

## PEMBUATAN BATANG SILINDRIS DENGAN VARIASI UKURAN PARTIKEL SEKAM DARI SEKAM PADI

\*Norman Iskandar, Agung Eko Wicaksono, Moh Farid Fakhrudduja  
Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro,  
Jl Prof Sudharto SH, Tembalang, Semarang 50275, Indonesia, Telp/Fax : +62 24 7460059  
\*Email: norman.undip@gmail.com

### ABSTRAK

Potensi sekam yang mencapai 15 juta ton pertahun merupakan sebuah potensi besar yang dimiliki oleh Indonesia. Masih dianggap sebagai sebuah limbah, pola pemanfaatan sekam masih belum optimal, meskipun banyak penelitian bahwa sekam bisa menjadi sumber energi, untuk pemurnian air, sumber silika, dan bahan bangunan. Penelitian ini bertujuan untuk memperkaya potensi peluang pemanfaatan sekam dalam mensubstitusi kebutuhan kayu untuk furniture serta untuk industri kreatif dimana saat ini sekam hanya digunakan untuk profil berupa papan saja. Profil yang akan dibuat adalah berupa batang silindris. Penelitian dilakukan secara experimental dengan menguji beberapa model batang silindris dengan memvariasikan ukuran butir yaitu 0,5mm, 1mm dan 1,5mm. Dari profil batang sekam padi diuji perubahan karakteristik sifat fisis dan sifat mekanisnya. Selain itu dari sisi kualitas tampilan produk yaitu warna dan tingkat kekasaran permukaan juga akan diperhatikan. Dari hasil pengujian didapatkan hasil secara fisik maka kepadatan struktur batang akan meningkat secara linier seiring semakin halus ukuran butir. Sedangkan secara mekanis kenaikan kekuatan tarik yang dihasilkan juga mendekati grafik kenaikan secara linier. Secara tekstur maka kualitas produk dari sekam berukuran 0,5mm memiliki tekstur halus dan baik secara visual.

**Kata kunci:** sekam padi, industri kreatif, furniture, sifat fisis, sifat mekanis

### 1. PENDAHULUAN

Berdasarkan angka Badan Pusat Statistik (BPS) produksi gabah nasional tahun 2008 diperkirakan mencapai 57,05 juta ton gabah kering giling (GKG). Indonesia memiliki sekitar 60.000 mesin penggiling padi yang tersebar di nusantara dimana bisa menghasilkan sekam padi mencapai 15 juta ton per tahun. Beberapa mesin penggiling padi bahkan dapat menghasilkan limbah 10-20 ton sekam padi per hari. Sekam padi saat ini secara umum masih dianggap bahan buangan dengan nilai fungsi dan ekonomi yang rendah.

Proses pemanfaatan yang kurang mengakibatkan sekam dibiarkan untuk mengalami proses penghancuran secara alami, namun hal ini berlangsung lambat, sehingga sekam berubah menjadi limbah yang sangat mengganggu lingkungan dan kesehatan manusia. Alternatif pengolahan sekam saat ini masih sangat terbatas karena massa jenisnya yang rendah, dekomposisi secara alami sangat lambat, dapat menimbulkan penyakit pada tanaman padi maupun tanaman lain, kandungan mineral yang tinggi. Sehingga yang terjadi adalah sekam padi dibakar begitu saja, akan tetapi aktivitas ini mengakibatkan polusi serta mengganggu pernafasan.

Namun dari hari kehari penelitian tentang pemanfaatan sekam padi semakin banyak, serta sebagian telah diaplikasikan seperti untuk beriket arang, arang aktif, pemurnian air, bahan bakar, serta untuk campuran pembuatan bahan bangunan. Selain itu juga penelitian tentang pemanfaatan sekam sebagai bahan substitusi seperti untuk partikel board juga sudah banyak dan coba diaplikasikan.

Khusus untuk menjadikan sekam padi sebagai bahan substitusi seperti untuk substitusi serbuk kayu dalam partikel board, pemanfaatan sekam masih berkuat untuk profil berupa papan. Sejauh ini belum banyak upaya penelitian untuk merekayasa dan menganalisa bagaimana jika sekam padi digunakan sebagai bahan substitusi serbuk kayu namun untuk pembuatan profil lain selain papan seperti batang silinder yang akan diteliti, serta profil lengkung, sehingga akan menambah peluang pemanfaatannya untuk aneka furniture dengan profil lebih kompleks serta pengembangan kearah pemanfaatan dalam produk industri kretatif dimana kita ketahui bahwa dalam industri kreatif meningkatkan nilai ekonominya sangat tinggi. Harapannya sekam akan mulai dilirik sebagai sebuah bahan baku multi guna yang bisa diolah dengan teknologi sederhana namun memiliki nilai ekonomis yang sangat tinggi, dan tidak lagi dipandang sebagai material limbah sisa yang hanya digunakan sebagai bahan bakar saja.

Menjadi sebuah tantangan besar adalah ketika permasalahan material akan mengalami pengembangan untuk kembali ke bentuk semula setelah proses penekanan sebagaimana di ungkapkan oleh Subiyanto, dkk [1]. Hal ini dikarenakan semakin tinggi kerapatan maka sifat pengembangan tebal papan partikel cenderung semakin meningkat. Penyebab hal ini adalah pemulihan kembali dari serbuk-serbuk ke dimensi semula karena adanya pemampatan. Profil Silindris dari bahan partikel memiliki potensi mengembang lebih besar karena jumlah dan dimensi partikel yang akan di tekan jauh lebih besar dibanding profil papan partikel.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1. Bahan Baku

Bahan baku sekam yang digunakan serta hasil sekam yang telah mengalami proses penggilingan dan pengayakan untuk proses penghilangan debu dan mendapatkan keseragaman ukuran ditentukan. Sekam hasil pemrosesan bisa dilihat pada Gambar 1 sampai dengan Gambar 4.



**Gambar 1.** Sekam padi.



**Gambar 2.** Sekam giling yang telah diayak (diameter 2 mm).



**Gambar 3.** Sekam giling yang telah diayak (diameter 1 mm).



**Gambar 4.** Sekam giling yang telah diayak (diameter 0,5 mm).

## 2.2. Cetakan dan Perekat

Cetakan yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6 dimana cetakan menggunakan material aluminium hasil pengecoran dengan diameter lubang 3,2 cm dan panjang 50 cm. Untuk penekan digunakan baja. Untuk perekat digunakan perekat lem PVC seperti pada Gambar 7. Lem PVC dipilih karena lebih mudah dalam aplikasi, harga relatif murah namun memiliki kemampuan untuk memberikan hasil perekatan yang baik.



Gambar 5. Cetakan.



Gambar 6. Batang baja penekan.



Gambar 7. Perekat PVC

## 2.3. Pembuatan spesimen dan Pengujian

Spesimen yang telah dikeringkan dimana memiliki dimensi diameter 3,2 cm dan tinggi 12 cm seperti pada Gambar 8 selanjutnya akan ditimbang untuk mengetahui masa jenisnya. Proses pengujian tekan dilakukan seperti terlihat pada Gambar 9. Proses pengujian bending dilakukan seperti terlihat pada Gambar 10.



Gambar 8. Spesimen jadi setelah proses pengeringan.



Gambar 9. Uji tekan.



Gambar 10. Uji bending.

Proses uji tekan dan uji bending ini akan dikomparasikan dengan apa yang telah dilakukan oleh Erwinsyah Putra [2]. Pada penelitian oleh Irwansyah Putra pengujian sifat fisis dan mekanis telah dilakukan untuk papan partikel sekam padi dengan mencari nilai MOE dan MOR. Hal yang sama juga telah dilakukan oleh Ellyawan S, dkk [3].

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

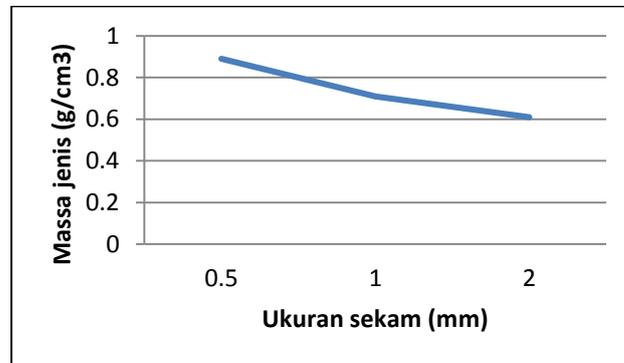
Tabel 1. Massa Jenis Spesimen

NO	Sekam	massa (g)	volume (D = 3,2 cm ; t = 12,0) cm <sup>3</sup>	massa jenis (g/cm <sup>3</sup> )
1	Kasar (2mm)	63,36	96,5	0,7
		72,60	96,5	0,8
		64,44	96,5	0,7
rata - rata		66,80	96,5	0,7
2	agak kasar (1mm)	65,76	96,5	0,7
		64,56	96,5	0,7
		73,80	96,5	0,8
rata-rata		68,04	96,5	0,7
3	halus (0,5mm)	85,08	96,5	0,9
		87,60	96,5	0,9
		85,92	96,5	0,9
rata-rata		86,20	96,5	0,9

Spesimen yang telah kering selanjutnya ditimbang untuk mendapatkan massa jenis tiap spesimen. Hal ini untuk mengecek tingkat keseragaman spesimen setelah sebelumnya secara ukuran geometri spesimen telah di buat sama.

Dari hasil proses timbang didapatkan bahwa untuk tiap spesimen dengan ukuran partikel yang sama telah memiliki berat jenis yang rata-rata sama seperti yang terlihat pada Tabel 1. Selain itu juga diketahui bahwa untuk spesimen dengan ukuran partikel 1 mm dan 2mm, memiliki berat jenis yang relatif sama sedangkan untuk spesimen dengan ukuran partikel 0,5mm memiliki berat jenis yang lebih besar.

Grafik kecenderungan berat jenis dari varian ukuran partikel sekam dapat dilihat pada Gambar 11.

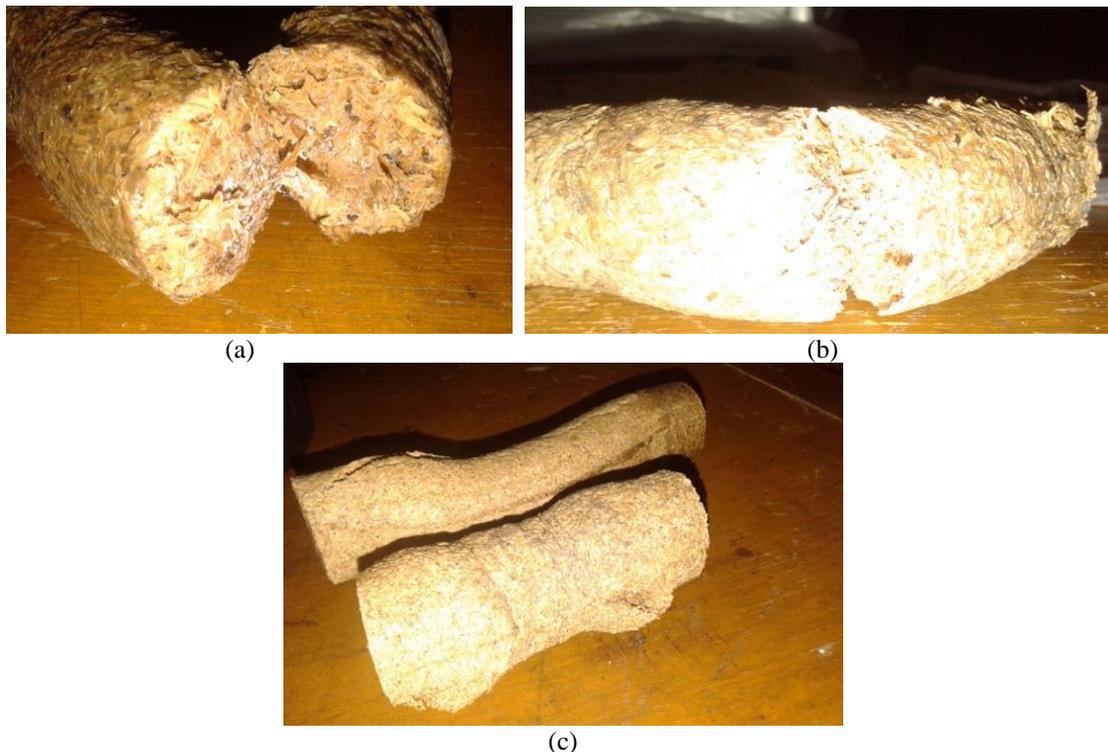


Gambar 11. Grafik massa jenis spesimen vs ukuran butir sekam

Selain itu dari hasil penimbangan untuk spesimen dengan dimensi yang sama terlihat bahwa setiap dua kali perbesaran ukuran partikel butir maka massa jenis akan turun cenderung membuat garis linier. Perubahan massa jenis berarti mengindikasikan tingkat kerapatan yang berkurang sehingga hal ini bisa berakibat pada berkurangnya kekuatan batang sekam.

### 3.1. Hasil Uji Tekan

Dari proses uji tekan profil patahan dan kerusakan yang terjadi pada spesimen dapat dilihat pada Gambar 12. Pada pengujian untuk spesimen dengan ukuran partikel 2mm dan 1mm didapatkan semua spesimen mengalami patah. Bentuk profil patahan bisa dilihat pada Gambar 12a dan Gambar 12b. Perbedaan profil patahan pada kedua spesimen ini adalah untuk spesimen partikel 2mm memiliki profil patahan yang lurus dan konturnya relatif rata. Sedangkan untuk spesimen dengan ukuran partikel 1mm profil patahan relatif lebih kasar dan berkontur. Hal ini terlihat karena posisi partikel pada spesimen ini tertata saling silang sehingga memberi kekuatan lebih untuk ketahanannya.

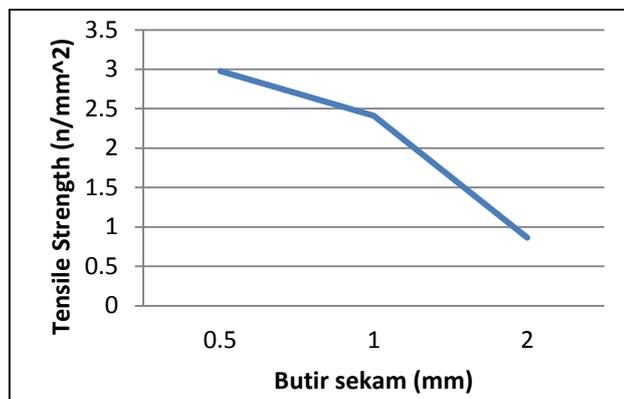


Gambar 12. Hasil uji tekan sekam 2mm (a) sekam 1mm (b) sekam 0,5mm (c).

Dari proses uji tekan diperoleh data seperti terlihat pada Tabel 2 dan Gambar 13.

**Tabel 2.** Data hasil Uji Tekan Pada Batang Sekam

Sekam (mm)	Force @ UpYield (N)	Force @ Peak (N)	Strength @ upper yield point (N/mm <sup>2</sup> )	Tensile Strength (N/mm <sup>2</sup> )	% EL (mm)
2	115	696	0.14	0.865	47
1	282	1939	0.35	2.410	62
0,5	2273	2396	2.83	2.979	37



**Gambar 13.** Tensile Strength vs ukuran butir sekam pada uji tekan

### 3.2. Hasil Uji Bending

Pengujian tekan dilakukan seperti terlihat pada Gambar 14a dan hasil pengujian dengan profil patahannya bisa dilihat pada Gambar 14b sampai dengan Gambar 14c. Karakteristik Grafik yang muncul dari hasil pengujian akan nampak seperti pada Gambar 15 untuk semua ukuran butir.



(a)



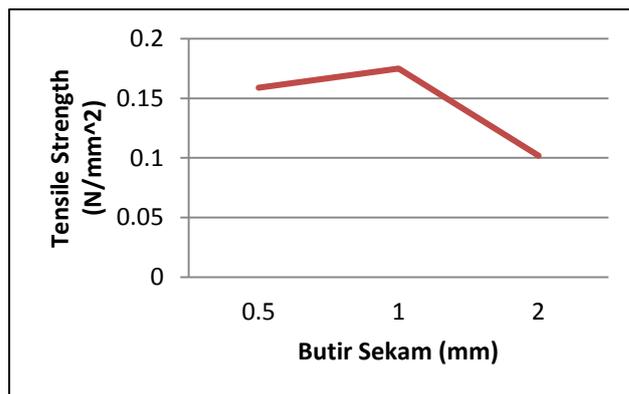
(b)

**Gambar 14.** Hasil uji bending ukuran sekam 2mm (a) sekam 1mm (b).

**Tabel 3.** Data Hasil Uji Bending Pada Batang Sekam

Sekam (mm)	Force @ UpYield (N)	Force @ Peak (N)	Strength @ upper yield point (N/mm <sup>2</sup> )	Tensile Strength (N/mm <sup>2</sup> )	% EL (mm)
2	23.54	81.98	0.029	0.102	0.00
1	33.93	140.82	0.042	0.175	26.34
0,5	66.29	127.88	0.082	0.159	20.88

Dari hasil pengujian tekan dan bending didapatkan nilai *Tensile strength* yang akan makin mengecil seiring membesarnya ukuran butir sekam. Pada hasil uji bending terlihat grafik yang bergerak tidak konsisten dengan perubahan ukuran butir. Setelah diamati pada spesimen hasil uji bending untuk butir 1mm ternyata ada kondisi yang kurang homogen pada proses pencampuran sehingga terdapat daerah kering pada spesimen yang didominasi oleh lem perekat lebih banyak. Ketika dilakukan proses pengeringan dengan oven pada temperatur 100° C selama 2 menit mengakibatkan kondisi yang lebih keras dan kuat pada sisi tersebut.



Gambar 15. *Tensile strength* vs ukuran butir sekam pada uji bending.

#### 4. KESIMPULAN

Perubahan ukuran butir dari besar menjadi lebih kecil akan berakibat meningkatkan massa jenis struktur batang sekam padi (secara fisik) serta akan meningkatkan kekuatan yang diukur dari nilai *Tensile Strength* yang makin meningkat seiring makin halus nya ukuran butir (Sifat Mekanik). Secara visual dan tekstur kekasaran maka untuk ukuran butir 0,5 mm secara estetika termasuk kategori yang halus secara tekstur dan terlihat menarik secara visual sehingga bisa diaplikasikan di bidang kerajinan. Sedangkan untuk ukuran 1mm atau lebih besar teksturnya sangat kasar dan kurang menarik.

#### 5. REFERENSI

- [1] Subiyanto, B, Raskita, S dan Effendy, H. 2003. *Pemanfaatan Serbuk Sabut Kelapa Sebagai bahan Penyerap Air Dan Oli Berupa Panel Papan Partikel*. Jurnal Ilmu & Teknologi Kayu Tropis Vol. 1: 1.
- [2] Ellyawan S, Arbintarso; Hary Wibowo, 2008, “*Modulus Elastisitas dan Modulus Pecah Papan Partikel Sekam Padi*”, Technoscientia, Badan Pengkajian dan Penerapan Sains dan Teknologi, Yogyakarta.
- [3] Erwinsyah Putra, 2011, “*Kualitas Papan Partikel Batang Bawah, Batang Atas dan Cabang Kayu Jabon*”, Skripsi, Departemen Hasil Hutan, IPB, Bogor.