

Pengaruh Aplikasi Kompos Eceng Gondok dan Biochar Terhadap Pertumbuhan Semaian Jagung (*Zea mays L*) pada Media Pasca Tambang Batu Bara

(The Effect of Water Hyacinth Compost and Biochar Application on Corn (*Zea mays L*) Seedling Growth in Post-Coal Mining Media)

Ana Fitria¹, Desima Natalia Harianja^{1*}, Amelia Lulu Hutabarat¹, Muhammad Jamil Reza¹, Ryzal Satria Aditama¹, M. Dzikri Hudiatma¹

¹Program studi Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Politeknik Negeri Tanah Laut, Indonesia

*Corresponding author: desimanatalia@politala.ac.id

Abstrak. Penambangan batubara secara terbuka di Kalimantan Selatan menyebabkan degradasi lapisan tanah atas (topsoil), sehingga menurunkan kesuburan tanah dan kurang mendukung pertumbuhan tanaman. Salah satu upaya pemulihan tanah adalah dengan pemberian bahan organik seperti kompos eceng gondok dan biochar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi kompos eceng gondok dan biochar terhadap pertumbuhan semai jagung pada media tanah pasca tambang batubara. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu Faktor pertama adalah dosis kompos eceng gondok (0%, 40%, dan 80%), sedangkan faktor kedua adalah dosis biochar (0% dan 0,75%). Rancangan terdiri dari enam perlakuan dan tiga ulangan. Parameter yang diamati meliputi kecepatan tumbuh, tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar tajuk, dan berat kering tajuk. Data dianalisis menggunakan Analisis Varian (ANOVA) dan dilanjutkan dengan Uji Duncan pada taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan aplikasi kompos eceng gondok dan biochar belum menunjukkan respon positif terhadap pertumbuhan awal semai jagung di tanah pasca tambang batubara. Kompos yang belum terdekomposisi secara sempurna serta kondisi media yang terlalu lembap diduga menjadi faktor utama yang menghambat proses perkecambahan dan pertumbuhan awal tanaman. Perlakuan tanpa pemberian kompos dan biochar (0% biochar + 0% kompos) menghasilkan pertumbuhan terbaik pada seluruh parameter yang diamati. Hal ini menunjukkan bahwa pada fase perkecambahan dan pertumbuhan awal, tanaman jagung memerlukan media yang lebih aeratif dan memiliki drainase yang baik untuk mendukung perkembangan semai.

Kata kunci: Biochar; kompos eceng gondok; jagung (*Zea mays L.*); Semaian Jagung; Tanah pascatambang batubara

Abstract. Open pit coal mining in South Kalimantan has caused severe topsoil degradation, resulting in poor soil quality and limiting plant growth. One soil restoration effort is the application of organic materials such as water hyacinth compost and biochar. This study aims to determine the effect of water hyacinth compost and biochar applications on the growth of corn seedlings in post coal mining soil. This study used a factorial Completely Randomized Design (CRD) with two factors: The first factor was water hyacinth compost (0%, 40%, and 80%), while the second factor was biochar (0% and 0.75%). The design consisted of six treatments and three replications. Observed parameters included growth rate, plant height, number of leaves, fresh shoot weight, and dry shoot weight. Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) followed by Duncan's Test at a significance level of 5%. The results showed that the application of water hyacinth compost and biochar did not significantly improve the early growth of corn seedlings in post-coal mining soil. Incompletely decomposed compost and excessively moist media are suspected to be the main inhibiting factors for germination. The control treatment (0% biochar + 0% compost) produced the highest growth performance across all measured parameters. This result suggests that during germination and early seedling establishment, corn requires a well-aerated growth medium with adequate drainage to promote optimal seedling growth and development.

Keywords: Biochar; corn (*Zea mays L.*); corn seedlings; post-coal mining soil; water hyacinth compost

1. Pendahuluan

Kalimantan Selatan merupakan salah satu provinsi penghasil batu bara terbesar di Indonesia, dengan produksi batubara mencapai 148 juta ton pada tahun 2022. Batubara menjadi sumber devisa penting bagi nasional dan daerah, namun kegiatan penambangan secara terbuka (*open pit mining*) juga menimbulkan ancaman terhadap lingkungan dan sektor pertanian apabila tidak dikelola dengan baik. Dampak negatif pasca penambangan umumnya ditandai dengan kerusakan fisik, kimia, dan biologi tanah yang menyebabkan degradasi lahan. Kondisi tersebut mengurangi kemampuan tanah dalam mendukung pertumbuhan tanaman dan mengganggu stabilitas ekosistem (1).

Reklamasi kawasan pasca tambang merupakan langkah penting untuk memperbaiki kembali fungsi ekologis lahan, sebagaimana diamanatkan dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 76 Tahun 2008 tentang Rehabilitasi dan Reklamasi Hutan. Reklamasi adalah kegiatan yang dilakukan untuk memperbaiki atau menata kembali kegunaan lahan yang terganggu akibat kegiatan pertambangan agar dapat berfungsi dan berdaya guna sesuai peruntukannya (2). Upaya ini bertujuan memulihkan kondisi lingkungan yang mengalami kerusakan sehingga mampu mendukung pertumbuhan vegetasi secara berkelanjutan (3). Salah satu tahap utama dalam proses reklamasi adalah revegetasi, yaitu penanaman kembali vegetasi pada lahan pasca tambang menggunakan tanaman lokal atau tanaman yang adaptif terhadap kondisi lahan.

Kegiatan revegetasi umumnya dipadukan dengan ameliorasi tanah menggunakan kapur, pupuk, dan bahan organik. Pendekatan tersebut terbukti efektif meningkatkan kualitas fisik dan kimia tanah (1). Selain itu, kombinasi bahan organik dan penggunaan tanaman yang toleran juga mampu mempercepat pemulihan produktivitas tanah pasca tambang (4). Komposisi tanah pasca tambang memiliki C-organik sangat rendah (0,88-1,07%), nitrogen (0,09-0,11%), fosfor (0,01%), kalium (0,02-0,04%), dan kapasitas tukar kation rendah (14,67-16,38 me/100g) mengakibatkan tanaman kekurangan unsur hara ((5).

Pemanfaatan bahan organik seperti kompos eceng gondok dan biochar menjadi alternatif yang berpotensi memperbaiki kualitas media tanah terdegradasi. Kompos eceng gondok mengandung unsur hara makro dan mikro penting (6). Kompos eceng gondok mengandung N sebesar 1,86%, P 1,2%, K 0,7%, rasio C/N 6,18%, bahan organik 25,16%, dan karbon organik 19,61% ((7). Sementara biochar mengandung pH 7,96, C-organik 50,18%, nitrogen 0,47%, fosfor 0,04%, dan kalium 0,96% (8). Kombinasi keduanya mendukung peningkatan struktur dan kesuburan tanah. Perbaikan kualitas tanah melalui bahan organik dapat dievaluasi menggunakan tanaman indikator seperti jagung (*Zea mays L.*). Jagung sensitif terhadap perubahan kondisi tanah dan responsif terhadap peningkatan ketersediaan hara. Ketersediaan bahan organik mampu meningkatkan pH dan ketersediaan nitrogen pada lahan yang asam, sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan jagung sebagai indikator biologis (9).

Fase semai jagung merupakan tahap yang sangat peka dalam menilai kemampuan media pasca tambang dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Pada fase semai, sistem perakaran masih dangkal dan sensitif terhadap perubahan pH, ketersediaan hara, kelembaban, serta potensi toksisitas logam berat. Kondisi media yang miskin hara (kandungan N < 0,1%, P-tersedia < 10 ppm, K < 0,2 cmol (+)/kg, dan bahan organik < 2%) dan bersifat masam (pH < 5,5) dapat menghambat pertumbuhan bibit, sehingga tinggi tanaman, diameter batang, perkembangan akar, dan jumlah daun tidak berkembang secara maksimal sesuai potensi genetiknya (10). Temuan tersebut menegaskan bahwa fase awal merupakan indikator penting untuk menilai kualitas media yang memiliki kandungan unsur hara yang rendah.

Respons semai jagung terhadap penambahan kompos eceng gondok dan biochar dapat memberikan gambaran awal mengenai efektivitas kedua bahan tersebut dalam memperbaiki media pasca tambang. Penilaian pada fase semai menjadi relevan karena perubahan kecil pada kualitas media akan langsung tercermin pada pertumbuhan awal tanaman. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan untuk mengevaluasi pengaruh kombinasi kompos eceng gondok dan biochar terhadap pertumbuhan semai jagung (*Zea mays L.*) sebagai indikator pemulihan media pasca tambang.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Juli–Oktober 2025 di Laboratorium Mutu Pakan, Program Studi Teknologi Pakan Ternak, Politeknik Negeri Tanah Laut. Material yang digunakan meliputi benih jagung varietas BISI 18, tanah lapisan atas (0–30 cm) yang berasal dari lahan pascatambang PT Arutmin Indonesia Site Satui, kompos eceng gondok, dan biochar pelepah sawit. Peralatan yang digunakan terdiri atas sekop, cangkul, parang, chopper, ember, timbangan analitik, tray semai plastik (54 × 28 cm), sprayer tangan, oven pengering, kamera digital, label, dan penggaris. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 2 × 3 dengan dua faktor, yaitu biochar (0 dan 0,75%) serta kompos eceng gondok (0, 40, dan 80%), sehingga diperoleh enam kombinasi perlakuan, yaitu B0E1 (0% biochar + 0% kompos), B0E2 (0% biochar + 40% kompos), B0E3 (0% biochar + 80% kompos), B1E1 (0,75% biochar + 0% kompos), B1E2 (0,75% biochar + 40% kompos), dan B1E3 (0,75% biochar + 80% kompos). Masing-masing perlakuan diulang tiga kali dan setiap ulangan terdiri atas enam benih jagung yang ditanam pada tray semai sehingga terdapat 18 tanaman per perlakuan. Kompos eceng gondok diproduksi melalui proses fermentasi menggunakan EM4 dan molase selama 14–28 hari hingga mencapai kematangan kompos berdasarkan indikator warna, aroma, tekstur, dan suhu (11,12). Biochar pelepah sawit digiling dan diayak hingga berukuran ≤ 2 mm sebelum dicampurkan ke dalam media tanam. Benih jagung direndam selama 24 jam, kemudian ditanam sedalam 2–3 cm pada media perlakuan dan dipelihara dengan penyiraman harian menggunakan sprayer. Variabel yang diamati meliputi persentase perkecambahan normal, tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar tajuk, dan bobot kering tajuk. Persentase perkecambahan dihitung hingga 7 hari setelah tanam (HST) menggunakan rumus:

$$\text{Persentase kecambah} = \frac{\text{jumlah kecambah normal}}{\text{jumlah benih yang disemai}} \times 100\% \quad (13).$$

Tinggi tanaman diukur dari permukaan media hingga titik tumbuh tertinggi menggunakan penggaris, sedangkan jumlah daun dihitung berdasarkan daun yang telah membuka sempurna dan berwarna hijau. Bobot segar tajuk diukur pada umur 21 HST menggunakan timbangan analitik, kemudian sampel dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C hingga mencapai berat konstan untuk memperoleh bobot kering tajuk (14). Nilai rata-rata setiap unit percobaan digunakan sebagai unit statistik dalam analisis data.

Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) sesuai model Rancangan Acak Lengkap faktorial dengan pengaruh utama biochar (Bi), kompos (Kj), dan interaksi keduanya (BiKj):

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + K_j + (BiKj) + \epsilon_{ijk},$$

di mana Y_{ijk} adalah nilai pengamatan, μ adalah rata-rata umum, B_i adalah pengaruh taraf biochar ke- i , K_j adalah pengaruh taraf kompos ke- j , $(BiKj)$ adalah pengaruh interaksi biochar dan kompos, serta ϵ_{ijk} adalah galat percobaan. Unit percobaan berupa satu tray semai pada setiap kombinasi perlakuan dan ulangan.

Analisis statistik dilakukan menggunakan IBM SPSS Statistics versi 23.0. Apabila hasil ANOVA menunjukkan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$), maka dilakukan uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf signifikansi 5% untuk membandingkan rata-rata antar perlakuan. Seluruh hasil disajikan dalam bentuk rata-rata dan standar deviasi untuk mendukung interpretasi biologis serta penarikan kesimpulan penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kecepatan Tumbuh

Berdasarkan hasil penelitian pertumbuhan semaian jagung pada berbagai media tanam perlakuan, diperoleh data kecepatan tumbuh semaian jagung yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata pengaruh aplikasi kompos eceng gondok dan biochar pada media pasca tambang terhadap kecepatan tumbuh jagung

Perlakuan	Kecepatan Tumbuh			Rata-Rata
	Persentase Tumbuh Tanaman (%)			
	E1	E2	E3	
B0	100,0	50,0	38,3	62,8
B1	94,4	72,0	88,0	84,8
Rata-Rata	97,2	61,0	63,2	73,8

Keterangan: B0E1: 0% biochar + 0% kompos, B0E2: 0% biochar + 40% kompos, B0E3: 0% biochar + 80% kompos, B1E: 0,75% biochar + 0% kompos, B1E2: 0,75% biochar + 40% kompos, B1E3: 0,75% biochar + 80% kompos

Kecepatan tumbuh merupakan presentase kecambah yang tumbuh normal setiap 24 jam (15). Persemaian jagung umur 7 Hari Setelah Tanam (HST), perlakuan B0E1 menunjukkan persentase kecepatan tumbuh tertinggi yaitu sebesar 100% (Gambar 1), sedangkan persentase kecepatan tumbuh terendah terdapat pada perlakuan B0E3 yaitu 38,3%.

Persentase kecepatan tumbuh tertinggi pada B0E1 (**Gambar 1.**) dapat terjadi karena pada fase perkecambahan jagung belum terlalu membutuhkan unsur hara dalam jumlah besar dari media tanam melainkan masih memanfaatkan cadangan makanan dari benih (16). Fase perkecambahan benih jagung juga dapat dipengaruhi oleh air, suhu, oksigen dan kelembaban (17). Keseimbangan air dan oksigen diperlukan agar proses imbibisi berlangsung optimal. Imbibisi merupakan proses penyerapan air oleh benih yang berfungsi mengaktifkan enzim-enzim perkecambahan seperti amilase dan protease (18). Enzim tersebut berperan menguraikan cadangan makanan di dalam biji menjadi energi yang digunakan untuk pembentukan akar dan tunas. Selain itu, selama media menyediakan kondisi kelembaban tanah yang cukup, aerasi yang baik dan temperatur yang sesuai, benih jagung masih mampu tumbuh dengan baik (19).



Gambar 1. Semaian jagung umur 7 HST
(Sumber : Dokumentasi pribadi 2025)

Perlakuan B0E3 menghasilkan persentase tumbuh terendah 38,3%. Persentase tumbuh terendah B0E3 kemungkinan disebabkan oleh dormansi benih jagung atau keadaan dimana benih-benih sehat (*viable*) gagal berkecambah meskipun berada pada kondisi yang cocok untuk perkecambahan (20). Faktor lainnya yang diduga mempengaruhi persentase tumbuh B0E3 adalah sifat media kompos yang memiliki daya menampung air yang tinggi sehingga dapat merusak akar tanaman dan mengganggu berbagai parameter pertumbuhan karena mengganggu proses aerasi tanah (21).

3.2. Laju Pertumbuhan

Berdasarkan hasil penelitian pertumbuhan semai jagung pada berbagai media tanam perlakuan, diperoleh data rata-rata tinggi tanaman dan jumlah daun jagung yang disajikan pada Tabel 2.

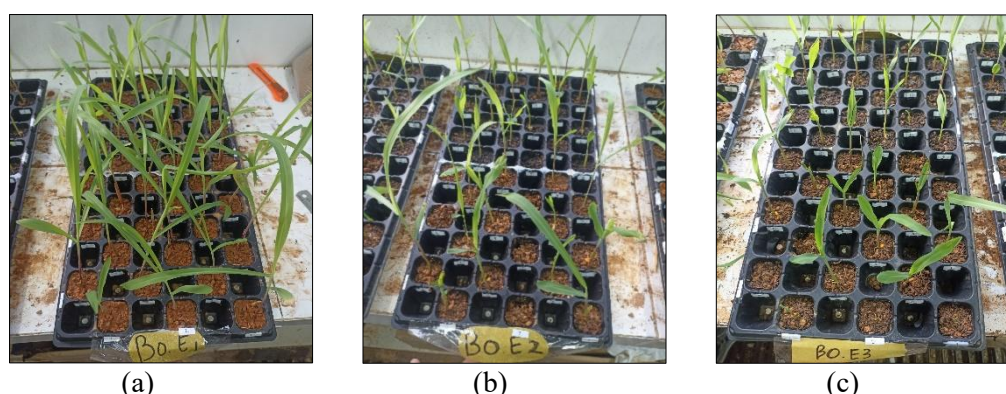
Tabel 2. Nilai rata-rata pengaruh aplikasi kompos eceng gondok dan biochar pada media pasca tambang terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun jagung

Parameter	Level Biochar	Level Kompos			Rata-Rata
		E0	E1	E2	
Tinggi Tanaman (cm)	B0	35,59 ± 4,62 ^c	31,93 ± 3,77 ^c	23,51 ± 2,45 ^{ab}	30,35
	B1	28,68 ± 9,06 ^{bc}	21,20 ± 1,39 ^{ab}	20,15 ± 1,33 ^a	23,34
	Rata-Rata	32,14	25,67	21,83	26,85
Jumlah Daun	B0	3,00 ± 0,00	2,40 ± 0,30	2,47 ± 0,21	2,62
	B1	2,83 ± 0,58	2,75 ± 0,42	2,35 ± 0,21	2,64
	Rata-Rata	2,92	2,58	2,41	2,63

Keterangan : Superkrip yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). B0E1: 0% biochar + 0% kompos, B0E2: 0% biochar + 40% kompos, B0E3: 0% biochar + 80% kompos, B1E1: 0,75% biochar + 0% kompos, B1E2: 0,75% biochar + 40% kompos, B1E3: 0,75% biochar + 80% kompos

Tinggi tanaman diukur dari pangkal di atas permukaan tanah hingga puncak batang tertinggi. Tinggi tanaman dapat mengungkapkan detail perkembangan struktural tanaman, termasuk pertumbuhan batang dan daun (22). Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan berbeda nyata terhadap tinggi semai jagung. Uji lanjut duncan menunjukkan bahwa perlakuan B0E1 dan B0E2 berbeda nyata dibandingkan perlakuan B1E1, B0E3, B1E2 dan B1E3. Hasil rata-rata tinggi jagung menunjukkan bahwa perlakuan B0E1 menghasilkan nilai tertinggi 35,59 cm (**Gambar 2a.**), sedangkan nilai terendah pada perlakuan B1E3 dengan tinggi 20,15 cm (**Gambar 2c.**).

Hasil rata-rata tertinggi pada B0E1 (**Gambar 2a.**), diduga berkaitan dengan kondisi fisik media tanam. Kondisi tanah pasca tambang umumnya didominasi oleh fraksi pasir atau batuan remah yang memiliki porositas tinggi (23). Sifat berpasir ini memberikan aerasi dan drainase yang sangat baik bagi pertumbuhan akar awal jagung sehingga sirkulasi oksigen di zona perakaran menjadi optimal. Kualitas spesifikasi media yang baik untuk pertumbuhan tanaman yaitu memiliki pori untuk mendukung akar tumbuh, mampu menahan air, serta drainase dan aerasi yang baik (24). Aerasi dan drainase yang baik pada media mendukung proses turgor sel tetap terjaga. Turgor sel sangat berperan dalam menentukan ukuran tanaman, berpengaruh terhadap pembesaran termasuk penambahan tinggi tanaman (25).



Gambar 2. (a) Tinggi Semai Jagung Perlakuan B0E1 dan B1E1, (b)Tinggi Semai Jagung Perlakuan B0E2 dan B1E2, (c) Tinggi Semai Jagung Perlakuan B0E3 dan B1E3

(Sumber : Dokumentasi Pribadi 2025)

Tingginya nilai rata-rata pada B0E1 yang diikuti oleh B0E2 dengan tinggi 31,92 cm dan B1E1 dengan tinggi 28,68 cm. Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan 40% kompos pada B0E2 serta penambahan 0,75% biochar pada B1E1 memberikan respon pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya, meskipun nilai keduanya lebih rendah dibandingkan perlakuan kontrol B0E1. Hasil penelitian dengan penambahan 40% kompos pupuk kandang memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan tinggi tanaman bawang merah (26). Selain itu, pemberian biochar dosis rendah (1%–1,5%) mampu meningkatkan pertumbuhan awal bibit jagung (27). Kompos memiliki peran dalam penyediaan nitrogen organik, fosfor, kalium, serta mikronutrien yang diperlukan oleh tanaman, sedangkan biochar berfungsi untuk meningkatkan kualitas tanah dengan cara memperbaiki struktur, meningkatkan kapasitas retensi air, dan ketersediaan nutrisi (28). Perlakuan B1E3 (**Gambar 2c**) menunjukkan rata-rata jagung terendah 20,15 cm. Hal ini disebabkan karena media kompos yang mempunyai kemampuan menyimpan yang air tinggi, yang selanjutnya menyebabkan kekurangan oksigen disekitar akar. Kondisi genangan air yang berkepanjangan sebaiknya dihindari karena dapat menghambat proses fotosintesis dan respirasi, terutama pada fase awal pertumbuhan (21).

Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan menghitung seluruh daun yang telah membuka secara sempurna (29). Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata terhadap jumlah daun jagung. Hasil rata-rata jumlah daun jagung menunjukkan bahwa perlakuan B0E1 menghasilkan jumlah daun yang sebanyak 3 helai, diikuti B1E1 dengan 2,83 helai, sedangkan jumlah daun terendah pada perlakuan 2,35 helai. Hasil rata-rata tertinggi pada B0E1 kemungkinan karena biji jagung masih berperan dalam pembentukan awal daun jagung. Fase perkecambahan jagung masih sangat bergantung pada cadangan energi endosperma biji sebagai sumber energi utama sebelum sistem perakaran dan fotosintesis berkembang secara penuh (30). Selain itu, media tanah pasca tambang batubara yang memiliki tekstur kasar dan berpasir (31), memberikan porositas tinggi sehingga membuat akar tanaman mendapatkan aerasi yang baik dan mendorong respirasi akar untuk pembentukan daun baru lebih cepat. Adanya pasokan oksigen yang cukup didalam tanah bermanfaat bagi pertumbuhan akar dan mendorong fotosintesis di atas permukaan tanah (32). Tingginya rata-rata jumlah daun B0E1 yang diikuti oleh B1E1 dengan rata-rata 2,83 helai menunjukkan penambahan 0,75% biochar pada media memberikan respon yang positif terhadap semai jagung.

Penambahan biochar tersebut mampu meningkatkan retensi air dan aerasi pada media (33). Aplikasi biochar memberikan peningkatan jumlah daun tanaman kembang kol. Di sisi lain, perlakuan B1E3 menunjukkan rata-rata terendah dengan 2,35 helai daun (34). Hal ini mungkin disebabkan proporsi kompos dalam media terlalu banyak, sehingga kapasitas penyimpanan air pada media tanam menjadi sangat tinggi. Kelebihan air pada tanaman jagung mengakibatkan akar tidak dapat melakukan respirasi aerobik yang normal, melainkan beralih ke respirasi anaerobik, yang dapat menyebabkan peningkatan kadar alkohol dalam tanaman dan berpotensi meracuni tanaman tersebut (35).

3.3. Bobot Segar dan Bobot Kering Tajuk

Berdasarkan hasil penelitian pertumbuhan semai jagung pada berbagai media tanam perlakuan, diperoleh data rata-rata bobot segar dan kering tajuk jagung yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata pengaruh aplikasi kompos eceng gondok dan biochar pada media pasca tambang terhadap bobot segar dan kering tajuk jagung

Parameter	Level Biochar	Level Kompos			Rata-Rata
		E0	E1	E2	
Bobot Segar (gr)	B0	4,86 ± 0,85 ^c	2,09 ± 0,24 ^a	2,32 ± 0,15 ^{ab}	3,09
	B1	3,22 ± 0,84 ^{ab}	3,40 ± 0,55 ^b	2,94 ± 0,62 ^{ab}	3,19
	Rata-Rata	4,04	2,75	2,63	3,14
Bobot Kering (gr)	B0	1,03 ± 0,30 ^c	0,29 ± 0,01 ^a	0,35 ± 0,38 ^a	0,56
	B1	0,63 ± 0,07 ^b	0,53 ± 0,07 ^{ab}	0,41 ± 0,06 ^{ab}	0,53
	Rata-Rata	0,84	0,41	0,38	0,54

Keterangan : Superkrip yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05). B0E1: 0% biochar + 0% kompos, B0E2: 0% biochar + 40% kompos, B0E3: 0% biochar + 80% kompos, B1E1: 0,75% biochar + 0% kompos, B1E2: 0,75% biochar + 40% kompos, B1E3: 0,75% biochar + 80% kompos

Bobot segar tajuk merupakan gabungan dari perkembangan dan penambahan jaringan tanaman seperti jumlah daun, luas daun dan tinggi tanaman yang dipengaruhi oleh kadar air dan kandungan unsur hara yang ada di dalam sel-sel jaringan tanaman (36). Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan berbeda nyata terhadap bobot segar tajuk dan berbeda sangat nyata terhadap bobot kering jagung. Uji lanjut duncan pada bobot segar dan kering tajuk jagung menunjukkan bahwa perlakuan B0E1 berbeda nyata dibandingkan perlakuan B0E2, B0E3, B1E1, B1E2 dan B1E3.

Nilai rata-rata bobot segar dan kering tajuk jagung (**Tabel 3.**) menunjukkan nilai tertinggi pada perlakuan B0E1 dengan bobot segar 4,86 gram dan bobot kering 1,03 gram, sedangkan nilai terendah pada perlakuan B0E2 dengan 2,09 gram bobot segar dan 0,29 gr bobot kering. Perlakuan B1E2 dan B1E1 menunjukkan nilai yang relatif mendekati B0E1 dengan bobot segar 3,40 gram dan 3,22 gram sedangkan bobot kering 0,53 gram dan 0,63 gram. Hasil ini mengindikasikan penambahan 0,75% biochar maupun 40% kompos pada media memberikan bobot semai jagung lebih baik dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya meskipun lebih rendah dibandingkan B0E1. Penggunaan biochar mampu memperbaiki pertumbuhan akar, sehingga tanaman menjadi lebih sehat dan besar, terbukti bahwa penambahan biochar membuat bobot basah tanaman semakin berat (37).

Pemberian bahan organik seperti kompos dan biochar dapat mendukung akar tanaman menembus tanah lebih dalam dan luas sehingga tanaman dapat menyerap unsur hara dan air dalam jumlah banyak (38). Semakin banyak unsur hara dan air yang diserap oleh tanaman, pertumbuhannya akan meningkat, yang pada gilirannya akan berpengaruh pada ukuran keseluruhan organ tanaman, baik dalam hal bobot basah maupun bobot kering. Hasil penelitian kombinasi kompos dan biochar menghasilkan bobot kering tajuk bibit tanaman tebu tertinggi sebesar 1,22 gram pada media tanah berpasir (39). Sementara itu, nilai rata-rata bobot segar dan kering terendah terdapat pada perlakuan B0E2 diduga disebabkan faktor media kompos yang mempunyai daya tampung air yang tinggi (40), sehingga menciptakan kondisi anaerob pada perakaran. Perakaran yang memiliki media basah memiliki dampak negatif terhadap tinggi tanaman, biomassa, morfologi, karakteristik fotosintesis, serta kadar klorofil (41).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, aplikasi kompos eceng gondok dan biochar terhadap pertumbuhan semaian jagung (*Zea Mays L*) pada media tanah pasca tambang batubara belum dapat meningkatkan pertumbuhan semaian jagung. Kondisi media yang terlalu lembab, diduga menjadi penyebab utama terhambatnya perkecambahan dan pertumbuhan awal semaian jagung. Sementara itu, perlakuan 0% biochar dan 0% kompos memberikan pertumbuhan yang lebih baik pada semua parameter yang diamati. Hal ini disebabkan karena pada fase awal jagung terutama perkecambahan lebih memerlukan kondisi fisik media yang lebih aeratif dan berdrainase baik untuk mendukung proses perkecambahan dan pertumbuhan awal semaian jagung.

5. Daftar Pustaka

- [1] Emalinda O, Rahayu C dan Sandi N. 2025. Revegetasi lahan bekas tambang batu bara dengan beberapa makro fauna tanah sawahlunto Sumatera Barat. *J Agrium*. 2025;22(2).
- [2] Munir M dan RDN Setyowati. 2017. Kajian reklamasi lahan pasca tambang di Jambi, Bangka, Dan Kalimantan Selatan. *J Fak Sains Dan Teknol Univ Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya*. 2017;1(1):11–6.
- [3] Izza RF dan Gunawan R. 2022. Overview pemilihan jenis tanaman revegetasi untuk perencanaan reklamasi lahan bekas tambang berdasarkan riwayat penggunaan lahan rahmat. Vol. 2022. 2022;2022(November):306–11.
- [4] Palupi N, Kesumaningwati R and Widodo B. 2021. Improving the quality of the ex-coal mining soil through the application of municipal solid waste compost with the mas snail microorganism bioactivator and *Trichoderma* sp. *J Agroteknologi Trop Lembab*. 2021;4(1):1–12.
- [5] Fathirizki K, Kamarati A, Muh L, Hamsin A, Kardika J dan Saputra DA. 2025. Karakteristik lahan pascatambang batubara di Loa Janan , Kalimantan Timur (Characteristics of Post-Coal

- Mining Land in Loa Janan , East Kalimantan) Indonesia salah satu negara yang memiliki sumber daya batubara terbesar di dunia (Pahlevi , Thamrin , Ah. *J Hutan Trop*. 2025;20:149–54.
- [6] Istiqomah N, Adriani F dan Rodina N. 2018. Kandungan unsur hara kompos eceng gondok yang dikomposkan dengan berbagai macam PGPR. *Rawa Sains J Sains Stiper Amuntai*. 2018;8(1):570–9. doi:10.36589/rs.v8i1.79
- [7] Wulandari. 2025. Kualitas kompos dari kombinasi eceng gondok (*Eichornia crassipes* Mart. Solm) dan pupuk kandang sapi dengan Inokulan *Trichoderma* sp. *J Protobiont*. 2025;5:34–44.
- [8] Fitriana I, Ratnasari D, Ismoyojati R and Febriansyah I. 2024. Chemical characteristics of palm frond and empty fruit bunch biochar in pyrolysis method. *J Sustain Agric Biosyst Eng*. 2024;02(01):28–33.
- [9] Setyorini D, Hartatik W, Subiksa IM and Aksani D. 2014. Agronomic effectiveness, dry-matter, grain yield, nutrient uptake, and fertilizer use-efficiency of liquid organic fertilizer combined with NPK to sweet corn (*Zea mays saccharata* Sturt). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 1165, 8th International Conference on Climate Change*, Bangkok, Thailand
- [10] Indriyani S dan Darlis VV. 2024. Pengaruh pemberian pupuk kompos terhadap pertumbuhan semai sengan (*Falcataria moluccana*) pada media tanam bekas tambang emas. *ULIN J Hutan Trop*. 2024 Jun 13;8(2):19. doi:10.32522/ujht.v8i2.12369
- [11] Sriyanto A, D Anubhakti dan AN Hidayat. 2025. Memanfaatkan potensi eceng gondok sebagai bahan baku pupuk kompos untuk meningkatkan ekonomi masyarakat Villa Mutiara Serpong, Kota Tangerang Selatan. *Manfaat J Pengabdian Pada Masyarakat*. 2025 May 27;2(2):17–26. doi:10.62951/manfaat.v2i2.339
- [12] Mirawati A. Kualitas Kompos Berbahan Dasar Sampah Rumah Tangga, Sampah Kulit Buah, dan Sampah Daun dalam Lubang Resapan Biopori. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 8(3).
- [13] Agustini S, Tumbelaka S dan Porong JV. 2024. Respon viabilitas dan vigor benih jagung pulut (*Zea mays* var. *ceratina* L.) yang mengalami penyimpanan terhadap pemberian ekstrak bawang merah: respon viabilitas dan vigor benih jagung pulut (*Zea mays* var. *ceratina* L.) yang mengalami penyimpanan terhadap pemberian ekstrak bawang merah. *J MIPA*. 2024 May 31;13(2):42–7. doi:10.35799/jm.v13i2.55883
- [14] Pramana Putra F, Ikhsan N dan Virdaus M. Respon pertumbuhan jagung (*Zea mays* L.) terhadap pupuk kandang dan urea pada media pasir. *AGROSCRIPT J Appl Agric Sci*. 2022 Mar 3;3(2):70–7. doi:10.36423/agroscript.v3i2.709
- [15] Kacung Hariyono dan T Nathaniel. 2024. Hubungan perkecambahan benih dan performa bibit di lapang pada beberapa varietas terung hibrida. *J Agrotek Trop*. 2016;12(2):259–69.
- [16] Djoyowasito G, Argo BD, Ahmad AM dan Cholidia D. 2017. Model laju pertumbuhan perkecambahan tanaman jagung maize growth rate growth model (*Zea mays* L .) in variation of corn seed mass. *J Keteknikan Pertanian Trop Dan Biosist*. 2017;5(1):86–90.
- [17] Mora YF, Rafli M, Ismadi, Faisal dan Nilahayati. 2022. Uji perkecambahan benih jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) pada berbagai media kertas menggunakan alat perkecambahan benih F&F manual germinator. *J Ilm Mhs Agroekoteknologi*. 2022;1(3):58–62.
- [18] Waruwu IP dan Lase NK. 2025. Pengaruh Lama Perendaman Air Terhadap Perkecambahan Jagung. *J Ilmu Pertanian Dan Perikanan*. 2025;2(2):110–5.
- [19] Taryana Y dan Sugiarti L. 2019. Pengaruh media tanam terhadap perkecambahan benih kopi arabika (*Coffea arabica* L). *J Agrosains Dan Teknol*. 2019;4(2):64–9.
- [20] Sudrajat D. 2018. DORMANSI BENIH TANAMAN HUTAN (Tinjauan Mekanisme , Pengendali , dan Teknik Pematahannya untuk Mendukung Pengembangan Hutan Rakyat). *Balai Penelitian Teknol Perbenihan Bogor*. 2018;6(9):34–45.
- [21] Pamungkas CY, Suryanti S dan Purwanti S. 2025. Pengaruh cekaman genangan air terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Biofarm J Ilm Pertanian*. 2025;21(1):113–9. doi:10.31941/biofarm.v21i1.6095

- [22] Nisa NJ, Badrun LS dan Dewi SM. 2025. Respon pertumbuhan dan hasil produksi beberapa galur jagung manis (*Zea Mays Saccharata Sturt*) yang ditanam di Labuapi Kabupaten Lombok Barat. *J Ilm Mhs Agrokomplek*. 2025;4(3):1020–8.
- [23] Prasetyo R, Sasli I, Ramadhan TH. 2024. Potensi pemanfaatan lahan bekas tambang emas sebagai media tanam jagung (*Zea mays L.*) di Desa Mandor, Kecamatan Mandor, Kabupaten Landak. *J Borneo Akcaya*. 2024;10(1):61–71.
- [24] Pudjihartati E. 2022. Optimalisasi metode uji perkecambahan dan media tanam pada perkecambahan biji anuma (*Artemisia annua L.*). *J Ilm Pertan*. 2022;19(3):175–86.
- [25] Siska S dan Mas'ud H. 2022. Pertumbuhan dan hasil tanaman jagung semi (*zea mays l.*) dengan frekuensi penyiraman dan pupuk organik cair urin sapi. *AGROTEKBIS*. 2022;10(6):1066–74.
- [26] Sugianto S dan Jayanti KD. 2021. Pengaruh komposisi media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. *Agrotechnology Res J*. 2021;5(1):38. doi:10.20961/agrotechresj.v5i1.44619
- [27] Ali L, Xiukang W, Naveed M, Ashraf S, Nadeem SM, Haider FU, et al. 2021. Impact of biochar application on germination behavior and early growth of maize seedlings: Insights from a growth room experiment. *Appl Sci Switz*. 2021;11(24):1–13. doi:10.3390/app112411666
- [28] Mariska R, Suci U dan Vitri Y. 2026. Pengaruh kombinasi biochar sekam padi dan pertumbuhan tanaman tomat (*Lycopersium Esculentum L.*) di tanah ultisol. *J Sains Pertan Equat*. 2026;110–21.
- [29] Alatas, S, Sirajuddin I dan Irfan MA. 2019. Pertumbuhan dan hasil jagung manis (*Zea mays Saccharata Sturt.*) Yang ditanam dengan tanaman sela pegagan (*Centella asiatica (L.)*) pada beberapa taraf dosis pupuk anorganik. *J Agroteknologi*. 2019;10(1):23–32.
- [30] Pratama HW dan Baskara M. 2014. Pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata Sturt*). *J Produksi Tanam* Vol 2 Nomor 7 Novemb 2014 Hlm 576-582 BAHAN.
- [31] Subhan E, Salampak S, Embang AE dan Masliani M. 2019. Analisis tingkat kesuburan tanah lahan bekas penambangan batubara PT. Senamas Energindo Mineral Kabupaten Barito Timur Provinsi Kalimantan Tengah. *Media Ilm Tek Lingkung*. 2019;4(2):34–40. doi:10.33084/mitl.v4i2.1025
- [32] Ben-Noah I and Friedman SP. 2018. Review and Evaluation of Root Respiration and of Natural and Agricultural Processes of Soil Aeration. *Vadose Zone J*. 2018;17(1):1–47. doi:10.2136/vzj2017.06.0119
- [33] Sari NY dan Jalil A. 2025. Pengaruh biochar dari berbagai limbah organik sebagai campuran media tanam terhadap pertumbuhan vegetatif bibit kakao (*Theobroma cacao L.*). *J Green House*. 2025;4(1):48–57. doi:10.63296/jgh.v4i1.55
- [34] Mariana. 2021. Pengaruh aplikasi biochar arang sekam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kembang kol (*Brassica oleracea var. botrytis*). *VARIASI Maj Ilm Univ Almuslim*. 2021;13(1):47–52. doi:10.51179/vrs.v13i1.507
- [35] Nurshanti DF, Astuti Y dan Diana S. 2019. Pengaruh pemberian air terhadap pertumbuhan dan produksi jagung manis (*Zea mays*). *Lansium*. 2019;1(1):35–43.
- [36] Mahendra IGA dan IGN Wiswasta. 2020. Pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea L.*) yang di pupuk dengan pupuk organik cair pada media tanam hidroponik. *AGRIMETA*. 2020;10(20).
- [37] Farisil H al dan Jasmi J. Pengaruh Pemberian biochar dan pupuk kompos organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleracea*). *J Pertan Agros*. 2023;25(1):88–97.
- [38] Mukti MS dan Wardiyati T. 2017. Pengaruh waktu pemberian pupuk kandang dan dosis urea terhadap hasil pertumbuhan dan kadar nitrogen tanaman time of manure application and urea dosage on growth and content of nitrogen on kailan (*Brassica oleraceae L. var. Nova*). *J Produksi Tanam*. 2017;5(2):224–31.
- [39] Kurniawan A, Haryono B, Baskara M dan Setyono Yudo Tyasmoro. 2016. Pengaruh penggunaan biochar pada media tanam terhadap pertumbuhan bibit tanaman tebu (*Saccharum officinarum L.*). *J Produksi Tanam*. 2016;4(2):153–60.

- [40] Lase E. 2025. Pengaruh Pemberian Sekam Padi Bakar Pada Kelembapan Tanah. *J Ilmu Pertan Dan Perikan*. 2025;02(01):67–73.
- [41] Wang J, Shi SH, Wang DY, Sun Y, Zhu M and Li FH. 2021. Exogenous salicylic acid ameliorates waterlogging stress damages and improves photosynthetic efficiency and antioxidative defense system in waxy corn. *Photosynthetica*. 2021;59(1):84–94. doi:10.32615/ps.2021.005