berdasarkan Lama Waktu Yang Dibutuhkan Dalam Mendidihkan 1 Liter Air

Hasil pembuatan briket arang pada lama waktu yang dibutuhkan dalam mendidihkan 1 liter air dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.4
Hasil Pembuatan Briket Arang
Berdasarkan Lama Waktu Yang Dibutuhkan Dalam Mendidihkan 1 Liter Air

| No | Bahan serbuk arang cangkang coklat (kakao) | Berat Seluruh Briket Arang | Banyaknya bahan yang digunakan (gr) | Waktu pemerataan menjadi bara (menit) | Waktu didih (jam) |
|----|--|----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|
| 1. | 400 gr | 630 | 500 gr | 10 menit | 1 jam 30 menit |
| 2. | 600 gr | 800 | 500 gr | 10 menit | 1 jam 14 menit |
| 3. | 800 gr | 1100 | 500 gr | 10 menit | 1 jam |

Berdasarkan tabel diatas setelah melakukan pembakaran briket arang didapat hasil pada objek pengamatan bahan cangkang coklat (kakao) dalam pemerataan menjadi bara pada briket arang masing – masing membutuhkan waktu 10 menit, dapat mendidihkan 1 liter air selama 1 jam pada 800 gr, 1 jam 14 menit pada 600 gr dan 1 jam 30 menit pada 400 gr,. Pada hasil pengamatan lama waktu yang dibutuhkan briket arang tersebut dalam mendidihkan 1 liter air pada bahan 800 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) lebih cepat mendidihkan air dibandingkan dengan bahan 400 dan 600 gr arang cangkang coklat (kakao).

A.5 Hasil Pembuatan Briket Arang Berdasarkan lama menyala bara api, warna nyala api dan warna serta bentuk bara yang dihasilkan

Pengujian kualitas briket arang dilihat dari lamanya bara api dan warna nyala api yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.5
Hasil Pembuatan briket arang berdasarkan lama menyala bara api, warna nyala api dan warna serta bentuk bara yang dihasilkan

| No | Bahan serbuk arang cangkang coklat (kakao) | Lama nyala bara | Warna nyala api | Warna dan bentuk bara |
|----|--|-----------------|-----------------|-----------------------|
| 1. | 400 gr | 1 jam 40 menit | | Merah, |

| | | | | |
|----|--------|----------------|----------------|--|
| | | | | tetap menyerupai bentuk cetakan |
| 2. | 600 gr | 2 jam 5 menit | Merah kebiruan | Merah, tetap menyerupai bentuk cetakan |
| 3. | 800 gr | 3 jam 10 menit | | Merah, tetap menyerupai bentuk cetakan |

Berdasarkan tabel diatas, dapat diperoleh hasil pembuatan briket arang lama nyala bara api 3 jam 10 menit pada bahan III yaitu 800 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao), warna nyala api adalah merah kebiruan, warna dan bentuk bara adalah merah dan tetap menyerupai bentuk cetakan., lama nyala bara api 2 jam 5 menit pada bahan II yaitu 600 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao), lama nyala bara api 1 jam 40 menit pada bahan I yaitu 400 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao).

B. Pembahasan

Pemanfaatan cangkang coklat (kakao) untuk briket arang merupakan pemanfaatan sampah yang bagus karena selain dapat menciptakan lingkungan yang bersih dari sampah, dapat diperoleh juga bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar minyak tanah dan juga gas.

Dari hasil penelitian yang diperoleh, kualitas briket arang dari segi bentuk dan warna briket arang yang dihasilkan menunjukkan bahwa briket arang dari serbuk arang cangkang coklat (kakao) dari bahan 800 gr dan 600 gr bentuknya sesuai dengan cetakan, permukaannya retak dan mudah hancur serta warna yang dihasilkan hitam pekat sedangkan briket dari bahan 400 gr bentuknya sesuai dengan cetakan, permukaannya tidak retak dan tidak mudah hancur, warnanya hitam pekat. Bentuk briket yang paling bagus yaitu dari bahan 400 gr serbuk arang cangkang coklat, hal ini dapat dilihat pada saat briket diangkat tidak mudah hancur.

Hasil pembuatan briket arang dari segi jumlah dan berat rata – rata yang dihasilkan dari bahan 800 gr serbuk arang cangkang coklat berjumlah 10 buah dan berat rata-rata 1 buah briket 110 gr dan berat seluruh briket 1100 gr, 600 gr serbuk arang cangkang coklat jumlah briket yang diperoleh 8 buah briket dan berat rata-rata 1 buah briketnya 80 gr dan berat seluruh briket 800 gr sedangkan pada 400 gr serbuk arang cangkang coklat jumlah briket yang diperoleh 5 buah briket dan berat rata-rata 1 buah briketnya 126 dan berat seluruh briket 630. Serbuk arang cangkang coklat dari bahan 400 gr lebih berat dibandingkan dengan serbuk arang cangkang coklat dari bahan 600 gr dan 800 gr, hal ini dikarenakan pada saat pencetakan bahan 400 gr serbuk arang cangkang coklat lebih padat dibandingkan dengan bahan 600 gr dan 800 gr serbuk arang cangkang coklat.

Berdasarkan kadar air briket arang sebelum dan sesudah pengeringan dari bahan 800 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) berat awal 1 buah briketnya yaitu 110 gr dan setelah dikeringkan selama 12 jam berat 1 buah briket menjadi 80 gr, serbuk arang cangkang coklat (kakao) dari bahan 600 gr berat awal 1 buah briketnya yaitu 100 gr dan setelah dikeringkan berat 1 buah briket menjadi 70 gr, sedangkan pada bahan 400 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) berat awal 1 buah briketnya yaitu 130 gr dan setelah dikeringkan berat 1 buah briket menjadi 100 gr dan jumlah kadar air dari masing-masing bahan sama yaitu 30%. Bahan 400 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) memiliki berat yang paling tinggi dibandingkan dengan 600 gr dan 800 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao), hal ini dikarenakan briket dari bahan 400 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) bahannya lebih sedikit bila dibandingkan dengan 600 gr dan 800 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao). Serta pengaruh perekat yang digunakan juga mempengaruhi kadar air briket arang cangkang coklat (kakao).

Lamanya waktu yang dibutuhkan briket arang cangkang coklat (kakao) dalam mendidihkan 1 liter air dari bahan 800 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) yaitu selama 1 jam, dari bahan 600 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) yaitu selama 1 jam 14 menit sedangkan pada bahan 400 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) dapat mendidihkan air selama 1 jam 30 menit. Bahan 800 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) lebih cepat mendidihkan air dibandingkan dengan bahan 400 gr dan 600 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao), hal ini dikarenakan jumlah perekat yang digunakan sebanding dengan jumlah serbuk arang cangkang coklat (kakao), karena tambahan abu yang berasal dari bahan perekat terlalu banyak dapat menghambat

pembakaran dan menurunkan nilai kalor dan jumlah perekat juga mempengaruhi nyala api, jika jumlah perekat terlalu banyak, maka nyala api tidak akan terlalu lama.

Dari segi lamanya nyala bara api, warna nyala api dan warna serta bentuk bara yang dihasilkan briket arang cangkang coklat (kakao) dari bahan 800 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) lama nyala bara 3 jam 10 menit, warna nyala api yang dihasilkan merah kebiruan serta warna dan bentuk bara yang dihasilkan merah, tetap menyerupai bentuk cetakan, dari bahan 600 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) lama nyala bara 2 jam 5 menit, warna nyala api yang dihasilkan merah kebiruan serta warna dan bentuk bara yang dihasilkan merah, sedangkan 400 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) lama nyala bara 1 jam 40 menit, warna nyala api yang dihasilkan merah kebiruan serta warna dan bentuk bara yang dihasilkan merah. Lama nyala bara yang paling lama pada bahan 800 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) hal ini dikarenakan bahan dari 800 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) banyak dan perekat yang digunakan pas, sehingga tidak banyak tambahan kadar air yang berasal dari perekat. Jumlah perekat juga mempengaruhi nyala api.

Dari hasil penelitian yang diperoleh dari kualitas briket arang terhadap lama nyala api, bara api dan warna nyala api pada briket arang, dapat dinyatakan bahwa briket arang dari bahan III yaitu 800 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) dengan perekat 200 ml sangat bagus dan cocok digunakan oleh pedagang sate, jagung bakar dan pedagang lainnya yang menggunakan arang.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa.

1. Kualitas briket arang dari bahan 400 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) bentuknya sesuai dengan cetakan, permukaannya tidak retak dan tidak mudah hancur, warnanya hitam pekat. Dari segi jumlah dan berat rata – rata yang dihasilkan jumlah briket yang diperoleh 5 buah briket dan berat rata-rata 1 buah briket 126 gr. Berdasarkan kadar air briket arang sebelum dan sesudah pengeringan berat awal 1 buah briket yaitu 130 gr dan setelah dikeringkan berat 1 buah briket menjadi 100 gr
2. Kualitas briket arang dari bahan 600 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) bentuknya Sesuai dengan cetakan, Permukaan retak dan mudah hancur serta tidak tahan terhadap benturan-benturan atau tekanan, warnanya Hitam pekat. Dari segi jumlah dan berat rata – rata yang dihasilkan jumlah briket yang diperoleh 8 buah briket dan berat rata-rata 1 buah briket 80 gr. Berdasarkan kadar air briket arang sebelum dan sesudah pengeringan berat awal 1 buah briket yaitu 100 gr dan setelah dikeringkan berat 1 buah briket menjadi 70 gr

3. Kualitas briket arang dari bahan 800 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) bentuknya Sesuai dengan cetakan, Permukaan retak dan mudah hancur serta tidak tahan terhadap benturan-benturan atau tekanan, warnanya Hitam pekat. Dari segi jumlah dan berat rata – rata yang dihasilkan jumlah briket yang diperoleh 10 buah briket dan berat rata-rata 1 buah briket 110 gr. Berdasarkan kadar air briket arang sebelum dan sesudah pengeringan berat awal 1 buah briket yaitu 110 gr dan setelah dikeringkan berat 1 buah briket menjadi 80 gr
4. Lamanya waktu yang dibutuhkan briket arang cangkang coklat (kakao) dalam mendidihkan 1 liter air dari bahan 400 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) yaitu selama 1 jam 30 menit, dari bahan 600 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) yaitu selama 1 jam 14 menit sedangkan pada bahan 800 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) dapat mendidihkan air selama 1 jam.
5. Dari segi lamanya nyala bara api, warna nyala api dan warna serta bentuk bara yang dihasilkan briket arang cangkang coklat (kakao) dari bahan 400 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) lama nyala bara 1 jam 40 menit, warna nyala api yang dihasilkan merah kebiruan serta warna dan bentuk bara yang dihasilkan merah, tetap menyerupai bentuk cetakan, dari bahan 600 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) lama nyala bara 2 jam 5 menit, warna nyala api yang dihasilkan merah kebiruan serta warna dan bentuk bara yang dihasilkan merah, sedangkan 800 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) lama nyala bara 3 jam 10 menit, warna nyala api yang dihasilkan merah kebiruan serta warna dan bentuk bara yang dihasilkan merah.

B. Saran

Berdasarkan penelitian dapat disarankan bahwa :

1. Masyarakat dapat mengolah sampah dari cangkang coklat (kakao) menjadi briket arang sebagai sumber energi panas pengganti bahan bakar minyak tanah.
2. Dari penelitian yang sudah dilakukan kualitas briket arang dari segi warna briket arang menunjukkan bahwa briket arang dari sampah cangkang coklat (kakao) mudah rapuh, kekompakan bahan kurang baik dari segi keteguhan briket arang, hal ini mempengaruhi kualitas briket arang, dimana kerapuhan briket arang menunjukkan kurang padat pada briket arang tersebut, sehingga pada saat pengangkutan briket arang tersebut tidak tahan dengan benturan-benturan ataupun tekanan-tekanan. Sebaiknya pada saat pencetakan dilakukan, bahan

ditekan sampai benar – benar padat sehingga pada saat bahan diangkut tidak mudah hancur.

3. Pada saat pembakaran dalam tong, sampah cangkang coklat jangan dibakar terlalu lama karena akan membuat sampah cangkang coklat tersebut gosong sehingga akan menjadi abu dan jika terlalu cepat pembakaran hasilnya tidak merata. Oleh karena itu pada saat pembakaran harus selalu diperhatikan.
4. Berdasarkan hasil penelitian maka dianjurkan kepada masyarakat yang ingin menggunakan briket arang sebagai pengganti bahan bakar minyak, sebaiknya menggunakan cangkang coklat (kakao) dengan berat serbuk 800 gr karena cepat mendidihkan air dan bara apinya juga lama menyala.
5. Briket arang yang paling baik untuk sumber energi panas yaitu dari bahan III yaitu 800 gr serbuk arang cangkang coklat (kakao) karena lebih cepat mendidihkan air dan baranya lama menyala.

DAFTAR PUSTAKA

- Alex . 2012. **Jenis – jenis sampah**. [http://www.google.com/Jenis-jenis sampah](http://www.google.com/Jenis-jenis%20sampah). (diakses 10/05/2018).
- Anonim, 2008. **Masalah Sampah Di Indonesia**.
<http://www.yahoindo.com/archive/index.php/t-5377.html> (diakses 29 april 2018).
- Ditjentbun,2014. **Komposisi Kimia Kulit Kakao**.[http://www.google.com/Kompo -sisi kimia kulit kakao](http://www.google.com/Kompo%20-sisi%20kimia%20kulit%20kakao). (diakses 10/05/2018).
- Hendrik L.Blum,2003. Tentang Derajat Kesehatan, Bekasi.
- Natsir Usman, M. 2007.**Mutu Briket Arang Kulit Buah Kakao Dengan Menggu - nakan Kanji Sebagai Perekat**.[http://www.google.com/Mutu Briket Arang Kulit Buah Kakao Dengan Menggunakan Kanji Sebagai Perekat](http://www.google.com/Mutu%20Briket%20Arang%20Kulit%20Buah%20Kakao%20Dengan%20Menggunakan%20Kanji%20Sebagai%20Perekat). (diakses 05/05/2018).
- Ndraha, Nodali. 2010. **Daftar analisa bahan perekat**.[http://www.google.com/pe -rekat organik](http://www.google.com/pe%20-rekat%20organik). (diakses 10/05/2018).
- Nur hidayat. 2010. **Defenisi sampah**.[http://www.google.com/defenisi sampah menurut para ahli](http://www.google.com/defenisi%20sampah%20menurut%20para%20ahli). (diakses 28 april 2018).
- Panji Nugroho. 2013.**Defenisi sampah**.[http.www.google.com/defenisi sampah menurut para ahli](http://www.google.com/defenisi%20sampah%20menurut%20para%20ahli). (Diakses 28 april 2018).
- Patabang, D. 2011. **Studi Karakteristik Termal Briket Arang Kulit BuahKakao**.[JurnalMekanikal](http://www.google.com/Studi%20Karakteristik%20Termal%20Briket%20Arang%20Kulit%20Buah%20Kakao).[http://www.google.com/Studi Karakteristik Termal Briket Arang Kulit Buah Kakao](http://www.google.com/Studi%20Karakteristik%20Termal%20Briket%20Arang%20Kulit%20Buah%20Kakao). (diakses 07/05/2018).
- Syamsiro, Mochamad., 2013. **Pemanfaatan Limbah Biomassa Cangkang Kakao Sebagai Sumber Energi Terbarukan**.<https://berandainovasi.com/pemanfaatan-limbah-biomassa-cangkang-kakao-sebagai-sumber-energi-terbarukan/> (diakses 02/05/2018).
- Syamsiro, M., 2014, **Pemanfaatan Limbah Biomassa Cangkang Kakao Sebagai Sumber Energi Terbarukan**. [http://www. google.com/Pemanfaatan Limbah Biomassa Cangkang Kakao](http://www.google.com/Pemanfaatan%20Limbah%20Biomassa%20Cangkang%20Kakao). (diakses 07/05/2018).
- Undang-undang RI No 18 Tahun 2008 tentang pengolahan sampah.
- Widowati, 2003. **Proses Karbonisasi briket**.[http://www.google.com/Proses Karbo - nisasi briket](http://www.google.com/Proses%20Karbo%20-nisasi%20briket). (diakses 05/05/2018).
- Wulan .2012. **Pengertian Bahan Bakar**.<http://www.google.com/pengertianbaha> bakar. (diakses 04/05/2018).

DOKUMENTASI PENELITIAN



Gambar : Cangkang Coklat (Kakao) Sebelum Dikeringkan



Gambar : Cangkang Coklat (Kakao) Setelah Dijemur Selama 7 Hari



Gambar : Tahap Karbonisasi



Gambar : Tahap Penggerusan



Gambar : Tahap Penyaringan



Gambar : Pembuatan Perekat



Gambar : Tahap Pencampuran Serbuk Arang Dengan Perekat



Gambar : Tahap Pengadukan



Gambar : Tahap Pencetakan Serbuk Arang Cangkang Coklat (Kakao)



Gambar : Briket Arang cangkang Coklat (Kakao) 400 gr



Gambar : Briket Arang cangkang
Coklat (Kakao) 600 gr



Gambar : Briket Arang cangkang
Coklat (Kakao) 800 gr



Gambar : Nyala Bara Api Briket Arang Cangkang Coklat (Kakao)



Gambar : Briket Arang Dalam Mendidihkan 1 Liter Air