

Pembuatan Briket dari Kulit Buah Langsung

Lailan Ni'mah

Program Studi Teknik Kimia, Universitas Lambung Mangkurat

✉ lailan.nimah@ulm.ac.id

Meningkatnya kebutuhan dan harga bahan bakar serta usaha mengurangi emisi CO₂ guna mencegah terjadinya pemanasan global telah mendorong penggunaan energi biomassa sebagai pengganti energi bahan bakar fosil seperti minyak bumi dan batu bara, sebagai bahan bakar alternatif yang efisien dan ekonomis untuk kebutuhan sehari-hari. Contoh energi biomassa, yakni briket. Briket bioarang adalah arang (salah satu jenis bahan bakar) yang dibuat dari aneka macam bahan hayati atau biomassa. Bahan yang dapat dibuat briket bioarang adalah kulit buah langsung. Penelitian briket bioarang dari kulit langsung, bertujuan untuk mengetahui karakteristik dari briket yang dihasilkan, yakni nilai kalor. Variasi karbon kulit langsung dengan perekat tapioka yakni 75:25; 50:50 dan 25:75. Dari penelitian ini diperoleh nilai kalor tertinggi yang diperoleh dalam penelitian ini, yakni pada perlakuan C, dimana komposisi bahan pembuat briket yaitu Kulit Buah langsung : Tapioka (75% : 25%) yaitu 5558 kal/gr dan telah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) dengan nilai minimal 5000 kal/gr. Sedangkan, nilai kalor terendah adalah pada perlakuan A yaitu 5061 kal/gr dengan komposisi Kulit Buah langsung : Tapioka (25% : 75%). Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan komposisi bahan pembuat briket bioarang sehingga memberi pengaruh berbeda terhadap nilai kalor.

Kata kunci: briket, kulit buah langsung, tapioka, nilai kalor

Diajukan: 1 Juni 2020

Direvisi: 15 Juni 2020

Diterima: 29 September 2020

Dipublikasikan online: 30 September 2020

Pendahuluan

Konsumsi bahan bakar di Indonesia sejak tahun 1995 telah melebihi produksi dalam negeri. Dalam kurun waktu 10-15 tahun kedepan cadangan minyak bumi Indonesia diperkirakan akan habis. Perkiraan ini terbukti dengan seringnya terjadi kelangkaan BBM di beberapa daerah di Indonesia (Danjuma, dkk., 2013). Isu kenaikan harga BBM (khususnya minyak tanah) dan BBG (elpiji) menyadarkan kita bahwa konsumsi energi yang semakin meningkat dari tahun ke tahun tidak seimbang dengan ketersediaan sumber energi tersebut. Kelangkaan dan kenaikan harga minyak akan terus terjadi karena sifatnya yang tidak dapat diperbaharui. Hal ini harus segera diimbangi dengan penyediaan sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui, melimpah jumlahnya, dan murah harganya sehingga terjangkau oleh masyarakat luas (Balaka, dkk., 2013).

Disamping untuk mendapatkan sumber energi baru, usaha yang terus menerus dilakukan dalam rangka mengurangi emisi CO₂ guna mencegah terjadinya pemanasan global telah mendorong penggunaan energi biomassa sebagai pengganti energi bahan bakar fosil seperti minyak bumi dan batu bara. Bahan bakar biomassa merupakan energi paling awal yang dimanfaatkan manusia dan dewasa ini menempati

urutan keempat sebagai sumber energi yang menyediakan sekitar 14% kebutuhan energi dunia (Pari, dkk., 2003).

Sumber energi terbarukan merupakan bahan bakar alternatif lain yang efisien dan ekonomis untuk kebutuhan sehari-hari. Sumber energi alternatif tersebut berasal dari sumber daya alam yang dapat diperbaharui, antara lain bersumber pada tenaga air (*hydro*), panas bumi, dan biomassa.

Di antara sumber-sumber energi alternatif, energi biomassa merupakan sumber energi alternatif yang perlu mendapatkan prioritas dalam pengembangannya karena Indonesia sebagai negara agraris banyak menghasilkan limbah pertanian yang belum dimanfaatkan secara optimal. Selain itu, penggunaan energi biomassa cenderung murah karena bahan baku yang digunakan juga murah, ketersediaannya melimpah, serta teknologi pengolahannya tidak rumit. Beberapa contoh biomassa antara lain kulit kelapa, ampas tebu, serbuk gergaji, sekam padi, jerami padi, kulit kopi, kulit buah langsung, dan tempurung kelapa (Danjuma, dkk., 2013).

Biomassa adalah campuran material organik yang kompleks, biasanya terdiri dari karbohidrat, lemak, protein dan mineral lain yang jumlahnya sedikit seperti sodium, fosfor, kalsium dan besi. Komponen utama

Cara mensitasi artikel ini:

Ni'mah, L (2020) Pembuatan Briket dari Kulit Buah Langsung. *Buletin Profesi Insinyur* 3(2) 103-108

tanaman biomassa adalah karbohidrat (berat kering lebih kurang 75 %), lignin (lebih kurang 25%) dimana pada beberapa tanaman komposisinya berbeda-beda (Silalahi, 2000). Energi biomassa menjadi sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil (minyak bumi) karena beberapa sifatnya yang menguntungkan yaitu, dapat dimanfaatkan secara lestari karena sifatnya yang dapat diperbaharui, relatif tidak mengandung unsur sulfur sehingga tidak menyebabkan polusi udara juga dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya hutan dan pertanian (Widarto dan Suryanta, 1995).

Perencanaan kenaikan harga BBM ini menjadi salah satu faktor pencarian bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan, murah, dan dapat di buat sendiri oleh masyarakat. Bahan bakar alternatif ini di hasilkan dari berbagai macam limbah pertanian, seperti cangkang kemiri, kulit durian, alang-alang, kulit buah langsung, dan lain sebagainya.

Bahan bakar alternatif ini akan menghasilkan energi biomassa yang di buat dalam bentuk briket bioarang. Dimana, pada penelitian-penelitian yang telah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya diketahui bahwa briket bioarang mempunyai kualitas yang sama baiknya dengan bahan bakar lainnya.

Menurut Kurniawan dan Marsono (2008), briket merupakan gumpalan arang yang terbuat dari bahan lunak yang dikeraskan. Faktor-faktor yang mempengaruhi sifat briket arang adalah berat jenis bahan atau berat jenis serbuk arang, kehalusan serbuk suhu karbonisasi, tekanan pengempaan dan pencampuran formula bahan baku briket. Proses pemberiketan adalah proses pengolahan yang mengalami perlakuan penumbukan, pencampuran bahan baku, pencetakan dengan sistem hidrolik dan pengeringan pada kondisi tertentu, sehingga diperoleh briket yang mempunyai bentuk, ukuran fisik dan sifat kimia tertentu.

Briket adalah bahan bakar padat yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif yang mempunyai bentuk tertentu. Pemilihan proses pembriketan tentunya harus mengacu pada segmen pasar agar dicapai nilai ekonomi, teknis dan lingkungan yang optimal. Pembriketan bertujuan untuk memperoleh suatu bahan bakar yang berkualitas yang dapat digunakan untuk semua sektor sebagai sumber energi pengganti (Himawanto, 2003).

Proses pembuatan briket adalah teknologi pemadatan residu atau limbah pertanian untuk meningkatkan densitas dan menurunkan kadar air limbah tersebut dan membuat bentuk dan ukuran yang seragam agar lebih mudah dalam penanganan, transportasi dan penyimpanan (Ahiduzzaman, 2007). Briket adalah sumber energi alternative (Adekunle, 2010). Briket dapat didefinisikan sebagai produk yang dibentuk dari konversi fisik-mekanikal dari material dengan atau tanpa pengikat dengan bentuk dan ukuran yang berbeda (Ahiduzzaman, 2007).

Jenis-jenis briket yang biasa digunakan adalah briket batubara, briket gambut, briket arang, dan briket biomassa, dll (Yudanto, dkk., 2010). Ada beberapa keuntungan dari produksi briket, yaitu (Sinurat dan Erikson, 2011):

1. Menyediakan sumber bahan bakar murah untuk keperluan rumah tangga.
2. Menyediakan sarana untuk mengkonversi batubara, gambut, dan limbah residu pertanian menjadi zat yang memiliki nilai ekonomi.
3. Membantu melestarikan beberapa sumber daya alam karena briket merupakan pengganti yang baik untuk kayu bakar. Oleh karena itu, hal ini berguna untuk mengurangi jumlah pemakaian kayu bakar, minyak, dan gas bumi.
4. Menciptakan lapangan kerja karena dalam industri briket dibutuhkan operator untuk mengoperasikan mesin briket, mengeksplor bahan baku dan memasarkan briket.

Beberapa hal yang sering terjadi pada briket, antara lain yakni briket dengan kadar air yang tinggi, menyebabkan kualitas briket menurun ketika penyimpanan karena pengaruh mikroba yang mengakibatkan briket mudah berjamur. Kadar air yang tinggi juga dapat menimbulkan asap yang banyak pada saat pembakaran (Riseanggara 2008). Selain itu, rendahnya nilai kadar air akan memudahkan briket dalam penyalanya dan tidak banyak menimbulkan asap pada saat pembakarannya. Selain itu, kadar air sangat dipengaruhi oleh sifat bahan yang higroskopis. Hal ini dijelaskan oleh Sudrajat (1984) kadar air yang tinggi disebabkan oleh sifat briket arang yang bersifat higroskopis, artinya mampu menyerap air dari udara sekelilingnya pada pori-pori arang di permukaan briket arang. Selain itu, kerapatan pada briket menunjukkan perbandingan antara berat dan volume briket arang. Besar kecilnya kerapatan dipengaruhi oleh ukuran dan kehomogenan arang penyusun briket arang tersebut.

Pada umumnya briket arang dibuat dengan menyertakan pengempaan dan bahan pengikat dalam proses dengan tujuan meningkatkan kerapatan dan penyeragaman bentuk, dengan bentuk yang seragam briket akan dapat dipasarkan dalam jarak yang cukup jauh baik antar kota atau antar pulau (Sudrajat, 1984). Besarnya kerapatan suatu briket dipengaruhi oleh besarnya tekanan kempa yang diberikan ketika pencetakan. Semakin tinggi tekanan kempa yang diberikan maka semakin rapat briket arang yang dihasilkan. Berdasarkan pernyataan Triono (2006) menyatakan bahwa semakin seragam ukuran serbuk arang dalam briket arang akan menghasilkan kerapatan yang semakin tinggi.

Berdasarkan pernyataan Hendra dan winarni (2003) bahwa kerapatan juga mempengaruhi keteguhan tekan, lama pembakaran, dan mudah tidaknya pada saat briket akan dinyalakan. Kerapatan terlalu tinggi dapat mengakibatkan briket sulit terbakar, sedangkan briket yang memiliki kerapatan yang tidak

terlalu tinggi maka akan memudahkan pembakaran karena semakin besar rongga udara atau celah yang dapat dilalui oleh oksigen dalam proses pembakaran. Briket dengan kerapatan yang terlalu rendah dapat mengakibatkan briket cepat habis dalam pembakaran karena bobot briketnya lebih rendah.

Faktor-faktor yang perlu diperhatikan di dalam pembuatan briket antara lain adalah :

1. Bahan Baku

Briket dapat di buat bermacam-macam bahan baku, seperti ampas tebu, sekam padi, serbuk gergaji dan lain-lain. Bahan utama yang harus terdapat di dalam bahan baku adalah selulosa. Semakin tinggi kandungan selulosa maka semakin baik kualitas briket. Briket yang mengandung zat terbang yang terlalu tinggi cenderung mengeluarkan asap dan bau tidak sedap.

Bahan Perekat

Untuk merekatkan partikel-partikel zat dalam bahan baku pada proses pembuatan briket, maka diperlukan zat perekat sehingga dihasilkan briket yang kompak. Penggunaan bahan perekat untuk menarik air dan membentuk tekstur yang padat atau mengikat dua substrat yang akan direkatkan. Dengan adanya bahan perekat maka susunan partikel akan semakin baik, teratur dan lebih padat sehingga dalam proses pengempaan keteguhan tekan dan arang briket akan semakin baik (Silalahi, 2000).

Salah satu persyaratan yang perlu diperhatikan dalam memilih *extender* perekat adalah bahan harus memiliki daya rekat yang kuat. Bahan yang memiliki daya rekat yang cukup biasanya yang mengandung protein dan pati khususnya *amylopektin* yang cukup tinggi seperti terigu, tapioka, *maizena*, dan sagu (Haryanto, 1992).

Kanji adalah perekat yang dibuat dari tepung tapioka dicampur dengan air dalam jumlah tidak melebihi 70 % dari berat serbuk arang dan kemudian dipanaskan sampai berbentuk jeli. Pencampuran kanji dengan serbuk arang diupayakan merata. Dengan cara manual pencampuran dilakukan dengan meremas-remas menggunakan tangan. Secara maksimal dilakukan oleh alat *mixer* (Balitbang kehutanan, 1994).

Menurut Hartono (1992) keuntungan perekat kanji adalah perekat yang serbaguna, cepat lekat, sedangkan kelemahannya adalah tidak tahan cuaca, lembab atau perubahan suhu. Bila basah akan cepat rusak oleh organisme.

Menurut Lestari, dkk., (2010) semakin besar persentase bahan perekat, maka semakin tinggi pula kadar air dan kadar abunya, sehingga nilai kalor akan menurun.

Menurut Gandhi (2010) faktor campuran juga berpengaruh terhadap nilai kalor dan kadar air, sehingga semakin banyak campuran perekat maka nilai kalor semakin rendah sedangkan kadar air semakin tinggi, sedangkan pada pengujian kimia lainnya campuran perekat tidak berpengaruh. Tapi sebenarnya baik itu *volatile matter* dan *fixed carbon* turut andil dalam perbedaan karakteristik tersebut hanya saja itu

dibutuhkan penelitian yang lebih mendalam serta metoda yang lebih tepat.

Berdasarkan sumber dan komposisi kimianya, perekat dibagi menjadi 3 bagian, yaitu :

1. Perekat yang berasal dari tumbuhan seperti kanji
2. Perekat yang berasal dari hewan seperti perekat kasein
3. Perekat sintetik yaitu yang dibuat dari bahan sintetik contohnya *urea formaldehid* (Hartono, 1992).

Bioarang merupakan sumber energi biomassa yang ramah lingkungan dan *biodegradable*. Briket arang berfungsi sebagai pengganti bahan bakar minyak, baik itu minyak tanah, maupun gas LPG. Biomassa ini merupakan sumber energi masa depan yang tidak akan pernah habis, bahkan jumlahnya bertambah, sehingga sangat cocok sebagai sumber bahan bakar rumah tangga (Basrianta, 2007).

Ada beberapa tahap yang penting yang perlu dilalui dalam pembuatan arang briket yaitu, pembuatan serbuk arang, pencampuran serbuk arang dengan perekat, pengempaan dan pengeringan (Rustini, 2004).

1. Pembuatan serbuk arang

Arang harus cukup halus untuk dapat membuat briket yang baik. Ukuran partikel arang yang terlalu besar akan sukar pada waktu dilakukan perekatan, sehingga mengurangi keteguhan tekan briket arang yang dihasilkan. Sebaiknya partikel arang mempunyai ukuran 40-60 mesh. Dalam penggunaan ukuran serbuk arang diperoleh kecenderungan bahwa makin kecil ukuran serbuk serbuk makin tinggi pula kerapatan dan keteguhan tekan briket arang.

2. Pencampuran Serbuk Arang dengan Perekat

Tujuan pencampuran serbuk arang dengan perekat adalah untuk memberikan lapisan tipis dari perekat pada permukaan partikel arang. Tahap ini merupakan tahap penting dan menentukan mutu briket arang yang dihasilkan. Campuran yang dibuat tergantung pada ukuran serbuk arang, jenis perekat, jumlah perekat dan tekanan pengempaan yang diberikan. Proses perekatan yang baik ditentukan oleh hasil pencampuran bahan perekat yang dipengaruhi oleh bekerjanya alat pengaduk (*mixer*), komposisi perekat yang tepat dan ukuran pencampuran.

3. Pengempaan

Pengempaan pembuatan briket arang dapat dilakukan dengan alat pengepres tipe *compression* atau *extrusion*. Tekanan yang diberikan untuk pembuatan briket arang dibedakan menjadi dua cara yaitu melampaui batas elastisitas bahan baku. Pada umumnya, semakin tinggi tekanan yang diberikan akan memberikan kecenderungan menghasilkan briket arang dengan kerapatan dan keteguhan yang semakin tinggi pula.

4. Pengeringan

Briket yang dihasilkan setelah pengempaan masih mengandung air yang cukup tinggi (sekitar 50 %). Oleh sebab itu perlu dilakukan pengeringan yang

dapat dilakukan dengan berbagai macam alat pengering seperti kiln, oven atau penjemuran dengan menggunakan sinar matahari. Suhu pengeringan yang umum dilakukan adalah sebesar 60°C selama 24 jam dengan menggunakan oven. Tujuan pengeringan adalah agar arang menjadi kering dan kadar airnya dapat disesuaikan dengan ketentuan kadar air briket arang yang berlaku.

Syarat briket yang baik adalah briket yang permukaannya halus dan tidak meninggalkan bekas hitam ditangan. Selain itu, sebagai bahan bakar briket juga harus memenuhi kriteria :

1. mudah dinyalakan,
2. emisi gas hasil pembakaran tidak mengandung racun,
3. kedap air dan tidak berjamur bila disimpan dalam waktu yang lama dan
4. menunjukkan upaya laju pembakaran yang baik.

Biomassa dapat diperoleh dari limbah pertanian, limbah rumah tangga, dan limbah industri. Agar dimanfaatkan sebagai bahan bakar maka limbah tersebut dapat diolah menjadi bahan bakar padat dalam bentuk briket. Salah satu biomassa yang dapat dijadikan briket adalah kulit buah langsung. Pemilihan bahan ini dilakukan karena pemanfaatan akan limbah kulit buah langsung berpotensi meningkatkan nilai ekonomi dari limbah tersebut.

Lansium domesticum Corrêa termasuk dalam keluarga Meliaceae (Heyne, 1987) *Lansium domesticum* adalah pohon yang lebih tinggi dan didistribusikan secara luas di negara-negara Asia Tenggara. Tiga varietas *L. domesticum* yang telah dikenal luas yaitu duku, langsung dan kokosan. Karenanya, untuk tujuan praktis, Mabblerley et al. (1995) menyarankan untuk menulis *L. domesticum* cv langsung atau *L. domesticum* 'langsung' ketika mengacu pada varietas langsung. Ketiga varietas ini dikenal luas di pasar buah lokal dan dapat dibedakan terutama berdasarkan morfologi buahnya. Di antara varietas ini, langsung dan kokosan kurang disukai karena memiliki rasa asam. *Lansium domesticum* cortex (keluarga Meliaceae) secara empiris digunakan oleh orang-orang di daerah Kalimantan Selatan sebagai bahan untuk mengusir nyamuk atau obat nyamuk dalam bahasa sehari-hari. Sedangkan, di daerah Pakuli, Palu, Sulawesi Tengah kulit buah langsung untuk mengobati malaria.

Langsat berasal dari Asia Tenggara bagian barat, dari Semenanjung Thailand di barat hingga Kalimantan di timur (Indonesia). Langsat kebanyakan masih tumbuh secara liar, sedangkan di daerah ini, langsung dinaturalisasi dan merupakan salah satu buah utama yang dibudidayakan. Di Kalimantan ditemukan di seluruh pulau. Dalam skala kecil, langsung juga dibudidayakan di Vietnam, Burma, India, Sri Lanka, Hawaii, Australia, Surinam dan Puerto Rico. Di Indonesia, langsung juga dapat ditemukan di Banyuwangi, Palembang, Bangka, Kalimantan Selatan dan Barat, dan di beberapa daerah di Sulawesi (Heyne, 1987; Verheij, 1992).

Buah langsung memiliki beberapa bagian yang bisa dimakan yakni 68% dari berat buah. Per 100 g mengandung: air 84 g, sedikit protein dan lemak, karbohidrat 14,2 g, terutama gula pereduksi, terutama glukosa, serat 0,8 g, abu 0,6 g, Ca 19 mg, K 275 mg, beberapa vitamin B1 dan B2 tetapi sedikit vitamin C. Nilai energi adalah 238 kJ/100g. Kulit segar mengandung 0,2% minyak atsiri berwarna kuning muda, resin coklat dan asam pereduksi. Dari kulit kering, diperoleh oleoresin semi-cair gelap yang terdiri dari minyak atsiri 0,17% dan resin 22%. (Heyne, 1987; Verheij, 1992).

Metode

Prosedur Pembuatan Bioarang

1. Kulit buah langsung dibersihkan dari kotoran yang terikut, kemudian bahan dikeringkan dibawah sinar matahari selama 2 hari.
2. Proses pengarangan Kulit buah langsung dilakukan dengan memasukkan Kulit buah langsung ke dalam kaleng pengarangan sampai penuh. Kemudian kaleng pengarangan tersebut dibakar di atas api, sambil diputar. Hal ini dilakukan agar pengarangan terjadi secara merata.
3. Kaleng diputar terus menerus hingga timbul asap putih tebal yang keluar dari lubang-lubang kecil pada kaleng pengarangan. Setelah keluar asap putih tebal, hal ini berarti proses pengarangan telah siap. Maka, arang segera dikeluarkan agar tidak menjadi abu. Disiram dengan sedikit air untuk menghentikan proses pengarangan.
4. Arang yang telah jadi, kemudian di keringkan dibawah sinar matahari selama 1 hari, untuk mengurangi kadar air dalam arang.
5. Bioarang Kulit buah langsung yang telah kering tersebut, kemudian di tumbuk dengan menggunakan lumpang dan alu. Setelah diperoleh ukuran yang lebih kecil, kemudian bioarang tersebut di *blender* untuk mendapatkan tepung bioarang.
6. Tepung bioarang tersebut kemudian diayak dengan menggunakan *shave shecker* 60 mesh, untuk mendapatkan ukuran tepung arang yang seragam.

Prosedur pembuatan briket

1. Ditimbang kulit buah langsung dan perekat tapioka sesuai dengan persentase massa yang telah ditentukan. Tepung arang kulit buah langsung dicampurkan dengan perekat tapioka (perekat tapioka dibuat terlebih dahulu, dengan cara memasaknya bersama dengan air). Dengan perbandingan tepung arang : perekat tapioka adalah Variasi karbon kulit langsung dengan perekat tapioka yakni 75:25; 50:50 dan 25:75.
2. Setelah mendapatkan adonan yang tercampur merata, adonan briket dimasukkan ke dalam cetakan. Kemudian di tekan dengan penekanan 10 ton dan penahanan (*holding time*) selama 1 menit. Hal ini dilakukan agar penekanannya merata.
3. Kemudian dikeluarkan dari cetakan secara perlahan dan briket bioarang yang diperoleh kemudian

- ditimbang untuk mendapatkan berat awal briket kulit buah langsung.
4. Dicatat hasil pengukuran berat briket, kemudian diberikan label nama pada briket.
 5. Kemudian briket dikeringkan didalam suhu ruangan selama 3 hari.
 6. Setelah kering briket ditimbang kembali untuk mengetahui massanya setelah pengeringan.
 7. Briket yang dihasilkan kemudian diuji parameternya yaitu kualitas nilai kalor.

Pengujian Sampel

Pengukuran kualitas nilai kalor dilakukan untuk setiap perlakuan. Kualitas nilai kalor dapat diukur dengan menggunakan alat *Gallenhamp Bomb Calorimeter* dan hasilnya dilihat pada *Evra Galvanometer*. Dimana prosedur dari pengukuran nilai kalor briket adalah :

1. Ditimbang 1 gram briket bioarang, dan dimasukkan ke dalam *crucible* dipadatkan.
2. Diletakkan pada bagian tengah elektroda yang terhubung pada kawat nikel crom, dihubungkan benang katun yang panjangnya 50 mm dengan briket bioarang yang ada di dalam sampel, kemudian ditutup.
3. Bomb kalorimeter diisi dengan oksigen hingga 25 atm, dihubungkan dengan kabel penghubung ke galvanometer.
4. Ditekan tanda “*press to fire*”, pembakaran ditunggu kira-kira 20 detik, dan angka pada galvanometer akan bergeser naik.
5. Dicatat angka maksimum pada galvanometer.
6. Dihitung nilai kalornya dengan menggunakan Persamaan berikut:

$$GE \frac{Kcal}{gr} = \frac{(G D \text{ Sampel} - G D BL) \times Y}{Massa \text{ Sampel}} \times Kcal/gr$$

Keterangan :

G D sampel= *Galvanometer Deflection* Sampel

G D BL = *Galvanometer Deflection* Tanpa Sampel
= 0,4

Y = Hasil rata-rata dari $Y_1 - Y_6 = 0,5449$ (Faktor kalibrasi alat)

Hasil Kerja

Kalor Briket

Data hasil pengukuran kalor briket ditunjukkan pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Nilai Kalor Briket Bioarang Kulit Buah Langsung

Kulit Buah Langsung	Perekat Tapioka	Kode Sampel	Massa rata-rata sampel (g)	Nilai Kalor rata-rata (kal/g)
25	75	A	5,0002	5.061
50	50	B	5,0003	5.459
75	25	C	5,0006	5.558

Perbedaan jumlah nilai kalor masing-masing perlakuan disebabkan oleh perbedaan akumulasi jumlah nilai kalor yang terkandung pada setiap briket, yang dipengaruhi oleh komposisi bahan penyusun briket bioarang tersebut. Pada perlakuan C, dimana komposisi bahan pembuat briket yaitu Kulit Buah langsung : Tapioka (75% : 25%) memiliki nilai kalor tertinggi yaitu 5.558 kal/gr dimana telah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) dengan nilai minimal 5000 kal/gr. Maka semakin bertambah limbah kulit buah langsung yang diberikan semakin bertambah pula nilai kalor briket sesuai pertambahan komposisinya, sedangkan nilai kalor terendah adalah pada perlakuan A yaitu 5.061 kal/gr dengan komposisi Kulit Buah langsung : Tapioka (25% : 75%). Hal ini sesuai dengan Hartoyo (1983), yang menyatakan bahwa nilai kalor briket yang dihasilkan dipengaruhi oleh nilai kalor atau energi yang dimiliki oleh bahan penyusunnya. Dimana nilai kalor sangat menentukan kualitas briket arang. Semakin tinggi nilai kalor bakar briket arang, semakin baik pula kualitas briket arang yang dihasilkan.

Menurut Brades dan Febrina (2008) bahwa penerapan nilai kalor bertujuan untuk mengetahui sejauh mana nilai panas pembakaran yang dapat dihasilkan briket arang. Nilai kalor menjadi parameter mutu paling penting bagi briket arang sebagai bahan bakar, sehingga nilai kalor sangat menentukan kualitas briket arang. Apabila nilai kalor bakar arang semakin tinggi, maka akan semakin baik pula kualitas briket arang yang dihasilkan.

Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dan analisa dapat disimpulkan beberapa hal yaitu:

1. Perbedaan komposisi bahan pembuat briket bioarang memberi pengaruh berbeda sangat nyata terhadap nilai kalor.
2. Nilai kalor tertinggi yang diperoleh dalam penelitian ini, yakni pada perlakuan C, dimana komposisi bahan pembuat briket yaitu kulit buah langsung:Tapioka (75%:25%) yaitu 5.558 kal/gr dimana telah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) dengan nilai minimal 5000 kal/gr. Sedangkan, nilai kalor terendah adalah pada perlakuan A yaitu 5061 kal/gr dengan komposisi Kulit Buah langsung:Tapioka (25%:75%).

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih kepada Program Studi Teknik Kimia Universitas Lambung Mangkurat yang membiayai penelitian ini melalui DIPA FAKULTAS TEKNIK ULM tahun 2019.

Referensi

Adekunle, I. M., (2010) Production of Cellulose Nitrate Polymer from Sawdust, E-Journal of Chemistry, ISSN:0973-4945, Volume 7, Nomor 3, Halaman 709-716.

- Ahiduzzaman, M., (2007) Rice Husk Energy Technologies in Bangladesh, Agricultural Engineering International : the CIGR Ejournal Overview, Volume IX, Nomor 1, Halaman 1-10.
- Balaka, Ridway, Aditya Rachman dan Ld Muh. Golok Jaya, (2013) Mitigating Climate Change through the Development of Clean Renewable Energy in Southeast Sulawesi, a Developing Region in Indonesia, International Journal of Energy, Information and Communications, Volume 4, Nomor 4, Halaman 33-42.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan (1994) Pedoman Teknis Pembuatan Briket Arang. Departemen Kehutanan No. 3.
- Basrianta, (2007) Manajemen Sampah. Kansius.Yogyakarta.
- Brades, A. C. Febrina S T (2008) Pembuatan Briket Arang Dari Enceng Gondok Dengan Sagu Sebagai Pengikat.
- Danjuma, M.N., B. Maiwada, R. Tukur, (2013) Biomass Briquetting Technology in Nigeria: A case for Briquettes Production Initiatives in Katsina State, International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering, ISSN: 2250-2459, Volume 3, Nomor 10, Halaman 12-20.
- Gandhi, B.A., (2010) Pengaruh Variasi Jumlah Campuran Perekat Terhadap Karakteristik Briket Arang Tongkol Jagung. SMK Negeri 7. Semarang.
- Hartono, A.J., (1992) Memahami Polimer dan Perekat. Edisi Pertama. Andi Offset. Yogyakarta.
- Hartoyo (1983) Pembuatan Arang dari Briket Arang Secara Sederhana dari Serbuk Gergaji dan Limbah Industri Perakayuan. Bogor, Puslitbang dan Pengembangan Hasil Hutan.
- Haryanto, B. (1992) Potensi dan Pemanfaatan Sagu. Penerbit Kansius. Yogyakarta.
- Hendra, D dan Winarni, I. (2003) Sifat Fisis dan Kimia Briket Arang Campuran Limbah Kayu Gergajian dan Sebetan Kayu. Jurnal Penelitian Hasil Hutan.
- Heyne, K. (1987) Tumbuhan Berguna Indonesia, Volume II, Yayasan Sarana Wana Jaya : Diedarkan oleh Koperasi Karyawan, Badan Litbang Kehutanan, Jakarta.
- Himawanto, D. A. (2003) Pengelohan Limbah Pertanian menjadi Biobriket Sebagai Salah Satu Bahan Bakar Alternatif. Laporan Penelitian. Uns. Surakarta.
- Kurniawan, O. dan Marsono. (2008) Superkarbon. Bahan Bakar Alternatif Pengganti Minyak Tanah dan Gas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lestari, L., Aripin, Yanti, Zainudin, Sukmawati, Marliani, (2010) Analisis Kualitas Briket Arang Tongkol Jagung Yang Menggunakan Bahan Perekat Sagu Dan Kanji. Jurusan Fisika, Fakultas FMIPA, Universitas Haluleo, Kendari.
- Mabberley, D.J., Pannel, C.M. and Sing, A.M. (1995) *Meliaceae*. Flora Malesiana series I, Vol. 12, Part 1. Rijksherbarium/Hortus Botanicus, Leiden University, Leiden, Netherlands.
- Pari, Gustan, Ishibashi, N., dan Miyakuni, K. (2003) A Flat Kiln and Utilization of Sawdust Charcoal: Its Capacity as a Soil Conditioner and for Carbon Storage, Forestry Research and Development Agency, Japan International Cooperation Agency, University of Kyoto, Short-term Expert.
- Riseanggara, R. R. (2008) Optimasi Kadar Perekat Pada Briket Limbah Biomassa. IPB, Bogor.
- Rustini (2004) Pembuatan Briket Arang dari Serbuk Gergajian Kayu Pinus (*Pinus Merkusii* Jungh. Et de Vr.) dengan Penambahan Tempurung Kelapa. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Silalahi, (2000) Penelitian Pembuatan Briket Kayu Dari Serbuk Gergajian Kayu. Hasil Penelitian Industri DEPERINDAG. Bogor.
- Sinurat, E. (2011) Studi Pemanfaatan Briket Kulit Jambu Mete Dan Tongkol Jagung Sebagai Bahan Bakar Alternatif.
- Sudrajat, R. (1984) Pengaruh Kerapatan Kayu, Tekanan Pengempa, dan Jenis Perekat Terhadap Sifat Briket Kayu. Jurnal Penelitian Hasil Hutan, Bogor.
- Triono, A. (2006) Karakteristik Briket Arang dari Campuran Serbuk Gergajian Kayu Afrika (*Maesopsis Eminii Engl*) dan Sengon (*Paraserianthes falcata* L. Nielsen) dengan Penambahan Tempurung Kelapa (*Cocos nucifera* L). Departemen Hasil Hutan. Fakultas Pertanian. IPB, Bogor.
- Verheij E.W.M. dan Coronel, R.E (Ed), (1992) *Plant Resources of South-East Asia*, No.2, Edible Fruits and Nuts, *Prosea Foundation*, Bogor, Indonesia, p186-190.
- Verheij, E.W.M. dan Coronel, R.E. (1997) Sumber Daya Hayati Asia Tenggara 2, *Prosea*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Widarto, L dan Suryanta, (1995) Membuat Bioarang dari Kotoran Lembu. Cetakan Ke-6 tahun 2008. Kansius. Bogor.
- Yudanto, A dan Kusumaningrum, K. (2010) Pembuatan Briket Bioarang dari Arang Serbuk Gergaji Kayu Jati, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.