

PENGARUH VOLUME SERBUK TERHADAP LAJU PENYERAPAN AIR PADA KOMPOSIT PARTIKEL TONGKOL JAGUNG (CORN COB) DENGAN MATRIKS EPOKSI

Maulana Malik Ibrahim¹, Rita Desiasni², Fauzi Widyawati³

^{1), 2), 3)} Program Studi Teknik Metalurgi, Fakultas Teknik, Universitas Teknologi Sumbawa

²rita.desiasni@uts.ac.id ³fauzi.widyawati@uts.ac.id

ABSTRACT

Corn cobs powder is natural waste used as reinforcement in particle board composites. Corn cobs waste is very abundant in Sumbawa Besar Regency, NTB. In general, corn cobs contain pure cellulose which can be an alternative filler because of its strong fiber (high modulus) properties. There are strong hydrogen bonds between the chains of cellulose, resulting in a crystalline structure. To determine the physical properties of corn cobs waste in its utilization. Therefore, corn cobs waste is used as a medium for particle board composite. Corn cobs powder uses a particle size of 70 Mesh with a volume variation of 30%, 40%, 50%, 60%, 70%. Composite production is done by hand lay up method with a mixture of epoxy resin and hardener using SNI 03-2105-2006 testing standards. The results obtained from the water absorption test show that the increasing the volume variation used in the composite, the higher the water absorption on the particle board and the longer the immersion time used, the higher the percentage obtained. While the results of the lowest weight percentage were the variation of the particle volume of 30% with a 24 hour duration of 1.4% and the highest percentage was the variation of 70% particle volume with a long soaking time of 72 hours of 14.2%. From the results of the research conducted showed that the composite corncob powder with epoxy resin at 30% volume variation was better than 70% volume variation.

Keywords: *Corn cobs particle composite, Powder volume, Epoxy, Water absorption*

ABSTRAK

Serbuk tongkol jagung adalah limbah alam yang digunakan sebagai penguat pada komposit papan partikel. Limbah tongkol jagung sangat berlimpah di Kabupaten Sumbawa Besar, NTB. Pada umumnya tongkol jagung mengandung bahan selulosa murni yang dapat menjadi bahan pengisi alternatif karena sifat seratnya yang kuat (modulus tinggi). Antara rantai-rantai selulosa terdapat ikatan hidrogen yang kuat, sehingga menghasilkan struktur kristalin. Untuk menentukan sifat fisik terhadap limbah tongkol jagung dalam pemanfaatannya. Oleh karena itu limbah tongkol jagung dijadikan sebagai media komposit papan partikel. Serbuk tongkol jagung menggunakan ukuran partikel 70 Mesh dengan variasi volume 30%, 40%, 50%, 60%, 70%. Pembuatan komposit dilakukan dengan metode *hand lay up* dengan campuran *resin epoxy* dan *hardener* menggunakan standar pengujian SNI 03-2105-2006. Hasil yang diperoleh dari uji daya serap air menunjukkan bahwa semakin meningkat variasi volume yang digunakan pada komposit maka semakin tinggi daya serap air pada papan partikel dan semakin lama waktu perendaman yang digunakan maka semakin tinggi persentase yang didapatkan. Sedangkan hasil dari persentase berat terendah yaitu pada variasi volume partikel 30% dengan lama waktu 24 jam sebesar 1.4% dan persentase tertinggi yaitu pada variasi volume partikel 70% dengan lama waktu perendaman yaitu 72 jam sebesar 14.2%. Dari hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa komposit serbuk tongkol jagung dengan *resin epoxy* pada variasi volume 30% yang lebih baik dibandingkan dengan variasi volume 70%.

Kata Kunci: Komposit partikel tongkol jagung, Volume serbuk, *Epoxy*, Daya serap air

PENDAHULUAN

Kabupaten Sumbawa merupakan daerah penghasil jagung terbesar di Nusa Tenggara Barat (NTB) dengan produksi jagung sebesar 287.258,08 ton pada lahan seluas 43.043 hektar (BPS NTB, 2014).

Meningkatnya Produksi tanaman jagung di Kabupaten Sumbawa mengakibatkan pertambahan limbah tongkol jagung semakin meningkat. Pada tahun 2018 Salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pertanian yaitu

PT. Segar Nusantara menghasilkan 100,000 ton tanaman jagung perbulan sehingga meningkatkan limbah tongkol jagung yang tidak dimanfaatkan. Menurut Faesal, hasil tanaman jagung yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan sebesar 5% dari satu buah jangung, sedangkan 95% lainnya disebut sebagai limbah alami seperti kulit jagung, batang dan tongkol. Oleh karena itu, diperluakan pemanfaatan lebih lanjut untuk meningkatkan nilai guna dari limbah jagung [4].

Salah satu solusi pemanfaatan peningkatan nilai dari limbah tongkol jagung adalah dapat diolah menjadi serbuk alam yang digunakan sebagai penguat pada komposit. Menurut Rahmat, tongkol jagung adalah limbah alami yang dapat dijadikan komposit alami sebagai pemanfaatannya. Perbandingan komposit alam dengan komposit sintetis adalah komposit alam memiliki kekuatan mekanik yang lebih baik dibanding komposit sintetis yang menghasilkan komposit alam berpotensi menggantikan komposit sintetis [7].

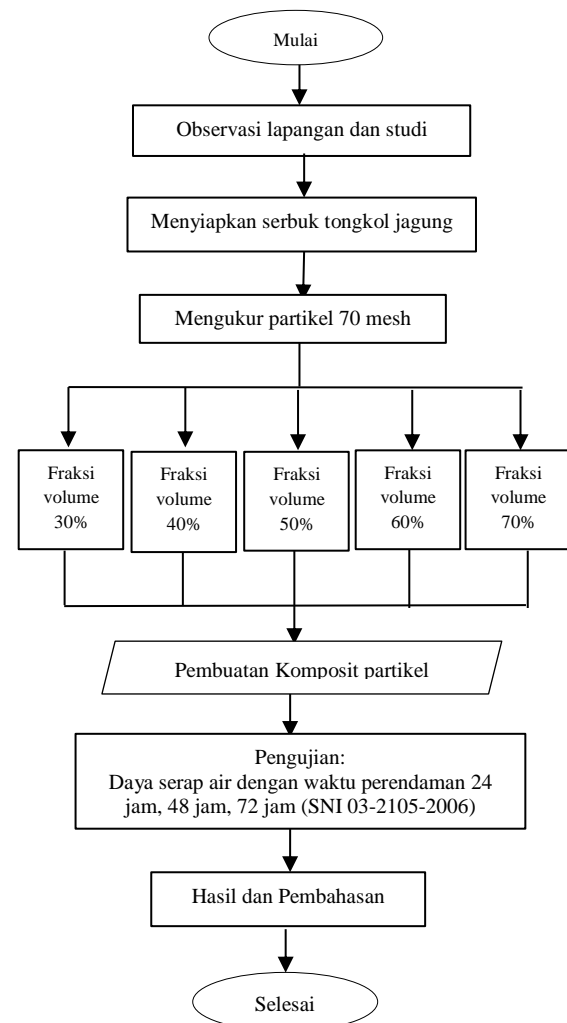
Pada pembuatan komposit menggunakan metode *Hand Lay Up* karena pembuatannya mudah, sederhana tapi memiliki kekurangan dari segi kualitas yaitu udara dapat terperangkap didalam resin dan penggunaan resin dapat berlebihan [2]. Oleh sebab itu, untuk memangkas biaya penelitian tersebut maka digunakan metode penelitian yang sederhana agar dapat di aplikasikan ke masyarakat di Kecamatan Sumbawa Besar.

Daya serap air adalah pengujian yang akan dilakukan pada penelitian ini. Daya serap air memiliki hubungan dengan pengaruh volume komposit atau bahan pengisi. Menurut Michael, bahwa penyerapan air bahan komposit dapat semakin meningkat dengan penambahan kandungan bahan pengisi sehingga pada variabel waktu yang digunakan nantinya akan semakin tidak signifikan jika sudah sampai pada batas penyerapan air dengan waktu selama perendaman tersebut sehingga nanti nya akan berpengaruh pada kekuatan mekanik yaitu semakin mudah rusak karena akan ada kerusakan pada komposit [6].

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan diatas maka peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Volume Serbuk Terhadap Laju Penyerapan Air Pada Komposit Partikel Tongkol Jagung (*Corn Cob*) Dengan Matriks Epoksi” bertujuan mengetahui daya serap air pada fraksi volume serbuk jagung dan lama perendaman pada komposit dengan campuran *matriks epoxy* yang nantinya untuk diaplikasikan pada papan partikel untuk perkembangan teknologi di industri bangunan dan meubel.

METODE PENELITIAN

Sacara umum dalam penelitian yang telah dilakukan, ada tiga tahapan penting yang telah dilakukan, antara lain: (1). Observasi lapangan dan studi literatur, (2). Persiapan serbuk tongkol jagung, (3). Pembuatan Komposit.



Tahapan awal dari penelitian yang telah dilakukan adalah pencucian tongkol jagung yang bertujuan untuk menghilangkan kotoran pada tongkol jagung yang menempel, kemudian dilakukan proses pengeringan dibawah sinar matahari agar memastikan 0% kadar air. Ketika kondisi tongkol jagung dalam keadaan kering maka dapat dilakukan tahap *crushing* hingga ukuran partikel mencapai 70 mesh dan dilakukan penimbangan serbuk tongkol jagung dengan variasi massa yaitu 30%, 40%, 50%, 60, 70%.

Selanjutnya pembuatan komposit menggunakan metode *Hand Lay Up* dikarenakan metode ini sangat baik diterapkan pada produksi komposit skala kecil (laboratorium). Dalam prosesnya, resin

dan katalis dilakukan proses pencampuran hingga merata, kemudian dituangkan pada cetakan yang telah diolesi *release agent* dan ditambahkan serbuk tongkol jagung dengan fraksi variasi massa dan *mesh* pada cetakan yang berukuran 5 cm x 5 cm x 1 cm. Setelah komposit tercampur dengan baik, kemudian komposit di panaskan ada suhu 100°C selama 3 jam dan selanjutnya dikeringkan kembali pada suhu ruangan selama 24 jam agar komposit kering dengan baik sebelum dilakukan pengujian daya serap air.

Komposit yang telah dipastikan kering (0%) kadar air ditimbang menggunakan timbangan analitik untuk mengetahui berat awal (B1), selanjutnya semua material komposit tersebut dilakukan proses perendaman dengan variasi waktu yaitu : 24, 48, dan 72 jam. Kemudian, komposit yang telah direndam dilakukan penimbangan kembali untuk menentukan berat setelah di remdam (B2). Selanjutnya, tahapan terakhir melakukan proses perhitungan daya serap air dengan rumus:

$$WA = \frac{B2-B1}{B1} \times 100\%$$

Keterangan:

WA : Water Absorption/ Daya Serap komposit
B1 : Berat komposit sebelum perendaman (gr)
B2 : Berat komposiy setelah perendaman (gr)

Standar pembuatan dan proses pengujian mengikuti standar SNI 03-2105-2006.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang berjudul “Pengaruh volume serbuk terhadap laju penyerapan air pada komposit partikel tongkol jagung (*corn cob*) dengan matriks epoksi” dengan fraksi volume serbuk tongkol jagung 30% ,40%, 50%, 60%, 70% dan waktu perendaman selama 24, 48, 72 jam dengan tujuan untuk mengetahui daya serap air pada fraksi volume serbuk jagung dan lama perendaman pada komposit dengan campuran matriks epoxy yang nantinya untuk diaplikasikan pada papan partikel untuk perkembangan teknologi di industri bangunan dan meubel.

Penelitian yang berjudul “pengaruh volume serbuk terhadap laju penyerapan air pada komposit partikel tongkol jagung (*corn cob*) dengan matriks epoksi” dengan fraksi volume serbuk tongkol jagung 30% ,40%, 50%, 60%, 70% sebagai pemanfaatan dengan pembuatan komposit papan partikel serbuk tongkol jagung menghasilkan pengujian daya serap air pada umumnya adalah parameter kemampuan serap air (*Water*

Absorption) dengan melakukan penimbangan sebelum terserap dan setelah terserap. Adapun komposit yang diuji sebagai berikut:



Gambar 1. Spesimen komposit papan partikel

Penelitian mengacu pada standar SNI 03-2105-2006, pengujian daya serap air dilakukan pada spesimen komposit partikel tongkol jagung. Setelah dilakukan pengujian daya serap air, maka diperoleh hasil data pertambahan massa pada spesimen komposit. Hasil Analisa dan pengolahan data uji daya serap air didapatkan nilai massa pada spesimen komposit serbuk tongkol jagung dapat dilihat pada Tabel 1, persentase hasil Tabel pada 2, dan Gambar 1 sebagai grafik :

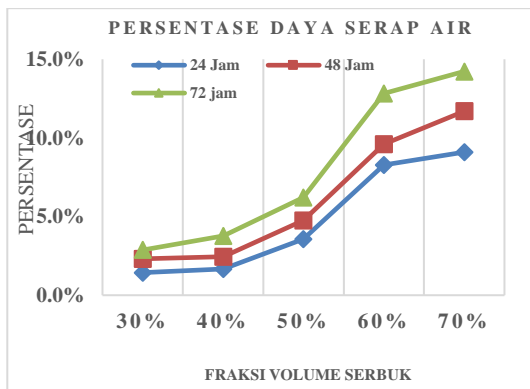
Tabel 1. Data hasil pengukuran berat spesimen uji daya serap air

NO	Persentase partikel: Matriks (%)	Berat Awal (gr)	Berat Akhir 24 Jam (gr)	Berat Akhir 48 Jam (gr)	Berat Akhir 72 jam (gr)
1	30% : 70%	25.05	25.41	25.63	25.77
2	40% : 60%	20.41	20.75	20.91	21.18
3	50% : 50%	19.29	19.98	20.21	20.49
4	60% : 40%	18.5	20.03	20.28	20.87
5	70% : 30%	16.16	17.63	18.05	18.46

Tabel 2. Hasil persentase peningkatan berat spesimen uji daya serap air

Rendaman (Jam)	30%: 70%	40%: 60%	50%: 50%	60%: 40%	70%: 30%
24	1.4%	1.7%	3.6%	8.3%	9.1%
48	2.3%	2.4%	4.8%	9.6%	11.7%
72	2.9%	3.8%	6.2%	12.8%	14.2%

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan perbandingan variasi fraksi volume partikel: matriks terhadap daya serap air dan disajikan dalam bentuk grafik Gambar 2.



Gambar 2. Perbandingan daya serap air terhadap volume komposit serbuk tongkol jagung

Hasil pengujian daya serap air komposit serbuk tongkol jagung pada ukuran partikel 70 Mesh dengan variasi fraksi massa dan waktu perendaman yang didapatkan pada volume massa 30% waktu 24 sampai 72 jam sebesar 1.4% - 2.9%, pada volume massa 40% waktu 24 jam sampai 72 jam sebesar 1.7% - 3.8%, pada volume massa 50% waktu 24 jam sampai 72 jam sebesar 3.6% - 6.2%, pada volume massa 60% waktu 24 jam sampai 72 jam sebesar 8.3% - 12.8%, pada volume massa 70% pada waktu 24 jam sampai 72 jam sebesar 9.1% - 14.2%.

Berdasarkan data hasil pengujian daya serap air komposit papan partikel tongkol jagung yang didapatkan bahwa persentase berkisar dari 1,4% sampai dengan 14,2%. Diketahui pada nilai persentase yang dihasilkan bahwa seiring bertambahnya waktu perendaman akan meningkatkan hasil persentase yang didapatkan. Sesuai dengan penelitian Michael, bahwa daya serap air pada waktu maksimum terjadi pada 24 sampai 72 jam merupakan waktu yang signifikan untuk uji komposit papan partikel [6]. Nilai persentase tertinggi yang dihasilkan yaitu 14,2% pada volume massa 70% dengan waktu perendaman selama 72 jam karena lamanya waktu perendaman pada komposit sehingga air semakin lama semakin terserap oleh komposit menyebabkan persentase yang didapatkan melebihi standar uji yaitu $\leq 14\%$. Pada perbandingan volume massa matriks epoxy dan volume massa serbuk tongkol jagung tidak setara, volume serbuk tongkol jagung lebih banyak dari matriks sehingga matriks kurang mengikat serbuk tongkol jagung secara merata yang menyebabkan terbentuknya rongga udara (*void*). Rongga udara (*void*) adalah penyebab masuknya air ke dalam komposit papan partikel pada saat dilakukan pengujian daya serap air. Berbeda dengan nilai persentase terendah yang didapatkan pada volume

massa 30% yaitu sebesar 1,4% dengan waktu perendaman selama 24 sehingga air yang terserap pada komposit lebih sedikit dibandingkan waktu perendaman 72 jam dan perbandingan volume serbuk yang lebih kecil dari matriks dapat mengikat serbuk dengan baik sehingga rongga udara (*void*) menjadi lebih kecil. Hasil penelitian daya serap air pada komposit papan partikel ini terbilang baik dibandingkan dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Ngadianto, pembuatan komposit papan partikel dengan bahan penelitian yang digunakan adalah serbuk tongkol jagung 10 mesh pada matriks asam sitrat 5%, 10%, dan 15% dengan waktu perendaman uji daya serap air selama 7,5 menit dan 10 menit hasil yang didapatkan sebesar 40,32% - 95,78% [1].

Hasil penelitian ini juga lebih tinggi dibandingkan yang dilakukan Hidanto dan Mora, komposit papan partikel dengan bahan penelitian yang digunakan adalah tandan kosong kelapa sawit, serbuk kayu meranti, tempurung kelapa pada matriks epoksi 30% dengan waktu perendaman uji daya serap air selama 24 jam hasil yang didapatkan 15,17% - 34,47%. Nilai daya serap air terendah terdapat pada perbandingan komposisi 5:25 yaitu 15,17%. Sedangkan nilai daya serap air tertinggi pada komposisi 25:5 yaitu 34,25% [5].

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian daya serap air komposit papan partikel menggunakan serbuk tongkol jagung (*Corn cob*) dan resin epoxy dengan mesh 70 pada variasi volume serbuk 30%, 40%, 50%, 60%, 70% dan waktu lama perendaman 24 jam, 48 jam, 72 jam dapat disimpulkan:

1. Komposit yang telah dihasilkan berupa papan partikel berbahan baku dari serbuk tongkol jagung dengan nilai persentase daya serap air terendah sebesar 1,4% terdapat pada variasi 30% dengan lama perendaman 24 Jam dan nilai tertinggi yang didapatkan sebesar 14,2% dengan waktu lama perendaman selama 72 jam.
2. Penelitian ini dikatakan berhasil karena sebagian persentasi daya serap yang dieproleh $\leq 14\%$ sebagai syarat uji komposit yang dapat dijadikan papan partikel berdasarkan SNI 03-2105-2006.
3. Pada waktu perendaman selama 72 jam diperoleh daya serap sebesar 14,2%, hal ini dikarenakan karena lamanya waktu perendaman pada komposit sehingga air semakin lama semakin terserap oleh komposit menyebabkan persentase yang didapatkan melebihi standar uji yaitu $\leq 14\%$.

REFERENSI

- [1] A. Ngadianto, dan P.Lestari, 2013. *"Pemanfaatan Limbah Tongkol Jagung Sebagai Bahan Pembuatan Papan Partikel Tanpa Perekat Sintetis"*, Penelitian, Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta.
- [2] Azissyukron. M, dan Hidayat. S., 2019. *"Perbandingan Kekuatan Material Hasil Metode Hand Lay-up dan Metode Vacum Bag Pada Material Sandwich Composite"*, Penelitian. Politeknik Negeri Bandung: Bandung.
- [3] BPS NTB, 2014. *"Nusa Tenggara Barat Dalam Angka 2014 (Nusa Tenggara Barat in Figures 2014)"*, Badan Pusat Statistik Nusa Tenggara Barat: Mataram.
- [4] Faesal, 2013. *"Pengelolaan Limbah Tanaman Jagung Untuk Pakan Ternak Sapi Potong"*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pertanian, Badan Litbang Pertanian: Jakarta 2476-9843.
- [5] Hidanto, Wirnu dan Mora. 2019. *"Analisis Pengaruh Komposisi Sebuk Terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Komposit Papan Partikel Dari Tandan Kelapa Sawit, Serbuk Kayu dan Tempurung Kelapa"*, Jurnal Fisika Unand, Universitas Andalas: Medan.
- [6] Michael, Surya.E, Halimatuddahlia, *"Daya Serap Air dan Kandungan Serat (Fiber Content) Komposit Polyester Tidak Jenuh (Unsaturated Polyester) Berpengisi Serat Tandan Kosong Sawit Dan Selulosa"*, Teknik Kimia, USU, Vol. 2, No. 3, 2013.
- [7] Rahmat, Muhammad, SAR, 2019. *"Analisis Nilai Kalor dan Laju Pembakaran Biobriket Arang Campuran Tempurung Kemiri dan Tongkol Jagung Menggunakan Perekat Tepung Tapioka"*, Skripsi, Institut Teknologi Nasional: Malang.
- [8] SNI 03-2105-2006, *"Papan Partikel"*, Badan Standarisasi Nasional: Indonesia, 206.