

## Pengaruh Suhu Pengeringan Briket Serbuk Gergaji Dan Kanji Terhadap Kekuatan Tekanan

**Luksi Mangin\*, Cahyo Budi Nugroho, S.T, M.Sc**  
Teknik Mesin, Politeknik Negeri Batam  
\*cahyo@polibatam.ac.id

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi temperatur suhu terhadap kekuatan tekanan bahan antar komposisi campuran serbuk gergaji dan lem tepung kanji dengan cara menguji kekuatan tekan produk. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk gergaji yang diperoleh dari industri pengolahan kayu yang ada di Legenda Malaka dan tepung kanji yang akan dijadikan sebagai bahan perekat. Prosesnya diawali dengan penjemuran serbuk gergaji agar tidak lembab seperti saat pengambilan dari industri pengolahan kayu. Selanjutnya dilakukan penimbangan setiap bahan yaitu serbuk gergaji dengan berat masing-masing 40 gram, 80 gram, 120 gram, dan 160 gram juga tepung kanji dengan berat masing-masing ukuran sama dengan berat serbuk gergaji. Bahan-bahan yang sudah ditimbang kemudian dicampur dengan air sebanyak 150 ml sesuai dengan perbandingan yang akan diteliti. Setelah tercampur dengan rata, campuran tersebut kemudian dimasak sampai berbentuk adonan lalu dicetak dengan alat pres dengan jumlah tiap perbandingan komposisi sebanyak 25 buah. Sesudah dicetak, kemudian dilakukan proses pemanasan atau penjemuran dibawah sinar matahari dengan suhu  $\pm 35^{\circ}\text{C}$  dan oven dengan suhu  $100^{\circ}\text{C}$ ,  $150^{\circ}\text{C}$ , dan  $200^{\circ}\text{C}$ . Sesudah pemanasan dilakukanlah uji tekan pada tiap-tiap campuran. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perbandingan komposisi antara serbuk gergaji 40 gram dan tepung kanji 160 gram dengan temperature suhu  $100^{\circ}\text{C}$  yang paling baik yaitu dengan besar gaya tekan sampai gagal (hancur) sebesar 750 psi. Proses perbedaan suhu pemanasan sangat berpengaruh terhadap hasil uji tekan dari produk tersebut.

**Kata kunci :** *serbuk gergaji kayu , lem tepung kanji, suhu, tekanan.*

**Abstract:** The purpose of this study is to determine of temperature variation on the pressure force of materials between mixture composition of the sawdust and starch glue by testing the press force of the product. Materials used in this study are wood sawdust from processing industry around Batam and starch glue which will be used as an adhesive. The compositions of the sawdust are 40 grams, 80grams, 120 grams, and 160 grams. Materials which have been weighed then mixed with 150 ml of water as comparable as to be studied. The mixture is then cooked until it is shaped and molded by the press tool with the number of each composition ratio of 25 briquettes after it is blended. When it is molded, then it is continued by heating or drying process under the sun with the temperature of  $\pm 35^{\circ}\text{C}$  and in oven with the temperature of  $100^{\circ}\text{C}$ ,  $150^{\circ}\text{C}$ , and  $200^{\circ}\text{C}$ . After heating process is done, there will be pressure test on each briquette. The result of this study shows that the best composition ratio between the 40 grams sawdust and 160 grams of starch glue with temperature of  $100^{\circ}\text{C}$  is pressure force to fail (destroyed) at 750 psi. The process of heating temperature difference affects the strength test results of the product. It is concluded that good starch will be a good adhesive at the temperature of around  $100^{\circ}\text{C}$ .

Keyword: wood sawdust, starch glue, temperature, pressure.

### I. PENDAHULUAN

Berbagai macam pohon dan tanaman baik yang besar maupun yang kecil, yang berdaun lebar maupun berdaun kecil tumbuh di bumi ini khususnya di Indonesia. Dari jenis-jenis pohon yang ada di negeri kita dapat kita gunakan untuk keperluan industri besar maupun rumah tangga. Dalam proses pemanfaatan kayu sebagian besar digergaji terlebih dahulu, menghasilkan limbah serbuk gergaji. Limbah serbuk gergaji yang melimpah di lingkungan kita banyak yang terbuang, bahkan tidak dimanfaatkan dan hanya dibakar saja. Padahal dengan pembakaran serbuk gergaji ini masih menimbulkan dampak pada lingkungan. Sejumlah efek samping negative yang cukup berarti diantaranya polusi udara dan kerusakan lingkungan disebabkan

pemilihan cara yang kurang tepat dalam pengolahan dan pemanfaatan limbah serbuk gergaji tersebut. Bahan-bahan yang ada dilingkungan sebaiknya dimanfaatkan agar tidak menimbulkan dampak negatif terhadap kehidupan. Oleh karena itu, penerapan teknologi yang memberi alternatif pemecahan masalah perlu dikembangkan. Hal inilah yang menjadi perhatian peneliti untuk memanfaatkan bahan serbuk gergaji sebagai bahan yang bisa dibuat sesuatu produk yang bisa bersifat ekonomis yang artinya bisa diolah menjadi sebuah produk yang bisa menghasilkan nilai yang ekonomis yang tentunya ada campuran lain untuk membuat barang tersebut. Salah satunya dibuat briket. Briket atau pellet tentunya menggunakan bahan untuk mengikatnya sehingga mempunyai sifat yang mendekati dengan kayu asalnya[5]. Binding banyak ragamnya namun yang paling banyak digunakan di masyarakat pedesaan adalah kanji. Karena kanji mudah dibuat dan mempunyai propertis yang menjanjikan. Banyak penelitian tentang pembuatan wood pellet [4], namun material yang digunakan rata-rata menggunakan hasil pertanian yang melimpah di daerah itu.

Karakteristik dari briket dapat dilakukan dengan berbagai cara, namun pada penelitian ini difokuskan pada temperature saja. Dan pengujian dilakukan pada tekanan saja. Rumusan masalah pada penelitian ini adalah merujuk dari judul dan alasan pemilihan judul, maka permasalahan yang timbul adalah bagaimana pengaruh variasi temperatur suhu pemanasan hasil cetakan atau produk ( $\pm 35^{\circ}\text{C}$ ,  $100^{\circ}\text{C}$ ,  $150^{\circ}\text{C}$ , dan  $200^{\circ}\text{C}$ ) terhadap kekuatan tekanan bahan hasil cetakan.

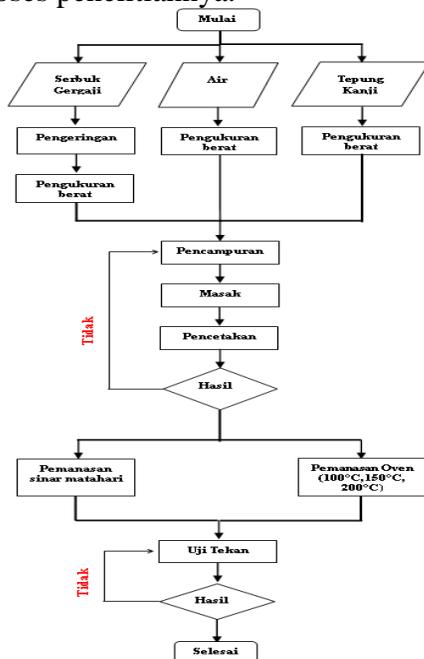
Dari permasalahan yang dikemukakan, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variasi temperatur suhu pemanasan produk terhadap kekuatan tekanan bahan komposisi campuran antara serbuk gergaji dengan lem tepung kanji.

Sebelumnya, penelitian seperti ini juga pernah dilakukan oleh Teguh Warsito, Heri Sutanto, dan Indras Marhaendrajaya dengan judul “Pengaruh Variasi komposisi Briket Organik Terhadap Temperatur Dan Waktu Pembakaran”. Dengan menggunakan bahan dasar yang tidak jauh berbeda yaitu dari sekam padi, serbuk gergaji kayu karet serta tepung kanji sebagai perekat dengan campuran air 20 ml dengan perbandingan komposisi yang berbeda-beda juga, selanjutnya pencetakan dilakukan dengan alat pres kemudian dioven.

Pembuatan produk yang menyerupai briket disini mempunyai kelebihan yakni peralatan yang digunakan tergolong sederhana karena pengoperasian secara manual. Oleh karena itu perlu dikembangkan dalam upaya pemanfaatan limbah serbuk gergaji untuk menghasilkan produk-produk yang berkualitas baik, ramah lingkungan dan mempunyai nilai ekonomis contohnya pembuatan meja, batak dari campuran serbuk gergaji, dan juga sebagai peredam bunyi.

## II. METODE PENELITIAN

Dalam tahap ini kegiatan yang dilakukan meliputi pengumpulan bahan penelitian, penjemuran serbuk gergaji, persiapan perekat berupa tepung kanji dan air. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada Gambar 1 urutan proses penelitiannya.



**Gambar 1. Flowchart Proses Penelitian Bahan dan Alat yang Digunakan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah:

**(1) Serbuk gergaji kayu**

Serbuk gergaji diperoleh dari sisa limbah pengolahan kayu di daerah Legenda Malaka. Serbuk gergaji yang diperoleh

kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari, agar sifatnya tidak lembab seperti saat pengambilan.

**(2) Tepung Kanji**

Tepung kanji yang diperoleh atau dibeli dari pasar, yang nantinya akan digunakan sebagai bahan perekat.

**(3) Air**

Sebagai campuran untuk pembuatan lem tepung kanji.

**Alat yang digunakan dalam penelitian adalah:**

**(1) Alat Pencetak Bahan**

Keterangan Gambar:



- 1. Alat Pengepres.
- 2. Dongkrak.
- 3. Pressure Gate

**Gambar 2. Alat Utama Pembuatan Produk**

**(2) Kompor Gas**

Kompor gas sebagai alat untuk pembuatan adonan.

**(3) Oven**

Oven digunakan untuk proses pemanasan pada setiap produk.

**(4) Timbangan**

Timbangan untuk mengukur berat dari setiap bahan yang akan dicampur sebagai perbandingan.

**Proses Pengerjaan Penelitian**

Proses penelitian ini dilakukan berdasarkan komposisi kanji dan air. Dari penelitian ini, kita akan dapatkan seberapa besar tekanan yang dibutuhkan masing-masing jenis komposisi yang sebelumnya telah dilakukan dengan pemanasan dengan sinar matahari dan oven.

Adapun langkah-langkah proses penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengukur berat setiap bahan (serbuk gergaji, tepung kanji, dan air).
2. Pencampuran antara setiap bahan dengan berat tertentu sampai rata.
3. Hasil campuran kemudian dimasak hingga membentuk sebuah adonan.
4. Hasil adonan tadi kemudian dilakukan pengepresan dengan menggunakan alat press sampai terbentuk beberapa produk yang menyerupai bentuk briket, yang mana sekali pengepresan akan menghasilkan lima buah barang dan setiap perbandingan komposisi terdiri dari 25 buah briket.
5. Setelah dicetak, dilakukan proses pemanasan dibawah sinar matahari. Selain pemanasan dengan penjemuran dibawah sinar matahari dengan suhu  $\pm 35^{\circ}\text{C}$ , juga dilakukan pemanasan dengan menggunakan oven. Dalam pemanasan dengan oven ini, dilakukan sebanyak 3 kali pemanasan setiap jenis campurannya yakni dengan suhu  $100^{\circ}\text{C}$ ,  $150^{\circ}\text{C}$ ,  $200^{\circ}\text{C}$ .

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1. Hasil Cetak Adonan dari Masing-Masing Campuran Serbuk Gergaji dan Lem Tepung Kanji.**

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari serbuk gergaji, tepung kanji dan air. Analisa awal bahan baku bertujuan untuk mengetahui

apakah setiap perbandingan komposisi campuran bahan baku bisa dicetak atau tidak. Data hasil analisa dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Perbandingan Komposisi Campuran Tiap Sampel.**

Sampel	Tepung Kanji (gram)	Serbuk Gergaji (gram)	Air (ml)	Hasil Cetak
Sampel 1	40	40	150	Bisa
Sampel 2	40	80	150	Bisa
Sampel 3	40	120	150	Bisa
Sampel 4	40	160	150	Bisa
Sampel 5	80	40	150	Bisa
Sampel 6	120	40	150	Bisa
Sampel 7	160	40	150	Tidak Bisa

Dari tabel 1, kita dapat mengetahui berapa kali percobaan yang dilakukan untuk melakukan pencampuran dan pencetakan yakni ada 7 kali percobaan, namun tidak semua bisa berhasil dicampur atau dicetak karena dipengaruhi oleh unsur ukuran dari setiap campuran baik itu serbuk gergaji maupun lem tepung kanji.

### 3.3. Pengaruh Pemanasan atau Penjemuran Produk Dengan Sinar Matahari Terhadap Tekanan.

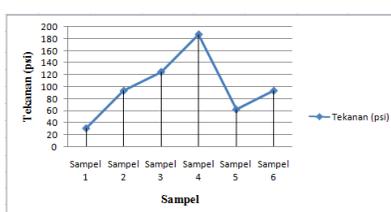
Penjemuran yang dilakukan dibawah panas sinar matahari dengan suhu  $\pm 35^{\circ}\text{C}$  untuk semua jenis perbandingan campuran akan berpengaruh terhadap kekuatan barang jadi itu sendiri. Hasil dari kekuatan barang jadi dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Tekanan Bahan dengan Penjemuran Sinar Matahari**

Sampel	Tekanan (psi)
Sampel 1	31.25
Sampel 2	93.75
Sampel 3	125
Sampel 4	187.5
Sampel 5	62.5
Sampel 6	93.75

Dari tabel 2, dapat dilihat seberapa besar tekan setiap perbandingan campuran bahan sampai mengalami kegagalan dalam hal kekuatan produk sampai hancur yang mempunyai perbedaan nilai tekan yang bervariasi masing-masing produk dengan melakukan penekanan secara manual. Dari tabel diatas, dapat juga dilihat sampel 4 mempunyai nilai tekan yang besar (187.5psi) yang artinya campuran tersebut lebih keras dari campuran lainnya.

Untuk lebih jelasnya bisa kita lihat pada grafik pengaruh suhu sinar matahari terhadap tekanan. Secara keseluruhan nilai ketahanan terhadap tekanan rendah. Hal ini menunjukkan pemanasan menggunakan sinar matahari tidak efektif. Panas sekitar  $35^{\circ}\text{C}$  tak mampu membuat briket benar-benar terikat oleh kanji secara keseluruhan.



**Gambar 3. Grafik pengaruh Suhu Sinar Matahari terhadap tekanan**

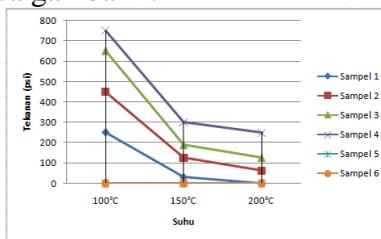
### 3.3. Pengaruh Pemanasan Produk Dengan Oven Terhadap Tekanan

Pada pemanasan yang dilakukan dalam oven dengan suhu  $100^{\circ}\text{C}$ ,  $150^{\circ}\text{C}$  dan  $200^{\circ}\text{C}$ , besar nilai tekan maksimum pada setiap sampel dengan suhu yang berbeda dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Tekanan Bahan dengan Pemanasan Oven**

Sampel	Suhu		
	$100^{\circ}\text{C}$	$150^{\circ}\text{C}$	$200^{\circ}\text{C}$
Sampel 1	250	31.25	0
Sampel 2	450	125	62.5
Sampel 3	650	187.5	125
Sampel 4	750	300	250
Sampel 5	0	0	0
Sampel 6	0	0	0

Dari tabel diatas terlihat nilai besar tekanan pada setiap sampel yang bervariasi. Untuk lebih jelasnya perbedaan juga dapat dilihat pada gambar 4.



**Gambar 4. Grafik pengaruh Suhu dalam Oven terhadap tekanan**

Gambar 3 dan 4 jika dibandingkan dapat kita simpulkan bahwa pemanasan dengan oven lebih mampu menghasilkan briket yang tahan terhadap tekanan. Hal ini menunjukkan pemanasan dengan oven baik untuk dikontrol dan hasilnya lebih baik. Dari gambar grafik terlihat sampel 4 mempunyai nilai tekan yang paling tinggi dan ini adalah sampel yang bagus yaitu dengan perbandingan komposisi 40:60:150 dengan suhu 100°C. hal ini menunjukkan pemanasan pada suhu 100 lebih optimal di banding dengan yang lebih tinggi. Fenomena ini menunjukkan bahwa suhu 100°C mampu melakukan reaksi yang merata pada seluruh bagian briket. Sehingga jika diberi tekanan dari atas dan bawah kekuatan dari briket lebih kuat. Karena briket mempunyai komposisi kimia pada semua bagian hampir sama sehingga deformasi tidak mudah terjadi. Lain halnya dengan yang 200°C. hal itu sudah dilaporkan oleh Kaliyan et.al 2009. Dijelaskan bahwa natural glue dari tumbuhan seperti kanji akan terjadi palstinisasi pada suhu sekitar 100-130°C[3]. Di suhu ini panas yang diterima briket serbuk gergaji yang terbonding dengan kanji matang dengan cepat hanya pada permukaan saja. Bagian dalam tidak sepenuhnya matang. Sehingga proses bondingnya tidak serempak. Dengan komposisi susunan ikatan kanji dan briket yang tidak rata ini mengakibatkan jika terjadi tekanan bagian yang belum matang mudah sekali untuk terdeformasi. Selain itu, kanji dapat benar-benar mengikat organic material disuhu ruang namun membutuhkan waktu yang relative lama. Sedang kanji tidak baik mendapatkan panas yang tinggi karena kanji terdiri dari karbohidrat, yang sifatnya menyerupai gula. Materi ini jika mendapat panas lebih maka komposisi kimianya akan berantakan.

#### IV. PENUTUP

##### Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dalam pembuatan produk dari serbuk gergaji dan lem tepung kanji, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Serbuk gergaji sebagai limbah atau bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan produk yang bisa bernilai ekonomis tinggi.
- 2) Dari semua produk yang dihasilkan, yang bisa menjadi acuan untuk produk selanjutnya adalah pada perbandingan komposisi 40:60:150 yang memiliki nilai tekan 750 psi.
- 3) Temperatur yang baik untuk pemanasan produk adalah suhu 100°C.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Muharyani reesi, Pratiwi Dina dan Asip Faisol. Januari 2012.” Pengaruh suhu serta komposisi campuran arang jerami padi dan batu bara Subbitum inus pada pembuatan briket arang.” Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Palembang.
- [2]. Torsito Teguh, Sutanto Heri dan Marhaendrajaya. 2013. Pengaruh variasi komposisi briket organic terhadap temperatur dan waktu pembakaran. Laboratorium Fisika Material Jurusan Fisika FSM Universitas Diponegoro. Semarang.
- [3]. Kaliyan, N. and Vance, M. R. “ Factors affecting strength and durability of densified biomass products,” Biomass and Bioenergy 33, 337-359 2009
- [4]. M. Kuokkanen, T. Vilppo, T. Kuokkanen, T. Stoor, and J. Niinimaki, “Additives in wood pellets,” BioResources Journal, vol. 4, no. 6, pp. 4331–4355, 2011
- [5]. M. Wu, D. Schott, and G. Lodewijks, “Physical properties of solid biomass,” Biomass and Bioenergy Journal, vol. 35, no. 5, pp. 2097–2098, 2011.