



**JURNAL RONA TEKNIK PERTANIAN**  
ISSN : 2085-2614; e-ISSN 2528 2654  
JOURNAL HOMEPAGE : <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/RTP>



## Daya Serap Air dan Kualitas Wadah Semai Ramah Lingkungan Berbahan Limbah Kertas Koran dan Bahan Organik

**Jumadil Akhir<sup>1\*</sup>, Allaily<sup>2</sup>, Dida Syamsuwida<sup>3</sup>, Sri Wilarso Budi R<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Indonesia

<sup>2</sup>Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Indonesia

<sup>3</sup>Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan, Bogor Jawa Barat, Indonesia

<sup>4</sup>Program Studi Ilmu Pengetahuan Kehutanan, Fakultas Kehutanan, IPB Bogor, Jawa Barat, Indonesia

\*E-mail: [jumadilakhirbb@unsyiah.ac.id](mailto:jumadilakhirbb@unsyiah.ac.id)

### Abstrak

Wadah semai ramah lingkungan merupakan produk yang dibuat dari bahan organik. Bahan organik yang digunakan dapat berupa limbah, sehingga dapat membantu mengatasi permasalahan lingkungan dalam menangani limbah. Di sisi lain penggunaan wadah semai ramah lingkungan mempunyai keuntungan yang lebih besar dibandingkan dengan *polybag* berbahan plastik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya serap air dan kualitas Wadah Semai Ramah Lingkungan (WSRL) berbahan limbah kertas Koran dan bahan organik lainnya. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya serap air berkisar 171,04 % -223,69%, dengan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan Ab (Koran 100% + 8% perekat) dan terendah terdapat pada perlakuan Ac (Koran 100% + 12% perekat). Penggunaan Koran 100% menunjukkan WSRL yang lebih kuat dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

**Kata Kunci:** Daya serap air, limbah kertas Koran, bahan organik, ramah lingkungan, wadah semai.

## Water Absorption and Quality of Eco-Friendly Container Waste from Newsprint and Organic Materials

**Jumadil Akhir<sup>1\*</sup>, Allaily<sup>2</sup>, Dida Syamsuwida<sup>3</sup>, Sri Wilarso Budi R<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Forestry Departement, Faculty of Agriculture, Syiah Kuala University

<sup>2</sup>Animal Husbandry Departement, Faculty of Agriculture, Syiah Kuala University  
Jl Tgk. Hasan *Krueng Kalee* No. 3 Kopelma Darussalam, Banda Aceh

<sup>3</sup>Forestry Science Program, Faculty of Forestry, IPB Bogor

Jl. Lingkar Akademik Kampus IPB Dramaga Bogor 16680 Bogor West Java

\*Email: [jumadilakhirbb@unsyiah.ac.id](mailto:jumadilakhirbb@unsyiah.ac.id)

### Abstrack

Organic seedling containers was produced from organic materials. Organic materials used can be waste, so it can help overcome environmental problems in handling waste. On the other hand, the use of organic seeding containers makes the containers more friendly and has greater advantages compared to polybags made from plastic. This study aimed to determine the water absorption and durability of Environmentally Friendly Semi-Containers (EFSC) in greenhouses and fields. The design used in this research was complete randomized design with 2 factors. The results showed that water absorption was 171.04% -223.69%, with the highest value found in

Ab (100% pulp + 8% glue) treatment and the lowest was in Ac treatment (100% pulp + 12% glue). Using 100% newspapers showed a stronger WSRL compared to other treatments.

**Keywords** : Absorption of water, container of seedlings, environmentally friendly, organic, newspaper waste

## PENDAHULUAN

Masalah lingkungan akibat pencemaran semakin meningkat, baik berupa kuantitas maupun kualitas. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu penambahan penduduk dan perilaku sosial masyarakat dalam menangani limbah plastik. Material plastik tidak mudah hancur atau terdegradasi di alam. Material plastik banyak digunakan sebagai media tempat wadah semai karena memiliki keunggulan yaitu tahan terhadap air dan harganya relatif murah. Namun dampak limbah plastik terhadap lingkungan tidak menguntungkan. Hal ini disebabkan karena plastik membutuhkan waktu yang lama untuk dapat terurai di dalam tanah atau di laut, sehingga pemakaian plastik pada wadah semai akan menimbulkan masalah bagi lingkungan.

Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan lingkungan tersebut adalah dengan penggunaan Wadah Semai Ramah Lingkungan (WSRL) yang terbuat dari bahan organik yang dapat langsung ditanam bersama bibit di lapangan penanaman. WSRL atau disebut juga Kontainer ini dapat dibuat dari bahan organik yang berasal dari limbah seperti Serasah, Serbuk gergaji dan kertas Koran bekas dengan perekat alami. Bahan organik akan memaksimalkan aktivitas mikroorganisme yang dapat mengurai bahan organik sehingga akan menyediakan unsur hara bagi tanaman (Widarti *et al.* 2015). Penggunaan perekat alami terbaik untuk wadah semai organik dari tepung tapioka memberikan kelenturan terbaik, sedangkan perekat berasal dari tanin memberikan kekuatan wadah terbaik bila dibanding dengan wadah semai tanpa perekat akan mudah rusak (Budi *et al.* 2012). Ramadhani (2016) menyatakan bahwa penggunaan Koran sebagai bahan wadah semai permanen memberikan respon pertumbuhan yang terbaik.

Mengingat prospek pemakaian kontainer WSRL semakin diperlukan dan menjadi peluang komoditi yang dapat dipasarkan di pasar nasional maupun internasional, maka standar baku harus memenuhi 4R yaitu *Reduce of energy, Reuse, Replace* dan *Recycle*. Dengan demikian diharapkan selain berfungsi sebagai kontainer tumbuhnya media juga sekaligus menjadi unsur hara bagi tanaman karena kontainer WSRL dapat langsung ditanam. Di samping proses dekomposisinya cepat, WSRL juga tidak memberikan dampak negatif pada lingkungan dan perakaran tanaman yang dipindahkan ke lapangan juga aman dari kerusakan. Rahmawati (2016) menyatakan bahwa wadah semai berbahan organik mampu

memperbaiki keadaan semai dari tanaman balsa. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Wasis dan Fathia (2011) bahan organik berupa kompos dapat membantu meningkatkan kesuburan tanah sehingga akan merangsang pertumbuhan tanaman. Effendi (2017) menyatakan wadah semai bahan organik juga menjadi solusi dari penggunaan polybag asal plastik menjadi *green polybag*.

Oleh sebab itu penelitian mendasar untuk mengetahui efektifitas WSRL terhadap penggunaannya sangat diperlukan yaitu dengan cara menghitung daya serap air dan kualitas WSRL.

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilakukan selama 2 bulan di dilaksanakan di Laboratorium Kimia Kayu Hasil Hutan, Laboratorium Rumah Kaca Ekologi Hutan, Fakultas Kehutanan IPB Bogor.

### **Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah kertas Koran bekas, limbah Serbuk gergaji, Serasah, pupuk aneka kompos dan perekat alami.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa ember plastik, timbangan, kompor, panci, saringan, blender, alat pencetak kontainer, oven pemanas, seperangkat alat ukur, alat tulis dan kamera.

#### **1. Penyiapan bubur kertas**

Kertas Koran terlebih dahulu direndam dalam air selama 4-5 hari dan dilakukan pergantian air selama 2 hari sekali. Selanjutnya dilakukan penyobekan agar dapat dihancurkan dengan mudah. Setelah diblender lalu dilakukan penyaringan untuk mengurangi kadar air dengan cara menempatkan *pulp* ke dalam karung selama 2 hari. Rangkaian prosedur persiapan bubur kertas dapat dilihat pada Gambar 1.

#### **2. Penyiapan bahan baku pencampur bubur kertas**

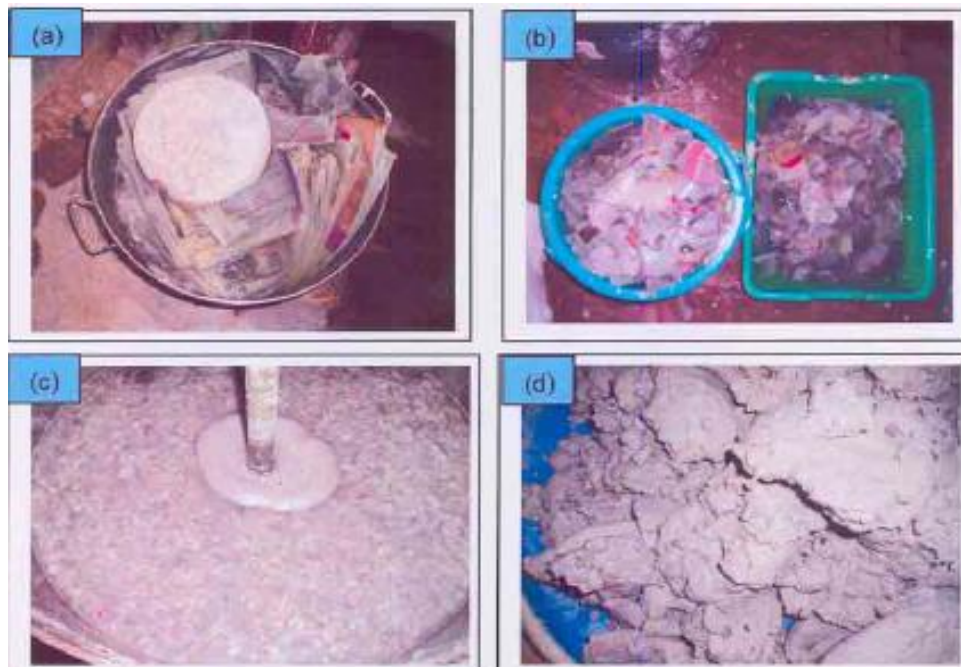
Bahan pencampur yang digunakan Serbuk gergaji jenis *Acacia mangium*, Sengon dan pinus (lolos saringan 60 *mash*). Ketiga bahan tersebut diukur kadar air awal dan akhir sehingga didapatkan kadar air standar dari masing masing bahan pencampur. Hal ini dilakukan untuk memudahkan penambahan air yang harus diberikan pada Koran saat akan dicampurkan dengan bahan lainnya. Hasil pengukuran terhadap kadar air adalah: 1. Serasah *Acacia mangium* 10,97%, 2. Aneka kompos 100,64%, dan 3. Serbuk gergaji 13,14%. Gambar 2 menunjukkan bahan baku pencampur yang digunakan.

#### **3. Pencampuran bubur kertas dengan bahan pencampur lainnya**

Pencampuran Koran dengan bahan lain dibuat dengan perbandingan sebagai berikut:

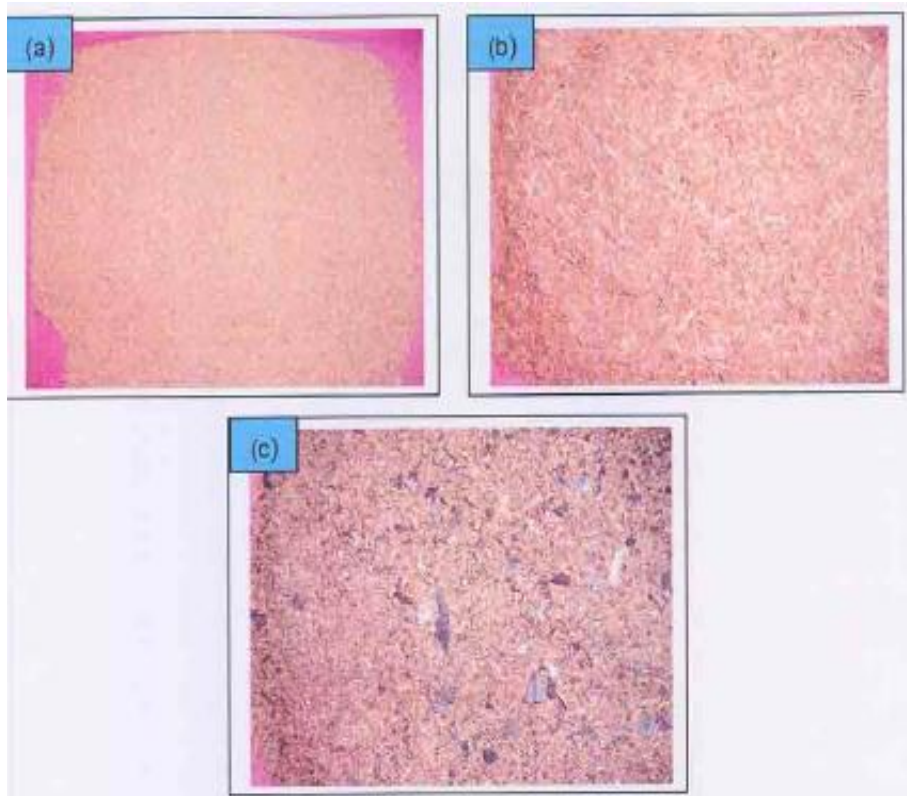
1. Koran 100%
2. Koran + Serasah (1:24)
3. Koran + Kompos (1:24)
4. Koran + Serbuk gergaji (1:24)

Artinya untuk 24 gram *Koran* dalam keadaan basah dilakukan pencampuran dengan 1 gram Serasah, kompos dan Serbuk gergaji pada kadar air yang telah ditentukan.



Gambar 1. (a) Proses perendaman kertas Koran. (b) Proses penyobekan. (c) Proses pemblenderan. (d) *Koran* hasil pemblenderan setelah disaring.

Sumber: Dokumen Pribadi



Gambar 2. (a) Serbuk gergaji, (b) Serasah dan (c) Aneka kompos

Sumber: Dokumen Pribadi

#### 4. Pemberian perekat

Perekat dari tepung tapioka berkonsentrasi 0%, 8%, dan 12%. Pemberian perekat dengan mengetahui berat konstan WSRL, sebagai contoh : bila berat konstan WSRL 60 gram, maka :

$$\begin{aligned} &= 60 + (300/100 \times 60) \\ &= 240 \text{ gram } pulp \text{ untuk } 1 \text{ WSRL} \end{aligned}$$

Untuk penggunaan perekat 8%

$$\begin{aligned} &= 8\% \text{ dari } 60 \text{ gram berat WSRL} \\ &= 4.8 \text{ gram perekat untuk } 1 \text{ WSRL} \end{aligned}$$

#### 5. Pencampuran perekat dan bahan baku

Semua bahan pada langkah 3 dicampur dengan perekat seperti pada langkah 4. Pengadukan dilakukan secara manual. Pemberian air pada tepung tapioka disesuaikan untuk pembuatan bahan baku WSRL. Untuk bahan baku yang hanya terdiri dari Koran saja, maka kebutuhan air adalah 1:6 atau 1 gram perekat dan 6 ml liter air.

$$= 4.8 \text{ gram perekat} \times 6 \text{ ml liter air}$$

= 28.8 ml liter air untuk 1 gram perekat.

Setelah tepung tapioka dan air dicampur, maka dilakukan pemasakan perekat dengan menggunakan kompor sampai warna bening, dan segera dicampurkan dengan semua bahan WSRL.

## 6. Pencetakan

Setelah bahan tercampur maka dicetak dengan alat *press* lalu dikeringkan angin dan dijemur lalu dikeringkan dengan oven selama 2 hari pada suhu 60<sup>0</sup>C. Kegiatan pencetakan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tahapan pencetakan WSRL

(a) Pencetakan, (b) Kering angin, (c) Penjemuran, (d) Kering oven

## Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor : Faktor A komposisi bahan baku WSRL dan faktor B konsentrasi perekat tapioka.

Faktor A komposisi bahan baku yaitu:

1. Koran (100%)
2. Koran + Serasah (1:24)
3. Koran + Kompos (1:24)
4. Koran + Serbuk gergaji (1:24)

Faktor B konsentrasi perekat tapioka yaitu:

1. 0%
2. 8%
3. 12%

### **Analisis Data**

Parameter yang diamati yaitu terhadap daya serap air serta penilaian terhadap bentuk, daya retak dan kekuatan WSRL. Data hasil penelitian dianalisis dengan *software* SAS (*Statistical Analysis System*) dengan taraf nyata 5 % dan apabila dalam analisis tersebut terdapat pengaruh nyata maka dilakukan uji Duncan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Daya Serap Air**

Pengukuran terhadap daya serap air WSRL dilakukan setelah perendaman dengan air selama  $\pm 40$  menit, setelah dilakukan pengukuran terhadap berat awal dan berat akhir WSRL, maka diperoleh persentase daya serap air WSRL. Nilai persentase daya serap air untuk WSRL berkisar antara 171,04% sampai 223,69%, dengan persentase daya serap air WSRL tertinggi terdapat pada perlakuan Ab (Koran 100% + 8% perekat), sedangkan nilai persentase daya serap air terendah terdapat pada perlakuan Ac (Koran 100% + 12% perekat). Jenis dan komposisi perekat memberikan pengaruh tersendiri terhadap kualitas wadah semai (Budi *et al.* 2012). Jumlah kadar air pada bahan juga dapat mempengaruhi perubahan dan penguraian yang terjadi pada wadah semai (Widarti *et al.* 2015).

Sebelum dilakukan pengujian daya serap air, terlebih dahulu dilakukan penelitian pendahuluan, yang berguna untuk mengetahui berapa lama kira kira WSRL tersebut membutuhkan waktu untuk tenggelam. Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa tenggelamnya WSRL tersebut berbeda-beda untuk masing-masing perlakuan. Namun lamanya waktu yang dibutuhkan  $\pm 3$  jam. Perbedaan tersebut bisa disebabkan oleh faktor manusia dalam pembuatan, yang disebabkan oleh perbedaan jumlah bahan yang masuk ke dalam cetakan, walaupun sudah dilakukan percobaan pendahuluan untuk mendapatkan

berapa gram kira-kira bahan baku untuk 1 buah WSRL, karena pada saat *finishing* proses memperbaiki bentuk secara manual mengurangi jumlah bahan baku pada 1 WSRL.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa persentase daya serap air untuk WSRL berkisar antara 171,04% sampai 223,69% dengan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan Ab (Koran 100%+8 % perekat), sedangkan terendah terdapat pada perlakuan Ac (Koran 100%+ 12% perekat). Rendahnya daya serap air pada perlakuan Ac disebabkan oleh rapatnya permukaan WSRL akibat penggunaan perekat tapioka hingga 12%, hal ini berpengaruh pada air yang masuk ke dalam WSRL menjadi terhambat kemungkinan tingginya konsentrasi perekat tersebut membuat WSRL mengeras, apalagi setelah dilakukan pengeringan melalui oven pada suhu 60<sup>0</sup>C selama 2 hari. Pada saat pembuatan terdapat perbedaan berat untuk masing masing perlakuan WSRL, hal ini dipengaruhi juga oleh tekanan yang diberikan masih secara manual.

Berdasarkan pengamatan secara kualitatif menunjukkan bahwa perlakuan yang menggunakan perekat memiliki bentuk yang lebih baik bila dibandingkan tanpa perekat, kecuali pada perlakuan Ac. Hal ini disebabkan karena konsentarsi perekat 12% telah membuat melumernya bentuk WSRL saat dikeluarkan dari cetakan, tetapi setelah dilakukan penjemuran dan oven pada 60<sup>0</sup>C selama 2 hari, telah membuat kekuatan lebih baik sehingga daya retak menjadi lebih kecil. Kejadian ini juga berpengaruh kepada rendahnya daya serap air pada perlakuan Ac. Demikian juga terhadap daya retak dan kekuatan WSRL, perlakuan yang menggunakan perekat mempunyai hasil yang lebih baik bila dibandingkan tanpa menggunakan perekat kecuali pada perlakuan Aa (Koran 100% + 0% perekat), karena dari bahan Koran itu sendiri telah adanya semacam lendir yang telah membuat bahan *pulp* Koran tersebut berikatan. Hal ini dipengaruhi oleh tidak adanya bahan pencampur lain, sehingga yang terjadi adalah ikatan homogen dari bahan itu sendiri.

### **Ketahanan WSRL**

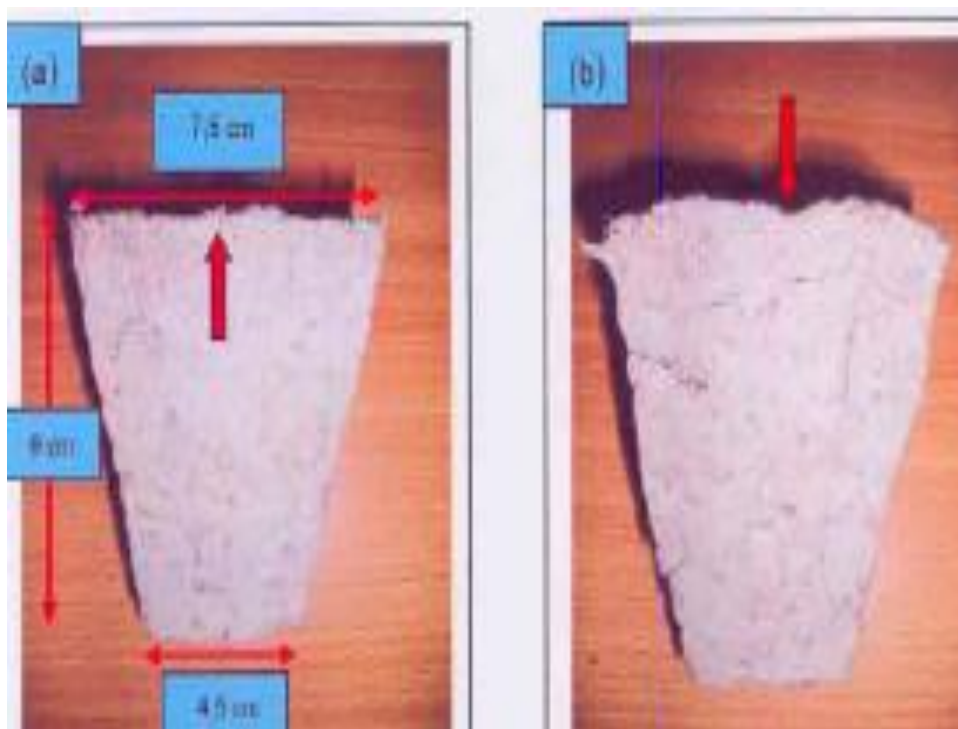
Setelah dilakukan penjemuran dan oven selama 2 hari pada suhu 60<sup>0</sup> C, maka dilakukan pengujian kualitatif terhadap bentuk, daya retak dan kekuatan dari WSRL. Penilaian didasarkan pada saat pengeluaran WSRL dari Oven untuk setiap perlakuan. Tabel 1 menunjukkan kriteria penilaian kualitatif terhadap bentuk, daya retak dan kekuatan WSRL.



Tabel 1. Kriteria penilaian kualitatif terhadap bentuk, daya retak dan kekuatan WSRL

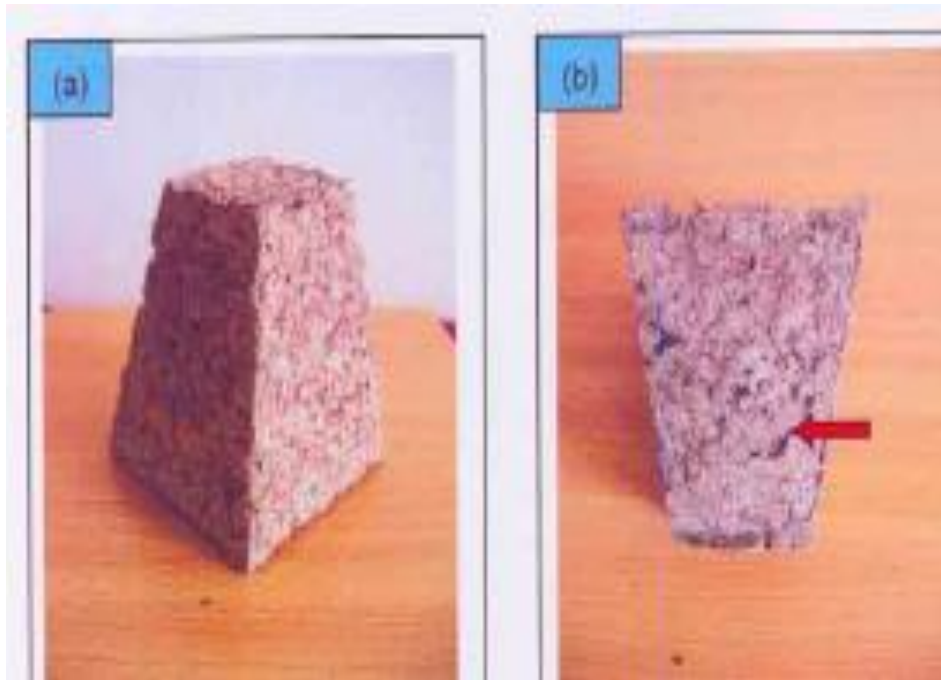
No	Kriteria Kualitatif	Bobot Nilai	Keterangan Gambar
1	Bentuk		
	Baik	$\geq 80\%$	4a
	Sedang	51-79%	4b
	Buruk	$\leq 50\%$	$\geq$ buruk dari 4b
2	Daya retak		
	Kurang	$\leq 10\%$	5a
	Sedang	11-19%	5b
	Buruk	$\geq 20\%$	Hancur
3	Kekuatan		
	Baik	$\geq 80\%$	6a
	Sedang	51-79%	6b
	Buruk	$\leq 50\%$	$\geq$ buruk dari 6b

Berikut ini adalah Gambar 4-6 yang menggambarkan tentang kualitas WSRL setelah dilakukan penjemuran dan oven selama 2 hari pada suhu 60 °C.

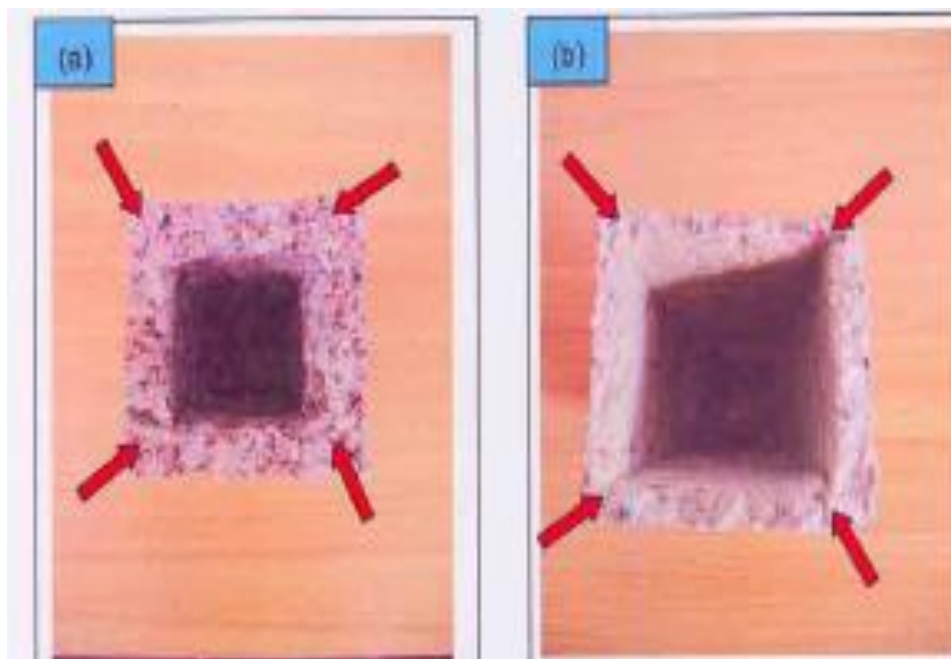


Gambar 4. Penilaian kualitatif terhadap bentuk WSRL;

(a) baik dan (b) sedang



Gambar 5. Penilaian kualitatif terhadap daya retak WSRL;  
(a) kurang dan (b) sedang



Gambar 6. Penilaian kualitatif terhadap kekuatan WSRL;  
(a) baik dan (b) sedang

Tabel 2 menunjukkan secara rata-rata penilaian kualitatif terhadap WSRL. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan Ab (Koran 100% + 8% perekat), Bb (Koran + Serasah + 8% perekat, Bc (Koran + Serasah + 12% perekat), Cb (Koran + kompos + 8% perekat), Cc (Koran + kompos + 12% perekat), Db (Koran + Serbuk gergaji+8% perekat), dan Dc (Koran + Serbuk gergaji +12% perekat) mempunyai bentuk yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Perlakuan Ba (Koran+ Serasah+ 0% perekat), Ca (Koran + kompos+ 0% perekat), dan Da (Koran+Serbuk gergaji + 0% perekat) mempunyai daya retak yang sedang dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan Aa (Koran 100%+0% perekat), Ab (Koran 100%+8% perekat), Ac (Koran 100%+12% perekat), Bb (Koran+Serasah+8% perekat), Bc (Koran+Serasah+ 12% perekat), Db (Koran+Serbuk gergaji + 8% perekat) dan Dc (Koran + Serbuk gergaji+12% perekat) mempunyai kekuatan yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini berkaitan dengan proses pembuatan yang dilakukan, dimana setelah selesai dilakukan pencetakan maka tindakan selanjutnya adalah proses *finishing*, yang bertujuan untuk memperbaiki bentuk yang kurang baik dari hasil cetakan.

Tabel 2. Penilaian kualitatif WSRL

No	Kode	Parameter penilaian kualitatif		
		Bentuk	Daya retak	Kekuatan
1	Aa	Sedang	Kurang	Baik
2	Ab	Baik	Kurang	Baik
3	Ac	Sedang	Kurang	Baik
4	Ba	Sedang	Sedang	Sedang
5	Bb	Baik	Kurang	Baik
6	Bc	Baik	Kurang	Baik
7	Ca	Sedang	Sedang	Sedang
8	Cb	Baik	Kurang	Baik
9	Cc	Baik	Kurang	Baik
10	Da	Sedang	Sedang	Sedang
11	Db	Baik	Kurang	Baik
12	Dc	Baik	Kurang	Baik

Ket: Aa = Koran 100% + 0% perekat, Ab = Koran 100% + 8% perekat, Ac = Koran 100% + 12% perekat, Ba = Koran + Serasah + 0% perekat, Bb = Koran + Serasah + 8% perekat, Bc = Koran + Serasah + 12% perekat, Da = Koran + Serbuk gergaji + 0% perekat, Db = Koran + Serbuk gergaji + 8% perekat, Dc = Koran +Serbuk gergaji +12% perekat.

Kekuatan WSRL dengan perlakuan penggunaan perekat 12% memperlihatkan kekuatan yang lebih kuat dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa perekat memiliki faktor yang penting untuk memperkuat bentuk WSRL. Budi *et al.* (2012) menyatakan bahwa tanpa perekat wadah semai mudah mengalami kerusakan pada saat dilakukan persemaian di lapangan. Faktor perekat dan berbagai komposisi bahan serta interaksi antara keduanya nyata berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit (Fathurroman 2011; Syaputra 2011). Bahan organik yang menjadi media menjadi sumber hara bagi tanaman (Wasis dan Sandrasari 2011). Wadah semai organik selain mampu memperbaiki bibit dalam pertumbuhan juga ramah lingkungan dibandingkan polibag konvensional yang berbahan plastik (Nursyamsi 2015). Hafsyah (2015) menyatakan bahwa wadah semai berbahan organik mampu memperbaiki biomassa tanaman dan terbukti lebih praktis.

## KESIMPULAN

1. Perlakuan Ab yaitu Koran 100% + 8% perekat memiliki daya serap air tertinggi dan terendah Ac yaitu Koran 100% + 12% perekat.
2. Perlakuan penggunaan Koran 100% memperlihatkan WSRL yang lebih kuat dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akhir, J., 2005. Pembuatan dan Pengujian Wadah Semai Ramah Lingkungan di Rumah Kaca dan lapangan. Master Thesis. Institut Pertanian Bogor. Indonesia.
- Budi, S.W, A. Sukendro dan L. Karlinasari. 2012. Penggunaan Pot Berbahan Dasar Organik untuk Pembibitan *Gmelina arborea* Roxb di Persemaian. J. Agron. Indonesia 40(3): 239-245.
- Effendi, Z. 2017. Perancangan Green Polybag dari Limbah Kelapa Sawit sebagai Media Pembibitan *Pre Nursery* Tanaman Kelapa Sawit (*Elai guineensis* Jacq). Agrosamudra, Jurnal Penelitian. 4(2): 22-29.
- Fathurrohman, F.H. 2011. Pembuatan dan Pengujian Kontainer Semai Berbahan Organik pada Tanaman Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen) di Rumah Kaca. Graduated Thesis. Institut Pertanian Bogor. Indonesia.
- Hafsyah, S.S. 2015. Penggunaan Pot Organik Praktis untuk Pembibitan Suren (*Toona sinensis* Roem.) di Rumah Kaca. Graduated Thesis. Institut Pertanian Bogor. Indonesia.

- Nursyamsi. 2015. Biopot sebagai Pot Media Semai Pengganti Polybag yang Ramah Lingkungan. *Info Teknis EBONI*. 12(2): 121-129.
- Rahmawati, N. 2016. Pengaruh Wadah Semai Berbahan Dasar Organik dan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) terhadap Pertumbuhan Semai *Ochroma bicolor* Rowlee. Graduated Thesis. Institut Pertanian Bogor. Indonesia.
- Ramadhani, D.P.A. 2016. Pemanfaatan Fungi Mikoriza Arbuskula dan Pot Organik untuk Meningkatkan Pertumbuhan Suren (*Toona sinensis* Roem) di Persemaian Permanen IPB Dramaga. Graduated Thesis. Institut Pertanian Bogor. Indonesia.
- Syaputra, T. 2011. Pembuatan dan Pengujian Wadah Semai Berbahan Dasar Organik untuk Pembibitan Gmelina (*Gmelina arborea* Roxb.) di Persemaian. Graduated Thesis. Institut Pertanian Bogor. Indonesia
- Wasis, B dan N. Fathia. 2011. Pertumbuhan Semai Gmelina dengan Pupuk Kompos pada Media Tanah Bekas Tambang Emas. *J. Hutan Tropika*. 17(1): 29-33
- Wasis, B dan A. Sandrasari. 2011. Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos terhadap Pertumbuhan Semai Mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) pada Media Bekas Tambang Emas (*Tailing*). *J. Silvikultur Tropika*. 3(1): 109-112.
- Widarti, N.B., K.S. Wardhini dan E. Sarwono. 2015. Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku pada Pembuatan Kompos dari Kubis dan Kulit Pisang. *Jurnal Integrasi Proses*. Vol. 5(2): 75-80.