

PERKECAMBAHAN EMPAT JENIS *Legume Cover Crop* (LCC)

Agusdin Dharma Fefirenta^{1*}, Sunardi¹, Apriliana Dyah Prawestri²

¹ Pusat Riset Ekologi dan Etnobiologi, Organisasi Riset Hayati, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Jl. Raya Jakarta-Bogor Km. 46, Cibinong, Bogor, Jawa Barat, Indonesia, 16911.

² Pusat Riset Rekayasa Genetika, Organisasi Riset Hayati, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Jl. Raya Jakarta-Bogor Km. 46, Cibinong, Bogor, Jawa Barat, Indonesia, 16911

*e-mail korespondensi:
adindharna@gmail.com

Abstrak. Tanaman legume cover crop (LCC) merupakan tanaman penutup tanah yang berperan untuk menjaga tanah dari erosi dan mencegah hilangnya nutrisi, serta dapat memperbaiki kualitas tanah dari segi fisik, kimia maupun biologi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas perlakuan perendaman, pencahayaan, dan media terhadap perkecambahan empat jenis LCC, yaitu *Calopogonium mucunoides*, *Centrosema pubescens*, *Mucuna bracteata*, dan *Pueraria javanica*. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terbagi atas dua percobaan, yaitu pengaruh perendaman biji dan pencahayaan terhadap perkecambahan biji. Berdasarkan hasil analisis statistik diketahui bahwa tidak terdapat interaksi antara faktor jenis dan perlakuan perendaman. Sedangkan pada percobaan pengaruh cahaya terhadap perkecambahan biji menunjukkan bahwa faktor cahaya hanya berpengaruh nyata terhadap penambahan panjang kecambah, panjang kecambah umur 14 hari, dan pertumbuhan plumula. Media perkecambahan, yaitu kertas dan pasir, memiliki pengaruh terhadap dua jenis LCC. Media kertas berpengaruh nyata terhadap daya kecambah *M. bracteata* serta indeks vigor dan laju perkecambahan *Ce. Pubescens*, sedangkan media pasir berpengaruh nyata pada kecepatan berkecambah *Ce. Pubescens*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perkecambahan biji LCC tidak dipengaruhi oleh faktor perendaman, akan tetapi lebih dipengaruhi oleh paparan cahaya dan media dimana masing-masing spesies menunjukkan respons perkecambahan yang berbeda.

Kata kunci: cahaya, media, perendaman, perkecambahan, tanaman penutup tanah

Abstract. Cover crops, especially legume cover crop (LCC) are ground cover plants used for protecting the soil from erosion and preventing loss of nutrients, furthermore they can improve soil quality physically, chemically, and biologically. This study aimed to determine the effectiveness of soaking seeds, light exposure and media on the seed germination of four species of LCC (*Calopogonium mucunoides*, *Centrosema pubescens*, *Mucuna bracteata*, and *Pueraria javanica*). This study was conducted using a factorial Completely Randomized Design (CRD), which was divided into two experiments i.e., the effect of seed soaking and light exposure on seed germination. Based on the statistical analysis, the first experiment showed that there was no interaction between LCC species and soaking treatment. In the other experiment, the light factor only had a significant effect on the increase of sprout length, length of 14 days old sprouts, and

*growth of plumules. Germination media, namely paper and sand, had an effect on two types of LCC. Paper media significantly affected the germination percentage of *M. bracteata* as well as the vigor index and germination rate of *Ce. pubescens*, while the sand medium had a significant effect on the germination rate of *Ce. pubescens*. It can be concluded that seed germination of LCC species was not affected by add soaking treatment but was more influenced by light exposure and media in which each species showed a different germination response.*

Keywords: cover crop, germination, light, media, soaking

PENDAHULUAN

Tanaman penutup tanah (*cover crop*) didefinisikan sebagai tanaman yang digunakan untuk menutupi permukaan tanah dengan tujuan utama untuk menjaga tanah dari erosi dan mencegah hilangnya nutrisi dalam tanah akibat terjadinya peluruhan tanah karena erosi (Sharma *et al.*, 2018). Selain itu, tanaman *cover crop* khususnya dari golongan legum (Fabaceae) juga memberikan manfaat dalam memperbaiki kualitas tanah, baik dari segi fisik, kimia maupun biologi, seperti di lahan perkebunan sawit (Supriyadi *et al.*, 2017; Asbur *et al.*, 2018) hingga lahan bekas tambang (Prayogo & Ihsan, 2018). Untuk meningkatkan efektifitas pemanfaatan tanaman *cover crop*, studi mengenai peningkatan kualitas tanah telah banyak dilakukan (Olorunmaiye, 2010; Finney *et al.*, 2017; Masionyte *et al.*, 2017; Mitchell *et al.*, 2017) namun, studi mengenai tingkat perkecambahan tanaman *cover crop* masih terbatas.

Biji-biji legum umumnya memiliki karakteristik kulit biji yang keras yang dapat menghambat air masuk ke dalam biji sehingga mengakibatkan biji dorman dalam waktu lama (Lima, 2012). Selain itu, kulit yang keras juga kedap terhadap udara yang dapat menghambat proses perkecambahan (Astari *et al.*, 2014). Oleh karena itu, diperlukan adanya proses perlakuan biji untuk meningkatkan perkecambahan terutama dalam kondisi yang tidak menguntungkan melalui aktivasi sel-sel biji

yang dorman (Shim *et al.*, 2008; Yuniarti *et al.*, 2016). Salah satu perlakuan biji yang efektif adalah menghidrasi biji melalui perendaman dalam air atau zat kimia selama periode tertentu (Yuniarti *et al.*, 2016) yang berperan dalam reaktivasi enzim, melunakkan kulit, transportasi metabolit dan masuknya oksigen (Widjajati *et al.*, 2013), serta menurunkan potensial air eksternal dan memperpendek periode hidrasi biji (Ali & Elozeiri, 2017). Metode hidrasi biji merupakan metode yang efektif untuk meningkatkan metabolisme dan aktivasi enzim pertumbuhan biji selama imbibisi air, namun demikian efektivitas terhadap tingkat dan keseragaman perkecambahan tergantung pada jenis tanaman, karakter biji, dan kondisi perkecambahan (Shim *et al.*, 2008).

Perlakuan biji legum menggunakan KNO_3 secara signifikan dapat meningkatkan persentase perkecambahan, panjang radikula dan plumula, serta bobot kering kecambah (Ahmadvand *et al.*, 2012). Studi sebelumnya menunjukkan bahwa perendaman biji dengan KNO_3 selama 1 hari menghasilkan laju perkecambahan tertinggi dibandingkan dengan perendaman selama 2 dan 3 hari (Bian *et al.*, 2013). Aplikasi KNO_3 1% selama 1 hari juga mampu mempercepat pematangan dormansi biji legum *Mucuna bracteata* (Astari *et al.*, 2014).

Dormansi biji juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti cahaya, suhu dan kelembaban. Cahaya dapat menjadi stimulan untuk pematangan dormansi, tetapi juga dapat menghambat perkecambahan (Bian *et al.*,

2013). Namun demikian, cahaya adalah faktor lingkungan penting yang berperan secara langsung dalam perkecambahan biji, dan sensitivitas biji terhadap cahaya sangat tergantung pada jenis tanaman, dimana biji-biji jenis tanaman tertentu berkecambah saat terpapar cahaya atau dalam keadaan gelap, sementara jenis lainnya tidak terpengaruh pada faktor cahaya (Guo *et al.*, 2020). Cahaya juga berpengaruh terhadap pertumbuhan plumula saat proses perkecambahan berlangsung (Liat, 2016).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas perlakuan perendaman dan pencahayaan terhadap perkecambahan empat jenis legum penutup tanah, yaitu *Calopogonium mucunoides*, *Centrosema pubescens*, *Mucuna bracteata*, dan *Pueraria javanica*.

BAHAN DAN METODE

Bahan penelitian yang diuji adalah biji dari empat jenis tanaman kacang penutup tanah (*legume cover crop*, LCC), yaitu *C. mucunoides*, *Ce. pubescens*, *M. bracteata*, dan *P. javanica*. Biji disimpan dalam kantong plastik bersegel pada suhu 22 ± 2 °C.

1. Percobaan I. Pengaruh perendaman terhadap perkecambahan biji

Percobaan I menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial, dengan faktor yang diuji adalah jenis tanaman (empat jenis) dan perlakuan perendaman, yaitu KNO_3 1%, air, dan tanpa perendaman. Penelitian dilakukan di *green house*.

Sebelum penanaman, biji direndam dalam larutan KNO_3 1% dan air selama 24 jam (Bian *et al.*, 2013). Kemudian biji ditiriskan dan ditanam pada media perkecambahan dengan media dasar berupa pasir (Astari *et al.*, 2014; Sari *et al.*, 2014) yang diisikan pada nampan sebanyak setengah dari volume nampan. Sebagai kontrol, biji tanpa perlakuan perendaman

ditanam pada media yang sama. Sebanyak 50 biji dari masing-masing perlakuan maupun kontrol diletakkan pada media pasir kemudian biji ditutup dengan pasir hingga nampan penuh. Percobaan ini diulang sebanyak tiga kali. Kelembapan media tanam dijaga dengan melakukan penyiraman setiap pagi dan sore. Biji yang berkecambah dihitung setiap hari selama 14 hari. Biji dikategorikan berkecambah jika plumula telah muncul dari permukaan media tanam.

Pengamatan daya berkecambah (DB) dilakukan dari hari ke-1 hingga kecambah dipanen. Rumus yang digunakan adalah (Sajimin *et al.*, 2017):

$$DB = \frac{KN}{JB} \times 100\%$$

dimana *KN* adalah jumlah kecambah normal dan *JB* adalah jumlah total biji yang ditanam.

Indeks vigor biji (I.V.) diperoleh dengan cara menghitung jumlah biji yang berkecambah dan dihitung menggunakan rumus (Sinurat *et al.*, 2018):

$$I.V. = \frac{G1}{T1} + \frac{G2}{T2} + \dots + \frac{Gn}{Tn}$$

dimana *G* adalah jumlah kecambah pada hari *T*.

Kecepatan berkecambah dan laju perkecambahan dihitung mengikuti rumus (Ranal & De Santana, 2006), yaitu:

$$\begin{aligned} & \text{Kecepatan Berkecambah (hari)} \\ &= \frac{(G1T1 + G2T2 + \dots + GnTn)}{(G1 + G2 + \dots + Gn)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Laju Perkecambahan (\% hari}^{-1}\text{)} \\ &= \frac{(G1 + G2 + \dots + Gn)}{(G1T1 + G2T2 + \dots + GnTn)} \times 100 \end{aligned}$$

dimana *G* adalah jumlah kecambah pada hari *T*.

2. Percobaan II. Pengaruh cahaya terhadap perkecambahan biji

Percobaan II dilakukan di laboratorium dan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial, dengan faktor yang diuji adalah jenis tanaman dan pencahayaan (gelap dan terang).

Tanpa perlakuan perendaman, biji disterilisasi menggunakan alkohol 70% selama 2 menit, selanjutnya biji diletakkan dalam cawan petri yang diberi alas kertas saring yang telah dibasahi dengan aquades steril hingga jenuh. Satu set ulangan terdiri dari 50 biji yang dikecambahkan dalam dua cawan petri (masing-masing cawan petri berisi 25 biji) untuk setiap perlakuan dan diulang sebanyak tiga kali. Biji kemudian disimpan di ruang kultur pada suhu ruang 25 ± 2 °C. Pada perlakuan kondisi gelap biji dikecambahkan dalam keadaan 24 jam gelap, sementara pada perlakuan terang biji dikecambahkan pada kondisi pencahayaan fotoperiode 16/8 jam. Biji dikategorikan telah berkecambah apabila telah muncul radikula dengan ukuran ≥ 2 mm (Guo *et al.*, 2020). Adapun kriteria kecambah normal adalah kecambah yang memiliki semua struktur penting yang berkembang dengan baik, seperti akar semi primer dan semi sekunder yang terlihat jelas (Wibowo, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengaruh perendaman terhadap perkecambahan biji

Berdasarkan hasil analisis statistik diketahui bahwa tidak terdapat interaksi antara faktor jenis dan perlakuan perendaman sehingga hanya dapat diketahui pengaruh masing-masing faktor secara terpisah. Jenis LCC *Ce. pubescens* memiliki daya kecambah dan indeks vigor tertinggi, serta kecepatan berkecambah dan laju perkecambahan

Pengamatan perkecambahan dilakukan setiap hari selama 14 hari disertai dengan penghitungan jumlah kecambah yang menumbuhkan plumula, dan pengukuran panjang kecambah selama 7 hari pertama dan pada saat panen (hari ke-14). Parameter perkecambahan dievaluasi setelah meliputi daya berkecambah, indeks vigor, kecepatan berkecambah, dan laju perkecambahan. Panjang kecambah diukur dari ujung radikula atau akar terpanjang hingga tunas apikal dengan menggunakan perangkat lunak ImageJ melalui potret kecambah yang disertai dengan skala (kertas milimeter blok). Pengukuran dengan menggunakan potret bertujuan untuk meminimalisir proses pembukaan cawan petri untuk menghindari kontaminan dan juga kerusakan kecambah.

2. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Anova. Apabila terdapat beda nyata maka dilanjutkan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan derajat kepercayaan 95%. Seluruh rangkaian analisis dan penyajian grafik dilakukan menggunakan perangkat lunak R (*R software*) versi 4.0.3.

tercepat, sedangkan tiga jenis lainnya memiliki nilai yang tidak berbeda nyata (Tabel 1 dan 2). Ini menunjukkan bahwa *Ce. pubescens* memiliki kemampuan berkecambah yang lebih baik dibandingkan jenis yang lain yang dikecambahkan pada media pasir. Kemampuan berkecambah merupakan salah satu indikator kemampuan benih untuk tumbuh normal dan menjadi tanaman yang berproduksi secara optimal pada kondisi yang sesuai (Yuniarti *et al.*, 2016).

Tabel 1. Pengaruh perlakuan perendaman terhadap daya kecambah dan indeks vigor empat jenis LCC yang ditumbuhkan pada media pasir.

Jenis	Daya Kecambah (%)				Indeks Vigor			
	Kontrol	Air	KNO ₃	Rerata	Kontrol	Air	KNO ₃	Rerata
<i>C. mucunoides</i>	18.00	6.00	4.00	9.33 b	1.92	0.38	0.24	0.85 b
<i>Ce. pubescens</i>	24.00	50.00	50.67	41.56 a	2.86	19.72	20.78	14.45 a
<i>M. bracteata</i>	12.00	13.33	18.00	14.44 b	1.66	1.52	1.12	1.43 b
<i>P. javanica</i>	26.67	29.33	14.67	23.56 b	2.16	2.95	1.57	2.22 b
Rerata	20.17 a	24.67 a	21.83 a		2.15 a	6.14 a	5.92 a	

Angka yang diikuti huruf pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT dengan derajat kepercayaan 95%.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan perendaman terhadap kecepatan berkecambah dan laju perkecambahan empat jenis LCC yang ditumbuhkan pada media pasir.

Jenis	Kecepatan Berkecambah (hari)				Laju Perkecambahan (% hari ⁻¹)			
	Kontrol	Air	KNO ₃	Rerata	Kontrol	Air	KNO ₃	Rerata
<i>C. mucunoides</i>	5.00	11.67	7.80	8.16 a	11.84	8.95	5.93	8.90 b
<i>Ce. pubescens</i>	6.46	2.43	3.15	4.01 b	17.66	52.75	45.79	38.73 a
<i>M. bracteata</i>	6.17	7.78	9.33	7.76 a	17.78	14.01	10.81	14.20 b
<i>P. javanica</i>	7.30	8.76	6.30	7.45 a	14.03	11.75	16.15	13.98 b
Rerata	6.23 a	7.66 a	6.65 a		15.33 a	21.87 a	19.67 a	

Angka yang diikuti huruf pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT dengan derajat kepercayaan 95%.

Perlakuan priming biji menggunakan KNO₃ dilaporkan berhasil meningkatkan perkecambahan biji melalui stimulasi peningkatan imbibisi air, aktivasi enzim amilase, dehidrogenase, silanase dan beberapa antioksidan (Ali *et al.*, 2021). Akan tetapi, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perendaman biji LCC dengan KNO₃ tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan kontrol (tanpa perendaman) maupun dengan perendaman menggunakan air pada semua variabel yang diamati dari empat jenis LCC yang ditanam pada media pasir (Tabel 1 dan 2). Hasil ini sejalan dengan Sinurat *et al.* (2018) dimana perendaman benih tidak berpengaruh terhadap daya kecambah dan indeks vigor. Akan tetapi, hasil penelitian lain menunjukkan bahwa perlakuan perendaman biji menggunakan KNO₃ 1% selama 24 jam mampu mempercepat pematangan dormansi LCC jenis *M. bracteata* (Astari *et al.*, 2014). Menurut Bian *et al.* (2013), konsentrasi KNO₃ tidak berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat inisiasi

perkecambahan, tetapi lama perendaman lebih berperan dalam meningkatkan laju perkecambahan dimana perendaman selama 1 hari menghasilkan laju perkecambahan tertinggi.

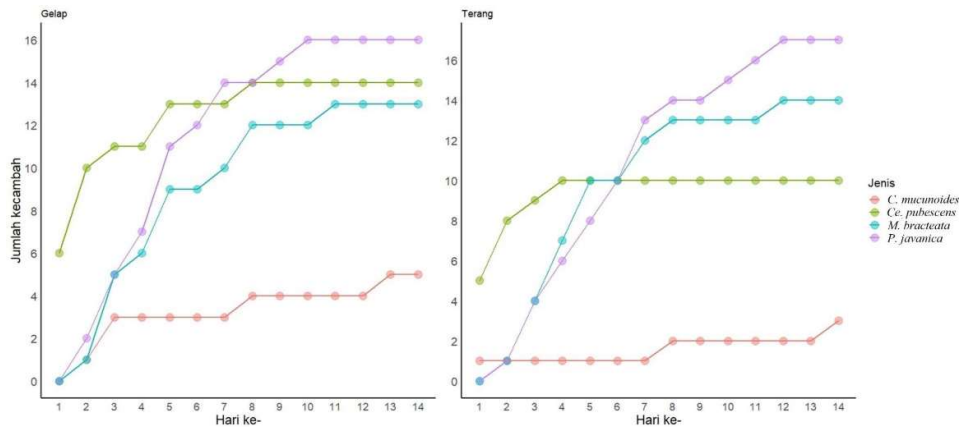
3. Pengaruh pencahayaan terhadap perkecambahan biji

Perkecambahan pada media kertas saring dalam cawan petri dilakukan menggunakan biji tanpa perlakuan perendaman, hal tersebut berdasarkan hasil pengujian sebelumnya yang menunjukkan faktor perendaman tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap seluruh variabel yang diamati. Selain itu, perkecambahan pada media kertas saring diperlukan untuk monitoring pertumbuhan dan pengukuran kecambah hingga akhir waktu pengamatan tanpa proses destruksi sampel yang diamati.

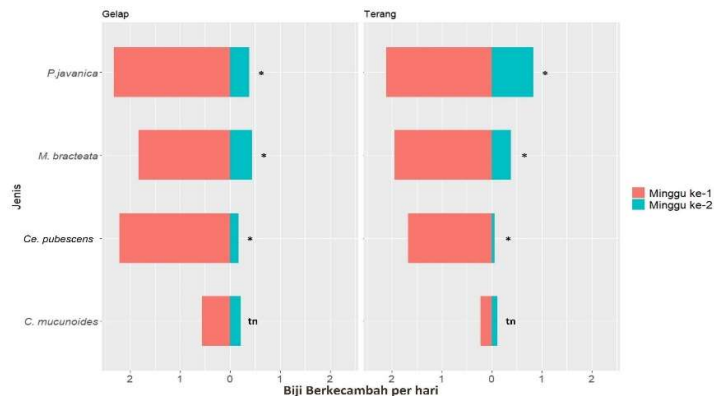
Berdasarkan hasil pengamatan kecambah hingga 14 hari, diketahui bahwa penambahan kecambah relatif konstan setelah 7 hari baik pada kondisi terang

maupun gelap (Gambar 1). Jenis *C. mucunoides* tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antara minggu ke-1 dan ke-2 pada kedua faktor pencahayaan karena penambahan jumlah kecambah yang sedikit

dan cenderung konstan pada beberapa hari sejak awal hingga akhir pengamatan, sedangkan tiga jenis yang lain mengalami penurunan penambahan biji berkecambah pada minggu ke-2 (Gambar 2).



Gambar 1. Penambahan kecambah empat jenis legume cover crop pada media kertas selama 14 hari.



Gambar 2. Perbandingan penambahan kecambah pada minggu ke-1 dan minggu ke-2. Bar yang diikuti tanda *) menunjukkan berbeda nyata dan (tn) menunjukkan tidak berbeda nyata antara minggu ke-1 dan ke-2 pada jenis yang sama.

Kombinasi perlakuan jenis dan faktor pencahayaan hanya berpengaruh nyata pada kemunculan plumula. Secara umum, faktor jenis tanaman berpengaruh nyata pada sebagian besar parameter yang diamati kecuali penambahan panjang kecambah. Biji *P. javanica* memiliki daya kecambah yang paling tinggi dibanding 3 jenis lainnya. Jenis *C. mucunoides* memiliki daya kecambah dan indeks vigor paling rendah dibandingkan

dengan jenis yang lain, sedangkan *Ce. pubescens* menunjukkan nilai tertinggi pada indeks vigor, serta kecepatan dan laju perkecambahan tercepat. Jenis *M. bracteata* hanya unggul pada variabel panjang kecambah di akhir pengamatan (14 hari) (Tabel 3 dan Tabel 4). Faktor pencahayaan berpengaruh terhadap pertumbuhan kecambah dan diketahui bahwa rerata penambahan panjang dan panjang kecambah

14 hari lebih tinggi pada kondisi gelap daripada kondisi terang (Tabel 4).

Tabel 3. Pengaruh cahaya terhadap daya kecambah, indeks vigor dan kecepatan berkecambah empat jenis LCC yang ditumbuhkan pada media kertas saring.

Jenis	Daya Kecambah (%)			Indeks Vigor			Kecepatan Berkecambah (hari)		
	Terang	Gelap	Rerata	Terang	Gelap	Rerata	Terang	Gelap	Rerata
<i>C. mucunoides</i>	6.00	9.33	7.67 c	1.18	1.54	1.36 c	3.50	5.14	4.32 a
<i>Ce. pubescens</i>	20.67	28.67	24.67 b	6.95	8.75	7.85 a	2.11	2.74	2.43 b
<i>M. bracteata</i>	28.00	27.33	27.67 ab	3.34	3.25	3.29 b	5.05	5.36	5.21 a
<i>P. javanica</i>	34.00	32.67	33.33 a	3.60	4.22	3.91 b	6.64	5.12	5.88 a
Rerata	22.17 a	24.50 a		3.77 a	4.44 a		4.32 a	4.59 a	

Angka yang diikuti huruf pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT dengan derajat kepercayaan 95%.

Tabel 4. Pengaruh cahaya terhadap laju perkecambahan dan pertumbuhan kecambah empat jenis LCC yang ditumbuhkan pada media kertas saring.

Jenis	Laju Perkecambahan (% hari ⁻¹)			Penambahan Panjang Kecambah (cm hari ⁻¹)			Panjang Kecambah 14 hari		
	Terang	Gelap	Rerata	Terang	Gelap	Rerata	Terang	Gelap	Rerata
<i>C. mucunoides</i>	55.44	20.03	37.24 ab	0.37	0.94	0.65 a	6.11	9.97	8.04 b
<i>Ce. pubescens</i>	49.84	36.62	43.23 a	0.48	0.82	0.65 a	7.89	10.52	9.21 b
<i>M. bracteata</i>	19.98	18.81	19.39 b	0.87	0.94	0.91 a	19.37	18.81	19.09 a
<i>P. javanica</i>	15.28	19.89	17.58 b	0.45	1.27	0.86 a	5.27	9.76	7.52 b
Rerata	34.88 a	23.84 a		0.54 b	0.99 a		9.66 b	12.25 a	

Angka yang diikuti huruf pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT dengan derajat kepercayaan 95%.

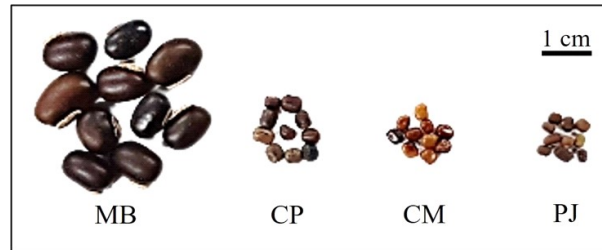
Tabel 5. Jumlah biji yang menumbuhkan plumula selama 14 hari.

Kombinasi Perlakuan		Plumula
Jenis Tanaman	Kondisi	
<i>C. mucunoides</i>	Terang	1,33 ± 1,53 c
<i>C. mucunoides</i>	Gelap	3,67 ± 1,15 c
<i>Ce. pubescens</i>	Terang	9,33 ± 1,15 b
<i>Ce. pubescens</i>	Gelap	13,67 ± 1,53 a
<i>M. bracteata</i>	Terang	12,67 ± 3,05 ab
<i>M. bracteata</i>	Gelap	10,67 ± 1,53 ab
<i>P. javanica</i>	Terang	13,00 ± 4,58 ab
<i>P. javanica</i>	Gelap	5,00 ± 2,00 c

Angka yang diikuti huruf pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT dengan derajat kepercayaan 95%.

Berdasarkan uji lanjut, diketahui terdapat tiga kombinasi perlakuan yang memiliki nilai terendah, yaitu *P. javanica* pada kondisi gelap serta *C. mucunoides* pada kondisi terang dan gelap. Tabel 5 menunjukkan bahwa cahaya berpengaruh terhadap pertumbuhan plumula *Ce. pubescens* dan *P. javanica*. Plumula *P. javanica* lebih cepat tumbuh pada kondisi

terang, sebaliknya plumula *Ce. pubescens* lebih cepat tumbuh pada kondisi gelap, sedangkan pertumbuhan plumula dua jenis LCC lainnya tidak dipengaruhi oleh kondisi gelap maupun terang. Hasil tersebut menunjukkan terdapat perbedaan kesesuaian kondisi lingkungan masing-masing jenis LCC pada proses perkecambahan..



Gambar 3. Perbandingan ukuran biji empat jenis LCC. MB: *Mucuna bracteata*; CM: *Calopogonium mucunoides*; CP: *Centrosema pubescens*; PJ: *Pueraria javanica*.

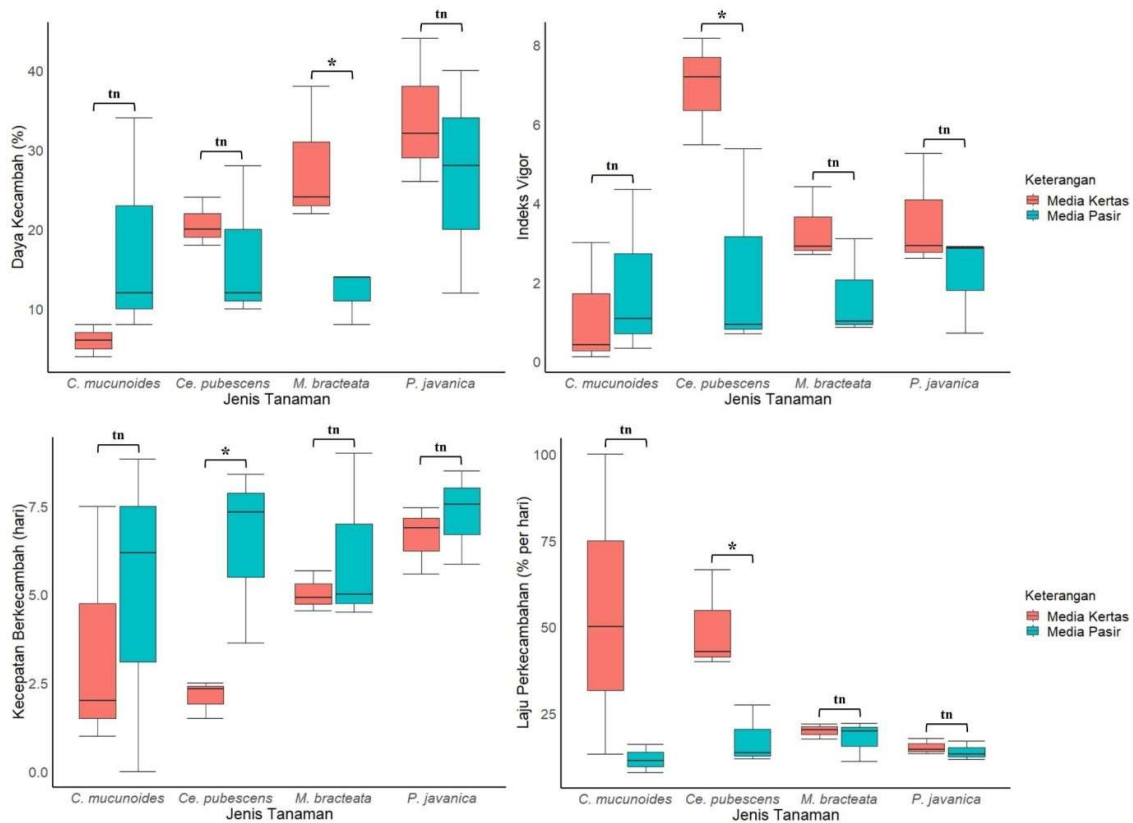
Cahaya merupakan faktor penting yang mempengaruhi perkecambahan biji (Lima, 2012), terutama pada biji-biji yang berukuran kecil (Tiansawat & Dalling, 2013). Carvalho *et al.* (2021) menyatakan bahwa terdapat korelasi yang positif antara kualitas cahaya dan perkecambahan pada biji-biji kecil yang sensitif terhadap cahaya. Selain itu, baik penurunan tingkat radiasi, intensitas maupun durasi paparan cahaya juga dapat menghambat perkecambahan biji. Di sisi lain, biji-biji kecil memiliki sumber energi yang terbatas sehingga *seedling* yang tumbuh tidak mampu muncul ke permukaan tanah jika biji berkecambah terlalu dalam di tanah. Semakin tinggi massa biji semakin rendah ketergantungan pada cahaya (Tiansawat & Dalling, 2013; Flores *et al.*, 2016).

Ukuran biji 4 jenis LCC yang diuji pada penelitian ini bervariasi, dengan jenis *M. bracteata* memiliki ukuran terbesar dibandingkan biji 3 jenis lainnya (Gambar 3). Berlawanan dengan pernyataan (Carvalho *et al.*, 2021), hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak adanya keterkaitan antara ukuran biji dengan kondisi pencahayaan pada perkecambahan biji 4

jenis biji LCC. Pada penelitian ini kondisi terang maupun gelap tidak mempengaruhi parameter perkecambahan biji, seperti daya berkecambah, indeks vigor, kecepatan berkecambah dan laju perkecambahan (Tabel 3 dan 4). Hasil ini juga bertolak belakang dengan hasil penelitian Koutsovoulou *et al.* (2014) dimana pencahayaan (12 jam fotoperiode) menghasilkan persentase perkecambahan biji Campanulaceae yang lebih tinggi dibandingkan biji yang dikecambahkan pada kondisi gelap total.

4. Perbandingan perkecambahan pada media pasir dan kertas saring

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat dua jenis LCC yang menghasilkan perbedaan parameter perkecambahan yang signifikan ketika dikecambahkan pada media pasir dan kertas. Jenis *M. bracteata* memiliki nilai daya kecambah yang lebih tinggi pada media kertas, begitu pula jenis *Ce. pubescens* untuk parameter indeks vigor dan laju perkecambahan. Sementara itu, nilai tinggi untuk media pasir terdapat pada parameter kecepatan berkecambah *Ce. pubescens* (Gambar 4).

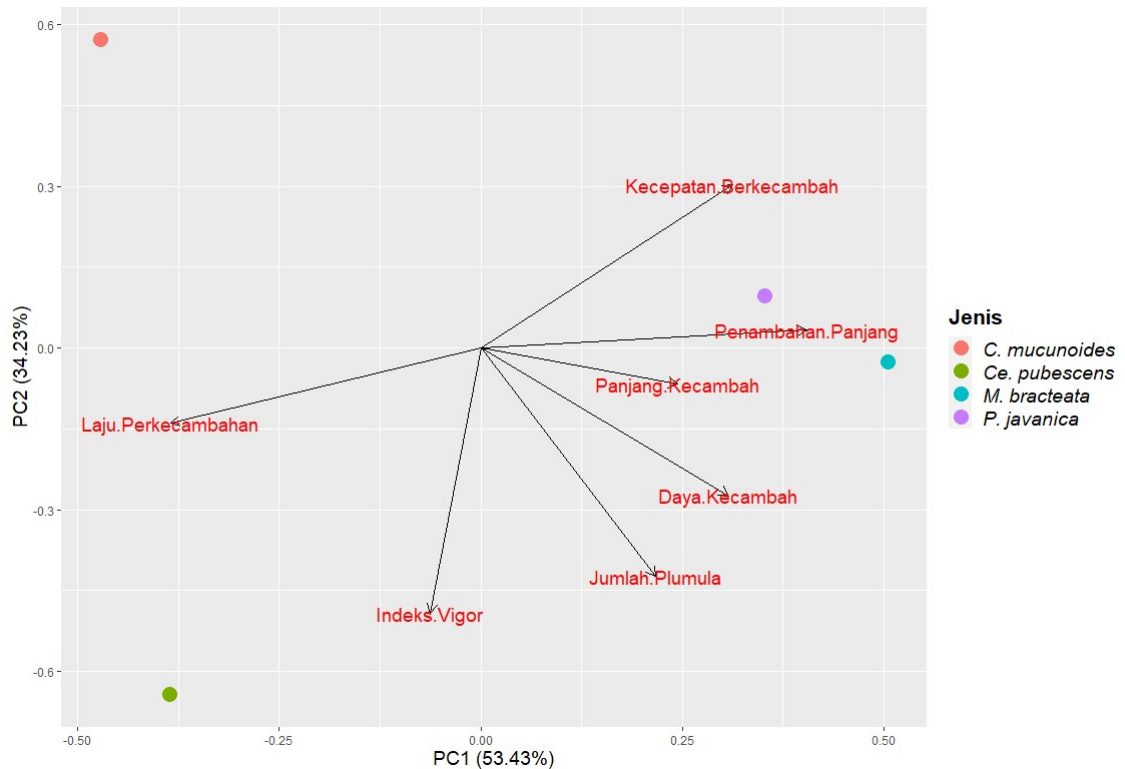


Gambar 4. Perbandingan perkecambahan empat jenis tanaman pada media pasir dan kertas. ^{tn)} tidak berbeda nyata; ^{*)} berbeda nyata pada derajat kepercayaan 95%.

5. Hubungan antar variabel terhadap perkecambahan

Hasil analisis *Principal Component Analysis* (PCA) menunjukkan bahwa keterkaitan antara variabel vigor dan laju pertumbuhan saling berpengaruh terhadap nilai perkecambahan jenis *Ce. pubescens*. Korelasi positif parameter perkecambahan ditunjukkan pada variabel daya kecambah dengan jumlah plumula serta daya kecambah

dengan panjang kecambah. Sedangkan kecepatan berkecambah dan laju perkecambahan menunjukkan korelasi negatif (Gambar 5). Menurut Rahayu & Suharsi (2015), daya berkecambah biji yang rendah dapat disebabkan oleh proses imbibisi yang tidak serempak pada biji serta munculnya jamur pada biji pada saat dikecambahkan.



Gambar 5. Hasil Principal Component Analysis (PCA) parameter perkecambahan LCC.

SIMPULAN

Perendaman biji tidak berpengaruh pada perkecambahan biji empat jenis *legume cover crop* (LCC), yaitu *C. mucunoides*, *Ce. pubescens*, *M. bracteata*, dan *P. javanica*. Di sisi lain, keempat jenis LCC tersebut menunjukkan respons yang berbeda terhadap kondisi lingkungan (paparan cahaya) dan media pada perkecambahan biji dan pertumbuhan plumula. Perkecambahan biji jenis *C. mucunoides* paling lambat di antara 3 jenis LCC lainnya, sementara biji *Ce. pubescens* paling cepat berkecambah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari program yang didanai oleh Kegiatan Penelitian Prioritas Nasional Rumah Program 4: Riset dan Inovasi Teknologi Bersih dan Instrumentasi untuk Proteksi Lingkungan Tahun 2021. Ucapan terima

kasih juga disampaikan kepada Supardi Jakalalana dan M. Syarif Hidayatullah atas bantuan teknisnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadvand, G., Soleimani, F., Saadatian, B., & Pouya, M. (2012). Effect of seed priming with potassium nitrate on germination and emergence traits of two soybean cultivars under salinity stress conditions. *American-Eurasian Journal of Agriculture & Environmental Science*, 12(6), 769–774.
<https://doi.org/10.5829/idosi.ajeaes.2012.12.06.1755>
- Ali, A. S., & Elozeiri, A. A. (2017). Metabolic Processes During Seed Germination. In *Advances in Seed Biology* (pp. 141–166).
<https://doi.org/10.5772/intechopen.70653>

- Ali, L. G., Nulit, R., Ibrahim, M. H., & Yien, C. Y. S. (2021). Efficacy of KNO₃, SiO₂ and SA priming for improving emergence, seedling growth and antioxidant enzymes of rice (*Oryza sativa*), under drought. *Scientific Reports*, 11(1), 1–11.
- Asbur, Y., Purwaningrum, Y., & Ariyanti, M. (2018). Growth and nutrient balance of *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson as cover crop for mature oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) plantations. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 78(4), 486–494.
- Astari, R. P., Rosmayati, & Bayu, E. S. (2014). Pengaruh pematangan dormansi secara fisik dan kimia terhadap kemampuan berkecambah benih *Mucuna* (*Mucuna bracteata* D.C). *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2(2), 803–812.
- Bian, L., Yang, L., Wang, J., & Shen, H. (2013). Effects of KNO₃ pretreatment and temperature on seed germination of *Sorbus pohuashanensis*. *Journal of Forestry Research*, 24(2), 309–316.
- Carvalho, A. S. R., de Andrade, L. G., & de Andrade, A. C. S. (2021). Germination of small tropical seeds has distinct light quality and temperature requirements, depending on microhabitat. *Plant Biology*, 23(6), 981–991.
- Finney, D. M., Buyer, J. S., & Kaye, J. P. (2017). Living cover crops have immediate impacts on soil microbial community structure and function. *Journal of Soil and Water Conservation*, 72(4), 361–373.
- Flores, J., González-Salvatierra, C., & Jurado, E. (2016). Effect of light on seed germination and seedling shape of succulent species from Mexico. *Journal of Plant Ecology*, 9(2), 174–179.
- Guo, C., Shen, Y., & Shi, F. (2020). Effect of temperature, light, and storage time on the seed germination of *Pinus bungeana* Zucc. ex Endl.: The role of seed-covering layers and abscisic acid changes. *Forests*, 11(3), 1–16.
- Koutsovoulou, K., Daws, M. I., & Thanos, C. A. (2014). Campanulaceae: A family with small seeds that require light for germination. *Annals of Botany*, 113(1), 135–143. h
- Liat, H. E. K. (2016). Pengaruh model pemeraman dan kondisi cahaya terhadap perkecambahan benih pinang (*Areca catechu* L.). *Savana Cendana*, 1(2), 74–76.
<https://doi.org/10.32938/sc.v1i02.15>
- Lima, D. de J. P. F. P. U. P. (2012). Pengaruh waktu perendaman dalam air panas terhadap daya kecambah leguminosa centro (*Centrosema pubescens*) dan siratro (*Macroptilium atropurpureum*). *Agrinimal*, 2(1), 26–29.
- Masilionyte, L., Maiksteniene, S., Kriauciuniene, Z., Jablonskyte-Rasce, D., Zou, L., & Sarauskis, E. (2017). Effect of cover crops in smothering weeds and volunteer plants in alternative farming systems. *Crop Protection*, 91, 74–81.
- Mitchell, J. P., Shrestha, A., Mathesius, K., Scow, K. M., Southard, R. J., Haney, R. L., Schmidt, R., Munk, D. S., & Horwath, W. R. (2017). Cover cropping and no-tillage improve soil health in an arid irrigated cropping system in California's San Joaquin Valley, USA. *Soil and Tillage Research*, 165, 325–335.
- Olorunmaiye, P. M. (2010). Weed control potential of five legume cover crops in maize/cassava intercrop in a Southern Guinea savanna ecosystem of Nigeria. *Australian Journal of Crop Science*, 4(5), 324–329.
- Prayogo, C., & Ihsan, M. (2018). Utilization of LCC (Legume Cover Crop) and

- bokashi fertilizer for the efficiency of Fe and Mn uptake of former coal mine land. *J. Degrad. Min. Land Manage*, 6(1), 1527–1537. <https://doi.org/10.15243/jdmlm.2018.061.1527>
- Rahayu, A. D., & Suharsi, T. K. (2015). Pengamatan uji daya berkecambah dan optimalisasi substrat perkecambahan benih kecipir [*Psophocarpus tetragonolobus* L. (DC)]. *Buletin Agrohorti*, 3(1), 18–27.
- Ranal, M. A., & De Santana, D. G. (2006). How and why to measure the germination process? *Revista Brasileira de Botanica*, 29(1), 1–11.
- Sajimin, S., Fanindi, A., & Hutasoit, R. (2017). Pengaruh metoda penyimpanan terhadap viabilitas dan vigor benih calopo (*Calopogonium mucunoides*). *Pastura*, 6(2), 98–101. <https://doi.org/10.24843/pastura.2017.v06.i02.p12>
- Sari, H., Hanum, C., & Charloq, C. (2014). Daya kecambah dan pertumbuhan *Mucuna bracteata* melalui pematangan dormansi dan pemberian zat pengatur tumbuh giberelin (Ga₃). *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(2), 630–644.
- Sharma, P., Singh, A., Kahlon, C. S., Brar, A. S., Grover, K. K., Dia, M., & Steiner, R. L. (2018). The role of cover crops towards Sustainable soil health and agriculture—A review paper. *American Journal of Plant Sciences*, 09(09), 1935–1951. <https://doi.org/10.4236/ajps.2018.99140>
- Shim, S. I., Moon, J. C., Jang, C. S., Raymer, P., & Kim, W. (2008). Effect of potassium nitrate priming on seed germination of seashore paspalum. *HortScience*, 43(7), 2259–2262. <https://doi.org/10.21273/hortsci.43.7.2259>
- Sinurat, M. D., Titiaryanti, N. M., & Hartati, R. M. (2018). Pengaruh pematangan dormansi terhadap viabilitas benih dan pertumbuhan tanaman *Mucuna bracteata*. *JURNAL AGROMAST*, 3(1). <https://doi.org/10.21082/bulpa.v16n1.2018.p46-51>
- Supriyadi, S., Sudaryanto, R., Hadisudarmo, P., & Safrudin, A. (2017). Management of legume as land cover crop and empty bunch for the nitrogen efficiency in inceptisols at oil-palm plantation. *Sains Tanah - Journal of Soil Science and Agroclimatology*, 13(2), 51–59. <https://doi.org/10.15608/stjssa.v13i2.264>
- Tiansawat, P., & Dalling, J. W. (2013). Differential seed germination responses to the ratio of red to far-red light in temperate and tropical species. *Plant Ecology*, 214(5), 751–764. <https://doi.org/10.1007/s11258-013-0205-y>
- Wibowo, N. I. (2020). Efektifitas daya berkecambah benih padi pandanwangi dengan menggunakan metode kertas. *Agroscience (Agsci)*, 10(1), 38–47.