

Efisiensi Penyiraman dan Kelembapan Media Bibit *Mucuna bracteata* melalui Penambahan Kristal Hidrogel

(Watering Efficiency and Growing Media Moisture in Mucuna bracteata Seedlings through the Addition of Crystal Hydrogel)

Yeriko Jonatan Simangunsong, Sakiah *

Program Studi Budidaya Perkebunan, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sawit Indonesia, Jl. Willem Iskandar, Medan Estate, Kota Medan, Sumatera Utara, 20226, Indonesia
E-mail: sakiah@itsi.ac.id

ARTICLE INFO

Article history

Submitted: April 25, 2026

Accepted: July 15, 2026

Published: July 25, 2026

Keywords:

cover crop,
water absorption,
water retention,
water shortage,
watering efficiency

ABSTRACT

Mucuna bracteata is widely used as a leguminous cover crop in oil palm plantations for its role in protecting soil, suppressing weeds, and improving soil quality. However, seedling production requires adequate and regular watering, which may increase labor and water use, especially during dry periods. This study aimed to evaluate watering efficiency and growing-media moisture in *M. bracteata* seedlings by adding crystal hydrogel at different watering intervals. The study was conducted in the greenhouse of the Indonesian Palm Oil Technology Institute, Medan, North Sumatra, from August to October 2025. A non-factorial completely randomized design was used, consisting of five treatments: without hydrogel with watering twice a day, hydrogel with watering twice a day, hydrogel with watering once a day, hydrogel with watering once every three days, and hydrogel with watering once every five days. The observed variables were plant height, number of leaves, plant fresh and dry weight, growing media fresh and dry weight, and media moisture. Data were analyzed using analysis of variance, followed by Duncan's Multiple Range Test at the 5% level. The results showed additional of crystal hydrogel to the growing media of *M. bracteata* seedlings under different watering intervals significantly affected media moisture at 4–8 weeks after planting. The hydrogel treatment, with watering once every five days, still produced seedling growth that was comparable to the treatment watered twice daily, improving watering efficiency in *M. bracteata* seedling production.



Copyright © 2026 Author(s). This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Tanaman kacang penutup tanah telah lama digunakan dalam pengelolaan perkebunan kelapa sawit, terutama pada fase tanaman belum menghasilkan. Pada fase ini, ruang antarbarisan kelapa sawit masih terbuka sehingga permukaan tanah lebih rentan terhadap pukulan air hujan, erosi, pencucian hara, kehilangan kelembapan, dan pertumbuhan gulma. Keberadaan tanaman penutup tanah dapat membantu menekan pertumbuhan gulma, memperbaiki struktur tanah, memperkaya bahan organik, mengurangi pencucian hara, serta melindungi tanah dari erosi permukaan (Muhamad, 2026). Oleh karena itu, keberhasilan penanaman tanaman penutup tanah menjadi bagian penting dalam mendukung pengelolaan perkebunan kelapa sawit yang berkelanjutan.

Mucuna bracteata merupakan salah satu tanaman kacang penutup tanah yang banyak digunakan pada perkebunan kelapa sawit. Tanaman ini memiliki pertumbuhan merambat, cepat menutup permukaan tanah, dan mampu beradaptasi pada berbagai kondisi lingkungan (Wimudi & Fuadiyah, 2021). *M. bracteata* tumbuh optimal pada daerah tropis dengan curah hujan 1.000–2.500 mm per tahun, suhu 25–30°C, serta pH tanah sekitar 5,0–6,5, dan sesuai ditanam pada lahan bertopografi datar hingga miring (Setyorini et al., 2017). Selain berfungsi menutup permukaan tanah, tanaman ini juga berperan sebagai sumber biomassa dan bahan organik yang mendukung perbaikan sifat tanah.

Peran *M. bracteata* terhadap perbaikan tanah telah dilaporkan pada beberapa penelitian. Sakiah et al. (2018) menunjukkan bahwa penanaman *M. bracteata* pada tanah Ultisol mampu memperbaiki *bulk density* sebesar 9,22% pada areal datar dan 2,19% pada areal miring. Penelitian tersebut juga menunjukkan peningkatan bahan organik tanah sebesar 44,96% pada areal datar dan 59,15% pada areal miring, serta peningkatan kadar nitrogen tanah sebesar 57,14% pada areal datar dan 91,67% pada areal miring. Hasil tersebut menegaskan bahwa keberhasilan penanaman *M. bracteata* sejak awal sangat penting karena tanaman ini berkontribusi terhadap perbaikan sifat fisik dan kimia tanah di perkebunan.

Dalam sistem kelapa sawit, *M. bracteata* juga berkaitan erat dengan kesehatan tanah. Sakiah et al. (2025) melaporkan bahwa tanah di bawah penutup *M. bracteata* pada lahan kelapa sawit belum menghasilkan (TBM) memiliki kondisi kesehatan tanah yang lebih baik dibandingkan dengan tanah yang ditanami ubi jalar. Hal tersebut ditunjukkan oleh respirasi tanah, populasi fauna tanah, biomassa tanaman penutup, K-dd tanah, serta serapan N dan P daun kelapa sawit yang lebih tinggi pada petak *M. bracteata*. Dengan demikian, *M. bracteata* tidak hanya berfungsi sebagai penutup permukaan tanah, tetapi juga berperan dalam menjaga kelembapan, menambah bahan organik, mendukung aktivitas organisme tanah, dan mempertahankan fungsi tanah pada agroekosistem kelapa sawit.

Namun, manfaat *M. bracteata* di lapangan sangat ditentukan oleh keberhasilan pembibitan. Pada fase pembibitan, bibit *M. bracteata* membutuhkan air dalam jumlah yang cukup karena sistem perakarannya masih terbatas dan peka terhadap kekurangan air. Kekurangan air dapat menyebabkan tanaman layu, pertumbuhan terhambat, tanaman menjadi kerdil, bahkan meningkatkan risiko kematian bibit apabila berlangsung dalam waktu lama (Handoko & Rizki, 2020). Dalam praktik pembibitan, penyiraman umumnya dilakukan secara rutin untuk menjaga kelembapan media tanam. Hastuti et al. (2018) melaporkan bahwa penyiraman bibit *M. bracteata* dapat dilakukan dua kali sehari dengan volume air 50–150 mL, bergantung pada kondisi cuaca. Namun, penyiraman yang terlalu sering membutuhkan air, tenaga kerja, dan biaya operasional yang lebih besar, terutama pada musim kemarau atau di lokasi pembibitan dengan ketersediaan air terbatas.

Salah satu bahan yang dapat digunakan untuk membantu mempertahankan kelembapan media tanam adalah hidrogel kristal. Hidrogel merupakan jaringan polimer tidak larut yang memiliki kemampuan menyerap dan menyimpan air dalam jumlah besar (Haryanto et al., 2023). Air yang tersimpan dalam hidrogel dapat dilepaskan secara perlahan sehingga kelembapan media tanam dapat dipertahankan lebih lama. Penggunaan hidrogel pada media tanam dilaporkan mampu mengurangi frekuensi penyiraman, menjaga ketersediaan air di sekitar akar, dan mendukung pertumbuhan tanaman pada kondisi ketersediaan air terbatas (Sari et al., 2022). Krisnawati et al. (2021) juga menyatakan bahwa penambahan hidrogel dapat memperlambat kehilangan kelembapan tanah sehingga tanaman lebih lama terhindar dari cekaman kekurangan air.

Penggunaan hidrogel kristal pada pembibitan *M. bracteata* perlu dikaji karena tanaman ini berperan penting sebagai penutup tanah di perkebunan kelapa sawit, sementara keberhasilan pembibitan dapat terganggu oleh keterbatasan ketersediaan air. Informasi mengenai kemampuan hidrogel kristal dalam mempertahankan kelembapan media dan mendukung efisiensi penyiraman bibit *M. bracteata* masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efisiensi penyiraman dan kelembapan media bibit *M. bracteata* melalui penambahan hidrogel kristal pada interval penyiraman yang berbeda. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar praktis dalam pengelolaan pembibitan *M. bracteata*, terutama untuk menjaga kelembapan media, mengurangi kebutuhan penyiraman, dan menekan risiko kegagalan bibit akibat kekurangan air.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Institut Teknologi Sawit Indonesia (ITSI) Medan, Sumatera Utara. Penelitian berlangsung dari bulan Agustus 2025 hingga Oktober 2025. Bahan yang digunakan berupa biji *M. bracteata*, *topsoil*, pupuk *rock phosphate*, dan kristal hidrogel sintetis. Alat-alat yang digunakan adalah cangkul, ayakan tanah, polibag ukuran 12,7 x 17 cm, meteran, timbangan digital, oven, soil tester Kelway 94302, dan alat tulis.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) nonfaktorial, dengan perlakuan penambahan hidrogel pada media tanam menggunakan perbandingan interval waktu penyiraman. Pada penelitian ini terdapat lima taraf perlakuan, empat ulangan, dan dua tanaman sampel pada setiap perlakuan. Taraf perlakuan penelitian ini adalah kontrol dengan penyiraman 2 kali dalam 1 hari (volume air 100 ml), 0,5 gram hidrogel + 2 kali dalam 1 hari penyiraman (volume air 100 ml), 0,5 gram hidrogel + 1 kali dalam 1 hari penyiraman (volume air 100 ml), 0,5 gram hidrogel + 1 kali dalam 3 hari penyiraman (volume air 100 ml), 0,5 gram hidrogel + 1 kali dalam 5 hari penyiraman (volume air 100 ml). Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk menguji pengaruh perlakuan. Kemudian, untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan dilakukan uji DMRT (Duncan's Multiple Range Test) pada jenjang 5%.

Pada penelitian ini memiliki lima variabel pengamatan yaitu: tinggi tanaman (cm); dilakukan dengan mengukur tinggi tanaman menggunakan meteran, dilakukan 2 minggu sekali sampai 8 minggu pengamatan, selanjutnya jumlah daun (helai); dilakukan dengan menghitung jumlah daun yang tumbuh pengamatan mulai dari 2 minggu umur tanaman sampai dengan 8 minggu pengamatan, selanjutnya bobot basah dan bobot kering tanaman (g); pengamatan dilakukan di akhir penelitian, dilakukan dengan mencabut bibit tanaman dan membersikannya dari tanah dan kotoran selanjutnya di timbang menggunakan timbangan digital, untuk mendapatkan bobot kering tanaman terlebih dahulu tanaman di oven dengan tingkat suhu dan waktu yang konstan hingga nilai mencapai berat tetap lalu di timbang, selanjutnya Bobot basah dan Bobot kering media tanam (g); pengamatan ini dilakukan di akhir penelitian, pengamatan ini dilakukan dengan cara membuka atau memisahkan media tanam dengan polibag kemudian di timbang menggunakan timbangan digital, Untuk mendapatkan bobot kering media tanam terlebih dahulu media tanam di oven dengan tingkat suhu dan waktu yang konstan hingga nilai mencapai berat tetap lalu di timbang dengan timbangan digital, dan terakhir Kelembapan tanah (%); dilakukan 1 minggu sekali sampai dengan 8 minggu pengamatan menggunakan soil tester.

Tahapan penelitian dimulai dari pengambilan media tanam topsoil menggunakan cangkul dengan kedalaman 0-20 cm. Selanjutnya, hidrogel yang akan digunakan ditimbang dengan berat 0,5 gram.polibag⁻¹ dan diaplikasikan dengan metode basah (pre-hydrate) dengan merendam hidrogel menggunakan air dengan konsentrasi 1–200 dengan berat media, lalu dibiarkan selama 2–3 jam. Selanjutnya, persiapan biji *M. bracteata* dengan merendam biji di dalam air selama 6–8 jam, sebelum di rendam biji harus melalui perlakuan skarifikasi dengan melukai sedikit bagian kulit biji menggunakan *Nail clipper*, yang bertujuan untuk mematahkan masa dormansi biji, dan terakhir proses perlakuan interval waktu penyiraman dilakukan sesuai dengan perlakuan yang sudah di tentukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman merupakan parameter vegetatif yang menunjukkan kemampuan bibit membentuk pertumbuhan tajuk pada fase awal pembibitan. Pada penelitian ini, hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan hidrogel dengan perbedaan interval penyiraman tidak berpengaruh pada tinggi tanaman *M. bracteata* pada umur 4-8 MST. Rataan tinggi tanaman disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan terhadap tinggi tanaman

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)		
	4 MST	6 MST	8 MST
Kontrol	17,50	44,62	85,37
0,5 g hidrogel + penyiraman 2 kali dalam 1 hari	18,37	38,43	88,12
0,5 g hidrogel + penyiraman 1 kali dalam 1 hari	18,06	36,93	90,18
0,5 g hidrogel + penyiraman 1 kali dalam 3 hari	18,50	39,31	88,50
0,5 g hidrogel + penyiraman 1 kali dalam 5 hari	18,37	35,68	90,43

Berdasarkan Tabel 1, tinggi tanaman *M. bracteata* pada 8 MST berada pada kisaran 85,38–90,44 cm. Perlakuan hidrogel dengan penyiraman satu kali dalam 5 hari menunjukkan nilai numerik tertinggi, sedangkan kontrol menunjukkan nilai terendah, tetapi perbedaan tersebut tidak nyata secara statistik. Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan hidrogel lebih berperan dalam menjaga kecukupan air media daripada secara langsung meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman. Hidrogel dapat menyerap dan melepaskan air secara bertahap sehingga fluktuasi ketersediaan air di sekitar akar menjadi lebih kecil (Yangirova et al., 2021). Namun, peningkatan retensi air tidak selalu diikuti oleh peningkatan tinggi tanaman apabila unsur hara, karakter media, dan kemampuan genetik bibit relatif sama antarperlakuan. Pada *M. bracteata*, pertumbuhan vegetatif juga sangat dipengaruhi oleh kecukupan bahan organik dan dukungan kesuburan media tanam (Harahap et al., 2018; Pratomo et al., 2023).

Jumlah Daun

Jumlah daun digunakan untuk menilai perkembangan tajuk dan potensi luas permukaan fotosintesis bibit. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan hidrogel dengan interval

penyiraman berpengaruh pada jumlah daun *M. bracteata* pada 4-8 MST. Rataan jumlah daun disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan terhadap jumlah daun

Perlakuan	Jumlah daun (helai)		
	4 MST	6 MST	8 MST
Kontrol	8,75	12,87	17,00
0,5 g hidrogel + penyiraman 2 kali dalam 1 hari	9,12	12,50	17,62
0,5 g hidrogel + penyiraman 1 kali dalam 1 hari	9,25	12,25	16,62
0,5 g hidrogel + penyiraman 1 kali dalam 3 hari	8,37	11,50	16,62
0,5 g hidrogel + penyiraman 1 kali dalam 5 hari	9,12	14,00	17,50

Berdasarkan Tabel 2, jumlah daun pada 8 MST relatif seragam, yaitu berkisar antara 16,63–17,63 helai. Keseragaman ini memperkuat hasil pada tinggi tanaman bahwa interval penyiraman yang diperpanjang dengan bantuan hidrogel masih mampu mempertahankan pertumbuhan tajuk bibit hingga akhir pengamatan. Secara fisiologis, pembentukan daun memerlukan air sebagai bahan baku fotosintesis dan sebagai penunjang tekanan turgor sel. Indriyati et al. (2021) melaporkan bahwa aplikasi hidrogel dapat membantu tanaman menghadapi cekaman air karena air tersimpan dalam media dan dilepaskan kembali saat kelembapan menurun. Sari et al. (2022) juga menekankan bahwa hidrogel dapat menjaga ketersediaan air di sekitar perakaran. Maka, jumlah daun pada perlakuan penyiraman 1 kali dalam 5 hari mampu mengimbangi jumlah daun pada perlakuan kontrol maupun perlakuan penambahan hidrogel 0,5 g per polibag dengan penyiraman 2 kali dalam sehari.

Bobot Basah dan Bobot Kering Tanaman

Bobot basah dan bobot kering tanaman merupakan indikator akumulasi biomassa. Bobot basah menggambarkan berat jaringan tanaman yang masih mengandung air, sedangkan bobot kering lebih mencerminkan hasil akumulasi bahan organik tanaman setelah kandungan air dihilangkan melalui proses pengeringan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan hidrogel dengan interval penyiraman tidak berpengaruh pada bobot basah maupun bobot kering tanaman *M. bracteata*. Rataan bobot tanaman disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh perlakuan terhadap Bobot basah dan bobot kering tanaman

Perlakuan	Bobot basah dan bobot kering tanaman (g)	
	Bobot basah	Bobot kering
Kontrol	4,95	0,70
0,5 g hidrogel + penyiraman 2 kali dalam 1 hari	4,83	0,81
0,5 g hidrogel + penyiraman 1 kali dalam 1 hari	4,60	0,73
0,5 g hidrogel + penyiraman 1 kali dalam 3 hari	5,26	0,78
0,5 g hidrogel + penyiraman 1 kali dalam 5 hari	5,06	0,73

Berdasarkan Tabel 3, bobot basah tanaman berkisar antara 4,60–5,26 g, sedangkan bobot kering berkisar antara 0,70–0,81 g. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengurangan frekuensi

penyiraman hingga satu kali dalam lima hari pada media yang diberi hidrogel tidak menurunkan performa pertumbuhan bibit *M. bracteata* secara nyata. Hal ini terlihat dari parameter tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah tanaman, dan bobot kering tanaman yang tidak berbeda nyata antarperlakuan. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa selama periode penelitian, bibit *M. bracteata* tidak menunjukkan respons pertumbuhan yang mengarah pada gejala defisit air berat, meskipun interval penyiraman dibuat lebih jarang. Hal ini sejalan dengan Nugroho et al. (2018) yang melaporkan bahwa aplikasi hidrogel tidak selalu meningkatkan bobot basah dan bobot kering tanaman secara nyata, meskipun dapat memengaruhi retensi air tanah.

Bobot Basah dan Bobot Kering Media Tanam

Bobot basah dan bobot kering media tanam digunakan sebagai gambaran umum kondisi media pada akhir pengamatan. Bobot basah media dipengaruhi oleh massa media dan kandungan air yang tersisa, sedangkan bobot kering menunjukkan massa media setelah air dihilangkan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan hidrogel dengan interval penyiraman tidak berpengaruh pada bobot basah maupun bobot kering media tanam. Rataan bobot media disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh perlakuan pada bobot basah dan bobot kering media tanaman

Perlakuan	Bobot basah dan bobot kering media tanam (g)	
	Bobot basah	Bobot kering
Kontrol	495,53	270,00
0,5 g Hidrogel + Penyiraman 2 kali dalam 1 hari	455,87	239,95
0,5 g Hidrogel + Penyiraman 1 kali dalam 1 hari	455,83	230,83
0,5 g Hidrogel + Penyiraman 1 kali dalam 3 hari	445,25	223,30
0,5 g Hidrogel + Penyiraman 1 kali dalam 5 hari	453,01	216,63

Berdasarkan Tabel 4, perlakuan hidrogel dengan interval penyiraman yang berbeda menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh pada bobot basah dan bobot kering media tanam. Bobot kering media tanam ditentukan oleh jumlah padatan tanah yang digunakan di dalam polibag. Karena media tanam yang digunakan relatif seragam, baik dari segi tekstur, bahan organik, maupun volume media awal, maka bobot kering media cenderung tidak berbeda antarperlakuan. Hal ini sejalan dengan (Krisnawati et al., 2021) yang menyatakan bahwa perubahan kemampuan simpan air media juga sangat dipengaruhi oleh sifat dasar tanah, sedangkan hidrogel lebih berperan dalam meningkatkan penyimpanan air dan memperlambat kehilangan kelembapan tanah. Minasny & McBratney (2018) menjelaskan bahwa bahan organik berpengaruh terhadap kapasitas air tersedia tanah, tetapi pengaruhnya dapat terbatas, terutama apabila sifat media relatif seragam. Dengan demikian, pada penelitian ini, keseragaman tekstur, bahan organik, dan massa awal media diduga menyebabkan bobot basah dan bobot kering media tanam tidak berbeda nyata antarperlakuan.

Kelembapan Tanah

Kelembapan tanah merupakan parameter utama dalam penelitian ini karena secara langsung menggambarkan kemampuan media menyediakan air bagi bibit *M. bracteata*. Kelembapan awal

media sebelum aplikasi hidrogel tercatat sebesar 55%. Setelah perlakuan diterapkan, hasil analisis menunjukkan bahwa hidrogel dan interval penyiraman memberikan pengaruh nyata pada kelembapan tanah pada umur 4-8 MST. Rataan kelembapan tanah disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh perlakuan terhadap kelembapan tanah

Perlakuan	Kelembapan tanah (%)				
	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST
Kontrol	51,87b	49,62bc	51,12b	50,12b	49,87bc
0,5 g Hidrogel + Penyiraman 2 kali dalam 1 hari	60,75a	59,37a	57,87a	58,00a	57,37a
0,5 g Hidrogel + Penyiraman 1 kali dalam 1 hari	53,75b	53,25b	53,125b	51,62b	51,87b
0,5 g Hidrogel + Penyiraman 1 kali dalam 3 hari	47,00c	47,50cd	47,375c	46,00c	46,25cd
0,5 g Hidrogel + Penyiraman 1 kali dalam 5 hari	43,37c	44,37d	42,75d	42,62c	43,00d

Keterangan : huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel 5, perlakuan hidrogel dengan penyiraman 2 kali sehari secara konsisten mempertahankan kelembapan tanah tertinggi pada 4-8 MST. Pada umur 8 MST, kelembapan tanah pada perlakuan tersebut mencapai 57,38%, sedangkan pada kontrol sebesar 49,88%. Perlakuan hidrogel dengan penyiraman satu kali sehari masih mampu mempertahankan kelembapan tanah sedikit lebih tinggi daripada kontrol, yaitu 51,88%. Sebaliknya, interval penyiraman satu kali dalam tiga hari dan satu kali dalam lima hari menurunkan kelembapan media, masing-masing menjadi 46,25% dan 43,00% pada 8 MST. Pola ini menunjukkan bahwa hidrogel dapat meningkatkan retensi air, tetapi efektivitasnya tetap dipengaruhi oleh frekuensi penambahan air. Hasil penelitian ini sejalan dengan Kuneski et al. (2025) yang melaporkan bahwa hidrogel mampu meningkatkan kapasitas penyimpanan air pada tanah bertekstur lempung dan lempung berpasir. Kujur et al. (2022) juga menunjukkan bahwa hidrogel meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan kelembapan melalui pelepasan air secara bertahap.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan adanya pemisahan respons antara parameter kelembapan media dan parameter pertumbuhan bibit. Hidrogel nyata memengaruhi kelembapan tanah, tetapi menghasilkan pertumbuhan yang seragam pada tinggi tanaman, jumlah daun, maupun bobot tanaman. Pola ini dapat terjadi karena bibit *M. bracteata* masih mampu mempertahankan pertumbuhan pada rentang kelembapan yang tersedia selama 8 MST. Dengan kata lain, manfaat hidrogel pada penelitian ini berperan sebagai penyangga ketersediaan air dan pengurang risiko kekeringan media, bukan sebagai input yang secara langsung meningkatkan pertumbuhan tanaman. Interpretasi ini penting untuk memperjelas kontribusi penelitian terhadap efisiensi penyiraman pada pembibitan tanaman penutup tanah.

Implikasi Praktis di Perkebunan Kelapa Sawit

Hasil penelitian ini memiliki implikasi praktis bagi pembibitan *M. bracteata* di perkebunan kelapa sawit, terutama pada lokasi yang menghadapi keterbatasan air atau biaya penyiraman tinggi. Fakta bahwa tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot tanaman tidak berbeda nyata menunjukkan bahwa interval penyiraman dapat dikurangi tanpa menurunkan pertumbuhan bibit secara nyata selama kelembapan media masih berada pada tingkat yang mendukung pertumbuhan. Namun, perlakuan penyiraman satu kali dalam lima hari menghasilkan kelembapan media paling rendah,

sehingga penggunaannya perlu disesuaikan dengan kondisi pembibitan, jenis media, suhu lingkungan pembibitan, dan tingkat penguapan.

Perhitungan kebutuhan hari kerja dan air pada Tabel 6 sebagai simulasi teknis berdasarkan asumsi pembibitan yang digunakan dalam penelitian ini. Nilai efisiensi aktual di lapangan dapat berubah sesuai jumlah bibit, volume air per penyiraman, harga tenaga kerja, harga hidrogel, jenis naungan, dan musim. Oleh karena itu, penerapan hidrogel pada skala kebun sebaiknya diawali dengan uji adaptasi sederhana untuk menentukan interval penyiraman yang paling aman. Penelitian lanjutan juga diperlukan dengan variasi dosis hidrogel, tekstur media, dan periode pengamatan yang lebih panjang agar rekomendasi teknis untuk pembibitan *M. bracteata* menjadi lebih kuat.

Tabel 6. Perbandingan tanpa hidrogel dan menggunakan hidrogel pada pembibitan *M. bracteata*

Komponen	Perhitungan
Hari kerja untuk penyiraman	: 56 HK
Penggunaan air per 56 HK	: 5,6 liter.polibag ⁻¹
Kesimpulan	: 1. Hari kerja untuk penyiraman tanpa hidrogel = 56 HK 2. Penggunaan air selama pembibitan tanpa hidrogel = 5,6 liter.polibag ⁻¹ 3. Biaya penggunaan hari kerja: • Biaya per HK = Rp143.000,00 • Biaya yang dibutuhkan selama 56 HK = Rp8.008.000,00
Menggunakan Hidrogel	
Hari kerja untuk penyiraman	: 11 HK
Penggunaan air per 56 HK	: 4,48 liter.polibag ⁻¹
Kesimpulan	: 1. Hari kerja untuk penyiraman menggunakan hidrogel = 11 HK 2. Penggunaan air selama pembibitan menggunakan hidrogel = 4,48 liter.polibag ⁻¹ 3. Biaya penggunaan hari kerja: • Biaya per HK = Rp143.000,00 • Biaya yang dibutuhkan selama 11 HK = Rp1.573.000,00
Efisiensi biaya penggunaan Hidrogel untuk 1.000 bibit <i>M. bracteata</i>	
Harga hydrogel	Harga hydrogel per 500 g = Rp50.000,00
Efisiensi Biaya	1. Biaya HK Rp8.008.000,00 – Rp1.573.000,00 – Rp 50.000,00 = Rp 6.385.000,00 2. Penggunaan Air 5,6 L.polibag ⁻¹ - 4,48 L.polibag ⁻¹ = 1,12 = 1,12 L.polibag ⁻¹

KESIMPULAN

Penambahan kristal hidrogel pada media tanam bibit *Mucuna bracteata* dengan interval penyiraman yang berbeda berpengaruh pada kelembapan media tanam pada umur 4–8 MST. Perlakuan hidrogel dengan penyiraman 1 kali dalam 5 hari masih mampu menghasilkan pertumbuhan bibit yang relatif setara dengan perlakuan penyiraman 2 kali sehari. Penggunaan kristal hidrogel berpotensi menjadi pendekatan praktis untuk meningkatkan efisiensi penyiraman pada pembibitan *M. bracteata*, terutama pada kondisi keterbatasan air, musim kemarau, atau pembibitan yang membutuhkan pengurangan intensitas penyiraman tanpa menurunkan performa bibit secara nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Handoko, A., & Rizki, A. M. (2020). *Buku Ajar Fisiologi Tumbuhan*. UIN Raden Intan Lampung.
- Harahap, I. Y., Hidayat, T. C., Pangaribuan, Y., Simangunsong, G., Sutarta, E. S., Listia, E., & Rahutomo, S. (2018). *Mucuna bracteata: Pengembangan dan Pemanfaatannya di Perkebunan Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Haryanto, H., Wahyadi, R. A., Priyono, E., & Purnawanto, A. M. (2023). Pengembangan hidrogel sebagai media tanam dari poli (asam akrilat) dan polivinil alkohol (PVA) menggunakan metode crosslinking kimia. *JRST (Jurnal Riset Sains dan Teknologi)*, 7(2), 239-244.
- Hastuti, P. B., Rohmiyati, S. M., & Kahfi, A. (2018). Volume air siraman yang efektif pada beberapa jenis tanah untuk pertumbuhan *Mucuna bracteata*. *Agrivet*, 24(2), 1–8.
- Indriyati, L. T., Purwakusuma, W., & Ichwani, S. (2021). Ketahanan tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) terhadap cekaman air dengan aplikasi hidrogel dan waktu penyiraman pada Regosol. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 23(2), 72–77.
- Kujur, A. N., Wadood, A., & Kumari, P. (2022). Effect of different levels of Pusa hydrogel on soil moisture retention in different soil of Ranchi region under polyhouse condition. *International Journal of Environment and Climate Change*, 12 (7), 1-9. <https://doi.org/10.9734/ijecc/2022/v12i730696>
- Kuneski, A. C., Haridevan, H., Ninkovic, E., McLeary, E., Martin, D., & Kirchhof, G. (2025). Tissue Paper-Based Hydrogels for Soil Water Maintenance and Nitrogen Release. *Gels*, 11(8), 599. <https://doi.org/10.3390/gels11080599>
- Krisnawati, K., Apriliani Dwi Rahayu, A., & Setiawan, O. (2021). Pemanfaatan pupuk organik dan hidrogel untuk mendukung pertumbuhan mimba di Sumbawa, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Penelitian Kehutanan Faloak*, 5(2), 103–117.
- Minasny, B., & McBratney, A. B. (2018). Limited effect of organic matter on soil available water capacity. *European Journal of Soil Science*, 69(1), 39–47. <https://doi.org/10.1111/ejss.12475>
- Nugroho, M. S., Prijono, S., & Sudiana, I. M. (2018). Pengaruh aplikasi hidrogel dan kompos terhadap retensi air dan pertumbuhan tanaman sorgum pada Ultisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 5(1), 801-810.
- Muhamad, F. (2026). Pemanfaatan Tanaman Penutup Tanah untuk Mengurangi Erosi dan Meningkatkan Kualitas Tanah pada Perkebunan Kelapa Sawit di Kabupaten Ketapang, Kalimantan Barat. *Jurnal Sosial Teknologi*, 6(1), 241-250.
- Pratomo, B., Tarigan, A. E. B., Sakiah, Sasvita, W., & Novita, A. (2023). Respons pertumbuhan *Mucuna bracteata* DC. terhadap aplikasi mikroorganisme lokal (MOL) rebung bambu. *Tabela Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 1(2), 70–77.
- Sakiah, Sembiring, M., & Utomo, T. (2018). Pengaruh kacang tanah penutup tanah *Mucuna bracteata* terhadap beberapa sifat fisik dan kimia tanah Ultisol pada perkebunan karet (*Hevea brasiliensis*). *Jurnal Agro Estate*, 2(1), 9–15.
- Sakiah, S., Purba, I. T., & Basri, A. H. H. (2025). Dinamika karbon organik, respirasi, dan kelembapan tanah pada perbedaan penutup tanah dan pupuk organik cair di perkebunan rakyat. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 13(3), 195-204.

- Sari, A. F. K., Halim, A., Kholifah, A., Hamzah, A., Fahira, A., Putra, D. D. A., ... & Amalia, Z. (2022). Pembuatan hidrogel sebagai media tanam untuk meningkatkan nilai estetika. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 3(4), 287-292.
- Setyorini, T., Raja, M. T., & Astuti, Y. T. M. (2017). Pertumbuhan *Mucuna bracteata* pada berbagai komposisi media tanam dan volume penyiraman. *Agroista: Jurnal Agroteknologi*, 1(1), 1-11.
- Wimudi, M., & Fuadiyah, S. (2021). Pengaruh cahaya matahari terhadap pertumbuhan tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.). In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 1, No. 1, pp. 587-592).
- Yangirova, R. R., Mazhatovich, G. A., & Fanilevich, H. I. (2021). The effect of hydrogel on plant growth. *International Journal of Oil, Gas and Coal Engineering*, 9(4), 59–62. <https://doi.org/10.11648/j.ogce.20210904.12>