

## PEMANFAATAN LIMBAH DARI CAMPURAN KULIT KAYU GALAM, TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT, SEKAM PADI DAN PUPUK ORGANIK MENJADI POT ORGANIK

*Utilization of Waste from a Mixture of Galam Bark, Empty Bunches of Oil Palm, Rice Husk and Organic Fertilizer Into Organic Pots*

Muhammad Juriyan Noor, Violet, dan Noor Mirad Sari

Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

**ABSTRACT.** This study to analyze the physical properties (moisture content and density) and mechanical properties (Modulus of Elasticity and Modulus of Rupture) of organic pots from a mixture of Galam bark waste, empty bunches of oil palm, rice husks and organic fertilizers with and without adhesives. This study used a completely randomized factorial design with the standard SNI 03-2105-2006. The quality of organic pots, the physical properties of water content, only treatment  $A_1B_1$  met the standard with a water content of 13.36%, while for treatment  $A_1B_2$  (18.58%),  $A_2B_1$  (14.16%),  $A_2B_2$  (18.71%),  $A_3B_1$  (15.89%) and  $A_3B_2$  (21.96%) did not meet the standard with a maximum score of 14%. The density values obtained were for  $A_1B_1$  (0.36 g/cm<sup>3</sup>),  $A_1B_2$  (0.39 g/cm<sup>3</sup>),  $A_2B_1$  (0.35 g/cm<sup>3</sup>),  $A_2B_2$  (0.37 g/cm<sup>3</sup>),  $A_3B_1$  (0.33 g/cm<sup>3</sup>), and  $A_3B_2$  (0.36 g/cm<sup>3</sup>) did not meet the standard with a value of 0.4 to 0.9 g/cm<sup>3</sup>. The mechanical properties of fracture toughness (MoR) values obtained in the treatments  $A_1B_1$  (0.14 kgf/cm<sup>2</sup>),  $A_1B_2$  (5.96 kgf/cm<sup>2</sup>),  $A_2B_1$  (0.31 kgf/cm<sup>2</sup>),  $A_2B_2$  (8.30 kgf/cm<sup>2</sup>),  $A_3B_1$  (0.62 kgf/cm<sup>2</sup>), and  $A_3B_2$  (11.90 kgf/cm<sup>2</sup>) did not meet the standard of 82 kgf/cm<sup>2</sup>. The value of flexural strength (MoE) obtained in the treatments  $A_1B_1$  (24.10 kgf/cm<sup>2</sup>),  $A_1B_2$  (194.94 kgf/cm<sup>2</sup>),  $A_2B_1$  (35.07 kgf/cm<sup>2</sup>),  $A_2B_2$  (231.70 kgf/cm<sup>2</sup>),  $A_3B_1$  (54.59 kgf/cm<sup>2</sup>), and  $A_3B_2$  (273.03 kgf/cm<sup>2</sup>) do not meet the standard of 20,400 kgf/cm<sup>2</sup>.

**Keywords:** Galam bark, Empty bunches of oil palm, Rice husk, Organic pots, Adhesive

**ABSTRAK.** Tujuan Penelitian ini yaitu menganalisis sifat fisika (kadar air dan kerapatan) dan sifat mekanika (Modulus of Elasticity dan Modulus of Rupture) pot organik dari campuran limbah kulit kayu Galam, tandan kosong Kelapa Sawit, sekam padi dan pupuk organik dengan pemberian perekat dan tanpa perekat. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan standar SNI 03-2105-2006. Kualitas pot organik sifat fisika kadar air hanya perlakuan  $A_1B_1$  yang memenuhi standar dengan kadar air sebesar 13,36%, Sedangkan untuk perlakuan  $A_1B_2$  (18,58%),  $A_2B_1$  (14,16%),  $A_2B_2$  (18,71%),  $A_3B_1$  (15,89%) dan  $A_3B_2$  (21,96%) tidak memenuhi standar dengan nilai maksimal sebesar 14%. Nilai kerapatan yang didapatkan untuk  $A_1B_1$  (0,36 g/cm<sup>3</sup>),  $A_1B_2$  (0,39 g/cm<sup>3</sup>),  $A_2B_1$  (0,35 g/cm<sup>3</sup>),  $A_2B_2$  (0,37 g/cm<sup>3</sup>),  $A_3B_1$  (0,33 g/cm<sup>3</sup>), dan  $A_3B_2$  (0,36 g/cm<sup>3</sup>) tidak memenuhi standar dengan nilai 0,4 sampai 0,9 g/cm<sup>3</sup>. Sifat mekanika keteguhan patah (MoR) nilai yang didapatkan pada perlakuan  $A_1B_1$  (0,14 kgf/cm<sup>2</sup>),  $A_1B_2$  (5,96 kgf/cm<sup>2</sup>),  $A_2B_1$  (0,31 kgf/cm<sup>2</sup>),  $A_2B_2$  (8,30 kgf/cm<sup>2</sup>),  $A_3B_1$  (0,62 kgf/cm<sup>2</sup>), dan  $A_3B_2$  (11,90 kgf/cm<sup>2</sup>) tidak memenuhi standar sebesar 82 kgf/cm<sup>2</sup>. Nilai keteguhan lentur (MoE) yang didapatkan pada perlakuan  $A_1B_1$  (24,10 kgf/cm<sup>2</sup>),  $A_1B_2$  (194,94 kgf/cm<sup>2</sup>),  $A_2B_1$  (35,07 kgf/cm<sup>2</sup>),  $A_2B_2$  (231,70 kgf/cm<sup>2</sup>),  $A_3B_1$  (54,59 kgf/cm<sup>2</sup>), dan  $A_3B_2$  (273,03 kgf/cm<sup>2</sup>) tidak memenuhi standar sebesar 20.400 kgf/cm<sup>2</sup>.

**Kata kunci:** Kulit kayu galam; Tandan kosong kelapa sawit; Sekam padi; Pot organik; Perekat

**Penulis untuk korespondensi, surel:** [muhammadjuriannoor@gmail.com](mailto:muhammadjuriannoor@gmail.com)

### PENDAHULUAN

Persemaian adalah suatu tempat atau lokasi dimana dilakukan kegiatan pengolahan bibit tanaman berupa semai dengan perlakuan tertentu dan selama periode waktu yang telah ditetapkan serta siap untuk ditanam dilapangan. Kegiatan ini biasanya dilakukan menggunakan *polybag* sebagai wadah media

tanam. Penggunaan *polybag* tersebut bertujuan untuk menjaga benih dari gangguan luar yang dapat menyebabkan kerusakan dan kematian benih serta mempermudah proses pemindahan atau pengangkutan benih kelapangan untuk ditanam.

*Polybag* adalah wadah media tanam yang terbuat dari plastik tipis yang biasanya berwarna hitam. *Polybag* ini banyak digunakan dikarenakan selain praktis penggunaan juga

memiliki harga yang murah. *Polybag* juga tahan terhadap air dan juga ringan. Alasan tersebutlah yang membuat masyarakat lebih memilih *polybag* dibanding media tanam yang lain. Dibalik beberapa kelebihan tersebut juga terdapat beberapa kekurangan dalam penggunaannya. Hal yang kurang dari *polybag* pada dasarnya ialah akar dari tumbuhan yang ditanam menjadi melingkar dan plastik sulit untuk terurai atau terdegradasi lingkungan baik karena hujan, terik matahari ataupun mikroorganisme yang ada didalam tanah yang menyebabkan penimbunan limbah plastik semakin meningkat (Budi *et al.* 2012).

Limbah *polybag* termasuk dalam jenis limbah plastik yang sulit terurai oleh mikroorganisme ada didalam tanah. Penggunaan *polybag* yang berkelanjutan, dapat menjadi penyebab meningkatnya pencemaran tanah karena limbah *polybag*. Limbah *polybag* yang difungsikan dalam pemeliharaan lahan dan hutan perlu durasi yang sangat lama agar dapat terurai secara alami. Kekurangan lain dalam penggunaan *polybag* sebagai penyedia bibit tanaman ialah prosesi pemindahan bibit dari *polybag* sering menyebabkan masalah pada akar tanaman yang ditanam. Rusaknya akar saat prosesi pemindahan bibit dari *polybag* dapat berpengaruh pada proses adaptasi dan pertumbuhan tanaman dilapangan (Effendi, 2017). Salah satu cara untuk mengatasi pencemaran tanah oleh sampah *polybag* ini ialah dengan menggunakan media tanam yang berbahan organik yang tidak berefek buruk bagi lingkungan. Salah satu contoh yang dapat digunakan untuk merealisasikan hal tersebut ialah dengan menggunakan pot organik.

Pot organik merupakan wadah tanam yang dibuat dengan berbahan dasar organik yang ramah lingkungan. Bahan dasar pot organik dapat berasal dari limbah organik yang menumpuk akibat dari suatu kegiatan produksi. Misalnya saja seperti limbah kulit kayu galam, tandan kosong kelapa sawit, ataupun sekam padi. Hal tersebut menjadi nilai tambah bagi masyarakat dikarenakan dengan pembuatan pot organik tersebut kita dapat mengurangi pencemaran limbah plastik yang menumpuk. Disisi lain pot organik juga memberikan suatu manfaat lebih bagi tanaman. Pot organik tersebut dapat menjadi media tumbuh yang juga memberikan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman dan meningkatkan perbedaan mikroorganisme tanah (Budi *et al.* 2012). Pot organik mampu menjadi pengganti *polybag*

untuk mengelola lahan agar terjaga keefektifitasannya.

Bahan baku dalam penelitian pembuatan pot organik adalah bahan limbah yang dibuang dan tidak terpakai. Bahan yang digunakan diantaranya tandan kosong kelapa sawit, kulit kayu galam, sekam padi, dan pupuk organik yang terbuat dari kotoran sapi. Bahan yang digunakan merupakan bahan dengan nilai kandungan kimia yang cukup untuk membantu pertumbuhan tanaman mendapatkan ketersediaan makanan yang dibutuhkan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sifat fisika yang terdiri dari kadar air dan kerapatan juga sifat mekanika yang terdiri dari *Modulus of Elasticity* dan *Modulus of Rupture*.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Workshop Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Waktu penelitian dilaksanakan selama kurang lebih 4 bulan mulai dari bulan Maret sampai dengan bulan Juni 2022. Kegiatan meliputi persiapan bahan, pencucian bahan, pemotongan bahan dengan mesin chopper dan pencacahan, perebusan bahan, pemberian perekat dan pencetakan, pengeringan, persiapan pengujian sifat fisika dan sifat mekanika, serta pencatatan data dan penyusunan laporan penelitian (skripsi).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah wadah/ember, drum besi, pisau/parang, karung, mesin chopper, cetakan pot organik, mesin uji universal (*Universal Testing Machine*), alat tulis dan kamera untuk dokumentasi. Bahan dalam penelitian ini adalah Tandan Kosong Kelapa Sawit, kulit kayu galam, sekam padi, pupuk organik dan tapioka sebagai perekat.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang dimana terdiri dari 2 faktor (Sulistyaningsih *et al.*, 2010) dengan 3 perlakuan untuk faktor A dan 2 perlakuan untuk faktor B dengan standar SNI 03-2105-2006 (BSN, 2006). Dimana pada faktor A merupakan komposisi dari campuran bahan pupuk organik, tandan kosong kelapa sawit, kulit kayu galam, dan sekam padi yang terdiri dari:

A1 : Pupuk Organik 300 gr + TKKS 200 gr + Kulit Kayu Galam 50 gr + Sekam Padi 50 gr

A2 : Pupuk Organik 250 gr + TKKS 150 gr + Kulit Kayu Galam 100 gr + Sekam Padi 100 gr

A3 : Pupuk Organik 200 gr + TKKS 100 gr + Kulit Kayu Galam 150 gr + Sekam Padi 150 gr

Penelitian ini menggunakan Tepung Tapioka sebagai bahan perekat pembuatan pot organik. Persentase bahan perekat yang akan digunakan sebesar 10% dari berat bahan baku pot dengan air bersih sebagai pelarut 100 ml dan 50 ml air bersih untuk komposisi bahan campuran tanpa perekat. Penggunaan bahan perekat 10% tersebut bertujuan untuk menjaga pot organik agar tidak rapuh dan cepat rusak. Faktor B yaitu perlakuan pemberian perekat dan tanpa perekat terdiri atas 2 taraf sebagai berikut:

- B1 : Tanpa bahan perekat
- B2 : Pemberian bahan perekat 10% (60 gr)

Total berat bahan campuran dari satu pot organik dengan perekat ialah sebesar 660 gram, sedangkan total berat bahan campuran dari satu pot organik tanpa perekat ialah sebesar 600 gram. Ukuran alat cetak Pot organik mempunyai tinggi 14,5 cm, diameter dalam 7 cm, diameter luar 10 cm, keliling dalam 23 cm, keliling luar 36 cm, tebal 3 cm mengikuti bentuk dan ukuran dari cetakan pot organik yang telah disiapkan. Jumlah ulangan pada masing – masing perlakuan sebanyak 3 kali ulangan. Jumlah sampel yang diperlukan ialah  $3 \times 2 \times 3 = 18$  sampel. Parameter pengamatan pada penelitian ini adalah sifat fisika (kadar air dan kerapatan) dan sifat mekanika yang meliputi MoE (*Modulus of Elasticity*) dan MoR (*Modulus of Rupture*).

Menghitung sifat fisika kadar air (KA) dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan (Ramadhani *et al*, 2019):

$$KA = \frac{BB - BKU}{BKU} \times 100 \%$$

Keterangan:

- KA = Kadar Air (%)
- BB = Berat Basah (g)
- BKU = Berat kering udara (g)

Menghitung sifat fisika kerapatan dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan (Ramadhani *et al*, 2019):

$$K = \frac{BKU}{VBKU}$$

Keterangan:

- K : Kerapatan (gr/cm<sup>3</sup>)
- BKU : Berat kering udara (gr),
- VBKU : Volume kering udara (cm<sup>3</sup>)

Menghitung hasil Daya keteguhan lentur (MoE) berdasarkan rumus (Wulandari *et al*. 2020)

$$MOE \text{ (kg/cm}^2\text{)} = \frac{\Delta P \times L^3}{4 \times b \times h^3 \times \Delta Y}$$

Keterangan:

- MOE : *Modulus of Elasticity* (kgf/cm<sup>2</sup>)
- $\Delta P$  : beban di bawah batas proporsi(kgf)
- L : jarak penopang (cm)
- $\Delta Y$  : defleksi pada beban P (cm)
- B : lebar sampel uji (cm)
- H : tebal sampel uji (cm)

Keteguhan patah dihitung dengan menggunakan persamaan (Wulandari *et al*. 2020)

$$MOR \text{ (kg/cm}^2\text{)} = \frac{3PL}{2bh^2\Delta Y}$$

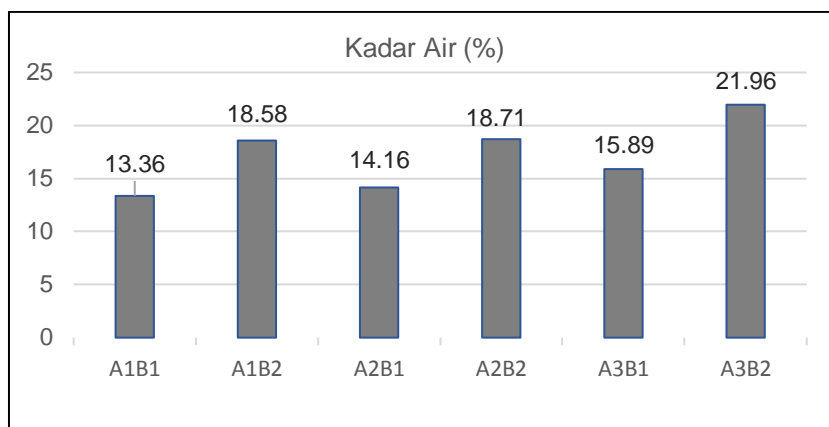
Keterangan:

- $P_{max}$  : berat maksimal (kg)
- L : jarak tumpuan pengujian 15 kali tebal(cm)
- b : lebar sampel uji (cm)
- h : tebal sampel uji (cm)
- $\Delta P$  : beban (kg)
- $\Delta Y$  : defleksi (cm)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air

Nilai rata-rata kadar air pot organik dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini :



Gambar 1. Nilai Rata-rata Kadar Air Pot Organik

Keterangan:

A<sub>1</sub> = Pupuk Organik 300 gr + TKKS 200 gr + Kulit Kayu Galam 50 gr + Sekam Padi 50 gr

A<sub>2</sub> = Pupuk Organik 250 gr + TKKS 150 gr + Kulit Kayu Galam 100 gr + Sekam Padi 100 gr

A<sub>3</sub> = Pupuk Organik 200 gr + TKKS 100 gr + Kulit Kayu Galam 150 gr + Sekam Padi 150 gr

B<sub>1</sub> = Tanpa Pemberian Perekat (0%)

B<sub>2</sub> = Pemberian Perekat 10% (60 gram)

Data hasil pengujian kadar air pada gambar 1 memperlihatkan bahwa kadar air tertinggi ada pada A3B2 dengan nilai kadar air sebesar 21,96% dan yang terendah terdapat pada perlakuan A1B1 dengan nilai kadar air sebesar 13,36%. Uji normalitas atau uji Lilliefors dilakukan untuk mengetahui normal atau tidaknya populasi yang berdistribusi (Setiawan & Permana, 2008). Pada pengujian *lilliefors* diketahui jikalau nilai dari kadar air menyebar normal. Uji homogenitas berguna untuk mengetahui sama atau tidaknya varian dari

beberapa populasi (Usmadi, 2020). Pada pengujian *bartlett* juga diketahui bahwa nilai kadar air bersifat homogen. Hal tersebut dapat diketahui dikarenakan hasil nilai uji L.Max (0,1203) lebih kecil dari L.Tabel 5% (0,220) dan L.tabel 1% (0,257). Sedangkan pada hasil uji *Bartlett* menunjukkan bahwa data homogen dimana nilai  $X^2$  hit (3,407) lebih kecil dari  $X^2$  tabel 5% (9,488) dan  $X^2$  tabel 1% (13,277). Nilai dari analisis sidik ragam kadar air pot organik dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Analisis Sidik Ragam Kadar Air Pot Organik

Sumber keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
A	2	30.32	15.16	15.45**	3.89	6.93
B	1	125.49	125.49	127.88**	4.75	9.33
AB	2	1.73	0.86	0.88 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
Galat	12	11.78	0.98			
Total	17	169.31				

Keterangan:

tn = Tidak berpengaruh nyata

\* = Berpengaruh nyata

\*\* = Berpengaruh sangat nyata

Hasil dari analisis sidik ragam kadar air pada tabel 1 menunjukkan bahwa F hitung pada sumber keragaman A dan sumber keragaman B lebih besar daripada F tabel taraf 5% dan 1%. Artinya dapat disimpulkan bahwa sumber

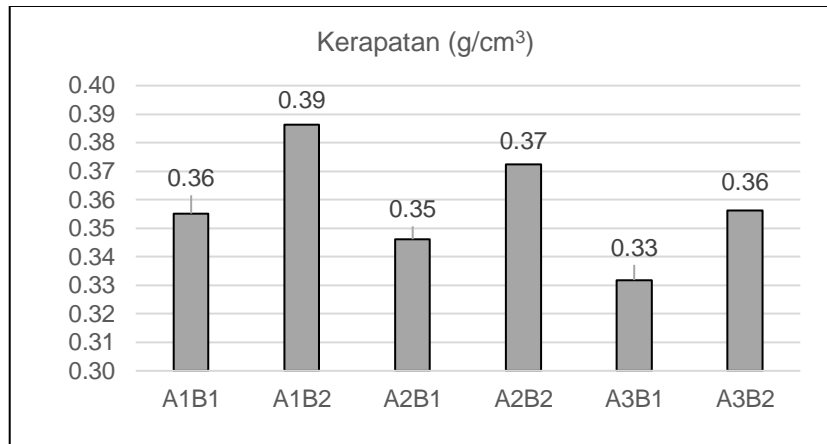
keragaman A dan sumber keragaman B berpengaruh sangat nyata pada nilai kadar air. Sedangkan pada sumber keragaman AB nilai F hitung yang didapat lebih kecil dari F tabel taraf 5% dan 1% yang mana artinya dapat

disimpulkan bahwa sumber keragaman AB tidak berpengaruh nyata pada nilai kadar air. Menurut Widarti (2015) kadar air juga memiliki pengaruh dalam mempercepat terjadinya perubahan dan penguraian bahan-bahan organik dalam media tanam maupun pot organik. Jadi semakin tinggi kadar air pot organik akan semakin baik untuk pertumbuhan

tanaman, akan tetapi membuat ketahanan dari pot organik berkurang.

### Kerapatan

Nilai rata-rata kerapatan pot organik dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Nilai rata-rata kerapatan pot organik

Keterangan:

A<sub>1</sub> = Pupuk Organik 300 gr + TKKS 200 gr + Kulit Kayu Galam 50 gr + Sekam Padi 50 gr

A<sub>2</sub> = Pupuk Organik 250 gr + TKKS 150 gr + Kulit Kayu Galam 100 gr + Sekam Padi 100 gr

A<sub>3</sub> = Pupuk Organik 200 gr + TKKS 100 gr + Kulit Kayu Galam 150 gr + Sekam Padi 150 gr

B<sub>1</sub> = Tanpa Pemberian Perikat (0%)

B<sub>2</sub> = Pemberian Perikat 10% (60 gram)

Hasil pengujian kerapatan pada gambar 2 menunjukkan bahwa kerapatan tertinggi terdapat pada A1B2 dengan nilai kerapatan sebesar 0,39 g/cm<sup>3</sup> dan yang terendah terdapat pada perlakuan A3B1 dengan nilai kerapatan sebesar 0,33 g/cm<sup>3</sup>. Pada pengujian *lilliefors* diketahui jikalau nilai dari kerapatan menyebar normal, serta pada pengujian *bartlett* juga diketahui bahwa nilai kerapatan

bersifat homogen. Hal tersebut dapat diketahui dari hasil uji nilai L.Max (0,1417) lebih kecil dari L.tabel 5% (0,220) dan L.tabel 1% (0,257). Sedangkan pada hasil uji *Bartlett* menunjukkan bahwa data homogen dimana nilai X<sup>2</sup> hit (8,802) lebih kecil dari X<sup>2</sup> tabel 5% (9,488) dan X<sup>2</sup> tabel 1% (13,277). Hasil nilai analisis sidik ragam kerapatan pot organik dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Analisis Sidik Ragam Kerapatan Pot Organik

Sumber keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
A	2	0.00215	0.00107	1.28000 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
B	1	0.00334	0.00334	3.98818 <sup>tn</sup>	4.75	9.33
AB	2	0.00004	0.00002	0.02155 <sup>tn</sup>	3.89	6.93
Galat	12	0.01006	0.00084			
Total	17	0.01558				

Keterangan:

<sup>tn</sup> = Tidak berpengaruh nyata

\* = Berpengaruh nyata

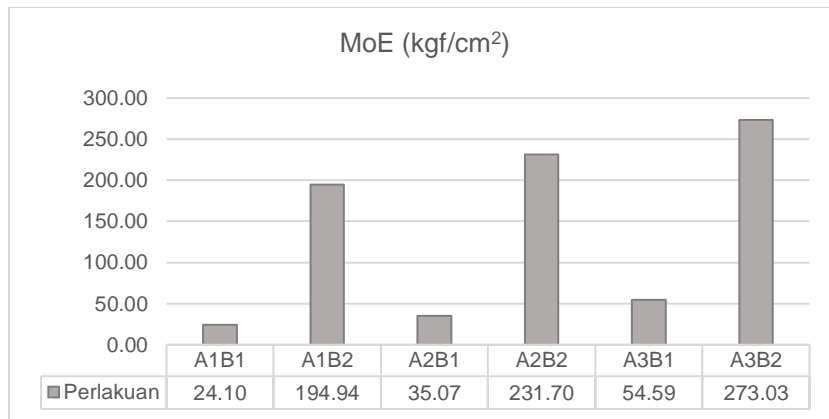
\*\* = Berpengaruh sangat nyata

Hasil dari analisis sidik ragam kerapatan pada tabel 2 menunjukkan bahwa F hitung pada sumber keragaman A, sumber keragaman B dan sumber keragaman AB lebih kecil daripada F tabel taraf 5% dan 1%. Artinya dapat disimpulkan bahwa sumber keragaman A, sumber keragaman B dan sumber keragaman AB tidak berpengaruh nyata pada nilai kerapatan. Nursyamsi dan Tikupadang (2014) menyatakan bahwa biopotting akan

padat dan kuat apabila dicetak secara padat dan kompak. Besar kecilnya pemberian tekanan dalam pencetakan dapat menjadi penentuan nilai dari kerapatan.

**Daya keteguhan lentur MoE (*Modulus of Elasticity*)**

Nilai rata-rata MoE pot organik dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini:



Gambar 3. Nilai Rata-Rata MoE Pot Organik

Keterangan:

- A<sub>1</sub> = Pupuk Organik 300 gr + TKKS 200 gr + Kulit Kayu Galam 50 gr + Sekam Padi 50 gr
- A<sub>2</sub> = Pupuk Organik 250 gr + TKKS 150 gr + Kulit Kayu Galam 100 gr + Sekam Padi 100 gr
- A<sub>3</sub> = Pupuk Organik 200 gr + TKKS 100 gr + Kulit Kayu Galam 150 gr + Sekam Padi 150 gr
- B<sub>1</sub> = Tanpa Pemberian Perekat (0%)
- B<sub>2</sub> = Pemberian Perekat 10% (60 gram)

Hasil pengujian MoE pada gambar 3 menunjukkan bahwa MoE tertinggi terdapat pada A3B2 dengan nilai MoE sebesar 273,03 kgf/cm<sup>2</sup> dan yang terendah terdapat pada perlakuan A1B1 dengan nilai MoE sebesar 24,10 kgf/cm<sup>2</sup>. Pada pengujian *lilliefors* diketahui jikalau nilai dari MoE menyebar kurang normal, serta pada pengujian *bartlett* juga diketahui bahwa nilai MoE bersifat homogen. Hal tersebut diketahui dari nilai L.Max (0,2429) lebih besar dari L.tabel 5%

(0,220) namun lebih kecil L.tabel 1% (0,257). Sedangkan pada hasil uji *Bartlett* menunjukkan bahwa data homogen dimana nilai X<sup>2</sup> hit (3,450) lebih kecil dari X<sup>2</sup> tabel 5% (9,488) dan X<sup>2</sup> tabel 1% (13,277). Menurut Upepsy (2016), jika pemberian tekanan melebihi daya kekuatan serat maka serat – serat akan putus dan terjadi keruntuhan. Nilai hasil uji analisis sidik ragam MoE dapat dilihat dari tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Analisis Sidik Ragam MoE Pot Organik

Sumber keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
A	2	8883.88	4441.94	44.04**	3.89	6.93
B	1	171642.35	171642.35	1701.72**	4.75	9.33
AB	2	1702.89	851.45	8.44**	3.89	6.93
Galat	12	1210.37	100.86			
Total	17	183439.49				



Keterangan:

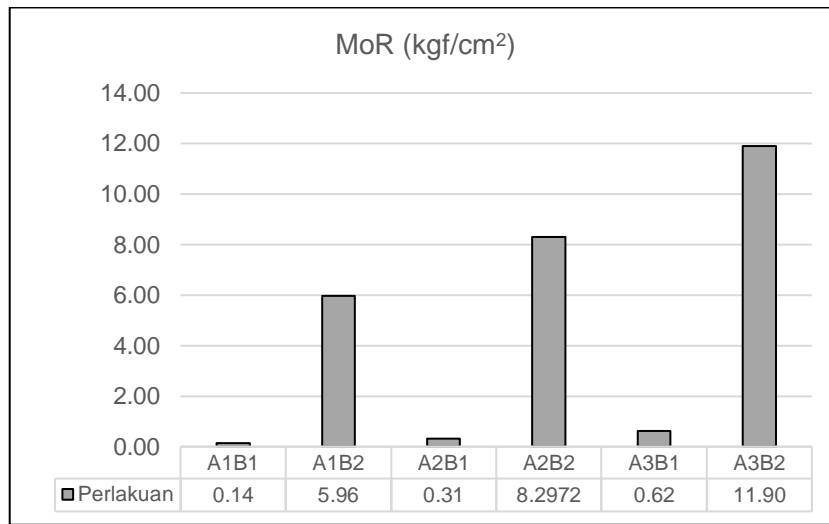
- tn = Tidak berpengaruh nyata
- \* = Berpengaruh nyata
- \*\* = Berpengaruh sangat nyata

Hasil dari analisis sidik ragam MoE pada tabel 3 menunjukkan bahwa F hitung pada sumber keragaman A, sumber keragaman B dan sumber keragaman AB lebih besar daripada F tabel taraf 5% dan 1%. Artinya dapat disimpulkan bahwa sumber keragaman A, sumber keragaman B dan sumber keragaman AB berpengaruh sangat nyata pada nilai MoE pot organik. Susilawati (2015) menyatakan, ada dua sumber keragaman diantara x pengamatan yang diperoleh, yang mana diantaranya ialah keragaman perlakuan

dan galat percobaan. Keduanya ini digunakan untuk menunjukkan apa perbedaan dari pengamatan yang dilakukan itu nyata atau tidak.

**Uji Keteguhan Patah MoR (*Modulus of Rupture*).**

Nilai rata-rata kerapatan pot organik dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini:



Gambar 4. Nilai Rata-Rata MoR Pot Organik

Keterangan:

- A<sub>1</sub> = Pupuk Organik 300 gr + TKKS 200 gr + Kulit Kayu Galam 50 gr + Sekam Padi 50 gr
- A<sub>2</sub> = Pupuk Organik 250 gr + TKKS 150 gr + Kulit Kayu Galam 100 gr + Sekam Padi 100 gr
- A<sub>3</sub> = Pupuk Organik 200 gr + TKKS 100 gr + Kulit Kayu Galam 150 gr + Sekam Padi 150 gr
- B<sub>1</sub> = Tanpa Pemberian Perekat (0%)
- B<sub>2</sub> = Pemberian Perekat 10% (60 gram)

Hasil pengujian MoR pada gambar 4 menunjukkan bahwa MoR tertinggi terdapat pada A3B2 dengan nilai MoR sebesar 11,90 kgf/cm<sup>2</sup> dan yang terendah terdapat pada perlakuan A1B1 dengan nilai MoR sebesar 0,14 kgf/cm<sup>2</sup>. Pada pengujian *lilliefors* diketahui jikalau nilai dari MoR menyebar tidak normal, serta pada pengujian *bartlett* juga diketahui bahwa nilai MoR bersifat heterogen. Hal tersebut diketahui dari nilai L.Max (0,2915)

lebih besar dari L.tabel 5% (0,220) dan L.tabel 1% (0,257). Sedangkan pada hasil uji *Bartlett* menunjukkan bahwa data heterogeny dimana nilai X<sup>2</sup> hit (26,787) lebih besar dari X<sup>2</sup> tabel 5% (9,488) dan X<sup>2</sup> tabel 1% (13,277). Nilai hasil uji analisis sidik ragam MoR dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Analisis Sidik Ragam MoR Pot Organik

Sumber keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
A	2	31.46	15.73	14.62**	3.89	6.93
B	1	314.63	314.63	292.46**	4.75	9.33
AB	2	22.67	11.33	10.53**	3.89	6.93
Galat	12	12.91	1.08			
Total	17	381.67				

Keterangan:

tn = Tidak berpengaruh nyata

\* = Berpengaruh nyata

\*\* = Berpengaruh sangat nyata

Hasil dari analisis sidik ragam MoR pada tabel 4 menunjukkan bahwa F hitung pada sumber keragaman A, sumber keragaman B dan sumber keragaman AB lebih besar daripada F tabel taraf 5% dan 1%. Artinya dapat disimpulkan bahwa sumber keragaman A, sumber keragaman B dan sumber keragaman AB berpengaruh sangat nyata pada nilai MoR pot organik. Menurut Haygreen dan Bowyer (1989, seperti dikutip dalam Violet dan Agustina, 2018), keteguhan patah sangat erat kaitannya dengan kadar air, kerapatan, jumlah, dan kadar bahan perekat antara kekuatan bahan dan perekat. Tingginya nilai kadar air dapat menurunkan nilai keteguhan patah sedangkan, tingginya nilai kerapatan akan meningkatkan keteguhan patah. Perbedaan hasil pada beberapa perlakuan dapat dipengaruhi oleh faktor dalam dan faktor luar. Contoh dari faktor dalam adalah kandungan kimia yang terkandung dalam bahan yang digunakan seperti lignin, hemiselulosa, selulosa dan kadar air. Contoh faktor dari luar adalah pengaruh perlakuan yang diberikan pada bahan yang digunakan seperti tekanan saat pengepresan, waktu pengeringan yang didapat sampel perlakuan, ataupun alat yang digunakan dalam penelitian.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Hasil penelitian pot organik dari campuran limbah tandan kosong kelapa sawit, kulit kayu galam, sekam padi, dan pupuk organik dengan perekat dan tanpa perekat pada sifat fisika kadar air nilai yang didapat berkisar dari 13,36% – 21,96%. Yang mana hanya A1B1 (Pupuk Organik 300 gr, TKKS 200 gr, Kulit Kayu Galam 50 gr, Sekam Padi 50 gr) yang

memenuhi standar SNI 03-2105-2006. Pada sifat fisika kerapatan nilai yang didapat berkisar dari 0,33 g/cm<sup>3</sup>-0,39 g/cm<sup>3</sup>. Yang mana tidak ada yang memenuhi standar SNI 03-2105-2006. Sedangkan pada sifat mekanika MoE nilai yang didapat berkisar dari 24,10 kgf/cm<sup>2</sup> - 273,03 kgf/cm<sup>2</sup> yang mana tidak ada yang memenuhi standar SNI 03-2105-2006. Pada sifat mekanika MoR nilai yang didapat berkisar dari 0,14 kgf/cm<sup>2</sup>-11,90 kgf/cm<sup>2</sup>. Dimana semua nilai yang didapat tidak memenuhi standar SNI 03-2105-2006.

### Saran

Dilihat dari penelitian yang telah dilakukan, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk komposisi dan perekat yang tepat sehingga dihasilkan pot organik yang sesuai dengan standar.

## DAFTAR PUSTAKA

- BSN. 2006. *Papan Partikel. Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-2105- 2006*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- Budi, S.W., Sukendro, A. & Karlinsari, L. 2012. *Penggunaan Pot Berbahan dasar Organik untuk pembibitan Gmelina arborea Roxb. Di Persemaian*. Bogor: Departemen Silviculture, Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Effendi, Z. 2017. *Perancangan Green Polybag Dari Limbah Kelapa Sawit Sebagai Media Pembibitan Pre Nursery Tanaman Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq)*. Medan: Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan (STIPAP)



- Nursyamsi & Tikupadang, H. 2014. Pengaruh komposisi biopotting terhadap Pertumbuhan Sengon Laut (*Paraserianthes falcataria* L Nielsen). *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 3(1) 65-73.
- Ramadhani, M., Wardani, L., & Lusyani. 2019. *Sifat Fisika Dan Sifat Mekanik Papan Partikel Berdasarkan Perbedaan Grade Di PT. Barito Pacifik Tbk.* Banjarbaru: Universitas Lambung Mangkurat.
- Setiawan, M.P. & Permana, P. 2008. *Pengantar Statistik.* Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sulistyaningsih, D.R., Wuryandari, T., & Safitri D. 2010. *Analisis Varian Rancangan Faktorial Dua Faktor RAL Dengan Metode AMMI.* Semarang: Universitas Diponegoro
- Susilawati, M. 2015. *Perancangan Percobaan.* Bali: Universitas Udayana
- Upessy, E.K. 2016. *Desain Jembatan Menggunakan Kayu Merbau Di Kabupaten Sorong Provinsi Papua Barat.* Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta
- Usmadi, 2020. *Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas dan Uji Normalitas).* Sumatera Barat: Universitas Muhammadiyah.
- Violet dan Agustina. 2018. *Variasi Arah Akasial Batang (Pangkal Dan Ujung) Terhadap Sifat Mekanika Papan Laminasi Kayu Kelapa (Cocos nucifera L) Dan Kayu Nangka (Arthocarpus heterophyllus L).* Banjarbaru: Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat
- Widarti, B.N., Wardhani, W.K., & Sarwono, E. 2015. Efek Rasio C/T bahan Baku pada Pembuatan Kompos dari Kubis dan Kulit Pisang. *Jurnal Integrassaya Proses* 5(2):75 - 80.
- Wulandari, T., Asri, A., & Faryuni, I.D. 2020. Sifat Fisika dan Mekanika Pot organik Limbah Kulit Buah Kakao Berpenguat Batang Kayu Jabon. *Prisma Fisika*, Vol. 8(1): 33 – 39