

Potensi Briket Sekam Padi Sebagai Adsorben Destilasi Air Laut Menjadi Air Bersih

Humayatul Ummah Syarif¹, Ahmad Thamri Dahri²

Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Fajar, Makassar^{1,2}
Jl. Prof. Abdurahman Basalamah No.101, Karampuang, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan
90231

humayatulu@gmail.com¹
ahmadthamrin.09@gmail.com²

Abstrak— Manfaat briket sekam padi sebagai adsorben pada proses destilasi dengan mendesain tiga jenis variasi ketebalan briket sekam padi yaitu 8 cm, 10 cm, dan 12 cm faktor yang mempengaruhi produktivitas alat, mengetahui kualitas air yang dihasilkan, serta besaran energi yang diserap oleh alat destilasi Merancang briket arang sekam padi, membuat alat destilasi air laut, dan pengujian briket struktur mikro menggunakan Scanning Electron Microscope (SEM) untuk mengetahui pengaruh perubahan bentuk sebelum dan setelah digunakan sebagai adsorben. Selanjutnya pengujian Differential Thermal Analyzer (DTA) digunakan untuk melihat konduktivitas termal. Pengujian X-ray F dilakukan untuk melihat perubahan alam unsur-unsur berat dan luasnya briket. Uji kualitas air meliputi: warna, bau, rasa, pH dan kekeruhan dan nilai-nilai salinitas Hasil diperoleh pada alat destilasi air laut menjadi air bersih menggunakan energy matahari menggunakan adsorben dari briket arang sekam padi pada ketebalan 10 cm memiliki kuantitas air bersih yang lebih banyak ± 1.25 liter/hari. Hasil pengujian konduktivitas termal briket arang sekam padi diperoleh $0,42 \text{ W/m}\cdot\text{K}$. Pengujian SEM menunjukkan bahwa komposisi kimia dan fisika dari briket arang sekam padi sebelum dan sesudah digunakan sebagai adsorben mengalami penurunan pada unsur Si, C, Na, sedangkan unsur O, Fe, Al, N, Mg mengalami peningkatan, hal ini terjadi disebabkan proses evaporasi. Selanjutnya hasil pengujian DTA menghasilkan briket sekam padi dengan ketebalan 10 cm memperoleh Peak height dari $-5,9453 \text{ mW}$ menjadi $-2,2381 \text{ mW}$. Nilai area dari $-846,062 \text{ mJ}$ menjadi $-88,479 \text{ mJ}$ dan Nilai Delta H dari $-84,6062 \text{ J/g}$ menjadi $-8,8479 \text{ J/g}$, mempunyai kemampuan aktivitas interaksi energi di briket arang sekam padi. Nilai karbon yang terkandung dalam arang sekam padi $96,74\%$ bermanfaat untuk menjernihkan dan menghilangkan bau, rasa asin pada air laut. Sedangkan hasil pengujian X-ray F menunjukkan nilai silika pada briket arang sekam padi diperoleh $84,73\%$ sebelum dan setelah menjadi $36,41\%$, nilai silika menurun. Ini membuktikan bahwa unsur silika berperan penting dalam proses penyulingan air laut menjadi air bersih. Efisiensi aktual mencapai $13,49\%$ dan efisiensi harian mencapai 46% .

Kata kunci—Adsorben, Briket arang sekam, Destilasi air laut, Pengujian SEM

Abstract— The benefits of rice husk charcoal briquettes as an adsorbent in the distillation process by designing three types variations in thickness of rice husk briquettes, namely 8 cm, 10 cm, and 12 cm factors that influence productivity equipment, knowing the quality of the water produced, as well as the amount of energy absorbed by the distillation equipment. Designing rice husk charcoal briquettes, making seawater distillation equipment, and testing microstructure briquettes using Scanning Electron Microscope (SEM) to determine the effect of shape changes before and after used as an adsorbent. Next, Differential Thermal Analyzer (DTA) testing is used for look at thermal conductivity. X-ray F testing is carried out to see changes in the elements the weight and size of the briquettes. Water quality tests include: color, odor, taste, pH and turbidity and values salinity. The results are obtained by distilling sea water into clean water using solar energy Using adsorbent from rice husk charcoal briquettes at a thickness of 10 cm has a good quantity of clean water more \pm 1.25 liters/day. The thermal conductivity test results of rice husk charcoal briquettes were obtained at 0.42 W/m \cdot K. SEM testing shows that the chemical and physical composition of rice husk charcoal briquettes before and After being used as an adsorbent, the elements Si, C, Na, while the elements O, Fe, Al, N, Mg has increased, this occurs due to the evaporation process. Furthermore, the DTA test results produce Rice husk briquettes with a thickness of 10 cm obtained a Peak height from -5.9453 mW to -2.2381 mW. Area value from -846.062 mJ to -88.479 mJ and Delta H value from -84.6062 J/g to -8.8479 J/g, has the ability of energy interaction activity in rice husk charcoal briquettes. Embodied carbon value 96.74% of rice husk charcoal is useful for purifying and eliminating odor and salty taste in water. sea. Meanwhile, the X-ray F test results showed that the silica value in the rice husk charcoal briquettes was obtained 84.73% before and after becoming 36.41%, the silica value decreases. This proves that the element silica plays a role important in the process of distilling seawater into clean water. The actual efficiency reached 13.49% and daily efficiency reached 46%.

Keywords— Adsorbent, Husk charcoal briquettes, SEM Testing, Seawater distillation

I. PENDAHULUAN

A. Pemanfaatan Energi Matahari

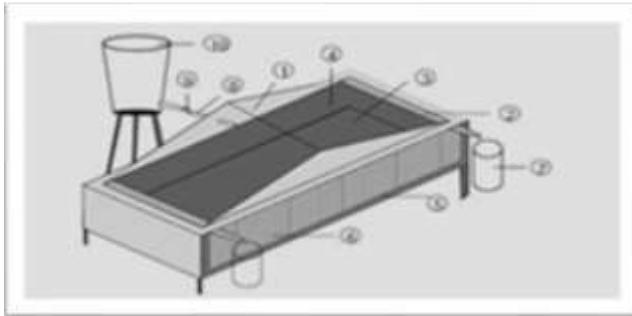
Pemanfaatan tenaga surya merupakan salah satu bentuk pemanfaatan sumberdaya secara bijaksana. Undang Undang No 32 Tahun 2009 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup (UUPLH) Pasal 3 menyebutkan bahwa sasaran pengelolaan lingkungan hidup salah satunya adalah mengendalikan pemanfaatan sumberdaya alam secara bijaksana. Hardjasoemantri (2005) mengemukakan bahwa mengendalikan pemanfaatan Sumber Daya Alam (SDA) secara bijaksana mempunyai arti yang terutama dalam kaitannya dengan pemakaian sumberdaya tak terbarukan (*non renewable resource*), sehingga aspek-aspek seperti kehematan, daya guna serta hasil guna menjadi mutlak diperhatikan, di samping aspek daur ulang (*recycling*) yang senantiasa harus diusahakan dengan menggunakan beragam teknologi, baik teknologi maju, teknologi madya, teknologi sederhana atau

teknologi perdesaan. Sumber daya alam yang akan dimanfaatkan pada penelitian ini adalah energi matahari sebagai energi panas dan sekam padi sebagai penyerap panas dengan menggunakan alat destilasi.

B. Sistem Distilasi

Berbagai teknologi destilasi telah dikembangkan, namun teknologi destilasi dengan sumber energi matahari tersebut masih mengalami berbagai masalah, sehingga diperlukan teknologi dan penelitian lanjutan. Dalam rangka mengembangkan teknologi tersebut, maka dilakukan penelitian dengan tujuan untuk memperoleh model teknologi pengolahan air laut menjadi air bersih dengan proses destilasi dengan nilai efisiensi yang lebih tinggi dan hasil air bersih yang dapat dikonsumsi langsung. Arif, dkk (2007) telah melakukan eksperimentasi untuk mengetahui pengaruh bentuk dan media pendingin dengan *Principle of capillary film* terhadap produktivitas dan efisiensi penyulingan sinar

matahari, dengan menggunakan method eksperimen dengan variasi bentuk 15°, 30°, 35° dan 60°.



Gambar 1. Destilasi Surya Tipe Dua Permukaan Miring (Sumber: Humayatul, 2008)

Keterangan Gambar :

- 1. Kaca Penutup
- 2. Kanal
- 3. Plat penyerap
- 4. Basin
- 5. Isolasi
- 6. Rangka
- 7. Tabung, tempat air
- 8. Pipa
- 9. Katup
- 10. Reservoir

Humayatul (2008) melakukan eksperimental destilasi air laut dengan dua permukaan miring berbentuk atap berorientasi timur barat seperti dapat dilihat pada Gambar 3, dengan menggunakan pelat penyerap (adsorben) dari tembaga dengan efisiensi harian aktual sebesar 44,4% dan efisiensi harian sebesar 29,79%.

C. Tinjauan Thermal Pada Destilasi

Prinsip kerja destilasi surya tipe *basin* dimana radiasi surya menembus kaca penutup dan mengenai permukaan dari pelat penyerap, maka pelat penyerap akan panas, dan energi panas dari pelat penyerap akan memanasi air laut yang ada didalam bak destilasi (*basin*). Air akan menguap dan berkumpul dibawah permukaan kaca penutup. Oleh karena temperatur udara di dalam basin lebih tinggi dari pada temperatur lingkungan, maka terjadi kondensasi yaitu uap berubah menjadi cair dan melekat pada kaca penutup bagian dalam. Cairan (air bersih) akan mengalir mengikuti kemiringan kaca penutup dan masuk kedalam kanal, terus mengalir ke tempat penampungan air bersih..Sedangkan garam akan tinggal diatas plat penyerap karena adanya perbedaan massa jenis.

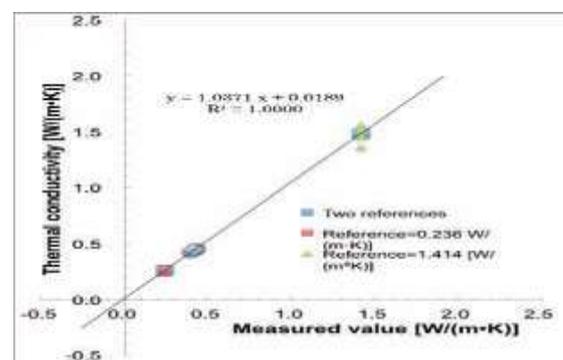
D. Sumber dan Potensi Sekam Padi

Pengukuran konduktivitas termal briket sekam padi dilakukan di laboratorium di Universitas Miyazaki, di bawah koordinasi Prof. K. SHIOMORI. Konduktivitas termal briket sekam padi diukur dengan Kemtherm QTM-D3 (*Electronics Kyoto Manufacturing Co, Ltd*, Gambar 10a dilengkapi dengan Probe termal Gambar 10b. Dua jenis referensi, yang digunakan untuk membuat kurva kalibrasi yaitu karet: 0,236 W/m•K dan kaca: 1,414 W /m•K.

Nilai-nilai konduktivitas termal yang berasal dari sampel referensi yang diplot terhadap nilai-nilai yang ditunjukkan dari pengukuran, dan hubungan linear. Sampel yang digunakan untuk pengukuran ditunjukkan pada Gambar 7 konduktivitas termal briket sekam padi dievaluasi pada 0,42 W/m•K.



(a) Kemtherm QTM-D3 (b) Probe termal
(c) Hasil Konduktivitas



Gambar 2. Alat Pengukuran Konduktivitas Termal Menurut Katsuki dkk (2005) sekam padi saat ini telah dikembangkan sebagai bahan baku untuk menghasilkan abu yang dikenal di dunia sebagai RHA (*rice husk ask*). Abu sekam padi yang dihasilkan dari pembakaran sekam padi pada suhu 400° – 500° C akan menjadi silika amorphous dan pada suhu lebih besar dari 1.000° C akan menjadi

silika kristalin. Silika amorphous yang dihasilkan dari abu sekam padi diduga sebagai sumber penting untuk menghasilkan silikon murni, karbid silikon, dan tepung nitrit silikon.

II. METODE PENELITIAN

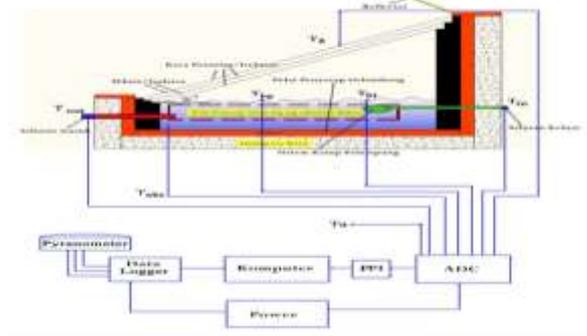
A. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium dan Bengkel Teknik Mesin dan Konversi Energi kampus Politeknik Negeri Makassar. Dimensi dan bahan yang digunakan pada ketiga kolektor yang menggunakan adsorben dari briket sekam padi adalah:

1. Kolektor destilasi surya yang dibuat merupakan kolektor pelat datar yang bentuk pemasangan metode operasinya memiliki banyak persamaan dengan kolektor pemanas-air. Kolektor destilasi ini dipasang dengan kemiringan 30°. Terbuat dari kaca transparan dengan ketebalan 1 cm.
2. Material absorber yang digunakan dalam penelitian ini adalah pelat briket sekam padi yang bertujuan untuk mempercepat penguapan karena briket sekam padi mempunyai termal konduktivitas, dengan lapisan air umpan yang sangat tipis. Dengan absorber ini diinginkan pengoperasian kolektor secara kontinu dan hanya diperlukan langkah sederhana untuk reduksi kristal-kristal garam sisa distilasi yaitu dengan cara pengaliran air umpan.
3. Pemakaian bahan alas dan dinding dari coran beton dengan tebal 5 cm dan dilapisi isolasi dengan fiber setebal 2 mm.
4. Dimensi luas berukuran panjang 100 cm, lebar 100 cm, dan tinggi 20 cm.
5. *Heat adsorbent* menggunakan briket sekam padi dengan ketebalan 8 cm, 10 cm, dan 12 cm dengan luasan 1 m².
6. Pipa air baku dan pipa air kondensat.
7. Galon 20 liter untuk penampungan air baku yaitu air laut, dan botol aqua berukuran 1,5 liter untuk menampung air bersih.
8. Gelas ukur, untuk mengukur air bersih dari hasil kondensasi.
9. Pyranometer untuk mengukur intensitas radiasi matahari.
10. Anemometer untuk mengetahui kecepatan angin yang terjadi.
11. Komputer digunakan untuk menjalankan aplikasi pengukuran temperatur yang terjadi didalam wadah destilasi contohnya temperatur briket dan temperatur kaca penutup.

12. Termokopel dihubungkan dengan komputer untuk melihat hasil temperatur pada alat kolektor.

Pelaksanaan pengujian dilakukan pukul 07.00 sampai 17.00 WITA, pengambilan waktu pengujian ini untuk mengetahui pengaruh intensitas radiasi matahari dalam satu hari terhadap unjuk kerja destilasi dengan



Gambar 3. Rancangan Kolektor Destilasi menggunakan adsorben dari briket sekam padi sesuai pada Gambar 3.

Gambar 3 memperlihatkan bagaimana rancangan kolektor sistem destilasi pada penelitian ini yaitu:

- a) Kolektor destilasi surya yang dibuat yaitu kolektor pelat datar yang bentuk rumah melintang. Metode pengambilan data temperatur dengan menggunakan komputerisasi. Kolektor destilasi ini dipasang dengan kemiringan kaca



atap dengan sudut



Gambar 4 Pengambilan data temperatur dengan komputerisasi

Material adsorben yang digunakan dalam penelitian ini adalah sekam padi yang dibuat menjadi arang sekam padi menjadi briket, dengan

3 jenis ketebalan dan kerapatan yang berbeda, bertujuan untuk menguji berapa cepat penguapan yang terjadi dari desain ketebalan dan kerapatan yang berbeda yaitu 8 cm, 10 cm dan 12 cm dan menghasilkan air bersih yang lebih banyak. Dimana hasil penelitian yang telah dilakukan tentang konduktivitas briket sekam padi diperoleh nilai sebesar 0,42 W/m.K, dengan melakukan tekanan sebesar 100 KN pada saat pembuatan briket sekam padi sebagai adsorben.

Proses Pembuatan Briket dari Arang Sekam Padi

1. Proses pembakaran di alam bebas.

Sekam padi yang diambil di pabrik daerah sekitar pertanian, kemudian dikumpulkan dan diletakkan di sekeliling cerobong. Ke dalam cerobong tersebut dimasukkan daun-daun yang kering lalu dibakar. Api di bawah cerobong tersebut merambat ke sekeliling sekam padi. Lama pembakaran sekitar 12 jam. Setelah sekam padi sudah berubah menjadi hitam, kemudian disiram dengan air agar sekam padi tidak terbakar habis menjadi abu. Proses pembakaran ini kurang begitu baik, karena arang sekam padi mengandung air lebih banyak. Hal ini menyebabkan tidak begitu baik hasil arang sekam padi setelah dibuat menjadi briket. Proses pembuatan di alam bebas dapat dilihat pada Gambar 5



(a) Sekam padi (b) cerobong api
(c) sekam sedang dibakar

Gambar 5. Proses pembakaran di alam bebas

2. Proses Pembakaran yang menggunakan wadah pembakaran (drum)

Proses dengan menggunakan wadah dilakukan sama dengan pembakaran bebas, ke dalam cerobong tersebut dimasukkan daun-daunan yang sudah kering lalu dibakar. Setelah api menyala

sekam padi dimasukkan ke dalam drum tersebut. Kurang lebih 3 jam setelah sekam padi tersebut sudah menjadi hitam, lalu drum tersebut ditutup agar api yang berada di dalam drum tersebut menjadi padam. Apabila api tidak dimatikan maka sekam padi tersebut akan menjadi abu. Arang sekam yang dihasilkan begitu sempurna, karena menghasilkan arang sekam padi yang baik, sekam padinya tampak utuh bentuknya dan keseluruhan sekam padi yang dibakar menjadi hitam. Proses pembakaran dengan wadah dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pembakaran dengan menggunakan wadah drum

B. Proses Pembuatan Briket dari Arang Sekam Padi

1. Bahan yang dibutuhkan untuk material briket sekam padi yaitu; Arang sekam (Gambar 7)



Gambar 7 Bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan briket

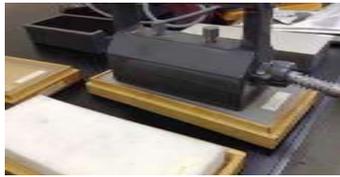
2. Hasil pembakaran sekam padi yang telah menjadi arang, kemudian dicetak secara manual untuk membuat briket sekam padi dengan 3 variabel ketebalan yaitu (20x20x8) cm, (20x20x10) cm dan (20x20x12) cm.

3. Pada proses pembuatan atau pencampuran arang sekam padi dengan tanah liat dan perekat dari sagu dilakukan dalam 2 tahap, dapat dilihat pada Gambar 21. Pertama arang sekam padi ditimbang dengan berat 15 kg dan tanah liat sebesar 3 kg dicampur dengan 500 gram kanji yang telah dicairkan di aduk dalam sebuah wadah, kemudian dicetak dengan ukuran (20x20x8) cm.



Gambar 8 Proses pembuat briket sekam padi

C. Pengujian dan Perhitungan



Gambar 9 Proses penelitian dengan menggunakan alat SEM

SEM (*Scanning Electron Micoscope*) merupakan mikroskop elektron yang banyak digunakan untuk analisa permukaan material. SEM juga dapat digunakan untuk menganalisa data kristalografi, sehingga dapat dikembangkan untuk menentukan senyawa atau elemen. Pada prinsip kerja SEM, dua sinar elektron digunakan secara simultan. Satu strike specimen digunakan untuk menguji senyawa atau elemen dan yang lainnya CRT (*Cathode Ray Tube*) memberikan tampilan Gambar, sehingga mempunyai dua layar monitor. Gambar 11 memperlihatkan bahwa SEM menggunakan prinsip scanning, maksudnya berkas elektron diarahkan dari titik ke titik pada obyek. Gerakan berkas elektro dari satu titik ke titik yang ada pada suatu daerah objek merupakan gerakan membaca. Komponen utama SEM terdiri dari dua unit yaitu *electron column* dan *display console*.

4. Pengujian dengan Metode *X-ray Fluorescence* (XRF)

XRF adalah teknik yang terbukti mampu untuk analisis material dalam berbagai kebutuhan industri dan aplikasi; dari positif Material Identifikasi, memo pemilahan logam, mengukur sulfur dalam minyak, menganalisa ketebalan lapisan finishing logam dan logam paduan untuk kontrol kualitas dalam elektronik dan barang konsumsi industri. Menurut Gosseau 2009.

Manfaat analisis dengan XRF meliputi:

- Kemudahan tanpa persiapan sampel.
- Analisis non-destruktif.
- Na11 analisis U92, ppm untuk rentang konsentrasi tinggi%.
- Tidak mengandung kimia basah - tidak bersifat asam, tidak melibatkan reagen.
- Dapat menganalisis padatan, cairan, bubuk, film, butiran dll.
- Cepat analisis - hasil dalam satuan menit.
- Kualitatif, semi-kuantitatif, analisis kuantitatif penuh.
- Untuk kontrol kualitas rutin analisis instrumen dapat 'digunakan oleh siapa saja.

XRF adalah mudah digunakan merupakan metode pengendalian kualitas yang cepat dan akurat untuk berbagai industri dan aplikasi.

5. Pengujian dengan Metode *Different Thermal Analyzer* (DTA)

Metode difraksi umumnya digunakan untuk mengidentifikasi senyawa yang terkandung dalam suatu padatan dengan cara membandingkan dengan data difraksi dengan database yang dikeluarkan oleh *International Centre for Diffraction Data* berupa PDF (*Power Diffraction File*). Sinar yang dibiaskan akan ditangkap oleh detektor kemudian diterjemahkan sebagai sebuah puncak difraksi. Makin banyak bidang kristal yang terdapat dalam sampel, makin kuat intensitas pembiasan yang dihasilkannya. Tiap puncak yang muncul pada pola DTA mewakili satu bidang kristal yang memiliki orientasi tertentu dalam sumbu tiga dimensi. Puncak-puncak yang didapatkan dari data pengukuran ini kemudian dicocokkan dengan standar difraksi sinar-X untuk hampir semua jenis material. Uji DTA dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui senyawa kimia yang terbentuk akibat proses hidrasi pada sekam padi antara lain: *profile*,

smoothing profile sekam padi, *B.G subtract profile*, *Ka 1 profile*, *peak*.

6. Pengujian Konduktivitas

Pengukuran konduktivitas termal briket sekam padi dilakukan di laboratorium di Universitas Miyazaki, di bawah koordinasi Prof. K. SHIOMORI. Konduktivitas termal briket sekam padi diukur dengan Kemtherm QTM-D3 (*Electronics Kyoto Manufacturing Co, Ltd*, Gambar 25a dilengkapi dengan Probe termal Gambar 12 b. Dua jenis referensi, yang digunakan untuk membuat kurva kalibrasi yaitu karet: 0,236 W/m•K dan kaca: 1,414 W /m•K.

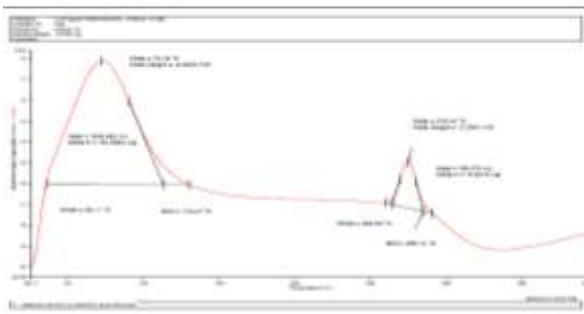
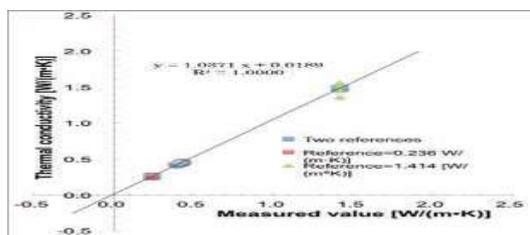


(a) Kemtherm QTM-D3 (b) Probe termal
(c) Hasil Konduktivitas

Gambar 10 Alat pengukuran konduktivitas termal

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

(1) Hasil Pengujian *Differential Thermal Analyzer* (DTA)



Gambar 11 Hasil konduktivitas briket sekam padi dengan ketebalan 10 cm

Gambar 11 menunjukkan bahwa hasil pembakaran sekam padi yang dilakukan dengan

baik, menghasilkan karbon murni dengan konduktivitas yang cukup baik pula. Hasil pengamatan diperoleh arang sekam padi setelah dibuat menjadi briket dengan ketebalan 10 cm diperoleh bahwa suhu puncak (*Peak*) = 73,18°C, suhu ambang (*onset*) = 36,11°C dan suhu akhir (*end*) = 113,47°C. Selanjutnya terjadi lagi suhu puncak (*Peak*) = 275.42°C, suhu ambang (*onset*) = 264.83°C dan suhu akhir (*end*) = 285.14°C. *Peak height* (- 5,9453 mW) menjadi (-2,2381 mW) sehingga terjadi penguapan atau proses evaporasi. Nilai *area* dari (-846,062 mJ) menjadi (-88,479 mJ). Ini membuktikan bahwa briket sekam padi mampu menyimpan panas sehingga temperatur yang dimiliki oleh briket ini menghasilkan panas pada malam hari menyebabkan tetap terjadi proses Hasil yang diperoleh dari Tabel 2 memperlihatkan bahwa dalam senyawa SiO₂ sebelum dipergunakan sebagai adsorben pada proses destilasi mempunyai nilai silika yang tinggi yaitu 93,91% sedangkan setelah dipergunakan sebagai adsorben mengalami penurunan senilai 47,64%, berarti turun senilai 49,27%. Senyawa-senyawa yang lain mengalami peningkatan seperti Fe₂O₃ dari nilai 2,45% sebelum proses destilasi menjadi 13,76% setelah proses destilasi berarti mengalami peningkatan sebesar 82,19%. Selanjutnya K₂O dengan nilai 1,31% menjadi 2,77% berarti meningkat sebesar 52,70%. Demikian pula halnya dengan CaO dengan nilai 1,16% meningkat menjadi 3,98% berarti naik sebesar 70,85%. destilasi. Nilai ΔH dari (-84,6062 J/g) menjadi (-8,8479 J/g).

(2) Hasil Pengujian *X-ray Fluorescence* (XRF)

Arang sekam padi yang telah dibuat menjadi briket dari hasil pembakaran di alam bebas, dilakukan penelitian di laboratorium Fisika Universitas Hasanuddin dengan menggunakan metode XRF. Hasil yang diperoleh dari Tabel 1 memperlihatkan bahwa dengan menggunakan metode XRF dilakukan dengan 2 perlakuan yaitu briket sekam padi diteliti sebelum proses destilasi dan diteliti pula sesudah proses destilasi. Hasil yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil XRF Unsur Kimia Arang Sekam

No.	Unsur	Sebelum destilasi		Setelah destilasi		Remarks
		m/m%	StrErr	m/m%	StrErr	
1	Si	84,73	0,21	36,41	0,37	Turun
2	Fe	5,93	0,12	17,27	0,19	Naik
3	K	3,38	0,14	3,88	0,11	Naik
4	Ca	2,69	0,16	4,88	0,17	Naik
	Na		0,19		0,17	
	Mg		0,74		0,63	

Tabel 2. Unsur kimia arang sekam padi sesudah digunakan sebagai adsorben pada proses destilasi

Tabel 2 memperlihatkan bahwa hasil penelitian yang diperoleh dari pengujian unsur arang sekam padi dengan menggunakan XRF (X-ray Fluorescence), bahwa nilai Silika briket sekam padi diperoleh 84,73%, dengan standar error 0,21 dari hasil briket sekam padi sebelum digunakan sebagai adsorben pada proses destilasi. Setelah dipergunakan sebagai adsorben pada proses destilasi air laut menjadi air bersih, hasilnya menurun menjadi nilai 36,41%, dengan standar error 0,37. Berarti ada penurunan silika senilai 48,32% dan perbandingan tingkat error sebesar 0,16. Nilai presentasi penurunan sebesar 57%. Hal ini membuktikan bahwa unsur silika ini berperan penting dalam proses penyulingan air laut menjadi air bersih.

Tabel 3 Komposisi kimia sekam padi dari hasil pembakaran amorf

Elemen	Comp. C Error [wt. %]	(3 Sigma) [wt. %]
SiO ₂	0,00	20,22
Al ₂ O ₃	96,74	4,25
Na ₂ O	0,83	0,23
MgO	0,56	0,29
K ₂ O	0,06	0,12
CaO	1,02	0,31
TiO ₂	0,22	0,18
P ₂ O ₅	0,11	0,15
	0,26	0,16
	0,19	0,18

Tabel 3 memperlihatkan komposisi kimia dari arang sekam padi dengan memperlihatkan unsur arang sekam padi sebelum dan sesudah dipergunakan sebagai adsorben pada proses destilasi air laut menjadi air bersih.

No.	Senyawa	Sebelum destilasi		Setelah destilasi		Keterangan
		m/m%	StrErr	m/m%	StrErr	
1	SiO ₂	93,91	0,14	47,64	0,63	Turun
2	Fe ₂ O ₃	2,45	0,08	13,76	0,19	Naik
3	K ₂ O	1,31	0,06	2,77	0,08	Naik
4	CaO	1,16	0,07	3,98	0,15	Naik

Hasil yang diperoleh dari Tabel 3 memperlihatkan bahwa dalam senyawa SiO₂ sebelum dipergunakan sebagai adsorben pada proses destilasi mempunyai nilai silika yang tinggi yaitu 93,91% sedangkan setelah dipergunakan sebagai adsorben mengalami penurunan senilai 47,64%, berarti turun senilai 49,27%. Senyawa-senyawa yang lain mengalami peningkatan seperti Fe₂O₃ dari nilai 2,45% sebelum proses destilasi menjadi 13,76% setelah proses destilasi berarti mengalami peningkatan sebesar 82,19%. Selanjutnya K₂O dengan nilai 1,31% menjadi 2,77% berarti meningkat sebesar 52,70%. Demikian pula halnya dengan CaO dengan nilai 1,16% meningkat menjadi 3,98% berarti naik sebesar 70,85%.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa data-data hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap alat destilasi air laut tenaga surya dengan menggunakan penyerap dari briket sekam padi dengan ketebalan 10 cm dapat ditarik beberapa kesimpulan sesuai dengan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Performasi dari alat destilasi air laut tenaga matahari menggunakan penyerap radiasi matahari dari briket sekam padi dengan ketebalan 10 cm. Kerapatan yang diperoleh untuk ketebalan 10 cm adalah 0,99 gr/cm³.
2. Performasi dari alat destilasi yang menggunakan pelat penyerap (*adsorbent*) dari briket sekam padi dengan ketebalan 10 cm dengan nilai konduktivitas-thermal 0,42 W/m.K serta menghasilkan air kondensat dari setiap ketebalan tidak jauh berbeda. Hasil air bersih yang diperoleh dari proses destilasi diteliti di laboratorium ternyata sudah sesuai standar air bersih berdasarkan Peraturan PERMENKES RI No. 492/MEN.KES/PER/IX/2010 serta layak di minum.
3. Intensitas radiasi matahari tertinggi terjadi antara pukul 11.30 Wita sampai dengan pukul 13.00 Wita. Efisiensi aktual mencapai 13,49% dan efisiensi harian mencapai 46,66%.

Seminar Nasional Rekayasa, Sains dan Teknologi

Vol 3 No 1 Tahun 2023

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hardjosoemantri, K, “Pemanfaatan Distilator Tenaga Surya (Solar Energy) untuk Memproduksi Air Tawar dari Air Laut”. Pascasarjana Universitas Gadjah mada Yogyakarta, 2005.
- [2] Arif, dkk, “Penelitian dikembangkan untuk mengetahui pengaruh bentuk dan media pendingin dengan principle of capillary film terhadap produktifitas dan efisiensi solar still”, PKMP. DIKTI, 2007.
- [3] Syarif, Humayatul. U, “Analisis Eksperimental Kolektor Destilasi Surya atap Kaca dngan Absorber Tembaga”. Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Makassar, 2008.
- [4] Katsuki, H., Furuta, S., Watari, T. and Komarneni, S. “ZSM-5 zeolite/porous carbon composite: Conventional- and Microwave-Hydrothermal Synthesis from Carbonized Rice Husk”, *Microporous and Mesoporous Materials*. 86: 145–151, 2005.