Journal Purifikasi
DOI: https://doi.org/10.12962/purifikasi.v24i2.520

RESEARCH ARTICLE / REVIEW ARTICLE

OPEN ACCESS

Check for updates

PERBANDINGAN LAJU PERTUMBUHAN PADA PROPAGASI TANAMAN REVEGETASI TAMBANG GAMPING MENGGUNAKAN MEDIA TANAM KOMERSIAL DAN TANAH GAMPING

Probowati Isworo Giansiswi[1)], Harmin Sulistyaning Titah[1*)]

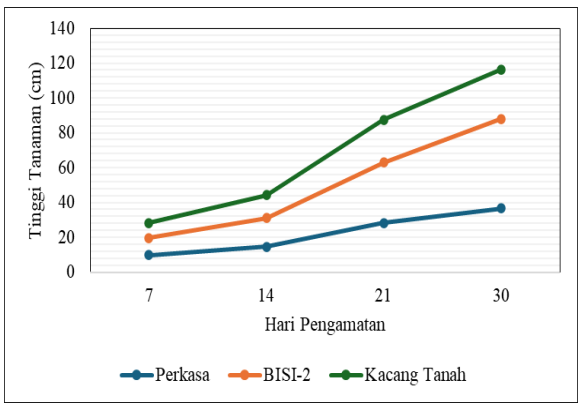
[1)]Department of Environmental Engineering, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya 60111, Indonesia

Article history
Received
28 Nov 2025
Received in revised form
08 Des 2025
Accepted
09 Des 2025
Published online
11 December 2025

*Corresponding author
harmin_st@its.ac.id

Graphical abstract





ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan membandingkan perbedaan media tanam komersial dan tanah gamping dari lokasi tambang PT Berkah Sari Bumi Rembang sebagai media inisiasi untuk pertumbuhan awal tanaman revegetasi yaitu jagung (*Zea mays L.*) dan kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) sebagai tanaman uji. Propagasi generatif dilakukan di greenhouse selama 30 hari dengan pengamatan fisik dan pengukuran tinggi tanaman setiap 7 hari. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman yang diukur menggunakan laju pertumbuhan. Hasil menunjukkan perbedaan laju pertumbuhan yang signifikan yang ditanam pada media yang berbeda. Pada media tanam komersial, seluruh tanaman jagung dan kacang tanah hidup hingga akhir masa propagasi dengan pertumbuhan yang signifikan, dengan tinggi tanaman tertinggi adalah BISI-2 yaitu 51,4 cm di hari ke-30 dan laju pertumbuhan terbaik adalah 0,11 cm/minggu pada periode hari 14-21. Sebaliknya, tanah gamping menunjukkan pertumbuhan yang sangat lambat. Sebagian besar tanaman mati sebelum masa propagasi selesai dan tanaman yang bertahan hanya dari jagung jenis BISI-2 dengan tinggi 5,5 cm di hari ke-14. Media tanam komersial menjadi pilihan terbaik untuk propagasi karena unsur hara yang cukup dan kemampuan retensi air yang baik, sehingga direkomendasikan untuk menyiapkan tanaman yang optimal sebelum digunakan dalam penelitian utama dengan tanah gamping.

Kata Kunci: Propagasi, Pertumbuhan, Media Tanam Komersial, Tanah Gamping

Copyright ©2026 Institut Teknologi Sepuluh Nopember, All rights reserved

Corresponding Author: Harmin Sulistyaning Titah

harmin_st@its.ac.id

Department of Environmental Engineering, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya 60111, Indonesia

1. PENDAHULUAN

Perubahan iklim global akibat emisi gas rumah kaca (GRK), terutama karbon dioksida (CO2) telah menjadi isu lingkungan paling mendesak. Dalam konteks mitigasi, pengembangan dan optimalisasi solusi berbasis alam untuk penyerapan karbon dioksida dapat menjadi pilihan utama (Pakaya dkk., 2024). Lahan penambangan gamping menghadirkan situasi menarik karena upaya revegetasi menghasilkan potensi penyerapan CO2 biologis melalui proses fotosintesis tanaman dan penyerapan geokimia melalui batu gamping melalui karbonasi mineral (Bing et al., 2023). Keberhasilan program revegetasi jangka panjang bergantung pada kelangsungan hidup dan vigor pertumbuhan awal tanaman.

Lahan penambangan gamping memiliki kondisi ekstrem yang digambarkan dari karakteristik pH tinggi (alkali), kandungan nutrien tanah yang sangat rendah, dan struktur fisik tanah yang buruk (Durán et al., 2024). Kondisi ini memerlukan uji coba propagasi untuk menekan kegagalan perkecambahan dan perkembangan bibit. Validasi media tanam dan kondisi lingkungan terkontrol yang dilakukan dalam skala laboratorium dapat memaksimalkan kondisi fisiologis tanaman sebelum digunakan pada penelitian lanjutan. Kegiatan propagasi merupakan teknik memperbanyak tanaman. Propagasi dilakukan di dalam penelitian sebagai langkah pendahuluan untuk mempersiapkan kebutuhan jumlah tanaman yang digunakan saat penelitian (Raissa & Tangahu, 2017).

Sebagai tahap pendahuluan, propagasi ini berfokus pada skala laboratorium yang dilakukan secara generatif, yaitu menumbuhkan tanaman dari bijinya. Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan efektivitas media tanam komersial dan tanah gamping dalam mendukung pertumbuhan awal tanaman revegetasi menggunakan jagung (*Zea mays L.*) dan kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*). Efektivitas media tanam akan diamati melalui tinggi tanaman dan pengamatan secara fisik. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menemukan pemilihan media tanam yang lebih baik untuk media inisiasi sebelum tanaman siap digunakan untuk penelitian utama

2. METODE PENELITIAN

A. Pengambilan Sampel Tanah Gamping

Tanah gamping diambil dari penambangan gamping PT Berkah Sari Bumi Rembang (PT BSBR) dari lokasi pit 3. Lokasi sampling ditunjukkan pada gambar 1.

Tanah gamping diambil dengan metode purposive sampling pada empat titik yang mewakili seluruh kualitas batu gamping oleh penambangan PT BSBR. Tanah yang diambil merupakan campuran topsoil dan pecahan batu gamping pasca penambangan. Sampel disimpan pada karung ukuran 50 kg dan diberi label penanda lokasi.

Journal Purifikasi
DOI: https://doi.org/10.12962/purifikasi.v24i2.520



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel

B. Persiapan Media Tanam dan Tanaman

Tanah gamping dari empat titik *sampling* dicampur dan diayak menggunakan ayakan ukuran 2 mm. Hasil ayakan kemudian dicampur dengan batu kerikil ukuran diameter 2-5 cm. Media tanam komersial diperoleh dari Pasar Bunga Bratang, Baratajaya, Kec. Gubeng, Surabaya, Jawa Timur. Media tanam yang sudah siap kemudian diisikan pada baki semai ukuran 6x6 sampai penuh. Biji tanaman jagung (jenis Perkasa dan BISI-2) serta kacang tanah diperoleh dari *e-commerce.* Tanaman jagung dipilih karena telah menjadi tanaman revegetasi sekaligus bernilai ekonomis bagi masyarakat yang tinggal di sekitar area penambangan yang bekerja sebagai petani. Tanaman kacang tanah diuji coba sebagai pilihan untuk rotasi tanaman.



Gambar 2. Proses Penyemaian Jagung

This journal is © Giansiswi and Titah, 2025

C. Proses Propagasi

Propagasi diawali dengan penyemaian biji hingga tumbuh menjadi tanaman dengan masa vegetatif awal. Semua proses propagasi dilakukan di *greenhouse* Teknik Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Biji jagung (Perkasa dan BISI-2) masing-masing ditanam sebanyak 36 biji dan kacang tanah ditanam sebanyak 36 biji pada media tanam komersial, sedangkan pada tanah kapur diuji coba 2 biji tiap masing-masing tanaman. Biji jagung dan kacang tanah ditanam pada baki semai sedalam ±1 cm. Setelah itu, disiram dengan air PDAM sampai basah. Penyemaian dilanjutkan sampai 10 hari sebelum dipindahkan ke polybag berukuran 25x25 untuk menunjang pertumbuhan benih. Polybag disusun pada rak di greenhouse dengan jarak tanaman 10x10 cm. Sesudah pemindahan, dilakukan pemupukan sekali menggunakan pupuk NPK Phonska 15-15-15 sebanyak 2 gram untuk menunjang pertumbuhan. Propagasi dilakukan selama 30 hari dengan penyiraman terkontrol setiap 1-2 hari sekali dengan 100 ml air PDAM. Propagasi ini bertujuan untuk menyiapkan tanaman mencapai umur yang optimal untuk proses penelitian selanjutnya. Selama propagasi dilakukan pengamatan secara fisik serta pengukuran tinggi tanaman setiap 7 hari.



Gambar 3. Proses Penyemaian Kacang Tanah

D. Perhitungan Laju Pertumbuhan Relatif Tinggi Tanaman

Laju pertumbuhan didapat dari hasil perubahan tinggi tanaman (pertumbuhan vegetatif) pada periode tertentu, pada penelitian ini dilakukan setiap 7 hari. Kenaikan tinggi tanaman diamati dan diukur menggunakan mistar, kemudian dicatat dan ditentukan laju pertumbuhannya. Berdasarkan literatur, laju pertumbuhan relatif tinggi tanaman merupakan modifikasi yang disesuaikan dari rumus laju pertumbuhan relatif yang menghitung akumulasi materi dari massa. Berikut rumus digunakan (Fisher, 1921):

$$\text{RGR} = \frac{Ln\ x2 - Ln\ x1}{T2 - T1} \quad (1)$$

Keterangan:

RGR = *Relative Growth Rate*/Laju Pertumbuhan Relatif (cm/minggu)
X1 = tinggi tanaman (cm) pada T1

X2 = tinggi tanaman (cm) pada T2
T1 = waktu pengukuran dari periode pengamatan
T2 = waktu pengukuran berikutnya dari periode pengamatan

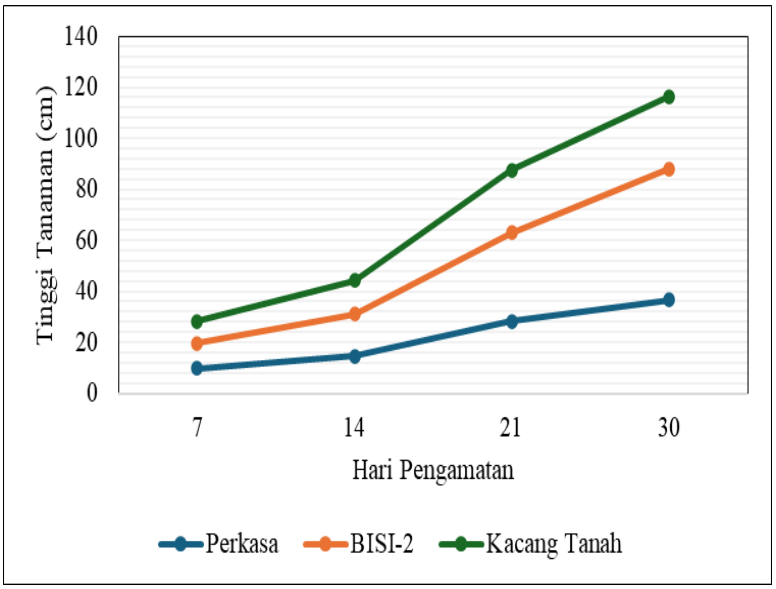
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengamatan Fisik dan Pengukuran Tinggi Tanaman

a. Media Tanam Komersial

Pada media tanam komersial, terdapat perbedaan pertumbuhan antara tanaman jagung dan kacang tanah saat proses penyemaian. Biji jagung (Perkasa dan BISI-2) rata-rata sudah tumbuh akar pada hari-3, sedangkan biji kacang tanah mulai tumbuh akar pada hari ke-5. Benih jagung tumbuh lebih cepat daripada kacang tanah disebabkan dari kecepatan menyerap air atau imbibisi. Biji jagung memiliki kulit yang lebih permeabel daripada kacang tanah, sehingga air lebih cepat masuk ke dalam endosperma. Maka dari itu, biji jagung akan lebih cepat berkecambah 1-2 hari daripada kacang tanah pada perlakuan yang sama (Machado et al., 2023). Selama propagasi, dari seluruh 36 biji jagung Perkasa dan BISI-2 yang ditanam, semuanya hidup, sedangkan pada kacang tanah hanya 1 biji yang tidak mengalami perakaran.

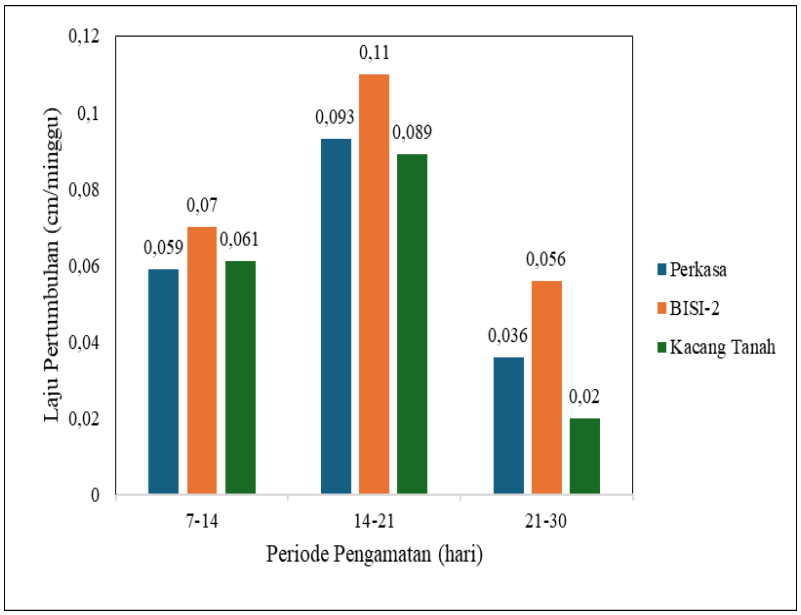
Melalui pengamatan fisik, terlihat pada propagasi jagung Perkasa dan BISI-2 yang ditanam dengan media tanam komersial memiliki batang yang berdiri tegak dan daun hijau cerah. Pada tanaman kacang tanah, tanaman berdiri tegak dan pada hari ke-25 mulai muncul bunga dengan bentuk seperti kupu-kupu, berwarna kuning, dan muncul di dekat pangkal tangkai daun. Kemunculan bunga tidak serentak pada semua tanaman. Selama propagasi, hama gulma muncul di beberapa polybag. Gulma dibersihkan dengan cara penyiangan saja. Tidak teramati adanya hama hewan, ini disebabkan karena tanaman propagasi diletakkan di dalam greenhouse yang memiliki dinding dan atap yang melindungi tanaman dari faktor luar, seperti angin, hujan, dan hama (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2021).



Gambar 4. Pertumbuhan Rata-Rata Tanaman Selama Propagasi Menggunakan Media Tanam Komersial

Hasil pengukuran tinggi tanaman pada media tanam komersial mengalami kenaikan tinggi saat diukur tiap 7 hari. Hasil pengukuran ditunjukkan melalui grafik pada gambar 4. Pada hari ke-7, terlihat peningkatan rata-rata tinggi tanaman jagung Perkasa, BISI-2, dan kacang tanah masing-masing adalah 9,7; 10; dan 8,6 cm. Pada hari ke-14, terlihat peningkatan rata-rata tinggi tanaman jagung Perkasa, BISI-2, dan kacang tanah masing-masing adalah 14,7; 16,3; dan 13,2 cm. Pada hari ke-21 terlihat peningkatan rata-rata tinggi tanaman jagung Perkasa, BISI-2, dan kacang tanah masing-masing adalah 28,3; 34,6; dan 24,7 cm. Pengamatan hari-30 menunjukkan tinggi tanaman paling tinggi tiap tanaman jagung Perkasa, BISI-2, dan kacang tanah masing-masing adalah 36,5; 51,4; dan 28,4 cm.

Respon tanaman terbaik ditunjukkan oleh tinggi tanaman jagung BISI-2, yaitu mencapai tinggi 51,4 cm pada hari ke-30. Tinggi seluruh tanaman saat propagasi memiliki tren meningkat, yang menandakan tanaman tumbuh dengan baik (Wang et al., 2018). Peningkatan tinggi pada BISI-2 cenderung lebih tinggi karena benih tanaman tersebut merupakan jenis hibrida yang diperoleh melalui pemuliaan tanaman, yaitu kegiatan yang dilakukan untuk memperbaiki kualitas sifat genetik tanaman, sehingga menghasilkan varietas unggul (Ashar dkk., 2023). Melalui proses ini, terdapat perbedaan respon fisiologi terhadap lingkungannya (A'yunita dkk., 2023).



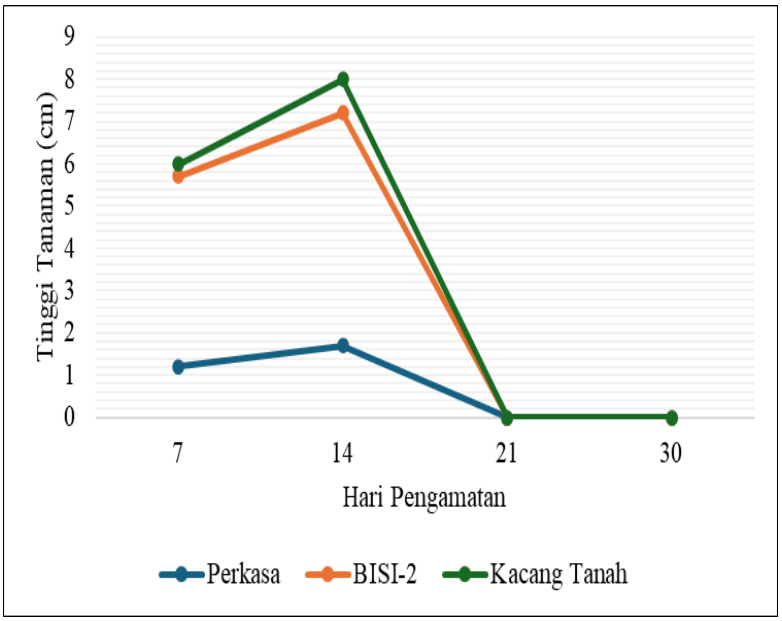
Gambar 5. Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman yang Ditanam Pada Media Tanam Komersial

Pada gambar 5, didapat hasil laju pertumbuhan relatif tinggi tanaman dari tinggi rata-rata tanaman yang diamati setiap 7 hari sekali. Laju pertumbuhan mencapai puncaknya pada periode 14-21 hari, dengan laju pertumbuhan tertinggi dimiliki oleh jagung BISI-2, yaitu 0,11 cm/minggu. Hal ini menjelaskan bahwa pada periode tersebut menjadi fase pertumbuhan vegetatif paling aktif untuk semua jenis tanaman pada masa propagasi. Sebaliknya, pada periode 21-30 hari laju pertumbuhan menurun dengan penurunan paling drastis dimiliki oleh kacang tanah, yaitu 0,02 cm/minggu. Ini disebabkan dari susunan *polybag* seluruh tanaman yang ditata pada *greenhouse* cukup rapat, sehingga tanaman cenderung berkompetisi untuk mendapatkan sinar matahari dan mempengaruhi pertumbuhan vegetatif secara keseluruhan (Assopi dkk., 2025).

DOI: https://doi.org/10.12962/purifikasi.v24i2.520

b. Tanah Gamping

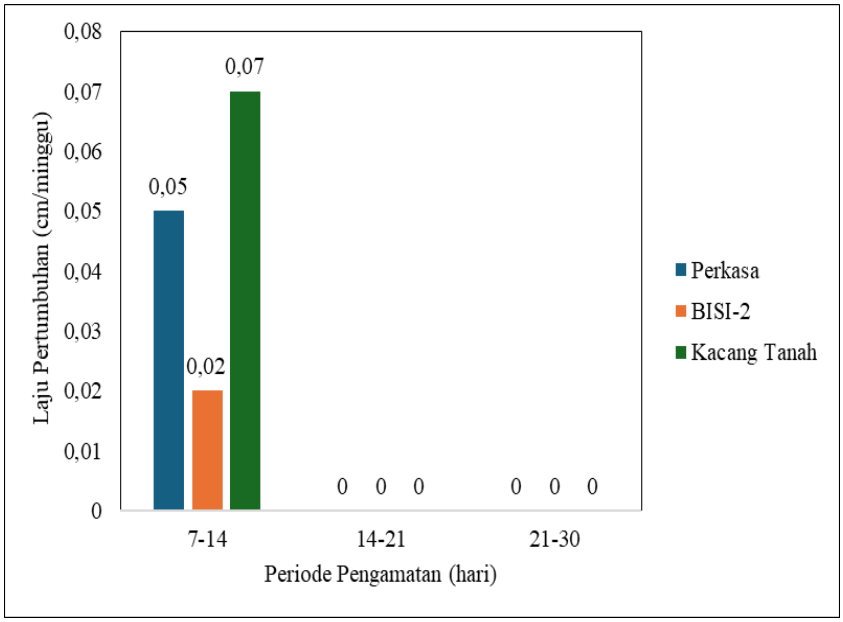
Penyemaian biji tanaman dengan tanah gamping memerlukan waktu yang sangat lama untuk muncul akar dibandingkan dengan media tanam komersial, yaitu untuk biji jagung rata-rata muncul sekitar hari ke-5. Biji kacang tanah memiliki waktu bertunas yang lebih lama, yaitu pada hari ke-7. Kondisi tanah gamping yang tidak subur menyebabkan tanaman sangat lama pada saat tumbuh tidak dapat bertahan lama. Pada hari ke-16, tanaman jagung perkasa mati seluruhnya. Tanaman kacang tanah bertahan sampai hari ke-17. Tanaman BISI-2 hanya 1 tanaman yang bertahan sampai hari ke-24, sedangkan yang lain mati di hari ke-21. Pada tanah gamping, propagasi hanya berjalan selama masa penyemaian hingga hari ke-14. Maka dari itu, pertumbuhan hanya teramati hingga hari ke-14. Kematian tanaman membuat grafik menurun



Gambar 6. Pertumbuhan Rata-Rata Tanaman Selama Propagasi Menggunakan Tanah Gamping

Secara fisik, tanaman-tanaman yang ditanam pada tanah gamping menunjukkan pertumbuhan yang lambat. Tanah gamping tidak sulit menyimpan air, tetapi air yang disiramkan cepat terinfiltrasi, sehingga tanah pada baki semai cenderung kering. Dengan kondisi seperti ini, membuat propagasi dengan tanah gamping tidak cocok karena kebutuhan air untuk imbibisi biji cukup banyak (Fazryah dkk., 2025). Tanaman yang bertahan hidup pada propagasi dengan tanah gamping hanya jenis jagung BISI-2. Tanaman tersebut terlihat lebih kurus apabila dibandingkan dengan tanaman BISI-2 yang ditanam pada media tanam komersial di hari yang sama. Hasil pengukuran tinggi tanaman pada tanah gamping mengalami kenaikan tinggi saat diukur tiap 7 hari. Hasil pengukuran ditunjukkan melalui grafik pada gambar 5.

This journal is © Giansiswi and Titah, 2025



Gambar 7. Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman yang Ditanam Pada Tanah Gamping

Tinggi tanaman yang teramati pada hari ke-7, rata-rata pertumbuhan tinggi jagung Perkasa, BISI-2, dan kacang tanah masing-masing adalah 0,3; 4,5; dan 0,1 cm. Pada hari ke-21, hanya 1 benih tanaman jagung BISI-2 yang dapat bertahan hidup. Sifat hibrida jagung BISI-2 didesain untuk lebih dapat bertahan di kondisi lingkungan ekstrem, terutama pada kondisi suhu tinggi dan kondisi tanah yang tidak subur. Pada tanah gamping, respon tanaman terbaik ditunjukkan oleh tinggi tanaman jagung BISI-2, yaitu mencapai 5,5 cm pada hari ke-14.

Grafik laju pertumbuhan relatif tinggi tanaman pada gambar 7 menunjukkan bahwa respon pertumbuhan buruk dan tidak berkelanjutan. Pada periode awal 7-14 hari, kacang tanah menunjukkan laju pertumbuhan relatif rata-rata tertinggi, yaitu 0,07 cm/minggu. Semua tanaman uji mati pada periode pengamatan 14-21 hari membuat laju pertumbuhan tinggi tidak dapat teramati. Laju pertumbuhan tinggi tanaman yang ditanam pada tanah gamping mengindikasikan sebagian besar tanaman gagal bertahan hidup. Kondisi tersebut adalah akibat dari kondisi tanah gamping yang tidak subur, sehingga tidak cocok untuk inisiasi propagasi tanpa perbaikan (ameliorasi) terlebih dahulu.

Dengan membandingkan hasil tinggi rata-rata propagasi, media tanam komersial cenderung memperlihatkan pertumbuhan yang ditinjau dari tinggi tanaman lebih baik dibandingkan dengan tanah gamping. Kandungan unsur hara yang cukup dan kemampuan retensi air media tanam komersial lebih baik daripada tanah gamping. Penambahan pupuk NPK Phonska 15-15-15 juga berpengaruh dalam menaikkan kandungan unsur hara nitrogen, fosfor, dan kalium yang dibutuhkan pada masa vegetatif awal secara keseluruhan (Handayani & Apriani, 2020). Maka dari itu, sebelum penelitian dilakukan, penggunaan media tanam komersial dipilih untuk menunjang pertumbuhan vegetatif awal tumbuhan, sehingga tanaman akan lebih kuat dan memiliki fisik yang baik sebelum dilakukan penelitian.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menyatakan bahwa hasil rata-rata tinggi tanaman paling tinggi oleh jagung Perkasa, BISI-2, dan kacang tanah masing-masing pada media tanam komersial, yaitu 36,5; 51,4; dan

28,4 cm pada hari ke-30. Hasil laju pertumbuhan paling baik oleh jagung Perkasa, BISI-2, dan kacang tanah masing-masing pada media tanam komersial, yaitu 0,093; 0,11; dan 0,089 cm/minggu. Dari hasil tersebut, media tanam komersial direkomendasikan sebagai media inisiasi untuk propagasi. Penelitian ini merupakan kajian awal sebelum dilakukannya penelitian lanjutan yang membutuhkan kondisi tanaman optimal pada umur tertentu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh program *Enhancing Quality Education For Internasional University Impacts and Recognition World Class University* (EQUITY WCU) Skema Keilmuan QS *Subject Ranking* Institut Teknologi Sepuluh Nopember Dana Kolaborasi LPDP – Kemdiktisaintek Tahun Anggaran 2025, dengan Kontrak Turunan Nomor: 3780/PKS/ITS/2025

REFERENCES

Ashar, J.R., Farhanah, A., Firmansyah, Hamzah, P., Indriatama, W.M., Ismayanti, R., Friska, M., Fitrahtunnisa. (2023). Pengantar Pemuliaan Tanaman. Sukabumi: Penerbit Haura Utama.

Assopi, A.S., Hemon, A.F., Ngawit, I.K. (2025) Pertumbuhan dan Daya Hasil Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.) pada Beberapa Kerapatan Tanaman yang Ditanam Secara Baris Ganda. Jurnal Ilmiah Mahasiswa AGROKOMPLEK. 4(3): 760-769.

A'yunita, A., Budi, S., Suhaili. (2023). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Jagung Hibrida (Zea mays L.) Akibat Pemberian Pupuk Organik Cair. Jurnal Tropicrops. 6(1):67-77.

Bing, L., Ma, M., Liu, L., Wang, J., Niu, L., Xi, F. (2023). An Investigation of the Global Uptake of CO2 by Lime from 1930 to 2020. Earth System Science Data. 15:2431-2444. https://doi.org/10.5194/essd-15-2431-2023.

Direktorat Jenderal Hortikultura. (2021). Standar Minimal Greenhouse. Kementerian Pertanian. Diakses melalui https://hortikultura.pertanian.go.id/wpcontent/uploads/2024/11/StandarMinimal-Greenhouse_watermark.pdf pada 25 November 2025.

Durán, G.A., Sacristán, D., Farrús, E., Vadell, J. (2024). Towards Defining Soil Quality of Mediterranean Calcareous Agricultural Soils: Reference Values and Potential Core Indicator Set. International Soil and Water Conservation Research. 12: 145-155. https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2023.06. 001.

Fazryah, N.R., Maulidina, F.S., Salsabila, S., Rayani, T.F., Hakim, A., Lestari, F.E.P. (2025). Pengaruh Perbedaan HST (Hari Setelah Tanam) Terhadap Daya Kecambah Jagung dan Sorgum. Jurnal Sains Terapan. 14(2): 1-10. doi:10.29244/jstsv.14.2.1-10.

Fisher, R.A. (1921). Statistical Method for Research Works. Oliver and Boyd and Co. Inc. Endinburgh, United Kingdom.

Handayani, R., Apriani, H. (2020). Pengaruh Pupuk NPK dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Daun Pada Bibit Shorea laevis Ridl. Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa. 6(2): 107-116. http://doi.org/10.20886/jped.2020.6.2.1 07-116.

Machado, C. G., Silva, G. Z. d., Cruz, S. C. S., Anjos, R. C. L. d., Silva, C. L., Matos, L. F. L. d., & Smaniotto, A. O. (2023). Germination and Vigor of Soybean and Corn Seeds Treated with Mixed Mineral Fertilizers. Plants, 12(2), 338. https://doi.org/10.3390/plants12020338

Pakaya, P., Lihawa, F., Baderan, D.W.K. (2024). Efektivitas Ruang Terbuka Hijau Publik dalam Menyerap Emisi Karbon Dioksida untuk Mendukung Keberlanjutan Lingkungan Perkotaan.

This journal is © Giansiswi and Titah, 2025

Hidroponik: Jurnal Ilmu Pertanian dan Teknologi dalam Ilmu Tanaman. 1(3): 54-75. https://doi.org/10.62951/hidroponik.v1i 3.199.

Raissa, D.G., Tangahu, B.V. (2017). Fitoremediasi Air yang Tercemar Limbah Laundry dengan Menggunakan Kayu Apu (Pistia stratiotes). Jurnal Teknik ITS, 6(2), 1-5.

Wang, X., Singh, D., Marla, S., Morris, G., & Poland, J. (2018). Field-based High-throughput Phenotyping of Plant Height in Sorghum Using Different Sensing Technologies. Plant Methods, 14. doi: https://doi.org/10.1186/s13007-018-0324-5.