

2021

PANDUAN PRAKTIKUM GABUNGAN

- **INDUSTRI PENGOLAHAN KAYU**
- **INDUSTRI HASIL HUTAN**
- **BIOKOMPOSIT**
- **PRAKTEK TEKNOLOGI HASIL
HUTAN 1 (BIDANG BIOKOMPOSIT)**

WOOD PLASTIC COMPOSITE (WPC)
**Pembuatan Papan WPC dari Sekam Padi
dan Biji Plastik Polietilena (PE)**

Semester Ganjil 2021-2022

Rindayatno, S.Hut, M.P
Laboratorium Industri dan Pengujian Hasil Hutan
Program Studi Kehutanan
Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman



HALAMAN PENGESAHAN

PANDUAN PRAKTIKUM GABUNGAN

- **INDUSTRI PENGOLAHAN KAYU**
 - **INDUSTRI HASIL HUTAN**
 - **BIOKOMPOSIT**
- **TEKNOLOGI HASIL HUTAN 1 (BIDANG BIOKOMPOSIT)**

WOOD PLASTIC COMPOSITE (WPC)

Pembuatan Papan WPC dari Sekam Padi dan Biji Plastik Polietilena (PE)

Disetujui dan disahkan di Samarinda pada :
Hari/Tanggal :

Oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Kehutanan UNMUL,

Prof. R.R. Harlinda Kuspradini, S.Hut, M.P, Ph.D
NIP. 19750428 200112 2 001

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Pedoman Praktikum ini berhasil dibuat dan dicetak untuk memenuhi kebutuhan kegiatan praktikum gabungan mata kuliah Industri Pengolahan Kayu, Industri Hasil hutan, Biokomposit, dan Praktek Teknologi Hasil Hutan 1 (Bidang Biokomposit) bagi mahasiswa di Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman.

Panduan praktikum penting bagi mahasiswa agar pelaksanaan praktikum dapat memenuhi target kompetensi psikomotor yaitu: mahasiswa mampu merencanakan, mempersiapkan bahan baku, menghitung bahan baku, dan membuat produk *Wood Plastic Composite (WPC)*.

Masukan dan saran sangat diharapkan agar Panduan Praktikum ini menjadi lebih baik. Terimakasih.

Samarinda, Oktober 2021

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rindayatno', with a horizontal line underneath.

Rindayatno, S.Hut, M.P

PENDAHULUAN

Limbah merupakan salah satu permasalahan lingkungan yang harus mendapatkan perhatian serius dari semua pihak karena berakibat langsung terhadap kehidupan makhluk hidup yang ada di bumi ini. Jumlah produk plastik meningkat setiap tahunnya. Jika produk plastik terus bertambah, maka dikhawatirkan sampah dari plastik juga ikut meningkat. Sifat plastik yang tidak mudah terurai secara biologis akan mengakibatkan dampak yang buruk terhadap lingkungan apabila tidak ada penghancuran atau daur ulang terhadap limbah plastik tersebut. Di sisi lain pada sektor pertanian juga menghasilkan limbah yang cukup besar, salah satunya adalah sekam padi. Masih terbuka peluang besar untuk memanfaatkan kedua jenis limbah tersebut menjadi produk yang bermanfaat sekaligus mengurangi dampak negatif dari limbah tersebut, yaitu dengan menggunakannya sebagai bahan baku pembuatan *Wood Plastic Composite* (WPC).

Keunggulan *Wood Plastik Composite* (WPC) ini antara lain : biaya produksi lebih murah, bahan bakunya melimpah, fleksibel dalam proses pembuatannya, kerapatan rendah samapi sedang, lebih bersifat *biodegradable* (dibanding plastik) dan mudah didaur ulang, memiliki sifat-sifat yang lebih baik dibandingkan bahan baku aslinya, dapat diaplikasikan untuk berbagai keperluan. Beberapa contoh penggunaan produk ini antara lain sebagai komponen interior kendaraan (mobil, kereta api, pesawat

terbang), perabot rumah tangga, komponen bangunan (jendela, pintu, dinding, lantai dan jembatan).

LIMBAH PLASTIK DAN SEKAM PADI

Sebagian besar plastik yang digunakan masyarakat merupakan jenis plastik polietilena (PE). Ada dua jenis polietilena yakni *high density polyethylene* (HDPE) dan *low density polyethylene* (LDPE). HDPE banyak digunakan sebagai botol plastik minuman sedangkan LDPE untuk kantong plastik. Limbah plastik polietilena telah didaur ulang menjadi biji plastik polietilena (PE).

Plastik memiliki kelebihan dibandingkan bahan lainnya. Secara umum, diantaranya adalah : plastik memiliki densitas yang rendah, bersifat isolasi terhadap listrik, memiliki kekuatan mekanik yang bervariasi, ketahanan suhu terbatas, ketahanan bahan kimia yang bervariasi, ringan, transparan, tahan air, elastis, mudah dalam perancangan dan biaya pembuatan murah.

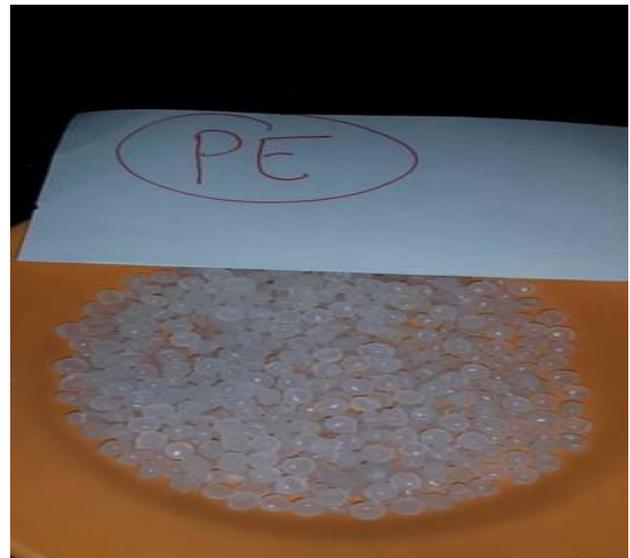
Pemanfaatan limbah plastik dengan cara daur ulang umumnya dilakukan oleh industri. Secara umum terdapat empat persyaratan agar limbah plastik dapat diproses oleh suatu industri antara lain adalah limbah harus dalam bentuk tertentu sesuai kebutuhan (biji, pellet, serbuk, pecahan), limbah harus homogen, tidak terkontaminasi serta diupayakan tidak teroksidasi. Untuk mengatasi masalah tersebut, sebelum digunakan

limbah plastik diproses melalui tahapan sederhana yaitu pemisahan, pemotongan dan penghilangan zat-zat besi dan sebagainya. Teknik daur ulang yang lebih baik adalah dengan proses pencampuran yaitu mencampurkan semua jenis tertentu kemudian dimasukkan dalam cetakan yang sesuai dengan produk yang diinginkan.

Sekam padi mengandung komponen selulosa sebanyak 24%, hemiselulosa 12 %, serta lignin 4,5%. Limbah dari sisa kulit padi sangat berpotensi dalam pemanfaatan limbah. Selama ini, sekam tersebut dimanfaatkan sebagai bahan bakar untuk memasak maupun bahan bakar tambahan dalam pembakaran batu bata, terutama di daerah pedesaan. Sehingga perlu dilakukan upaya pemanfaatan sekam padi dalam bentuk lain, salah satunya adalah papan WPC.



Sekam padi



Biji plastik (polietilena/PE)

PEMBUATAN PAPAN WPC

BAHAN BAKU

Sekam padi

Biji plastik PE (polietilena)

ALAT-ALAT

Mesin Press

Oven

Timbangan elektrik

Cetakan dan kelengkapannya

Tempat pencampuran

Alat penunjang lainnya

PERSIAPAN BAHAN BAKU

Sekam padi dibersihkan untuk menghilangkan debu dan batu-batu yang mungkin bercampur dengan sekam, lalu sekam dijemur di atas terpal di udara yang terbuka selama 7 hari. Selanjutnya dilakukan pengukuran kadar air untuk mengetahui kadar air dari sekam padi dalam kondisi kering udara, sebagai dasar perhitungan berat sekam padi yang diperlukan.

Biji plastik PE telah siap digunakan dengan kondisi kering udara.

PROSES PEMBUATAN PAPAN WPC

a. Pencampuran bahan baku

Setiap lembaran papan WPC yang dibuat berukuran 32 cm x 32 cm x 0,6 cm dengan kerapatan 0,7 g/cm³ dan rasio plastik dengan sekam padi yang digunakan adalah 70 % : 30 %. Pencampuran dilakukan secara manual di dalam ember plastik/tempat cetakan papan WPC.

Jumlah bahan baku yang diperlukan untuk membuat satu papan WPC dapat dihitung dengan rumus :

$$Wc = \text{Volume} \times \text{Kerapatan}$$

$$Wc = BP + Bko$$

Keterangan :

Wc = Berat papan WPC (berat seluruh bahan baku untuk satu papan)

Volume = Panjang x Lebar x Tebal papan

BP = Berat plastik

Bko = Berat serbuk sekam padi kering tanur

b. Pencetakan papan

Setelah proses pencampuran selesai dimasukkan dalam cetakan, kemudian siapkan plat besi dan bingkainya yang kedua permukaan plat besinya telah dilapisi terlebih dahulu oleh *aluminium foil* agar hasil cetakan tidak lengket pada permukaan besi. Setelah itu masukkan mat dan

tekan mat agar menjadi padat untuk dicetak menjadi lembaran papan dengan pres panas, yang sebelumnya pres tersebut telah dipanaskan hingga suhu mencapai 180°C.

c. Pengepresan

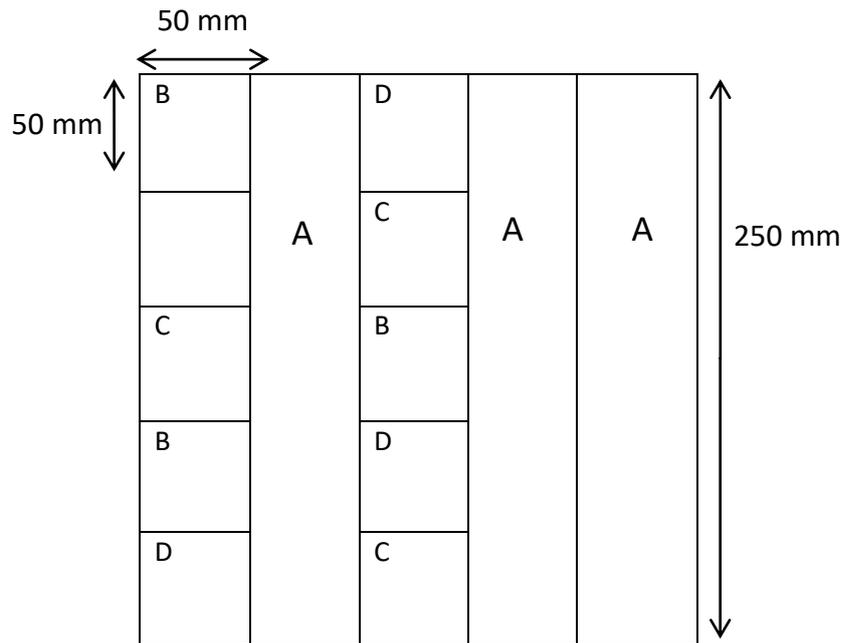
Pengepresan dilakukan menggunakan press panas dengan suhu 180°C selama 20 menit dengan tekanan 25 bar.

d. *Conditioning* (Pengkondisian)

Papan yang telah dipress dibuka dari plat besi lalu diletakkan pada suhu ruang dengan diberi pemberat agar papan tidak *spring back*. Pengkondisian bertujuan untuk menyeragamkan kadar air papan dan melepaskan tegangan sisa yang terdapat pada lembaran karena pengepresan.

e. Pemotongan papan WPC

Selanjutnya dilakukan pemotongan contoh uji dengan menggunakan gergaji bundar, pemotongan contoh uji berdasarkan ukuran yang telah ditentukan untuk masing-masing jenis pengujian. Sebelum dilakukan pengujian, sampel disimpan di ruang konstan selama satu minggu untuk mendapatkan kadar air yang sesuai dengan tujuan pengujian. Ukuran-ukuran sampel contoh uji disesuaikan dengan standar pengujian seperti terlihat pada Gambar 1 berikut :



Gambar 1. Bagan Pengambilan Contoh Uji pada Papan WPC

Keterangan :

A = Contoh uji MoE dan MoR (250 mm x 50 mm)

B = Contoh uji penyerapan air dan pengembangan tebal (50 mm x 50 mm)

C = Contoh uji pengujian kerapatan dan kadar air (50 mm x 50 mm)

D = Contoh uji pengujian keteguhan tarik tegak lurus permukaan papan WPC (50 mm x 50 mm)

f. Pengujian contoh uji papan WPC

(Materi disampaikan pada praktikum fisika dan mekanika MK Praktek THH 1)

PERHITUNGAN BAHAN BAKU

Kerapatan Papan WPC yang diinginkan adalah $0,7 \text{ g/cm}^3$

$$\begin{aligned}\text{Volume Papan WPC} &= 32 \times 32 \times 0,6 \text{ cm} \\ &= 614,4 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat Papan WPC} &= \text{Volume papan WPC} \times \text{Kerapatan papan WPC} \\ &= 614,4 \text{ cm}^3 \times 0,7 \text{ g/cm}^3 \\ &= 430,08 \text{ g}\end{aligned}$$

Kadar air sekam padi = 10%

Perbandingan bahan, biji plastik PE dan sekam padi = 70% : 30%

a. Kebutuhan biji plastik untuk satu lembar papan WPC

$$\begin{aligned}\text{Berat Plastik} &= 70\% \times \text{Berat papan WPC} \\ &= 70\% \times 430,08 \text{ g} \\ &= 0,7 \times 430,08 \text{ g} \\ &= 301,056 \text{ g} \\ &= \mathbf{301 \text{ g}}\end{aligned}$$

b. Kebutuhan sekam padi untuk satu lembar papan WPC

$$\begin{aligned}\text{Berat sekam padi (Kering tanur)} &= 30\% \times \text{Berat papan WPC} \\ &= 30\% \times 430,08 \text{ g} \\ &= 0,3 \times 430,08 \text{ g} \\ &= 129,024 \text{ g}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat sekam padi (Kering udara)} &= (100\% + \pi) \times \text{Berat sekam} \\ &\text{padi (kering tanur)} \\ &= (100\% + 10\%) \times 129,024 \text{ g} \\ &= (1 + 0,1) \times 129,024 \text{ g} \\ &= 141,9264 \text{ g} \\ &= \mathbf{142 \text{ g}} \end{aligned}$$

catatan :

*Hasil perhitungan tersebut (**cetak tebal**) digunakan sebagai dasar penimbangan bahan baku (biji plastik PE dan sekam padi).*

PROSES PEMBUATAN PAPAN WPC



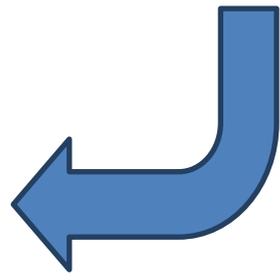
Pencampuran sekam padi dan biji plastik



Pembentukan Mat



Pengepresan panas



Pengkondisian

Pengepresan panas



Pengkondisian



Papan WPC



Pemotongan Papan
WPC untuk Contoh Uji



Pengujian Contoh uji
Papan WPC

TUGAS PRAKTIKUM

SIMULASI PERHITUNGAN BAHAN BAKU PEMBUATAN PAPAN WPC :

Kerapatan papan WPC yang diinginkan adalah $0,8 \text{ g/cm}^3$

Kadar air sekam padi = 15%

Volume Papan WPC = $32 \times 32 \times 0,7 \text{ cm}$
= cm^3

Berat Papan WPC = Volume papan WPC x Kerapatan papan WPC
= X
= g

Perbandingan bahan, biji plastik PE dan sekam padi = **60% : 40%**

a. Kebutuhan biji plastik untuk satu lembar papan WPC

Berat Biji Plastik PE = 60% x Berat Papan WPC
= g
= g
= g
= **g**

c. Kebutuhan sekam padi untuk satu lembar papan WPC

Berat sekam padi (kering tanur) = 40% x Berat Papan WPC
= g
= g
= g

$$\begin{aligned}
\text{Berat sekam padi (kering udara)} &= (100\% + \pi) \times \text{Berat sekam} \\
&\text{padi (kering tanur)} \\
&= (100\% + 15\%) \times \dots\dots\dots \text{ g} \\
&= (1 + \dots\dots\dots) \times \dots\dots\dots \text{ g} \\
&= \dots\dots\dots \text{ g} \\
&= \dots\dots\dots \text{ g}
\end{aligned}$$

CATATAN

1. Tugas Praktikum dibuat dan ditulis tangan sendiri di atas kertas A4, cantumkan Nama dan NIM, kemudian discan (jadikan file PDF; nama file PDF gunakan Nama dan NIM serta Kelas) dan kirim ke link google drive (akan diinfokan kemudian).
2. Selama praktikum dilaksanakan (via zoom) harus diperhatikan penjelasan setiap tahapan proses pembuatan papan WPC (akan menjadi kisi-kisi soal ujian praktikum).
3. Setelah pelaksanaan praktikum akan dilakukan Ujian Praktikum (akan diinfokan kemudian).
4. Dasar penilaian kelulusan praktikum adalah :
 - Kehadiran 100% pada semua kegiatan praktikum (berdasarkan daftar hadir dari Pak Rindayatno, S.Hut, M.P).
 - Nilai Tugas Praktikum (minimal 60).
 - Nilai Ujian Praktikum (minimal 60).

Papan Limbah Plastik dengan Serbuk Kayu
Sengon (*Paraserianthes falcataria*)
(Kreasi Mahasiswa)

LABORATORIUM INDUSTRI HASIL HUTAN

KEPALA LAB: RINDAYATNO, S.HUT., M.P

HP/WA : 0813 4651 4933

EMAIL : rinda_yatno@yahoo.com