

KUALITAS BIOPELET DARI LIMBAH CAMPURAN KAYU ALABAN DENGAN SERAI WANGI

The Quality of Biopellets from the Mixed Waste of Alaban Wood and Citronella

Armain, Budi Sutiya, dan Lusyiani

Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. *Biopellets made from a mixture of alaban powder and citronella powder are for the utilization of waste, in fact, they can still be used as raw materials for biomass and renewable energy. The objectives to be achieved in this study were to identify the quality of biopellets from alaban wood powder and citronella powder, and to determine the best biopellet from various treatments. The mixture of raw materials uses 5 treatments, namely 1) 100% alaban powder; 2) 75% alaban powder and 25% citronella powder; 3) 50% alaban powder and 50% citronella powder, 4) 25% alaban powder and 75% citronella powder; and 5) 100% citronella powder. The resulting data is then analyzed with variance and compared with SNI. The quality of the biopellet was not affected by the composition of the mixture of alaban powder and citronella powder. Biopellets that meet SNI standards, in the form of water content, bound carbon and calorific value. Other parameters such as density, ash content, and volatile matter still do not meet SNI standards.*

Keywords: *Biopellet; Alaban powder, Citronella powder*

ABSTRAK. Biopellet terbuat dari campuran serbuk alaban dan serbuk serai wangi adalah untuk pemanfaatan limbah sebenarnya masih dapat digunakan sebagai bahan baku biomassa dan energi terbarukan. Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah Mengenalisa kualitas biopellet dari serbuk kayu alaban dan serbuk serai wangi, dan mengetahui biopellet yang terbaik dari berbagai perlakuan. Campuran bahan baku menggunakan 5 perlakuan yaitu 1) serbuk alaban 100%; 2) serbuk alaban 75% dan serbuk serai wangi 25%; 3) serbuk alaban 50% dan serbuk serai wangi 50%, 4) serbuk alaban 25% dan serbuk serai wangi 75%; dan 5) serbuk serai wangi 100%. Data yang dihasilkan selanjutnya dianalisis dengan sidik ragam dan dibandingkan dengan SNI. Kualitas biopellet tidak dipengaruhi oleh komposisi campuran serbuk alaban dan serbuk serai wangi. Biopellet yang memenuhi standar SNI, berupa kadar air, karbon terikat dan nilai kalor. Parameter lainnya berupa kerapatan, kadar abu, dan zat terbang masih belum memenuhi standar SNI.

Kata Kunci: Biopellet; Serbuk alaban; Serbuk serai wangi

Penulis untuk korespondensi, surel: armain940@gmail.com

PENDAHULUAN

Kalimantan Selatan memiliki sumber energi alam sangat melimpah, dari hasil bumi dan pertambangan ataupun dibidang kehutanan tetapi sumber daya alam takkan mampu untuk menahan seterusnya maka bisa habis pada masanya. Sumber energi alam ini juga digunakan untuk sumber energi fosil (Sidiq, 2017). Kebutuhan masyarakat saat ini makin meningkat terhadap sumber energi maka perlu mengembangkan sumber energi demi memenuhi kebutuhan tersebut. Pengembangan sumber energi yang dilakukan salah satunya yaitu pembuatan sumber energi biopellet (Winnata, 2013). Energi *renewable* ini juga dapat memberikan keuntungan untuk Indonesia karena mampu mengurangi import bahan bakar akan mampu melakukan eksport sumber energi yaitu biopellet (Dinas

Pertambangan *et al*, 2012). Dengan demikian Indonesia harus mampu membuat sumber energi alternatif.

Biopellet dapat diproduksi dari limbah-limbah yang mengandung kalor, karena limbah yang mengandung nilai kalor didalamnya memiliki potensi untuk menjadi bahan pembuatan biopellet. (Perihandana *et al*, 2007). Menurut Lemmens, *et.al* 2017 Salah satunya sumber energi terbarukan adalah energi biomassa yang ketersediaannya melimpah. Hasil hutan berupa biomassa kayu dari jenis tertentu berpotensi menjadi sumber biomassa yang baik untuk penyediaan energi. Salah satu sumber daya hutan berpotensi sebagai sumber energi biomassa adalah tanaman berkayu jenis laban. Laban memiliki nilai kalor (4.302 kkal/kg) dan memiliki kecepatan pertumbuhan yang tinggi (11,8 cabang/batang) (Siahaan *et al*, 2015).

Biopelet merupakan energi terbarukan dari hasil limbah dengan ukuran 5cm-8cm lebih kecil dari ukuran briket (Windarwati 2011). Sedangkan menurut (Abellon cleanenergy 2009), biopelet adalah bahan energi biomasa bentuknya seperti pelet memiliki beragam bentuk, kelambapan, densitas, dan mengandung nilai kalor.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan di *Workshop* Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Penelitian akan dilaksanakan ±3 bulan dimulai pada bulan juni 2020 – agustus 2020 dari tahapan persiapan penulisan usulan penelitian, pengolahan dan analisis data serta penyusunan laporan penelitian, pengujian simpel biopelet, dan penyusunan skripsi.

Bahan untuk pembuatan biopelet meliputi: serbuk kayu alaban, serbuk serai wangi, tepung tapioka untuk perekat serbuk, indikator metil merah, dan NaCO_3 . Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, *Chop saw* untuk membuat serbuk bahan biopelet, mesin pencetak pellet (*Pellet mill*) untuk memproses pengolahan biopelet, bak untuk mengeringkan bahan biopelet, bak pengaduk untuk mencampur bahan biopelet, pengayak (saringan) untuk menyelaraskan ukuran bahan, ukuran 45 dan 60 mesh, timbangan analitik untuk menimbang bahan pembuatan simpel biopelet, oven untuk pengeringan, *Peroxide bomb calorimeter* untuk pengujian nilai kalor, kompor digunakan buat pemanasan perekat.

Prosedur untuk penelitian meliputi: (1) Pembuatan serbuk kayu alaban adalah pembuatan biopelet ini dengan serbuk kayu alaban dari limbah hasil penggergajian, (2) Membuat serbuk dari serai wangi adalah serai wangi yang telah disiapkan selanjutnya dibuat menjadi serbuk menggunakan alat blender, (3) Pengeringan bahan baku adalah kayu alaban dan serai wangi dikeringkan terlebih dahulu dan kemudian dioven sehingga mencapai kadar air maksimal 10%, (4) Pengayakan serbuk diayak dengan ukuran 45 mesh akan tertahan pada 60 mesh, (5) Pencampuran perekat tepung kanji panaskan pada air dan kemudian dimasak hingga jadi perekat, dan dicampur dengan serbuk alaban dan serbuk serai wangi, (6) Pencetakan serbuk biopelet menggunakan alat cetak biopelet, (7) Pendinginan biopelet bertujuan untuk menghilangkan uap panas biopelet pada saat keluar dari mesin biopelet. Pendinginan dilakukan dengan suhu ruangan, (8) Pengujian biopelet dilakukan untuk mendapatkan data kerapatan, kadar air, kadar abu, karbon terikat, zat terbang, dan nilai kalor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerapatan

Hasil perhitungan mengenai kerapatan (gr/cm^3) menunjukkan perbandingan antara berat volume biopelet campuran serbuk alaban dan serbuk serai wangi, kerapatan menentukan kualitas nilai kalor dan lama pembakaran biopellet, nilai kerapatan biopellet.

Tabel 1. Analisis Keragaman Nilai Kerapatan Biopelet (%), Serbuk Kayu Alaban dan Serai Wangi

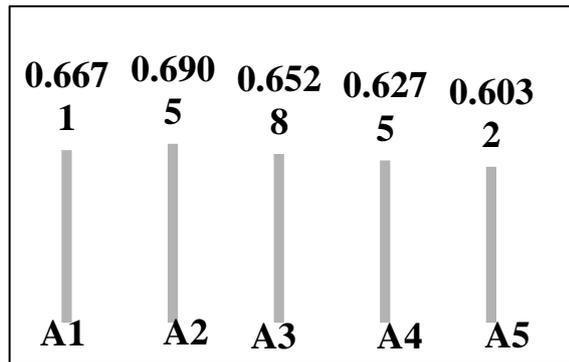
Sumber Keragaman	derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	Ftabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	0,0139	0,0035	6,85 *	3,48	5,99
Galat	10	0,0051	0,0005			
Total	14	0,0189				

Keterangan:

* = Berpengaruh nyata

Berdasarkan nilai keragaman pada Tabel 1, pada perlakuan ini akan memberikan pengaruh nyata terhadap nilai kerapatan dengan pada F hitung (6,85)

Variasi tinggi rendahnya kerapatan rata rata bisa dilihat ke Gambar1.



Gambar1. Grafik dari Kerapatan (%)

Perhitungan hasil dari kerapatan biopellet adalah $0,6032 \text{ g/cm}^3 - 0,6905$. Dari biopellet kerapatan rata rata didapatkan keseluruhan

perlakuan disajikan di Gambar1. Hasil dari kerapatan ini belum memenuhi standar SNI, Jerman, dan Prancis, tetapi memenuhi standar Australia dan Amerika ($>0,64 \text{g/cm}^3$). Menurut Suprianto (2003), Besarnya tekanan yang telah diberikan akan menjadi semakin tinggi hasil kerapatan yang dihasilkan, dari tekanan yang besar tersebut bisa menyebabkan masuknya ke dalam perekat pori pori biopellet, dan dari pengisian ruang kosong dapat menghasilkan kerapatan yang tinggi. (Masturin. 2002).

Kadar Air

Kadar air dalam pembuatan biopellet harus diperhatikan karena sangat berpengaruh terhadap kualitas biopellet. Nilai kadar air dan hasil pengujian disajikan di Tabel2.

Tabel2 . Analisis Keragaman Nilai dari Kadar Air Biopellet Serbuk Kayu Alaban dan Serbuk Serai Wangi

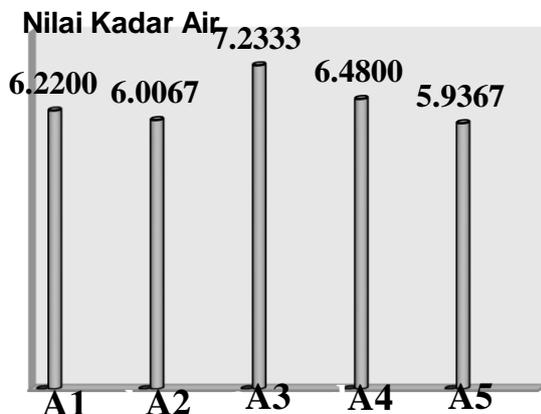
Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	Ftabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	3,2988	0,8247	0,04 tn	3,48	5,99
Galat	10	185,2062	18,5206			
Total	14	188,5050				

Keterangan :

tn = tidak berpengaruh

Hasil keragaman pada Tabel2 dengan perlakuan yang diberikan tidak pengaruh dari nilai kadar air dimana nilai F hitung dengan hasil pengujian didapatkan sebesar 0,04, maka dengan hasil ini tidak ada uji lanjutan.

Variasi tinggi rendahnya hasil rata rata dari nilai kadar air bisa dilihat ke gambar2.



Gambar 2. Grafik kadar air (g/cm³)

Perhitungan hasil nilai kadar air biopellet didapatkan nilai tertinggi pada A3 7,2333 %, nilai terendah di hasilkan pada perlakuan A2 6,0067 %. Pengaruh perlakuan kadar air biopellet disajikan pada Gambar 2. Penyebab kadar air terlalu tinggi di sebabkan oleh ukuran partikel pada serbuk kayu alaban dan serbuk serai wangi yang kecil menyebabkan pori-pori biopellet menjadi kecil. Kadar air yang rendah dalam biopellet, tidak memerlukan panas yang tinggi untuk penguapan air sehingga lebih panas yang dihasilkan oleh pembakaran biopellet mengakibatkan asap yang dihasilkan lebih sedikit. (Akowuah *et al.* 2012).

Kadar Abu

Kadar abu dalam pembuatan biopellet tidak pengaruh terhadap kualitas biopellet, semakin rendah kadar abu maka kualitas biopellet makin baik. Kadar abu juga berpengaruh terhadap sisa dari pembakaran semakin

rendah kadar abu maka makin lambat terbakarnya biopellet. (Sulistiyono 2015)

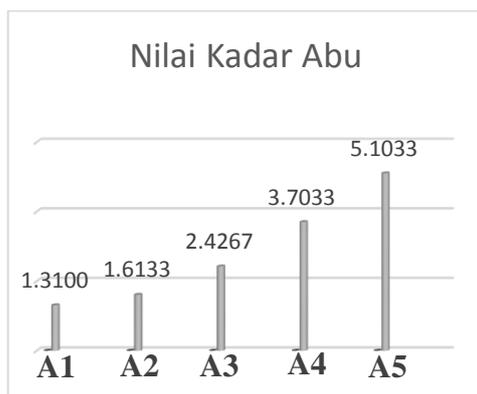
Tabel 3. Analisis Keragaman Kadar Abu Biopellet (%), Serbuk Kayu Alaban dan Serbuk Serai Wangi.

Sumber Keragaman	derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	Ftabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	29,6523	7,4131	32,10 **	3,48	5,99
Galat	10	0,2309	0,0231			
Total	14	29,8832				

Keterangan

** = sangat berpengaruh nyata

Berdasarkan hasil sidik ragam dengan perlakuan komposisi yang berbeda saat pengolahan biopellet menggunakan serbuk kayu alaban dan serbuk serai wangi berpengaruh nyata terhadap nilai kadar abu hasil yang didapatkan (32,10), maka akan dilakukan uji lanjut. Variasi tinggi rendahnya nilai rata-rata kadar abu dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Nilai Kadar Abu (%)

Hasil perhitungan nilai kadar abu berkisar antara 1,3100 % – 5,1033%. Berdasarkan hasil

pengujian dan perhitungan, memperlihatkan bahwa kadar abu biopellet dengan rata-rata A5 5,1033 % tertinggi sedangkan hasil kadar abu dengan rata-rata terendah didapatkan pada A1 1,3100%. tepung tapioka sebagai perekat memiliki molekul karbohidrat, amilosa, dan amilopektin, terdiri dari yaitu unsur hidrogen, dan O₂, sehingga strukturnya mudah berubah menjadi abu setelah proses hasil pembakaran. Kadar abu merupakan komponen biomassa yang tidak terbakar dengan mudah dan mempengaruhi proses terjadinya panas ke permukaan biopellet dan juga di menghasilkan oksigen ke permukaan biopellet dalam proses pembakaran. (Katimbo *et al.* 2014).

Zat Terbang

Kadar zat terbang digunakan dalam biopellet sangat berpengaruh terhadap kualitas biopellet nilai kalor, zat terbang mudah menguap sebagian hasil komposisi senyawa yang terdapat didalam biopellet, kandungan asap yang rendah disebabkan oleh adanya reaksi antara karbon dioksida (CO) dengan turunan alcohol (Triono. 2006). Hasil penelitian zat terbang pada keragaman yaitu pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis keragaman zat terbang biopellet (%), Serbuk Kayu Alaban dan Serbuk Serai Wangi

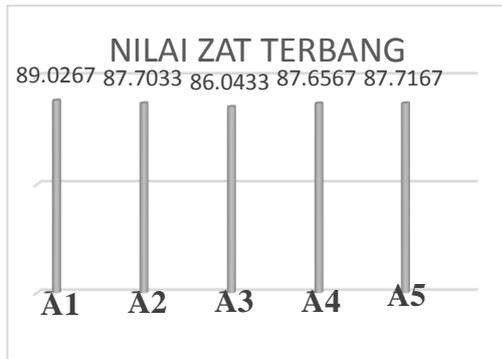
Sumber Keragaman	derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	Ftabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	13,4454	3,3613	0,24	3,48	5,99
Galat	10	139,4171	13,9417			
Total	14	152,8625				

Keterangan

tn = tidak berpengaruh nyata

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada Tabel 4, perlakuan menjukan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai zat terbang dengan nilai yang didapatkan pada pengujian fhiitung (0,24).

Variasi tinggi rendahnya nilai rata-rata zat terbang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Nilai Zat Terbang (%)

Perhitungan rata rata zat terbang biopellet berkisar antara 86,0433 % – 89,0267 %. Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan, memperlihatkan bahwa nilai zat terbang biopellet yang tertinggi pada A1 dengan hasil 89,0267 % sedangkan nilai zat terbang terendah yang dihasilkan pada A3, 86,0433%. Nilai zat terbang adalah zat yang dapat menguap dari hasil de komposisi senyawa – senyawa yang akan terdapat didalam bahan selain kadar air (Hendra *et al.* 2010).

Kadar Karbon Terikat

Rendah tingginya zat terbang dapat mempengaruhi besar kecilnya nilai kalor. Hasil nilai karbon terikat yang mengandung dalam biopellet serbuk kayu alaban dengan serbuk serai wangi di sajikan dalam pengujian biopellet.

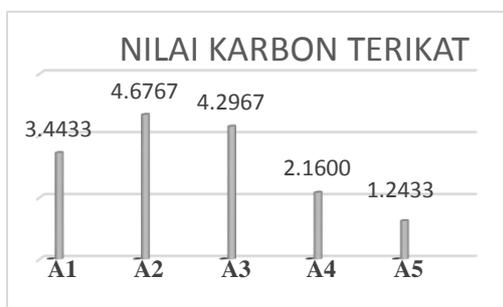
Tabel 5. Analisis Sidik Ragam Karbon Terikat (%), Serbuk Kayu Alaban dan Serbuk Serai Wangi

Sumber Keragaman	derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	Ftabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	25,0383	6,2596	6,48 *	3,48	5,99
Galat	10	9,6547	0,9655			
Total	14	34,6930				

Keterangan = sangat berpengaruh nyata

Berdasarkan analisis keragaman pada Tabel 5, bahwa perlakuan sangat berpengaruh nyata sebab F hitung (6,48) lebih besar dari F tabel pada taraf 5% (3,48) dan lebih besar pada taraf 1%(5,99).

Variasi tinggi rendahnya nilai rata-rata karbon terikat dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Nilai Karbon Terikat (%)

Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan menunjukkan bahwa nilai A2 tertinggi 4,6767% ada pun nilai karbon terikat A5 1,2433% merupakan hasil yang terendah di antara semua perlakuan. Hasil pengujian biopellet dapat dilihat pada gambar 5 grafik nilai karbon terikat.

Nilai Kalor

Nilai kalor berpengaruh sekali terhadap pembuatan biopellet dan kualitas biopellet yang didapatkan, juga makin tinggi apa bila nilai kalor tinggi, maka akan didapatkan hasil yang baik serta kualitas biopellet memenuhi standar. Nilai kalor berpengaruh dengan kadar air, kerapatan, nilai kalor, dan kadar abu. Nilai kalor makin besar apabila kadar air kecil akan menyebabkan proses biopellet akan lebih memudahkan pembakaran. Nilai kalor yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 6

Tabel 6. Analisis keragaman nilai kalor biopellet (%), serbuk kayu Alaban dan Serbuk Serai wangi

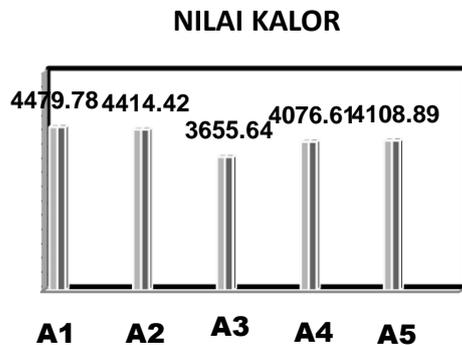
Sumber Keragaman	derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	Ftabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	1290291	322573	3,53*	3,48	5,99
Galat	10	914457	91446			
Total	14	2204748				

Keterangan

* = berpengaruh nyata

Hasil menunjukkan nilai keragaman pada Tabel 6, perlakuan memberi kan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kalor pada taraf kepercayaan 1% dengan nilai F hitung (3,53) > F tabel 3,48.

Variasi tinggi rendahnya nilai rata-rata nilai kalor dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Nilai Kalor (kal/g)

Berdasarkan hasil nilai kalor biopellet 3655,64 (kal/g).– 4479,78 (kal/g). Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan, memperlihatkan bahwa tertinggi terdapat pada A1 4479,78 (kal/g) memenuhi standar SNI. Tetapi nilai kalor terendah terdapat pada A3 3655,64 (ka/g) hamper memenuhi standar SNI.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Rata-rata kerapatan biopellet 0,6032 g/cm³ - 0,6905 g/cm³ , kadar air biopellet 6,0067% - 7,2333% , kadar abu biopellet 1,3100% - 5,1033% , zat terbang biopellet 86,0433 % - 89,0267 , karbon terikat 1,2433% - 4,6767% , dan nilai kalor biopellet 3655,64 (kal/g) – 4479,78 (kal/g). Hasil biopellet pada

pengulangan sampel, menghasilkan pada kerapatan biopellet tertinggi pada A2 yaitu 0,6905 g/cm³ , Nilai terendah pada pengulangan kerapatan pada A5 yaitu 0,6032 g/cm³. Hasil dari kerapatan ini belum memenuhi standar SNI

Saran

Penelitian biopellet yang perlu dilakukan dengan alat cetak manual yang harus di perhatikan adalah sebagai berikut tekanan presnya, sebab apabila tekanan pres tidak benar benar kuat dapat mempengaruhi data seperti nilai kerapatan, kerana apabila desinsitasnya kurang maka hasil bopellet masih memiliki rongga pori yang akan memudahkan kadar air meningkat. Selain itu dalam pengujian lab harus teliti, kerana bahan perlakuan yang akan di uji hanya 1 (satu) gram pada sampelnya gunakan seminimum mungkin dalam penggunaan perekat kerana dapat mempengaruhi nilai kalor.

DAFTAR PUSTAKA

- Abellon Cleanenergy. 2009. *Cofiring with biopellets; An Efficient Way to Reduce House Greenhouse Gas Emissions.*
- Akowah, J. O., Kemausuor, F. & Mitchual, S.J. 2012. Physico-Chemical Characterisrics and Market Potensial of Sawdust Charcoal Briquette. *Internasional journal of Energy and Environmental Engineering* 3(20): 1-6
- Katimbo, A., Kiggundu, N., Kizito, S., Kivumbi, H. B., & Tumutegyereize, P. 2014. Potential of Densification of mango Waste and Effect of Binder on Produced Briquettes. *Agricultural Engineering International: CICR Journal* 16(4): 146-155

- Lemmens, R. H. M., Soerianegara, I., & Wong, W. 2017. Plant Resources of South-East Asia: Timber Trees, Minor Commercial Timbers. *Plant Resources of South-East Asia* Vol. 5(2).
- Perihandana R & Hendroko R. 2007. *Energi Hijau*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Siahaan, H., Sumadi, A., Kurniawan, A., & Imanullah, A. 2015. *Pengembangan Energi Biomassa Sebagai Sumber Energi Terbarukan*. Palembang: Balai Penelitian Kehutanan Palembang
- Sulistiyono, E. 2015. *Metode Pengolahan Biopellet Dengan Memanfaatkan Gulma Eceng Gondok (Eichornia crassipes)*. [Skripsi]. Salatiga: Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Kristen Satya Wacana.
- Suprianto, 2003. *Analisis Sifat Fisik dan Kimia Briket Arang dari Campuran Kayu Galam dan Tempurung Kemiri*. [Skripsi]. Banjarbaru: Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat,
- Winnata, A. 2013. *Karakteristik Biopellet Dari Campuran Serbuk Kayu Sengon Dengan Sekam Padi Sebagai Bahan Bakar Alternatif Terbarukan*. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Pertanian Teknologi Pertanian IPB.
- Windarwati, S. 2011. Seminar Nasional Teknologi Kimia Kayu. Bogor.