

# **APLIKASI SEEDBALLS UNTUK PERTUMBUHAN BENIH NANGKA (*Artocarpus heterophyllus*), BISBUL (*Diospyros blancoi*), DAN MERBAU (*Intsia bijuga*)**

*Seedballs Applications to the Growth of Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*), Bisbul (*Diospyros blancoi*), and Merbau (*Intsia bijuga*)*

**Adisti Permatasari Putri Hartoyo<sup>1,2\*</sup>, Khorina Rahmadhani<sup>1</sup>, Talitha Nur Syahira<sup>1</sup>, Rizka Aulian Kusuma<sup>1</sup>, Novita Julia Astuti<sup>1</sup>, Dicky Maulana<sup>1</sup>, dan Dimas Nur Muhammad**

(Diterima 9 Mei 2023 / Disetujui 25 Juli 2023)

## **ABSTRACT**

*The area of critical land in Indonesia is increasing. Critical land rehabilitation has been carried out by one of the methods used is direct planting. However, direct planting has drawbacks, namely the seeds are very prone to be eaten by insects and birds, and the seeds are easily damaged due to environmental factors. One method that can be tested is the application of seedballs using adaptive plants, such as jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*), bisbul (*Diospyros blancoi*), and merbau (*Intsia bijuga*). The purpose of this study was to formulate seedballs and their application for the growth of jackfruit (*A. heterophyllus*), bisbul (*D. blancoi*), and merbau (*I. bijuga*) plants. This study used a quantitative descriptive analysis method with 3 types of seedballs' formulas. The results showed the fastest germination rate was produced by formula 1 (clay) on bisbul, formula 2 (clay: topsoil) on jackfruit, and formula 3 (clay: topsoil: husk charcoal: palm waste) on merbau. The highest seed germination capacities were formulas 1 and 3 for jackfruit species, formulas 2 and 3 for bisbul species, as well as formulas 1 and 2 for merbau species. Formula 3 is generally able to increase the height, diameter, and number of leaves of plants.*

*Keywords: acceleration of rehabilitation, adaptive plant, oil palm waste*

## **ABSTRAK**

Luasan lahan kritis di Indonesia semakin meningkat. Rehabilitasi lahan kritis telah dilakukan dengan salah satu metode yang digunakan adalah penanaman langsung. Akan tetapi, penanaman langsung memiliki kelemahan yaitu benih sangat rawan dimakan oleh serangga dan burung, serta benih mudah rusak karena faktor lingkungan. Salah satu metode yang dapat diujicobakan adalah aplikasi *seedballs* dengan menggunakan tanaman adaptif, seperti Nangka (*Artocarpus heterophyllus*), bisbul (*Diospyros blancoi*), dan merbau (*Intsia bijuga*). Tujuan penelitian ini adalah membuat formula *seedballs* dan aplikasinya untuk pertumbuhan tanaman nangka (*A. heterophyllus*), bisbul (*D. blancoi*), dan merbau (*I. bijuga*). Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dengan 3 jenis formula *seedballs*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Perbedaan komposisi formula *seedballs* menyebabkan perbedaan pertumbuhan tanaman. Laju perkecambahan tercepat dihasilkan oleh formula 1 (tanah liat) pada jenis bisbul, formula 2 (tanah liat : *topsoil*) pada jenis nangka, dan formula 3 (tanah liat : *topsoil* : arang sekam : limbah kelapa sawit) pada jenis merbau. Daya kecambah benih tertinggi adalah formula 1 dan 3 pada jenis nangka, formula 2 dan 3 pada jenis bisbul, serta formula 1 dan 2 pada jenis merbau. Formula 3 secara umum mampu meningkatkan tinggi, diameter dan jumlah daun tanaman.

Kata kunci: limbah kelapa sawit, percepatan rehabilitasi, tanaman adaptif

---

<sup>1</sup> Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, IPB University  
Jl. Ulin Kampus IPB, Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680

<sup>2</sup> Pusat Penelitian Lingkungan Hidup, IPB University  
Gedung PPLH IPB, Jalan Lingkar Akademik Kampus IPB Darmaga, Desa Babakan, Darmaga, Babakan, Kec. Dramaga, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16680

\* Penulis korespondensi:  
e-mail: adistipermatasari@apps.ipb.ac.id

## PENDAHULUAN

Kawasan hutan di Indonesia semakin lama semakin berkurang. Luas kawasan hutan pada tahun 2021 sebesar 125,79 hektare (KLHK 2021), sedangkan pada tahun 2022 luas kawasan hutan di Indonesia sebesar 125,76 juta hektare (KLHK 2022). Hal tersebut sejalan dengan peningkatan luasan lahan kritis di Indonesia semakin meningkat. Menurut data Direktorat Jenderal PDASHL (2018), luas lahan kritis di Indonesia pada tahun 2018 yaitu 14,01 juta hektare. Kondisi tersebut disebabkan oleh kebakaran hutan, *illegal logging*, kegiatan pertambangan, erosi tanah, dan konversi lahan yang berdampak pada hilangnya biodiversitas baik flora maupun fauna, menurunnya tingkat kesuburan tanah, berkurangnya ketersediaan sumber air pada musim kemarau dan banjir pada musim hujan (Tuhehay *et al.* 2019), serta berkontribusi pada pemanasan global (Wahyuni dan Suranto 2021).

Rehabilitasi hutan dan lahan kritis dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu rekolonisasi alami yang membutuhkan waktu lama dan penanaman langsung (Sudrajat dan Nurhasybi 2009). Salah satu metode rehabilitasi hutan dan lahan kritis di Indonesia adalah penanaman langsung. Akan tetapi, penanaman langsung ini memiliki kelemahan yaitu benih sangat rawan dimakan oleh serangga dan burung (Jawahar dan Umarani 2019), serta benih kurang terlindungi dari faktor lingkungan yang tidak terkendali maupun dari kondisi ekstrem, sehingga tujuan rehabilitasi akan semakin lama tercapai. Oleh karena itu, diperlukan upaya percepatan rehabilitasi hutan dan lahan kritis yang efektif dan efisien.

Pengembangan teknik rehabilitasi melalui pemanfaatan tanaman adaptif, pencegahan benih dari kemungkinan termakan oleh serangga dan burung, serta pemberian nutrisi dapat dilakukan dengan metode *seedballs*. Jenis tanaman adaptif adalah tanaman yang mampu tumbuh dan beradaptasi terhadap kondisi lingkungan, baik iklim, jenis tanah dan bentuk lahan (Lusia dan Astuti 2022). Penggunaan tanaman adaptif di area rehabilitasi dan lahan kritis merupakan pendekatan utama yang menentukan keberhasilan penanaman. Beberapa jenis tanaman adaptif yang biasa digunakan untuk kegiatan rehabilitasi hutan dan lahan kritis adalah nangka (*Artocarpus heterophyllus*), bisbul (*Diospyros blancoi*), dan merbau (*Intsia bijuga*). Nangka adalah tanaman produktif yang dapat dimanfaatkan buahnya dan dapat digunakan untuk tanaman konservasi (Atdwiyanti *et al.* 2017). Nangka termasuk ke dalam famili Moraceae dengan benih yang tergolong benih rekalsitran. Benih nangka tidak dapat disimpan lama, berkadar air tinggi dan sifatnya segera berkecambah, serta akan kehilangan daya hidup dalam waktu relatif singkat apabila tidak ditangani dengan baik (Mandasari *et al.* 2014). Tanaman ini tersebar di daerah tropis dan dapat tumbuh baik di dataran rendah maupun dataran tinggi sampai dengan ketinggian tempat 1300 mdpl (Irawati 2014). Bisbul adalah tanaman produktif yang buahnya dapat dikonsumsi secara langsung dan kayunya dapat dimanfaatkan sebagai bahan kerajinan. Bisbul termasuk ke dalam famili Ebenaceae dengan benih yang tergolong benih rekalsitran. Tanaman bisbul dapat tumbuh pada

ketinggian 0 sampai 800 mdpl dan hampir di segala jenis tipe tanah (Soeroto *et al.* 2018). Merbau termasuk ke dalam famili Fabaceae yang tergolong benih ortodoks. Tanaman ini sering digunakan dalam rehabilitasi lahan kritis.

*Seedballs* merupakan metode yang digunakan untuk memberikan nutrisi pada benih agar mampu bertahan pada kondisi yang tidak memungkinkan untuk berkecambah (Hakim *et al.* 2015) sekaligus sebagai penyimpan cadangan makanan pada benih. Menurut Zubaidah (2022), aplikasi *seedballs* dengan menggunakan komposisi tanah liat, serbuk gergaji, tepung tulang dan vermikompos (8:8:2:1) berpengaruh nyata rata-rata peningkatan tinggi bibit tanaman nangka, bisbul, dan merbau (Zubaidah 2022).

Peningkatan produktivitas tanaman dapat dilakukan dengan pemberian nutrisi, salah satunya adalah berasal dari limbah kelapa sawit. Limbah kelapa sawit memiliki kandungan hara makro dan mikro yang cukup tinggi antara lain: C (42.8%), K<sub>2</sub>O (2.9%), N (0.8%), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0.22%), MgO (0.30%), Cu (23 ppm), dan Zn (51 ppm) (Haryanti *et al.* 2014). Limbah kelapa sawit juga mampu meningkatkan kesuburan tanah, serta memperbaiki kerusakan fisik tanah (Gusta *et al.* 2015). Potensi tersebut dapat digunakan sebagai bahan nutrisi pada pembuatan *seedballs*. Berdasarkan latar belakang tersebut, diperlukan uji coba pembuatan formula dan aplikasi *seedballs* untuk peningkatan perkecambahan dan pertumbuhan tanaman nangka (*A. heterophyllus*), bisbul (*D. blancoi*), dan merbau (*I. bijuga*).

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Silvikultur, Departemen Silvikultur, Institut Pertanian Bogor. Kegiatan ini dilaksanakan pada bulan April sampai dengan bulan Agustus 2022.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain amplas, pisau, wadah, sekop, media tanam, *sprayer*, parang, dan *blender*. Bahan yang dibutuhkan adalah benih merbau, benih bisbul, benih nangka, air dingin, air panas, tanah liat, *topsoil*, biofungisida, arang sekam, limbah kelapa sawit, dan bak tabur.

### Prosedur Penelitian

#### Persiapan Benih

Benih yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih merbau (*I. bijuga*), nangka (*A. heterophyllus*), dan bisbul (*D. blancoi*). Pematangan dormansi pada benih ortodoks, yakni benih merbau dengan cara pengamplasan pada bagian *strophiole* kemudian direndam dengan air panas 85°C dan dibiarkan selama 8 jam. Pada benih rekalsitran, yakni benih bisbul dan benih nangka hanya dipisahkan dari buahnya. Benih bisbul, merbau, dan nangka direndam menggunakan biofungisida selama 6 jam sebelum dilakukan penanaman.

### Pembuatan dan Penanaman *Seedballs*

Media yang digunakan adalah tanah liat, *topsoil*, biofungisida, arang sekam, dan limbah kelapa sawit dengan komposisi tiap formula disajikan pada Tabel 1. Limbah kelapa sawit diproses dengan cara: 1) pengumpulan limbah kelapa sawit, 2) pengeringan limbah kelapa sawit selama  $\pm 1$  minggu, 3) pencacahan limbah kelapa sawit secara manual, serta 4) penghalusan limbah kelapa sawit menggunakan *blender*. Tanah liat, *topsoil*, dan limbah kelapa sawit diayak terlebih dahulu sebelum dilakukan pencampuran. Pencampuran tersebut dilakukan dengan menggunakan sekop pada bak tabur.

Penambahan air dilakukan ke dalam masing-masing formula hingga bahan-bahan pada masing-masing formula dapat dibentuk menjadi bentuk bola atau bulat. Bahan yang sudah tercampur dan diberikan air tersebut, diaduk secara perlahan hingga tercampur merata.

Media *seedballs* yang telah tercampur, dibentuk bulat (*balls*) dan dipipihkan, kemudian benih dimasukkan ke dalam *balls* dan dibuat bulatan kembali. Diameter *seedballs* disesuaikan dengan ukuran benih yakni  $\pm 3$  cm untuk benih merbau,  $\pm 5$  cm untuk benih nangka, dan  $\pm 3$  cm untuk benih bisbul. Ulangan yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebanyak lima kali, sehingga total *seedballs* adalah sebanyak 15 buah. Masing-masing jenis *seedball* disimpan dan dipisahkan. Media tanam pada bak tabur yang digunakan adalah tanah dan arang sekam dengan perbandingan 2:1.

Benih tanaman hutan tersebut ditanam dalam bentuk *seedballs* ke dalam media tanam, kemudian diberikan jarak penanaman masing-masing *seedballs* adalah sekitar 5 cm. *Seedballs* disiram secukupnya hingga lembab menggunakan *sprayer* dan diberikan label pada masing-masing jenis seperti pada Gambar 1.

### Pemeliharaan

Penyiraman dilakukan setiap hari. Penyiangian dilakukan secara berkala apabila terdapat rumput atau gulma.

### Pengumpulan Data

Pengamatan dilakukan setiap hari untuk mengukur perkecambahan tanaman selama satu bulan. Parameter yang diamati adalah persen perkecambahan dan laju perkecambahan. Data pertumbuhan yang diukur adalah tinggi semai, diameter, dan jumlah daun setiap minggu selama 2 bulan. Persen hidup dihitung pada akhir

pengamatan. Menurut Avivi *et al.* (2021), persen perkecambahan dan laju perkecambahan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{Perkecambahan} = \frac{\text{Jumlah benih berkecambah}}{\text{Jumlah benih yang ditanamkan}} \times 100\%$$

$$\text{Laju Perkecambahan} = \frac{n1t1 + n2t2 + n3t3 + \dots + niti}{\sum \text{benih berkecambah}} \times 100\%$$

Keterangan:

n = jumlah biji yang berkecambah

t = hari yang dibutuhkan benih untuk berkecambah

Menurut Kurniati *et al.* (2018), persentase hidup dihitung dimulai dari hari ke-1 hingga hari ke-30 pengamatan. Persentase hidup dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase Hidup} = \frac{\sum \text{benih yang hidup}}{\sum \text{benih yang ditanam}}$$

### Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Penjabaran data dilakukan secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Laju Perkecambahan Benih

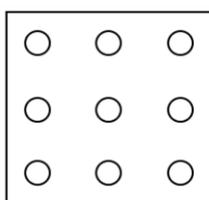
Perkecambahan benih dapat dianalisis melalui parameter laju perkecambahan benih. Laju perkecambahan merupakan salah satu penentu vigor benih. Benih dengan vigor tinggi memiliki kemampuan untuk tumbuh lebih cepat, seragam, dan mampu berkecambah secara normal (Fatikhasari *et al.* 2022). Vigor benih dapat dipengaruhi oleh sifat genetik yang mempengaruhi proses metabolisme benih, kondisi masak fisiologis benih, serta lingkungan tempat tumbuh benih (Subantoro 2013). Laju perkecambahan adalah kemampuan benih untuk berkecambah secara cepat pada rentang waktu tertentu. Laju perkecambahan dapat diketahui dengan menghitung jumlah hari yang diperlukan untuk munculnya radikula atau plumula

Tabel 2 Laju perkecambahan benih nangka (*Artocarpus heterophyllus*), bisbul (*Diospyros blancoi*), dan merbau (*Intsia bijuga*) pada *seedball* 30 hari setelah tanam

Formula	Laju Perkecambahan (hari)		
	Nangka	Bisbul	Merbau
Formula 1 tanah liat	12.25	15	16
Formula 2 tanah liat : <i>topsoil</i> (1:1)	6	19.25	15.5
Formula 3 tanah liat : <i>topsoil</i> : arang sekam : limbah kelapa sawit (2:2:1:1)	17.25	15.75	15

Tabel 1 Komposisi bahan pembuatan *seedballs*

Perlakuan	Komposisi bahan
Formula 1	Tanah liat
Formula 2	Tanah liat : <i>topsoil</i> (1:1)
Formula 3	Tanah liat : <i>topsoil</i> : arang sekam : limbah kelapa sawit (2:2:1:1)



Gambar 1 Layout *seedballs*

(Fatikhasari *et al.* 2022). Laju perkecambahan benih pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Laju perkecambahan tercepat (Tabel 2) yaitu formula 1 pada jenis bisbul, formula 2 pada jenis nangka, dan formula 3 pada jenis merbau. Faktor yang mempengaruhi perbedaan perkecambahan benih terbagi menjadi 2, yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi gen, tingkat kemasakan benih, ukuran dan kekerasan benih, dan masa dormansi benih. Adapun faktor eksternal meliputi air, suhu, oksigen yang berkaitan dengan proses respirasi tanaman, cahaya, dan media tanam (Imansari dan Haryanti 2017). Faktor yang diindikasikan mempengaruhi perbedaan pertumbuhan adalah tingkat kemasakan benih dan masa dormansi benih. Benih nangka dan bisbul tidak memiliki masa dormansi dan tidak dapat disimpan lama karena kedua jenis tersebut merupakan jenis rekalsitran, sedangkan benih merbau memiliki masa dormansi dan membutuhkan perlakuan untuk mematahkan masa dormansi tersebut karena jenis tersebut merupakan jenis ortodoks. Benih ortodoks membutuhkan waktu lebih lama untuk berkecambah dibandingkan jenis rekalsitran karena sejalan dengan kebutuhan air yang dibutuhkan untuk imbibisi dan pematangan dormansinya, namun memiliki daya kecambah yang lebih baik. Hal ini diduga karena benih yang digunakan sudah matang secara fisiologis dan mendapatkan perlakuan pematangan dormansi yang tepat, sedangkan benih rekalsitran yang digunakan berasal dari buah segar dan tidak dibeli dalam bentuk buah utuh, sehingga tidak diketahui tingkat kematangannya. Oleh karena itu, benih nangka dengan formula 1 dapat memiliki laju perkecambahan tercepat.

Berdasarkan jenis tanamannya, benih nangka mulai berkecambah pada hari ke-10 dan berakhir pada hari ke-35 sampai hari ke-40 (Buharman *et al.* 2011), sedangkan pada penelitian ini laju perkecambahan benih tergolong cepat, yaitu pada hari ke-6 sampai hari ke-17. Laju perkecambahan benih bisbul berkisar 2-4 minggu setelah disemai (Rohadi *et al.* 2005), sedangkan pada penelitian ini laju perkecambahan bisbul rata-rata pada hari ke-15 sampai hari ke-19 sehingga perkecambahan pada penelitian ini dapat dikatakan normal. Laju perkecambahan benih merbau rata-rata 13,97 hari setelah disemai (Yuniarti *et al.* 2016), sedangkan dalam

penelitian ini rata-rata laju perkecambahan merbau adalah hari ke-15 sampai hari ke-16 sehingga laju perkecambahan tergolong normal.

Media perkecambahan berfungsi sebagai tempat berjangkar akar, sumber hara dan air, dan penopang tanaman agar tumbuh dengan baik (Susanti 2010). Kombinasi tanah liat dan *topsoil* mampu mempercepat laju perkecambahan pada benih nangka. *Topsoil* mengandung bahan organik dan nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman mahoni (Allo 2016), serta penambahan 70% *topsoil* pada *tailing* mampu meningkatkan pertumbuhan ubi jalar (Herliana *et al.* 2020). Penambahan arang sekam dan limbah kelapa sawit mampu mempercepat laju perkecambahan benih merbau. Hal tersebut selaras dengan hasil penelitian Fadhillah & Harahap (2020) bahwa penambahan arang sekam dan tandan kosong kelapa sawit mampu meningkatkan pertumbuhan tomat.

### Daya Kecambah Benih

Daya kecambah merupakan kemampuan benih untuk berkecambah. Tujuan adanya uji daya kecambah adalah mengetahui mutu fisiologis benih yang mempengaruhi kenormalan kecambah sekaligus vigor bibit. Daya kecambah yang baik merupakan benih yang berkecambah lebih dari 80% dengan memiliki vigor yang baik (Sinurat *et al.* 2018). Daya kecambah benih juga dapat diartikan sebagai berkembangnya bagian-bagian penting dari embrio suatu benih yang menunjukkan kemampuannya untuk tumbuh secara normal pada lingkungan yang sesuai. Oleh karena itu, pengujian daya kecambah benih adalah pengujian akan sejumlah benih tersebut yang dapat mampu berkecambah pada jangka waktu tertentu (Dolu *et al.* 2019). Kriteria kecambah normal bervariasi antar spesies tanaman bahkan antar varietas (Parwata *et al.* 2016). Menurut ISTA (2014), kriteria kecambah normal yang digunakan adalah memiliki akar primer dan sekunder, hipokotil, epikotil, plumula, dan kotiledon. Daya kecambah dihitung berdasarkan persentase kecambah normal pada hari pertama hingga hari terakhir (Utami 2013).

Daya kecambah benih tertinggi (Tabel 3) adalah formula 1 dan 3 pada jenis nangka, formula 2 dan 3 pada jenis bisbul, serta formula 1 dan 2 pada jenis merbau. Hal ini dipengaruhi oleh perbedaan respons pada tiap jenis benih terhadap masing-masing formula dan kondisi lingkungan di sekitarnya. Benih nangka dan benih bisbul

Tabel 3 Daya kecambah benih nangka (*Artocarpus heterophyllus*), bisbul (*Diospyros blancoi*), dan merbau (*Intsia bijuga*) pada *seedballs* 30 hari setelah tanam

Formula	Daya Kecambah Benih (%)		
	Nangka	Bisbul	Merbau
Formula 1 tanah liat	80%	40%	40%
Formula 2 tanah liat : <i>topsoil</i> (1:1)	20%	80%	40%
Formula 3 tanah liat : <i>topsoil</i> : arang sekam : limbah kelapa sawit (2:2:1:1)	80%	80%	20%



Gambar 2 Pertumbuhan benih (a) nangka (*Artocarpus heterophyllus*), (b) bisbul (*Diospyros blancoi*), (c) merbau (*Intsia bijuga*)

mampu beradaptasi pada berbagai kondisi lingkungan. Menurut Raganatha *et al.* (2014), daya berkecambah bergantung pada mutu awal benih dan kondisi lingkungan benih. Perkecambahan benih disajikan pada Gambar 2.

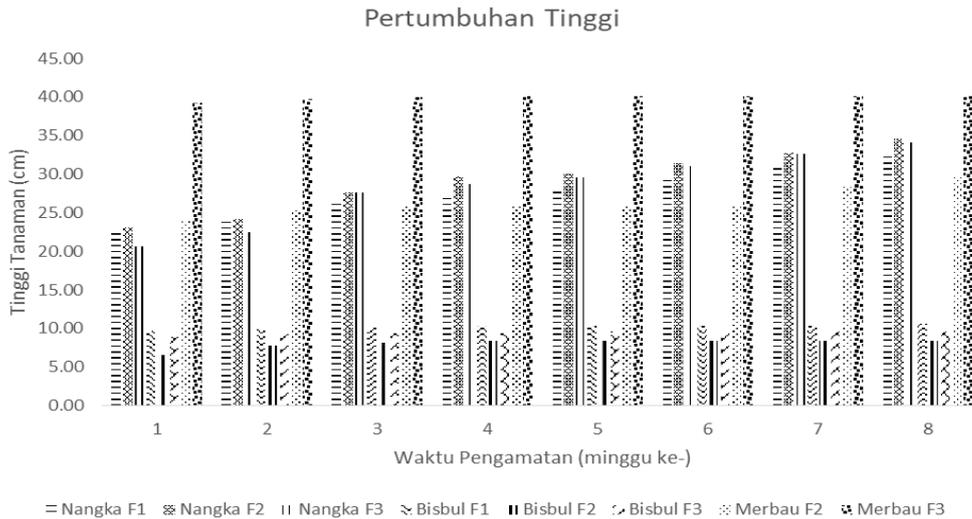
**Tinggi Bibit**

Gambar 3 menunjukkan tinggi tanaman saat pengukuran pada minggu pertama ke minggu ke delapan. Berdasarkan Gambar 3, rata-rata pertumbuhan tinggi terbesar pada jenis merbau dihasilkan oleh formula 3, yakni sebesar 39.94 cm. Hal ini sesuai dengan penelitian Simbolon *et al.* (2015), bahwa tinggi bibit merbau yang ditanam rata-rata memiliki tinggi 35-50 cm saat berusia 2 bulan setelah ditanam. Selain itu, penggunaan formula 3 dengan komposisi arang sekam dan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman. Penggunaan arang sekam pada tanaman dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan

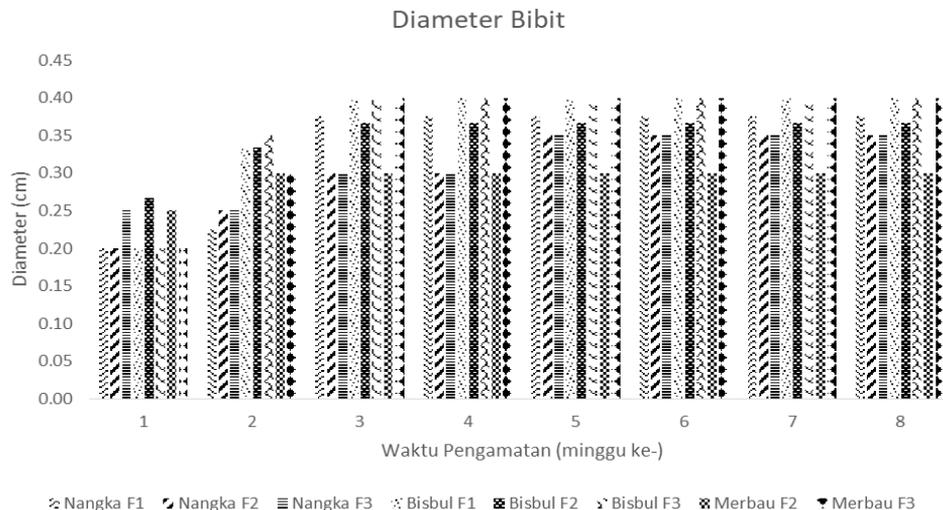
drainase, dan aerasi tanah (Sofyan *et al.* 2014). TKKS merupakan bahan baku lokal pupuk organik atau kompos yang kaya hara N, P, K, dan Mg sehingga membantu penyuburan tanaman dengan cara menjaga kelembaban tanah dan menjaga kualitas tanah (Salmina 2016).

**Diameter Bibit**

Gambar 4 menunjukkan pertumbuhan diameter bibit nangka (*A. heterophyllus*), bisbul (*D. blancoi*), dan merbau (*I. bijuga*) yang ditanam dengan *seedball* selama 8 minggu. Bibit merbau dengan formula 3 (F3) memiliki pertumbuhan tertinggi dibandingkan dengan bibit lainnya. Hal ini disebabkan oleh perkecambahan bibit merbau F3 yang cukup cepat, yaitu 15 hari. Hal tersebut didukung oleh Nurhasybi dan Sudrajat (2009) yang menyatakan bahwa bibit yang tumbuh lebih cepat memiliki vigor yang lebih baik dan akan hidup hingga mencapai fase tanaman dewasa. Selain itu, kondisi tempat tumbuh juga berpengaruh terhadap pertumbuhan diameter batang benih. Tandan Kosong Kelapa Sawit



Gambar 3 Pertumbuhan tinggi bibit nangka (*A. heterophyllus*), bisbul (*D. blancoi*), dan merbau (*I. bijuga*) yang ditanam dengan *seedball*



Gambar 4 Pertumbuhan diameter bibit nangka (*A. heterophyllus*), bisbul (*D. blancoi*), dan merbau (*I. bijuga*) yang ditanam dengan *seedball*

(TKKS) memiliki kandungan nitrogen 1.5%, fosfat 0.5%, kalium 7.3%, dan magnesium 0.9% (Sarwono 2008). *Topsoil* merupakan lapisan teratas dan bagian paling subur di dalam tanah yang berfungsi untuk menaikkan pH tanah secara signifikan (Chaddy 2022). Arang sekam terbuat dari sisa sekam pertanian yang berfungsi mencegah pertumbuhan patogen, dan memiliki pH 6.5-7 yang cocok untuk pertumbuhan mikroorganisme (Surdianto *et al.* 2015).

### Jumlah Daun Bibit

Jumlah daun merupakan parameter yang penting untuk diamati karena daun adalah bagian dari pertumbuhan primer yang berperan penting untuk proses fotosintesis (Buntoro *et al.* 2014). Hasil perhitungan rata-rata jumlah daun (Gambar 5) menunjukkan bahwa rata-rata jumlah daun terbanyak terdapat pada formula 2 dan formula 3. Menurut Putri *et al.* (2021) pemberian bahan organik yang tinggi dapat menambah unsur hara esensial dan dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah bagi tanaman terutama unsur Nitrogen yang berfungsi untuk perkembangan vegetatif tanaman seperti pembentukan daun. Formula 2 dan 3 memiliki tambahan kandungan Nitrogen dari bahan organik yang terdapat pada *topsoil*. Selain itu, pada formula 3 terdapat tambahan kandungan nitrogen dari TKKS sehingga proses pembentukan daun lebih optimal.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Perbedaan komposisi formula *seedballs* menyebabkan perbedaan pertumbuhan tanaman. Laju perkecambahan tercepat dihasilkan oleh formula 1 (tanah liat) pada jenis bisbul, formula 2 (tanah liat : *topsoil*) pada jenis nangka, dan formula 3 (tanah liat : *topsoil* : arang sekam : limbah kelapa sawit) pada jenis merbau. Daya kecambah benih tertinggi adalah formula 1 dan 3 pada jenis nangka, formula 2 dan 3 pada jenis bisbul, serta formula 1 dan 2 pada jenis merbau. Formula 3 secara

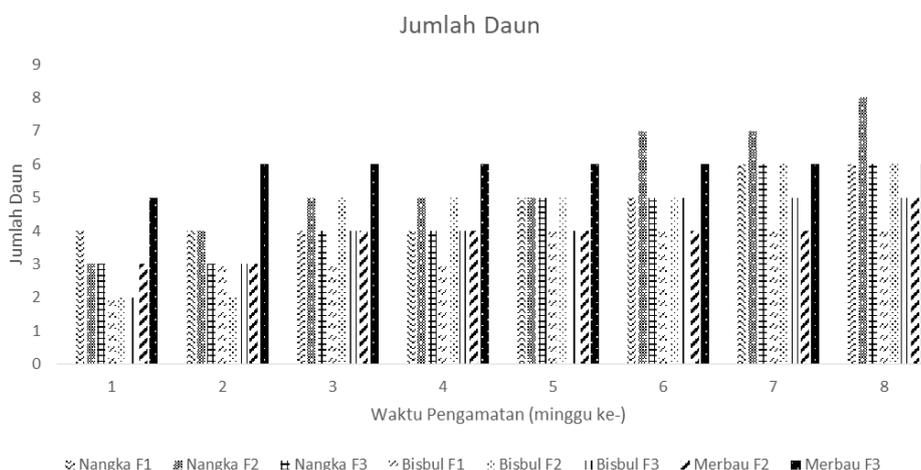
umum mampu meningkatkan tinggi, diameter dan jumlah daun tanaman.

### Saran

Penelitian lebih lanjut dengan durasi waktu yang lebih lama diperlukan untuk mengetahui tipe formula *seedballs* terbaik untuk meningkatkan kualitas tanaman dengan durasi pengamatan yang lebih lama. Selain itu, diperlukan pengembangan jenis tanaman dan formula *seedballs* lainnya untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman.

## DAFTAR PUSTAKA

- Allo MK. 2016. Kondisi sifat fisik dan kimia tanah pada bekas tambang nikel serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan trengguli dan mahoni. *Jurnal Hutan Tropis* 4(2): 207–217.
- Atdwiyanti A, Purwanti S, Muhartini S. 2017. Pengaruh perendaman air pada benih nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.) dengan berbagai posisi tanaman benih terhadap pertumbuhan bibit. *VEGETALIKA* 6(1): 1-11.
- Avivi S, Munandar DE, Suandana FH, Soares MS, Al Ramadhani FM, Hariyanto DN, Rimalkahfi AZA, Farlisa VY, Maulidia ZRA, Wibisono VB, *et al.* 2021. *Fisiologi & Metabolisme Benih*. Jember : UPT Percetakan & Penerbitan Universitas Jember.
- Buharman, Djam'an DF, Widyani N. 2011. *Atlas Bibit Tanaman Hutan Indonesia*. Bogor: Balai Penelitian Teknologi Benih Tanaman Hutan Bogor.
- Buntoro BH, Rogomulyo R, Trisnowati. 2014. Pengaruh takaran pupuk kandang dan intensitas cahaya terhadap pertumbuhan dan hasil temu putih (*Curcuma zedoaria* L.). *Vegetalika* 3(4): 29-39.
- Chaddy MC. 2015. Pengaruh perbandingan media tanam tanah *topsoil* dan *sludge* pabrik kelapa sawit terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di *Main-Nursery* [Skripsi]. Pekanbaru: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim



Gambar 5 Pertumbuhan jumlah daun bibit (*A. heterophyllus*), bisbul (*D. blancoi*), dan merbau (*I. bijuga*) yang ditanam dengan *seedball*

- Dolu HS, Solle HRL, Hendrik AC. 2019. Pengaruh pematangan dormansi terhadap daya kecambah benih cendana (*Santalum album* L.). *Cokroaminoto Journal of Biological Science* 1(1):12-16.
- Fadhillah W, Harahap FS. 2020. Effect of provision of solid (oil palm empty fruit bunch) and rice husk charcoal on tomato plant production. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 7 (2): 299-304.
- Gusta AR, Kusumastuti A, Parapasan Y. 2015. Pemanfaatan kompos kiambang dan sabut kelapa sait sebagai media tanam alternatif pada prenuseri kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* 15(2): 151-155.
- Hakim SS, Santosa PB, Alimah D. 2015. Perbandingan sifat fisik *Seedball Aeroseeding* dari beberapa formula pembentukan dan ketebalan *Seedball*. *Galam* 1 (2): 31-36.
- Haryanti A, Norsamsi, Sholiha PSF, Putri NP. 2014. Studi pemanfaatan limbah padat kelapa sawit. *Konversi* 3(2): 57-66.
- Herliana I, Suryatmana P, Hindersah R, Noviardi R. 2020. Pengaruh penambahan *topsoil* inceptisol dan kompos pada tailing amalgamasi terhadap panjang sulur, diameter sulur dan jumlah cabang tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.). *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 8(1): 161-168.
- Imansari F, Haryanti S. 2017. Pengaruh konsentrasi HCl terhadap laju perkembangan biji asam jawa (*Tamarindus indica* L.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 2(2): 187-192.
- Irawati H. 2014. Analisis vegetasi strata pohon di sepanjang sempadan Sungai Code Yogyakarta. *Jurnal BIOEDUKATIKA* 2(1): 10-15.
- [ISTA] International Seed Testing Association. 2014. *International Rules for Seed Testing*. Switzerland: ISTA.
- Jawahar R, Umarani R. 2019. Pengembangan teknologi kubus benih dengan peningkatan benih *albasia lebeck* untuk perbanyak cepat di lahan bera. *Jurnal Internasional Mikrobiologi Saat Ini dan Ilmu Terapan*. 8 (6):1603- 1613.
- [KLHK] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2022. *Statistik Lingkungan Hidup dan Kehutanan*. Jakarta: Pusat Data dan Informasi, Sekretariat Jenderal Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Kurniati T, Daniel, Sudrajat. 2018. Uji toksisitas dan sifat alelopati ekstrak alang-alang (*Imperata cylindrica*) terhadap perkecambahan biji padi (*Oryza sativa*). *Jurnal Atomik* 3(1):55-60.
- Lusia M, Astuti DT. 2022. Kajian tanaman adaptif terhadap reklamasi lahan pasca tambang batubara. *Klorofil : Jurnal Ilmu-Ilmu Agroteknologi* 17(1): 38-40.
- Mandasari P, Fathurrahman, Baharudin. 2014. Invigor benih nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk) setelah periode simpan dengan pemberian ZPT. *Agrotekbis* 2(2): 155-160.
- Parwata IGMA, Santoso BB, Soemeinnaboedhy IN. 2016. Perkecambahan dan pertumbuhan bibit beberapa genotipe jarak pagar pada dua tekstur tanah. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian* 26(2):1-15.
- Putri NM, Noviardi R, Hindersah R, Suryatmana P. 2021. Pengaruh *topsoil* dan pupuk organik terhadap panjang sulur dan jumlah daun tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) pada media tailing emas. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 23(1): 33-37.
- Raganatha IN, Raka IGN, Siadi IK. 2014. Daya simpan benih tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) hasil beberapa teknik ekstraksi. *E-Jurnal Agroteknologi Tropika* 3(3):183-190.
- Rohadi D, Djam'an DF, Aminah A, Sitorus R. 2005. *Atlas Benih Tanaman Hutan Indonesia*. Bogor: Balai Penelitian Teknologi Perbenihan.
- Salmina. 2016. Studi pemanfaatan limbah tandan kosong kelapa sawit oleh masyarakat di Jorong Koto Sawah Nagari Ujung Gading Kecamatan Lembah Melintang. *Jurnal Spasial : Penelitian, Terapan Ilmu Geografi, dan Pendidikan Geografi* 3(2):34-40.
- Sarwono E. 2008. Pemanfaatan janjang kosong sebagai substitusi pupuk tanaman kelapa sawit. *Aplika: Jurnal ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. 8(1):19-23.
- Simbolon F, Yulianah I, Damanhuri. 2015. Observasi pertumbuhan bibit nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dan sengan (*Paraserianthes falcataria*) pada kebun bibit rakyat (KBR) DAS Brantas Jawa Timur. *Jurnal Produksi Tanaman* 3 (6): 503-510.
- Sinurat MD, Titiaryanti NM, Hartati RM. 2018. Pengaruh pematangan dormansi terhadap viabilitas benih dan pertumbuhan tanaman *Mucuna bracteata*. *Jurnal Agromast* 3(1):1-6.
- Soeroto EH, Priatmodjo D, Wisnubudi G, Sukartono IGS. 2018. *Pembibitan dan Pengembangan Tanaman Buah Lokal*. Jakarta: Pusat Pemberdayaan Masyarakat Universitas Nasional.
- Sofyan SE, Riniarti M, Duryat. 2014. Pemanfaatan limbah teh, sekam padi, dan arang sekam sebagai media tumbuh bibit trembesi (*Samanea saman*). *Jurnal Sylva Lestari* 2(2):61-70.
- Sudrajat DJ, Nurhasybi. 2009. Penentuan standar mutu fisik dan fisiologis benih tanaman hutan. *Info Benih* 13(1):147-158.
- Surdianto Y, Sutrisna N, Basuno, Solihin. 2015. *Panduan Teknis Cara Membuat Arang Sekam Padi*. Bandung: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat.
- Susanti M. 2010. Pengaruh media tanam dan perlakuan pra perkecambahan terhadap perkecambahan benih pangkal buaya (*Zanthoxylum rhetsa* (Roxb.) D.C. [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Tuhehay K, Gosal PH, Mononimbar W. 2019. Analisis tingkat lahan kritis berbasis SIG (sistem informasi geografis) (studi kasus: Kecamatan Amurang, Kecamatan Amurang Timur, Kecamatan Amurang Barat, dan Kecamatan Tumpaan). *Jurnal Spasial* 6(3): 746-757.
- Utami S. 2013. Uji viabilitas dan vigoritas benih padi lokal ramos adaptif deli serdang dengan berbagai tingkat dosis irradiasi sinar gamma di persemaian. *Agrium* 18(2):158-161.
- Wahyuni H, Suranto. 2021. Dampak deforestasi hutan skala besar terhadap pemanasan global di

- Indonesia. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan* 6(1): 148-162.
- Yuniarti N, Bramasto Y, Jam'an DF, Sudrajat DJ. 2016. *Teknologi Perbenihan Jenis Tanaman Hutan Andalan*. Bogor: IPB Press.
- Zubaidah S. 2022. *Aplikasi seedballs dan bioenzim untuk reklamasi lahan bekas tambang batu kapur, Gunung Putri, Bogor [Thesis]*. Bogor: IPB University.