

KAJIAN KARAKTERISTIK BRIKET DARI PENCAMPURAN JERAMI DAN SEKAM PADI DARI LIMBAH PASCA PANEN DI LAHAN GAMBUT

*Study of Bricket Characteristics of the Mixing Variation of Hawk and Rice
Husb From Post-Harvest Waste in Peat*

Fonny Rianawati, Zainal Abidin, Muhammad Naparin
Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. *This study aims to study the characteristics of briquettes from rice straw and rice husks in the form of moisture content, density, ash content, flight substance content, and heating value with different mixing variations in an effort to overcome the occurrence of deep forest / land fires to control forest or land fires in wetland areas by innovating and utilizing technology of straw and rice husks from post-harvest waste. The test results showed, the characteristic values are not much different for each mixing variation and are still below the Indonesian National Standard (SNI) No. 1-6235-2000, namely The heating value ranges from 2729.33 - 3492.14 cal/g (SNI $\geq$ 5000 cal/g), bonded carbon content ranges from 2.3524 - 12.5870% (SNI $\geq$ 77%), ash content ranges from 27.3367 -29.8367% (SNI $\leq$ 8%) and the moisture content ranges from 18.2130 -28.8903% (SNI $\leq$ 8%). This is presumably due to the large content of the adhesive used, the pressing and drying processes that cause high water content, because high water content will cause a low calorific value. Low heating value will cause a large amount of ash content which causes a low value of bound carbon. However, overall charcoal briquettes from rice husks and rice straw can be applied to the community as a technological innovation that can be used in the use of post-harvest waste in an effort to control forest and land fires with land processing without burning.*

Keywords: *Post harvest waste utilization; Charcoal briquette characteristics; Land processing without burning*

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji karakteristik briket dari jerami dan sekam padi berupa kadar air, kerapatan, kadar abu, kadar zat terbang, dan nilai kalor dengan variasi pencampuran yang berbeda-beda dalam rangka usaha untuk mengatasi terjadinya kebakaran lahan/hutan dalam upaya pengendalian kebakaran hutan dan atau lahan di kawasan lahan basah dengan melakukan inovasi dan teknologi pemanfaatan Jerami dan sekam padi dari limbah pasca panen. Hasil uji menunjukkan nilai karakteristik yang tidak jauh berbeda untuk masing-masing variasi pencampuran dan masih dibawah dari standar Standar Nasional Indonesia (SNI) no 1-6235-2000 yaitu nilai kalor berkisar antara 2729,33 – 3492,14 kal /gr (SNI $\geq$ 5000 kal/g), kadar karbon terikat berkisar antara 2,3524 -12,5870 % (SNI $\geq$ 77 %), kadar abu berkisar antara 27,3367 -29,8367 % (SNI $\leq$ 8%) dan kadar air berkisar antara 18,2130 - 28,8903 % (SNI $\leq$ 8%). Hal ini diduga karena besarnya kadar zat perekat yang digunakan, proses pengempaan serta proses pengeringannya yang menyebabkan tingginya kadar air, karena kadar air yang tinggi akan menyebabkan rendahnya nilai kalor. Nilai kalor yang rendah akan menyebabkan besarnya kadar abu yang menyebabkan nilai karbon terikatnya rendah. Namun, secara keseluruhan briket arang dari jerami dan sekam padi ini dapat diaplikasikan ke masyarakat sebagai salah satu inovasi teknologi yang dapat digunakan dalam pemanfaatan limbah pasca panen dalam upaya mengendalikan kebakaran hutan dan lahan, dengan Pengolahan Lahan Tanpa bakar

Kata Kunci : Pemanfaatan limbah pasca panen; Karakteristik briket arang; Pengolahan lahan tanpa bakar

Penulis untuk korespondensi, surel: fonny.rianawati@ulm.ac.id

PENDAHULUAN

Permasalahan kebakaran hutan di Indonesia adalah kebakaran hutan yang terjadi di lahan kering dan lahan basah,

dimana Kalimantan Selatan memiliki kedua jenis lahan tersebut. Kedua jenis lahan tersebut memiliki karakteristik bahan bakar dan aksesibilitas berbeda satu sama lain. Jika kebakaran pada lahan kering hanya terjadi di permukaan tanah maka kebakaran

pada lahan basah api permukaan dapat menyebar masuk ke dalam gambut di bawah permukaan lahan (Akbar dan Drs. Acep. MP, 2005).

Data yang dilansir BadanPengendalian Bencana Daerah (BPBD) Propinsi Kalimantan Selatan (Detik com, 2019), 103.556 Ha luas lahan Gambut di Kalimantan Selatan 3.545 Ha telah terbakar dan menyebar di hamper seluruh kabupaten yang ada di Kalimantan Selatan dan tentunya menimbulkan dampak lingkungan yang begitu parah nya. Bencana kabut asap yang melintas kenegara lain bahkan telah di complain oleh negara tetangga. Oleh sebab itu perlu penanganan yang terintegrasi dan menyeluruh yang mencakup semua aspek, tidak terkecuali bagaimana mencegah kebakaran lahan tidak terjadi secara berulang, tentunya perlu suatu inovasi teknologi agar masyarakat khususnya petani tidak melakukan pembakaran dalam penanganan limbahnya ketika melakukan aktivitas pengolahan lahan.

Undang-undang no 18 tahun 2004 tentang perbunan pasal 26 menyatakan bahwa segala aktivitas dalam kegiatan persiapan lahan tidak diperkenankan adanya pembakaran (*zero burning technique*), begitu juga halnya di lahan gambut. Kegiatan pengolahan lahan pasca panen pada areal persawahan di lahan Gambut tidak diperkenankan melalui pembakaran, padahal kebiasaan petani selama ini adalah dengan membakar jerami sisa-sisa panen, karena dianggap cara ini relatif lebih murah, mudah dan cepat.

Jerami dan sekam padi merupakan salah satu limbah pertanian yang selama ini tidak banyak dimanfaatkan oleh sebagian besar petani. Petani melakukan pembakaran terhadap jerami-jerami yang tersebar dilahan pertanian tersebut karena dianggap menyulitkan pekerjaan mereka pada waktu pengolahan lahan, selain juga untuk mengendalikan adanya hama dan penyakit. Oleh karena itu diperlukan suatu teknologi yang aplikatif dan mudah dilaksanakan oleh masyarakat untuk memanfaatkan limbah pasca panen tersebut sehingga menjadi suatu produk yang bernilai tambah dan lebih bermanfaat. Salah satu teknologi yang dapat diimplementasikan adalah dengan pembuatan briket arang. Briket arang adalah arang yang diolah dan dicetak lebih lanjut menjadi bentuk briket (penampilan dan

kemasan yang lebih menarik) yang dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari.

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui nilai kalor briket yang di buat dari pemanfaatan limbah jerami dan sekam padi yang diperoleh dari pasca panen pada lahan-lahan pertanian masyarakat. Penelitian ini dilakukan berdasarkan penelitian Rianawati.F (2018) dimana Briket yang dibuat dari Jerami murni menghasilkan nilai kalor dibawah standar Jepang, USA maupun SNI. Oleh karena itu dalam penelitian ini dilakukan pencampuran Jerami dengan sekam padi dengan berbagai variasi. Diharapkan dengan adanya data tersebut akan memudahkan untuk melakukan penyadartahuan dan edukasi kepada masyarakat tentang pemanfatan jerami dan sekam padi sehingga mereka tidak melakukan aktivitas pembakaran untuk menangani limbah pasca panen.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu yang diperlukan dalam penelitian ini selama 6 bulan. Pengambilan jerami dan sekam padi dilaksanakan di Kecamatan Gambut Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan, pengolahan briket dan pengujian karakteristik briket dilakukan dilaboratorium Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Banjarbaru.

Objek Penelitian

Objek kajian dalam penelitian ini adalah briket dari jerami dan sekam padi yang dibuat dengan berbagai variasi pencampuran. Pencampuran yang dilakukan antara lain sebagai berikut:

- A = Jerami 100%
- B = Sekam 100%
- C = Sekam 75% + Jerami 25%
- D = Sekam 25% + Jerami 75%
- E = Sekam 50%+Jerami 50%

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu :

1. *Personal Computer* (PC)
2. *Global Positioning System* (GPS)
3. Kamera Digital
4. Parang, sekop, kapak dan gergaji

5. Ember
6. Plastik peneduh dan drum
7. Saringan kawat 40 dan 60 mesh
8. Pipa paralon
9. Satu unit mesin kempa briket
10. Nampang plastik
11. Kompor minyak tanah
12. Panci dan pengaduk

Prosedur Penelitian

Pembuatan briket

- a. Penyiapan bahan baku berupa Jerami dan sekam padi, dengan masing-masing campuran, yaitu :
 - A. 100 % jerami (control)
 - B. 100 % sekam padi (control)
 - C. 50 % Jerami + 50 % sekam padi
 - D. 75 % jerami + 25 % sekam padi
 - E. 25 % Jerami + 75 % sekam padi
- b. Mengeringakan bahan baku di bawah sinar matahari selama 72 jam (3 hari).
- c. Menyiapkan drum pembakaran dan di bagian tengah drum dipasang pipa paralon secara tegak lurus
- d. Memasukkan bahan baku ke dalam drum secara bertahap berdasarkan tingkat kekeringannya sampai $\frac{3}{4}$ dari volume drum terisi penuh, lakukan pemadatan pada isi drum tersebut.
- e. Setelah bahan baku pada drum padat selanjutnya pipa paralon dicabut secara perlahan sehingga terbentuk lubang pada pusat tungku. Selanjutnya pada lubang tersebut dimasukkan umpan bakar dapat berupa kain atau kayu yang dibasahi dengan minyak tanah, kemudian dilakukan proses pengarangan dengan penyalaan

umpan bakar lubang pada bagian dasar drum dibuka dan lubang yang lainnya ditutup. setelah bagian bawah drum menjadi bara merah, lubang udara bagian bawah ditutup dan lubang udara bagian atasnya dibuka. Proses pengarangan berakhir jika asap yang keluar dari cerobong sudah berkurang dan berwarna kebiru-biruan. Biarkan menjadi dingin, kemudian tungku drum dibuka dan diambil arangnya.

- f. Perekat dibuat dari pencampuran 12,5 gram tapioka dengan 90 ml air diaduk hingga tercampur sambil dipanaskan diatas kompor sampai larutan tepung mengental dan berubah warna.
- g. Arang ditumbuk hingga menjadi serbuk, selanjutnya disaring dengan saringan 40 mesh, disaring lagi dengan saringan 60 mesh. Arang yang dijadikan bahan dasar briket merupakan serbuk yang tidak lolos dari saringan 60 mesh
- h. Selanjutnya serbuk arang dicampur dengan perekat dan dicetak dengan menggunakan mesin kempa briket.
- i. Briket arang yang dihasilkan dikeringkan dalam oven pada suhu 60 derajat celcius selama 24 jam atau dijemur di bawah terik matahari sampai kering (± 3 hari)
- j. Mengemas briket arang yang sudah jadi.

Pengujian terhadap nilai kalor, kerapatan, kadar air, kadar abu dan kadar zat terbang briket yang dihasilkan dilakukan di laboratorium Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan, berdasarkan standart ASTM (American Standard Testind and Material) D 5142-02 (2003) terbang briket (%), kadar karbon terikat briket (%) dapat dilihat pada table 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data rekapitulasi pengujian kadar air (%), nilai kalor briket (cal), kerapatan briket (g/m³), kadar abu briket ((g/m³), kadar zat

Tabel 1. Data Pengujian Kadar Air Briket (%)

Kadar Air Briket					
Ulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	25,7545	16,7134	18,3852	30,1236	16,7270
2	25,5966	19,1043	22,3391	28,1066	20,2212
3	24,9688	18,8213	22,1150	31,4406	20,0336
Rata-Rata (%)	25,4400	18,2130	20,9465	28,8903	18,9939
Nilai Kalor Briket					
1	2808,56	3298,04	3392,30	2765,04	3441,72
2	2713,42	3248,04	3150,90	2952,72	2958,62
3	2666,00	3929,52	3101,08	3002,72	3101,68
Rata-Rata (%)	2729,33	3492,14	3214,76	2906,67	3167,34
Kerapatan Briket					
1	0,7222	0,7733	0,8081	0,7977	0,7187
2	0,7295	0,7760	0,7896	0,7683	0,7554
3	0,6790	0,7432	0,8058	0,7733	0,7513
Rata-Rata (%)	0,7102	0,7642	0,8012	0,7798	0,7418
Kadar Abu Briket					
1	26.7200	30.1500	28.6500	27.1600	29.4400
2	26.7100	28.4400	29.1500	30.3400	29.0900
3	28.5800	30.9200	27.6200	27.5400	29.3100
Rata-Rata	27,3367	29,8367	28,4733	28,3467	29,2800
Kadar Zat Terbang Briket					
1	47,5100	41,5200	41,1400	40,8900	40,7000
2	44,9400	36,7900	38,5400	34,9500	40,7800
3	48,6000	39,7800	37,9300	39,0100	37,2200
Rata-Rata	47,0167	39,3633	39,2033	38,2833	39,5667
Kadar Karbon Terikat Briket					
1	2,1550	11,6166	11,8248	1,8264	13,1330
2	2,7534	15,6657	9,9709	6,6034	9,9088
3	2,1488	10,4787	12,3350	2,0094	13,4364
Rata-Rata	2,3524	12,5870	11,3769	3,4797	12,1594

Hasil rekapitulasi data karakteristik briket arang yang dibuat dari sekam padi dan jerami padi dengan berbagai macam variasi

pencampuran adalah seperti terlihat pada Tabel 2

Tabel 2. Rekapitulasi Nilai Rata-Rata Karakteristik Briket Arang dari Berbagai Pencampuran Limbah Sekam dan Jerami Padi.

Perlakuan	Kadar air	Nilai kalor	Kerapatan	Kadar Abu	Kadar Zat Terbang	Kadar Karbon Terikat
Jerami 100%	25,4400	2729,33	0,7102	27,3367	47,0167	2,3524
Sekam 100%	18,2130	3492,14	0,7642	29,8367	39,3633	12,5870
Sekam 75% + Jerami 25 %	20,9465	3214,76	0,8012	28,4733	39,2033	11,3769
Sekam 25 % + Jerami 75 %	28,8903	2906,67	0,7798	28,3467	38,2833	3,4797
Sekam 50 % + Jerami 50 %	18,9939	3167,34	0,7418	29,2800	39,5667	12,1594

Berdasarkan tabel 2 diatas dapat dilihat bahwa kadar air briket tertinggi adalah pada pencampuran antara sekam padi (25 %) dan jerami (75 %) sebesar 28,8903 %, sedang nilai terendah didapatkan pada briket yang dibuat dari 100 % sekam padi, yaitu sebesar 18,2130 %, dimana secara keseluruhan kadar air briket yang dihasilkan melebihi nilai penetapan kadar air sesuai dengan ASTM D 5142-02 (*American standard*

hasil yang jauh berbeda. Sulaiman (2016) menyatakan bahwa semakin kecil nilai kadar air maka semakin bagus juga nilai kalornya dan sebaliknya jika nilai kadar airnya tinggi maka nilai kalor yang dihasilkannya juga akan rendah yang tentunya akan berpengaruh terhadap kualitas briket. Nilai kalor briket arang yang dihasilkan ini masih dibawah standar sesuai dengan standar Inggris, USA dan Jepang yaitu sebesar 7.289 kal/gr, 6.230 kal/gr dan 6000 – 7000 kal/gr.

Rahmawati (2013) menyatakan bahwa nilai kalor briket merupakan salah satu parameter untuk menentukan kualitas briket yang dibuat, layak atau tidak untuk digunakan, dimana semakin tinggi nilai kalor maka semakin tinggi juga nilai panas pembakaran yang dihasilkan. Nurhayati (1974) dalam Masturin (2002) yang dikutip oleh Kahariyadi A, dkk (2015), nilai kalor sangat menentukan kualitas briket arang, semakin tinggi nilai kalor arang briket maka semakin baik pula kualitas arang briket yang dihasilkan.

Selain dipengaruhi oleh kadar air nya nilai kalor juga dipengaruhi oleh nilai kerapatan dari briket yang dihasilkan, dimana dalam penelitian ini nilai kerapatannya bervariasi antara 0,7102 - 0,8012 gr/m², dimana tidak ada perbedaan yang terlalu besar utk masing-masing perlakuan. Nilai kerapatan briket yang dihasilkan ini tidak memenuhi standart ASTM yaitu sebesar 1 gr/cm². Pencampuran antara sekam padi (75%) dan jerami padi (25%) memiliki nilai terbesar yaitu 0,8012 gr/m², hal ini menunjukkan bahwa adanya pencampuran jerami padi dengan keseragaman ukuran partikel diantara pencampuran dapat menyebabkan adanya peningkatan nilai kerapatan. Nurhayati (1983) menyatakan bahwa semakin tinggi atau semakin seragam ukuran serbuk arang akan menghasilkan briket dengan kerapatan yang tinggi pula, selanjutnya (masturin 2002) menyatakan bahwa ukuran partikel yang terkecil dapat memperluas bidang

Testing and material) yaitu sebesar $\leq 6,2$ %, maupun Standar Nasional Indonesia (SNI) sebesar ≤ 8 %Tingginya nilai kadar air ini akan menyebabkan rendahnya nilai kalor yang dihasilkan, dimana seperti pada tabel nilai kalor yang dihasilkan berkisar antara 2.729,33 cal – 3.492, 14 cal, dimana baik secara individu maupun dengan pencampuran antara sekam dan jerami padi tidak menunjukkan adanya perbedaan

antar serbuk sehingga dapat meningkatkan kerapatan briket, dimana kerapatan yang terlalu tinggi akan mengakibatkan bahan bakar briket sulit untuk terbakar. Nilai kerapatan yang tinggi akan memberikan nilai kalor yang tinggi pula.

Baik tidaknya kualitas arang briket juga akan ditentukan oleh kadar air dan kadar abu dari arang briket tersebut. Semakin tinggi kadar air dan kadar abu arang briket akan menyebabkan terjadinya penurunan terhadap nilai kalornya. Data seperti pada Tabel menunjukkan kadar abu berkisar antara 27,3367%–29,8367%, dimana nilai tertinggi terdapat pada briket dari jerami padi, namun nilainya tidak jauh berbeda, namun nilai ini melebihi nilai standar ASTM sebesar 8,3 % dan standar SNI ≤ 8 . Penelitian Sulaiman (2016) yang melakukan pencampuran antara sekam padi dan serbuk ulin menunjukkan nilai berkisar antara 15,630 % - 33,390 %. Hendra dan Winarni (2003) menyatakan bahwa karena adanya perbedaan bahan baku yang digunakan yang memiliki komposisi kimia dan jumlah mineral yang berbeda menyebabkan kadar abu yang dihasilkan briket juga akan berbeda-beda.

Pengujian nilai zat terbang berkisar antara 38,2833%-47,0167%, dimana berdasarkan hasil pengujian kadar zat terbang tersebut nilainya tidak memenuhi standar ASTM (19-28 %) maupun SNI (15). Penelitian Rustini (2004) dengan bahan baku berupa serbuk gergaji kayu pinus dan tempurung kelapa menunjukkan nilai 33,476 % - 36,952 %. Sedangkan penelitian Sulaiman (2016) dengan bahan baku serbuk ulin dan sekam padi menunjukkan nilai berkisar antara 51,057 % - 55,913%. Perbedaan ini disebabkan karena adanya perbedaan dalam bahan bakunya. Arang jerami dan sekam padi sama-sama mengandung kadar silica yang tinggi sehingga banyak menyisakan hasil pembakaran berdasarkan penelitian Kim dan Eom (2001) yang menyatakan bahwa selulosa merupakan komponen utama

pembentuk sekam dengan komposisi berupa air 5%, lignin 21,6 %, holloselulosa 60,8 % dan abu 12 %. Selanjutnya Triono (2006) menyatakan bahwa tinggi rendahnya kadar zat terbang dipengaruhi oleh kesempurnaan proses karbonisasi serta waktu dan suhu pada proses pengarangan. Nilai zat terbang tidak berpengaruh terhadap kualitas beriket disebabkan nilai kadar abu dan nilai zat terbangnya masing-masing tidak sesuai dengan standart ASTM.

Nilai karbon terikat diperoleh dari penjumlahan kadar air, kadar abu dan zat terbang 2,352 – 12,5870 %. Hasil pengujian yang didapatkan ini tidak memenuhi standar ASTM yaitu sebesar 60 % maupun SNI ≥ 77 %, dimana nilai terendah ada pada jerami 100 % dan tertinggi pada sekam padi 100 %. Berdasarkan hasil pengujian terhadap karakteristik briket arang dari sekam padi dan jerami seperti tabel 8 dapat dilihat bahwa semakin tingginya kadar abu dan kadar zat terbang akan menyebabkan semakin rendahnya nilai zat karbon, begitu pula sebaliknya. Masturin (2002) yang dikutip oleh Sulaiman (2016) menyatakan bahwa karbon terikat akan berpengaruh terhadap nilai kalor beriket, dimana dengan tingginya nilai kalor akan menyebabkan karbon terikat juga tinggi, dimana dengan tingginya nilai kadar karbon terikat akan menunjukkan bahwa briket arang yang dihasilkan itu baik., namun besarnya nilai karbon terikat ini juga tergantung dari jumlah kadar air, kadar abu dan zat terbang. Semakin rendah nilai kadar air, kadar abu dan zat terbang maka akan semakin tinggi nilai kadar karbon terikat nya.

Berdasarkan hasil yang diperoleh semua sampel penelitian dengan berbagai perlakuan tidak menunjukkan hasil yang begitu jauh berbeda, yang dilaksanakan masih berada dibawah Standar Nasional Indonesai (SNI) no 1/6235/2000 yaitu ≥ 5000 kal/g untuk nilai kalor, ≥ 77 % untuk kadar karbon, $\leq 8\%$ untuk kadar abu, dan $\leq 8\%$ untuk kadar air. Hal ini diduga karena jumlah penambahan zat perekat (lem) yang digunakan terlalu banyak (12,5 %) sehingga menyebabkan tingginya kadar air. Triono (2006) Putri Eka Renny dan Andasuryani (2017) menyatakan bahwa kadar perekat yang digunakan umumnya adalah 5 % karena kadar perekat yang tinggi akan menurunkan mutu briket arang yang dihasilkan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Karakteristik briket arang dari sekam padi dan jerami padi yang dihasilkan dengan berbagai variasi pencampuran menghasilkan nilai karakteristuk yang tidak jauh berbeda dan masih dibawah dari standar Standar Nasional Indonesai (SNI) no 1-6235-2000 yaitu nilai kalor berkisar antara 2729,33 – 3492,14 kal /gr (SNI ≥ 5000 kal/g), kadar karbon terikat berkisar antara 2,3524 -12,5870 % (SNI ≥ 77 %), kadar abu berkisar antara 27,3367-29,8367 % (SNI $\leq 8\%$) dan kadar air berkisar antara 18,2130 - 28,8903 % (SNI $\leq 8\%$). Briket arang dari sekam padi dan jerami padi dapat diaplikasikan ke masyarakat kan sebagai salah satu inovasi teknologi yang dapat digunakan dalam pemanfaatan limbah pasca panen dalam upaya mengendalikan kebakaran hutan dan lahan

Saran

Berdasarkan hasil penelitian maka briket yang dibuat dari limbah pasca panen berupa sekam dan jerami padi ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan standar SNI 01-6235-2000.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugroho WC, INN Suryadiputra, HS Bambang dan S Labueni. 2005. *Panduan Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan Gambut*. Proyek Climate Change., Forests and Peatlands in Indonesia Wetlands International-Indonesia Programmed dan Wildlife Habitat Canada. Bogor. Indonesia.
- Akbar Acep, S Faidil, S Adriani dan Syaifuddin. 2014. *Kebakaran Hutan dan Lahan Rawa Gambut, Penyebab Faktor Pendukung dan Alternatif Pengelolaannya*. Prosiding ekspose hasil penelitian 30 tahun BPK Banjarbaru dalam pembangunan kehutanan. Banjarbaru.
- Akbar dan Drs. Acep, MP. 2005. *Teknologi dan Kelembagaan Pengendalian Kebakaran Hutan*. Prosiding Ekspose Hasil Penelitian. Kementerian Kehutanan

- Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Pusat Litbang Peningkatan Produktivitas Hutan. Banjarbaru.
- Gusmailina. 2007. *Pembuatan arang dan arang kompos dari limbah PLTB*. Makalah pada Acara Gelar Teknologi Penyiapan Lahan Tanpa Bakar (PLTB). Palembang 29 Nopember Kerjasama. Puslitbang Hutan Tanaman dan Balai Penelitian Kehutanan Palembang.
- Herbamart, 2018. 8 manfaat jerami padi. <http://herbamart.blokspot.co.id/2015/06/7>, akses tgl 6 mei 2018
- Kim,H. J., dan Y.G.Eom, 2001. Thermogravimetric Analysis of Risk Husk Flour for A New raw Material of Lignocellulosic Fiber-Thermoplastic Polymer Composites; *Journal of Korean Wood Science and Tecnology Mokchae Konghak*; 29(3)
- Masrita. 2017. *Analisa Karakteristik Masyarakat Terhadap Upaya Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan di Kecamatan Gambut Kabupaten Banjar*. [Skripsi]. Fakultas Kehutanan. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Masturin A 2002. Sifat Fisik dan Kimia Briket Arang Dari campuran Arang Limbah Gergajian Kayu (Skripsi). Jurusan Teknologi hasil Hutan Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Naparin, M. dan M. Helmi, 2018, Perhitungan Nilai kalor Briket dan Kandungan Hara Kompos Dari Limbah PLTB di Lahan Gambut.
- Rianawati, F. dkk. 2017. Kajian Karakteristik Masyarakat Dalam Upaya Pencegahan Kebakaran Pada Lahan Gambut Dalam Upaya Pengendalian Kbakaran Berbasis Masyarakat. Fakultas Kehutanan Universitas lambung Mangkurat. Banjarbaru,
- Rianawati, F. Zainal A., M. Naparin. 2019. Perhitungan Nilai kalor Briket Arang Jerami Padi dari Limbah Pasca Panen Untuk Penanggulangan Kebakaran Pada Lahan Gambut. Fakultas Kehutanan Universitas Lsmbung Mangkurat. Banjarbaru.
- Sulaiman, 2016. Karakteristik Briket Campuran Arang Serbuk Ulin (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm.&Binned.) Dan Arang Sekam Padi (*Oriza Sativa*). Skripsi Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Triono, A. 2006. Karakteristik Briket Arang Dari Campuran Serbuk Gegaji Kayu Afrika (*Maesopsis eminii* Engl) dan Sengon (*Paraserianthes falcataria* L.Nielsen) Dengan Penambahan Tempurung Kelapa (*cocos nucifera* L). Bogor. Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan IPB.