

Limbah Sabut Kelapa Dan Ampas Sagu Sebagai Media Tanam Alternatif Untuk Mendukung Rehabilitasi Lahan: Evaluasi Pertumbuhan Bibit Pohon Lokal

Adriani ^{1,*}, Astuti Burhan ¹, Laswi Irmayanti ¹, Aisjah Rachmawaty Ryadin ¹

¹ Fakultas Pertanian; Universitas Khairun; e-mail: adriani@unkhair.ac.id,
astutib2709@gmail.com, laswi@unkhair.ac.id, aisjahr@yahoo.com

* Korespondensi: e-mail: adriani@unkhair.ac.id

Submitted: 20/07/2026; Revised: 07/08/2026; Accepted: 13/08/2026; Published: 30/09/2026

Abstract

Land rehabilitation and reforestation in tropical island regions depend on growing media that are inexpensive, locally accessible, and compatible with existing nursery practices. Coconut coir and sago waste are abundant in North Maluku, yet their statistical evaluation as nursery media for local tree seedlings remains scarce. This study examined the effect of growing medium (soil, coconut coir + soil, sago waste + soil) on the height and leaf-number growth of nutmeg, duku, and rambutan seedlings over three weeks at Campus IV, Universitas Khairun, West Halmahera, using a Completely Randomized Design (CRD) with three species, three media, and five replications (n = 45 polybag units), analyzed by two-factor ANOVA using Microsoft Excel (Data Analysis ToolPak). The week factor significantly affected seedling height in all species (nutmeg $F=19.87$ $p=0.008$; duku $F=58.35$ $p=0.001$; rambutan $F=298.94$ $p<0.001$), whereas growing medium had no statistically significant effect (nutmeg $F=1.00$ $p=0.444$; duku $F=3.80$ $p=0.119$; rambutan $F=3.90$ $p=0.115$), even though coconut coir + soil numerically produced the tallest seedlings across species. Leaf-number patterns varied among species without a consistent medium effect. These findings indicate a species- and phase-specific growth response, suggesting both wastes can reasonably substitute part of the soil without compromising early performance, supporting SDG 12 and SDG 15 through local agro-waste valorization.

Keywords: Coconut coir, Growing media, Land rehabilitation, Nursey, Sago waste

Abstrak

Rehabilitasi lahan dan reboisasi di wilayah kepulauan tropis memerlukan ketersediaan media tanam yang terjangkau, mudah diakses, dan tidak membebani praktik pembibitan yang telah berjalan. Sabut kelapa dan ampas sagu tersedia melimpah di Maluku Utara tapi pemanfaatannya sebagai media sapih bibit pohon lokal belum banyak diuji secara statistik. Penelitian ini mengevaluasi pengaruh media tanam (tanah, sabut kelapa + tanah, dan ampas sagu + tanah) terhadap pertumbuhan tinggi dan jumlah daun bibit pala (*Myristica fragrans*), duku (*Lansium domesticum*), dan rambutan (*Nephelium lappaceum*) selama tiga minggu di Kampus IV Universitas Khairun, Dusun Bangko, Halmahera Barat, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga spesies, tiga media, dan 5 ulangan (n = 45 unit polibag) dan dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) dua faktor menggunakan Microsoft Excel (fitur Data Analysis ToolPak). Hasil menunjukkan faktor minggu berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi bibit pada ketiga spesies (pala $F=19,87$ $p=0,008$; duku $F=58,35$ $p=0,001$; rambutan $F=298,94$ $p<0,001$), sedangkan faktor media tanam tidak berpengaruh nyata secara statistik (pala $F=1,00$ $p=0,444$; duku $F=3,80$ $p=0,119$; rambutan $F=3,90$ $p=0,115$), meskipun secara numerik media sabut kelapa + tanah konsisten mencatat tinggi akhir tertinggi pada ketiga spesies. Pola jumlah daun bervariasi antarspesies dan tidak seragam mengikuti satu media tertentu. Temuan ini mengindikasikan respons pertumbuhan awal bibit terhadap media bersifat spesifik-spesies dan spesifik-fase, sehingga kedua limbah tersebut layak dipertimbangkan sebagai substitusi

sebagian tanah tanpa mengorbankan performa pertumbuhan awal. Penelitian ini memberi dasar empiris bagi valorisasi limbah agroindustri lokal yang mendukung SDG 12 (Konsumsi dan Produksi Bertanggung Jawab) dan SDG 15 (Ekosistem Daratan).

Kata kunci: Sabut kelapa, Limbah sagu, Media tanam, Pembibitan, Rehabilitasi lahan

1. Pendahuluan

Luas lahan kritis Maluku Utara mencapai 473.932 hektare dengan 54.685 hektare di antaranya berada di Kabupaten Halmahera Barat yang tersebar baik di dalam maupun di luar kawasan hutan (Dinas Kehutanan Provinsi Maluku Utara, 2025). Rehabilitasi lahan dan reboisasi di wilayah kepulauan tropis memerlukan pasokan bibit pohon lokal yang sehat secara berkelanjutan. Keterbatasan struktur dan kesuburan tanah di lapangan, salah satunya seperti dipetakan pada studi rehabilitasi lahan terdegradasi oleh Hendrayana et al. (2025), mendorong pencarian media alternatif yang terjangkau dan mudah diperoleh oleh pembibit skala kecil. Media tanam menjadi salah satu penentu keberhasilan pembibitan karena berperan sebagai penyedia air, udara, dan hara bagi perkembangan akar (Gruda, 2019; Mariotti et al., 2023).

Maluku Utara memiliki hasil samping agroindustri yang belum dimanfaatkan secara optimal seperti sabut kelapa dan ampas sagu. Provinsi ini merupakan salah satu penghasil kelapa di Indonesia dengan total produksi mencapai 212.094,22 ton (Dinas Pertanian Provinsi Maluku Utara, 2025). Secara spesifik, Kabupaten Halmahera Barat merupakan penghasil kelapa dengan produksi 35.586 ton. Sabut menyumbang rata-rata 33% dari total berat buah kelapa utuh (Zhang et al., 2018). Dengan proporsi tersebut, produksi kelapa di Halmahera Barat berpotensi menghasilkan sekitar 11.743 ton sabut per tahun. Selain kelapa, terdapat hasil samping pengolahan sagu yang belum dimanfaatkan. Produksi sagu Halmahera Barat mencapai 162 ton (Dinas Pertanian Provinsi Maluku Utara, 2025). Sekitar 1 ton ampas sagu dapat dihasilkan untuk setiap 1 ton pati sagu yang diproduksi berdasarkan bobot kering (Bukhari et al., 2017).

Sabut kelapa memiliki daya simpan air dan aerasi yang baik sehingga umum dipakai sebagai media saph (Mariotti et al., 2020, 2023), sedangkan ampas sagu kaya bahan organik tetapi rendah hara mineral dan terdekomposisi lambat jika tidak diolah terlebih dahulu (Sada et al., 2021). Pemanfaatan kedua limbah ini sejalan dengan agenda Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya SDG 12 target 12.5 tentang pengurangan limbah melalui daur ulang (Mohanty et al., 2024) dan SDG 15 target 15.2–15.3 tentang pengelolaan hutan lestari dan restorasi lahan terdegradasi (Arora & Mishra, 2024). Akan tetapi, pengaruhnya terhadap pertumbuhan bibit perlu diuji secara statistik, bukan sekadar diasumsikan dari sifat fisiknya (Mariotti et al., 2023).

Sejumlah kajian media tanam berbasis limbah organik masih berfokus pada komoditas hortikultura semusim (Putri et al., 2023; Widia et al., 2021), sementara kajian pada bibit pohon berumur panjang untuk rehabilitasi lahan, khususnya yang menguji beberapa spesies sekaligus dengan rancangan statistik formal, masih terbatas. Pada beberapa penelitian, penggunaan

sabut kelapa pada bibit pohon juga bersifat deskriptif dengan membandingkan rata-rata tanpa menguji signifikansi statistiknya.

Penelitian ini mendukung beberapa kebaruan. Pertama, menguji tiga spesies pohon lokal multiguna sekaligus yaitu pala, duku, dan rambutan, yang relevan bagi rehabilitasi lahan di Halmahera Barat. Kedua, membandingkan dua limbah agroindustri lokal (sabut kelapa dan ampas sagu) sebagai substitusi sebagian tanah, bukan hanya satu jenis media. Ketiga, secara metodologis, pengaruh media diuji dengan sidik ragam (ANOVA) dalam Rancangan Acak Lengkap, sehingga kesimpulan tentang media didasarkan pada uji signifikansi, bukan sekadar perbandingan angka rata-rata, aspek yang sering terlewat pada penelitian pembibitan skala kecil.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan: (1) mengukur pertumbuhan tinggi dan jumlah daun bibit pala, duku, dan rambutan pada tiga media tanam selama tiga minggu; dan (2) menganalisis secara statistik apakah media tanam dan waktu pengamatan berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit, serta meengaitkan relevansinya dengan SDG 12 dan SDG 15.

2. Metode Penelitian

2.1. Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan media tanam sebagai faktor perlakuan pada tiga taraf: (1) tanah biasa (kontrol), (2) campuran 50% sabut kelapa + 50% tanah, dan (3) campuran 50% ampas sagu + 50% tanah, diterapkan pada tiga spesies bibit (pala, duku, dan rambutan) dengan 5 ulangan per kombinasi ($5 \times 3 \times 3 = 45$ unit polibag). Penempatan polibag pada bedeng percobaan di Kampus IV Universitas Khairun dibuat berdasarkan spesies dan jenis perlakuan untuk memudahkan proses pemeliharaan dan pengamatan harian. Seluruh unit percobaan ditempatkan di bawah satu naungan paranet yang sama agar paparan cahaya dan suhu yang diterima relatif seragam. Variabel yang diamati adalah tinggi bibit (cm) dan jumlah daun (helai), dicatat setiap minggu selama tiga minggu.

2.2. Prosedur

Sabut kelapa dan ampas sagu masing-masing dijemur tujuh hari, dihancurkan, dan diayak untuk menyeragamkan ukuran partikel sebelum dicampur tanah. Bibit yang telah berkecambah dipindahkan ke polibag berisi media perlakuan dan dipelihara dengan penyiraman rutin. Penyiraman dilakukan secara manual menggunakan sprayer pada seluruh unit percobaan dengan volume air per polibag tidak diukur secara presisi. Kelembapan media dan udara di sekitar tanaman tidak diukur maupun dikontrol secara aktif, hanya mengikuti kondisi iklim mikro alami di bawah naungan paranet. Tinggi bibit diukur dari permukaan media hingga titik tumbuh tertinggi menggunakan pita meter dan jumlah daun dihitung pada daun yang telah membuka sempurna.

2.3. Analisis Data

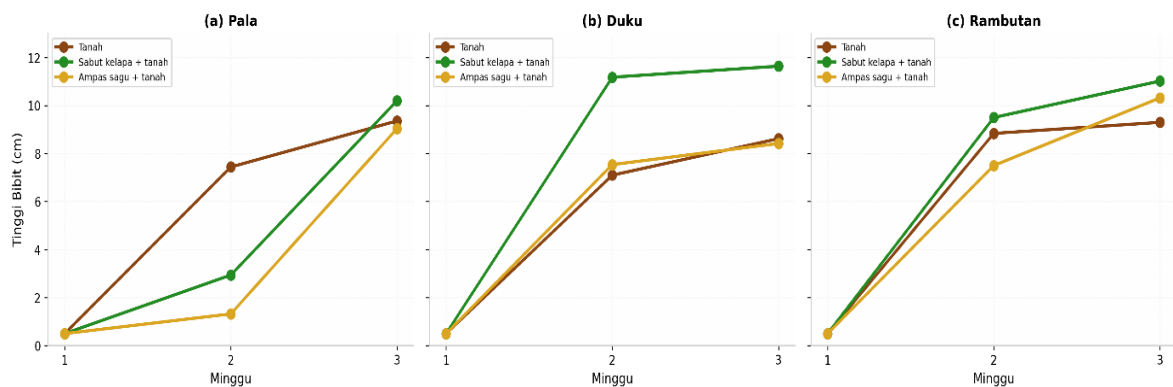
Data tinggi bibit dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) dua faktor (media dan minggu pengamatan) pada taraf nyata 5% secara terpisah untuk setiap spesies menggunakan

Microsoft Excel (fitur Data Analysis ToolPak). Uji lanjut tidak dilakukan pada faktor media karena tidak signifikan pada ketiga spesies. Data jumlah daun disajikan deskriptif karena keterbatasan data untuk pengujian inferensial, sehingga interpretasinya dibatasi pada pola kecenderungan. Empat keterbatasan metodologis disampaikan secara terbuka: (1) ulangan relatif kecil ($n=5$) sehingga daya uji statistik rendah; (2) durasi pengamatan hanya tiga minggu (fase awal pembibitan) sehingga tidak dapat digeneralisasi hingga bibit siap tanam; (3) berat kering bibit tidak dianalisis dalam artikel ini dan menjadi perhatian penelitian lanjutan; dan (4) uji asumsi normalitas serta homogenitas ragam tidak dilakukan sebelum analisis ANOVA dijalankan. Seluruh keterbatasan metodologis dan statistik tersebut disampaikan secara objektif agar dapat menjadi catatan penting serta bahan penyempurnaan untuk penelitian yang serupa.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pertumbuhan Tinggi Bibit

Seluruh bibit pada minggu pertama berada pada tinggi awal yang hampir sama. Perbedaan mulai tampak pada minggu kedua dan ketiga dengan pola bervariasi antarspesies seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

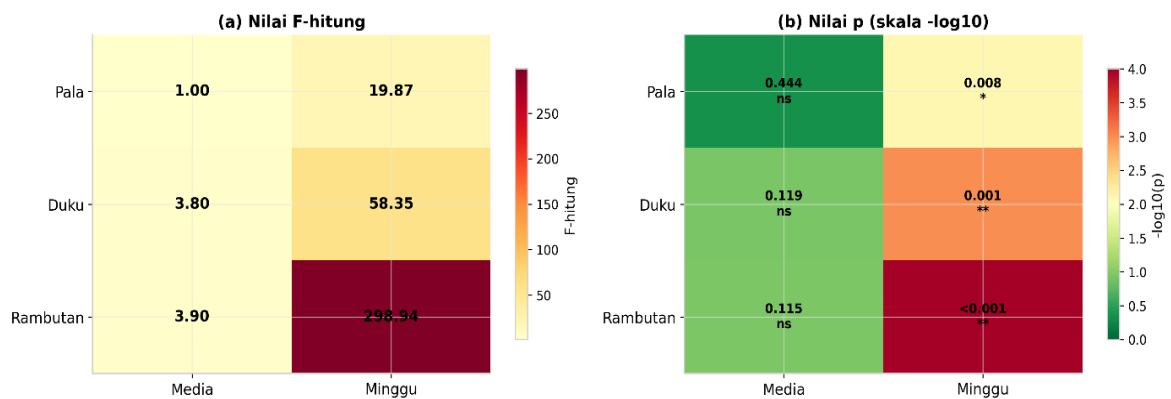


Sumber: Hasil Pengolahan Data (2025)

Gambar 1. Grafik Pertumbuhan Tinggi Bibit pada Media Tanam

Pertumbuhan bibit pala pada media tanah biasa tumbuh lebih cepat pada minggu kedua (7,44 cm) dibandingkan sabut kelapa + tanah (2,94 cm) dan ampas sagu + tanah (1,32 cm), menunjukkan bahwa masa adaptasi lebih panjang pada media berbasis limbah organik. Tapi pada minggu ketiga, terdapat perubahan yaitu sabut kelapa + tanah mencapai tinggi tertinggi (10,20 cm), melebihi tanah (9,36 cm) dan ampas sagu (9,04 cm). Pola berbeda ditunjukkan duku dan rambutan, yang pada media sabut kelapa + tanah telah unggul sejak minggu kedua dan tetap hingga minggu ketiga (duku 11,64 cm; rambutan 11,02 cm). Secara deskriptif, campuran sabut kelapa + tanah konsisten menghasilkan tinggi akhir tertinggi pada ketiga spesies, hal ini sesuai dengan sifat fisiknya yang berpori tinggi, mampu menahan air, dan memberi aerasi yang baik bagi akar (Gruda, 2019; Mariotti et al., 2020). Meskipun unggul

secara numerik, hasil tersebut tetap perlu diuji signifikansinya. Gambar 2 menyajikan hasil uji sidik ragam (ANOVA) terhadap tinggi bibit.



Catatan: ns = tidak signifikan ($p > 0,05$); * signifikan $p < 0,05$; ** signifikan $p < 0,01$

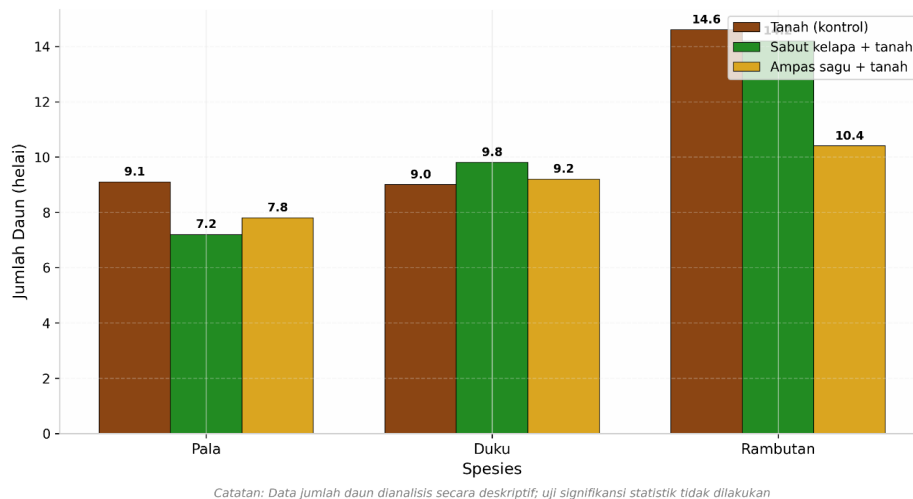
Sumber: Hasil Pengolahan Data (2025)

Gambar 2. Sidik ragam (ANOVA) tinggi bibit

Faktor minggu pengamatan berpengaruh nyata hingga sangat nyata pada ketiga spesies, dengan nilai F yang jauh lebih besar daripada faktor media, menunjukkan bahwa bibit bertambah tinggi seiring waktu. Sebaliknya, faktor media tanam tidak berpengaruh nyata pada ketiga spesies ($F=1,00$ $p=0,444$ pala; $F=3,80$ $p=0,119$ duku; $F=3,90$ $p=0,115$ rambutan). Temuan tidak signifikan ini tetap informatif, bukan kegagalan penelitian, hal ini kemungkinan disebabkan oleh: (1) ulangan kecil ($n=5$) sehingga daya ujinya rendah untuk mendeteksi perbedaan media berukuran sedang; (2) galat antarulangan relatif besar dibanding besarnya efek media; dan (3) durasi tiga minggu mungkin belum cukup bagi efek kumulatif media untuk terdeteksi stabil. Dengan kata lain, perbedaan rata-rata yang tampak besar pada grafik lebih mencerminkan variasi individual bibit dibanding efek media yang benar-benar teruji.

3.2. Pertambahan Jumlah Daun

Gambar 3 memperlihatkan variasi jumlah daun pada ketiga spesies selama minggu pengamatan. Respons setiap spesies terhadap media tanam menunjukkan pola yang berbeda. Pada pala, media tanah menghasilkan jumlah daun terbanyak pada akhir pengamatan (9,1 helai), sedangkan campuran sabut kelapa + tanah mengalami penurunan dari 7,8 menjadi 7,2 helai. Pada duku, campuran sabut kelapa + tanah menghasilkan jumlah daun sedikit lebih tinggi (9,8 helai) dibandingkan media tanah (9,0 helai) maupun campuran ampas sagu + tanah (9,2 helai). Sementara itu, pada rambutan, media tanah (14,6 helai) dan campuran sabut kelapa + tanah (14,2 helai) menghasilkan jumlah daun yang relatif serupa, sedangkan campuran ampas sagu + tanah menunjukkan jumlah daun paling rendah (10,4 helai) sejak minggu pertama pengamatan.



Sumber: Hasil Pengolahan Data (2025)

Gambar 3. Variasi Pertambahan Jumlah Daun

Pola yang tidak konsisten ini berkaitan dengan perbedaan karakteristik media tanam. Media organik seperti sabut kelapa dan ampas sagu yang kaya lignoselulosa berpotensi mengalami imobilisasi nitrogen yaitu kondisi ketika mikroorganisme memanfaatkan nitrogen mineral untuk membangun biomassa selnya sendiri sehingga ketersediaan nitrogen bagi tanaman dapat menurun, terutama pada minggu-minggu awal setelah media digunakan (Li et al., 2026). Berkurangnya nitrogen tersedia dapat membatasi pembentukan jaringan vegetatif, termasuk perkembangan daun. Di sisi lain, kondisi air dan aerasi media juga berperan dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Sabut kelapa memiliki kapasitas menahan air (*water-holding capacity*) dan kapasitas udara (*air capacity*) yang baik sehingga mampu menyediakan kondisi perakaran yang mendukung pertumbuhan tanaman (Gruda, 2019; Londra et al., 2018). Oleh karena itu, peningkatan tinggi tanaman masih dapat terjadi meskipun respons jumlah daun tidak selalu menunjukkan pola yang sama.

3.3. Karakteristik Media Tanam dan Respons Fisiologis Bibit

Tidak signifikannya pengaruh media terhadap tinggi bibit pada penelitian ini berbeda dengan kajian pada tanaman hortikultura semusim dengan pengaruh media organik yang jelas terhadap pertumbuhan, misalnya seperti dilaporkan media tanam organik pada tanaman hortikultura (Widia et al., 2021) atau cabai keriting (Putri et al., 2023). Perbedaan ini menunjukkan bahwa respons pertumbuhan terhadap media bersifat spesifik-spesies dan spesifik-fase. Tanaman semusim yang bermetabolismenya cepat, cenderung lebih sensitif terhadap perbedaan media dibandingkan bibit pohon berumur panjang pada fase awal yang pertumbuhannya masih banyak dipengaruhi cadangan energi benih dan adaptasi fisiologis, bukan hanya oleh media tumbuh.

Secara praktis, hasil ini memberikan keleluasaan bagi pembibit dan pelaksana rehabilitasi lahan di wilayah kepulauan. Karena media tidak terbukti berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit pada fase awal, pembibit dapat lebih fleksibel memanfaatkan limbah yang

mudah dan murah diperoleh, baik sabut kelapa maupun ampas sagu, tanpa mengurangi performa pertumbuhan awal secara berarti. Hal ini sejalan dengan tren pemanfaatan bahan lokal berbiaya rendah sebagai alternatif media tanam (Gruda, 2019). Praktik serupa juga dilaporkan pada pemanfaatan kulit kayu eukaliptus (Chemetova et al., 2021) dan hidrochar dari limbah hijau (Faru et al., 2022), menunjukkan bahwa substitusi limbah lokal sebagai media tanam berpotensi diterapkan pada berbagai konteks agroindustri. Namun, kesimpulan ini terbatas pada fase awal, yaitu tiga minggu pertama, karena perbedaan media berpotensi lebih nyata pada fase lanjutan ketika cadangan energi benih mulai habis. Secara deskriptif, sabut kelapa cenderung menghasilkan pertumbuhan tinggi bibit yang lebih baik, meskipun perbedaannya belum signifikan secara statistik. Pola ini dapat dikaitkan dengan karakteristik media, terutama kemampuan menyediakan ruang udara dan mempertahankan air di sekitar perakaran. Aerasi dan ketersediaan air merupakan karakteristik penting yang memengaruhi kondisi zona perakaran dan mendukung proses fisiologis tanaman (Gruda, 2019; Mariotti et al., 2023). Sabut kelapa juga memiliki kemampuan menahan air yang relatif tinggi (Londra et al., 2018), sehingga berpotensi menciptakan kelembapan yang mendukung pertumbuhan bibit. Namun, keseimbangan aerasi dan retensi air dipengaruhi oleh pengelolaan penyiraman. Dalam penelitian ini, penyiraman dilakukan secara manual tanpa pengukuran volume air secara presisi, sehingga kontribusi masing-masing karakteristik media terhadap pertumbuhan bibit belum dapat ditentukan secara kuantitatif.

Karakteristik kimia media juga dapat memengaruhi pertumbuhan bibit. Kapasitas tukar kation (KTK) berkaitan dengan kemampuan media mempertahankan kation hara di zona perakaran, sedangkan rasio C/N berkaitan dengan proses dekomposisi bahan organik dan dinamika ketersediaan nitrogen. Pada bahan organik dengan rasio C/N relatif tinggi, kebutuhan nitrogen mikroorganisme selama dekomposisi dapat menyebabkan imobilisasi nitrogen sementara sehingga mengurangi nitrogen mineral yang tersedia bagi tanaman (Li et al., 2026). Mekanisme tersebut secara teoritis dapat memengaruhi pertumbuhan vegetatif, tetapi tidak dapat dipastikan dalam penelitian ini karena KTK, rasio C/N, dan ketersediaan nitrogen media tidak diukur secara langsung. Dengan demikian, kecenderungan pertumbuhan tinggi bibit pada media sabut kelapa dapat dipahami sebagai kemungkinan respons terhadap karakteristik fisik dan kimia media, tetapi belum dapat dikaitkan dengan satu mekanisme tertentu.

Keterbatasan pengukuran secara langsung terhadap karakteristik media membatasi kepastian penjelasan mekanistik dalam penelitian ini. Peran aerasi, kapasitas menahan air, KTK, dan rasio C/N digunakan sebagai pisau analisis berbasis pustaka untuk memahami pola kecenderungan yang muncul, sehingga interpretasi terhadap mekanisme tersebut perlu ditempatkan dalam konteks karakteristik media yang dilaporkan dalam literatur. Keterbatasan pengukuran secara langsung terhadap karakteristik media membatasi penjelasan mekanistik dalam penelitian ini. Aerasi, kapasitas menahan air, KTK, dan rasio C/N digunakan sebagai acuan pustaka untuk memahami kecenderungan data, bukan sebagai pembuktian mekanisme yang mutlak.

3.4. Respon Spesifik dan Implikasi Bagi Pemanfaatan Limbah

Tidak signifikannya pengaruh media terhadap tinggi bibit pada penelitian ini berbeda dengan kajian pada tanaman hortikultura semusim dengan pengaruh media organik yang jelas terhadap pertumbuhan, misalnya seperti dilaporkan media tanam organik pada tanaman hortikultura (Widia et al., 2021) atau cabai keriting (Putri et al., 2023). Perbedaan ini menunjukkan bahwa respons pertumbuhan terhadap media bersifat spesifik-spesies dan spesifik-fase. Tanaman semusim yang bermetabolismenya cepat, cenderung lebih sensitif terhadap perbedaan media dibandingkan bibit pohon berumur panjang pada fase awal yang pertumbuhannya masih banyak dipengaruhi cadangan energi benih dan adaptasi fisiologis, bukan hanya oleh media tumbuh.

Secara praktis, hasil ini memberikan keleluasaan bagi pembibit dan pelaksana rehabilitasi lahan di wilayah kepulauan. Karena media tidak terbukti berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit pada fase awal, pembibit dapat lebih *flexible* memanfaatkan limbah atau bahan yang paling mudah dan murah diperoleh, baik sabut kelapa maupun ampas sagu, tanpa mengurangi performa pertumbuhan awal secara berarti, sejalan dengan tren pemanfaatan bahan lokal yang tersedia dan berbiaya rendah sebagai alternatif media tanam (Gruda, 2019). Praktik serupa yang memanfaatkan residu organik lain sebagai pengganti media komersial juga dilaporkan pada kulit kayu eukaliptus (Chemetova et al., 2021) dan hidrochar dari limbah hijau (Faru et al., 2022). Substitusi limbah lokal untuk media tanam bersifat dapat direplikasi di berbagai konteks agroindustri. Akan tetapi, kesimpulan tetap dibatasi pada fase awal yaitu tiga minggu pertama, perbedaan media dapat berpotensi lebih nyata pada fase lanjutan saat cadangan energi benih habis dan tanaman lebih bergantung pada hara media.

3.5. Kontribusi Terhadap *Sustainable Development Goals* (SDGs)

Temuan ini dapat dipetakan pada dua target SDGs yang saling terkait. Pertama, valorisasi limbah sabut kelapa dan ampas sagu sebagai media tanam mendukung SDG 12 (Konsumsi dan Produksi Bertanggung Jawab), khususnya target 12.5 tentang pengurangan timbulan limbah melalui pencegahan, daur ulang, dan penggunaan kembali (Mohanty et al., 2024). Praktik serupa telah dirintis di Indonesia melalui pengolahan sabut kelapa menjadi cocopeat untuk meningkatkan nilai tambah ekonomi masyarakat (Ayu et al., 2021; Nontji et al., 2022) maupun pengolahan limbah sagu menjadi pupuk organik (Mursyidin, 2022), sehingga penelitian ini memperkuat basis ilmiah bagi praktik tersebut. Kedua, karena bibit yang dihasilkan diperuntukkan bagi rehabilitasi lahan dan agroforestri menggunakan tiga spesies pohon multiguna, penelitian ini berkontribusi pada SDG 15 (Ekosistem Daratan), khususnya target 15.2 tentang pengelolaan hutan lestari dan target 15.3 tentang penanggulangan degradasi lahan (Arora & Mishra, 2024; Feng et al., 2022). Capaiannya dapat dipantau melalui indikator degradasi lahan 15.3.1 (Bari et al., 2024) dan kerangka pemantauan tanah berkelanjutan (Kust et al., 2023; Tóth et al., 2018). Di tingkat nasional, temuan ini sejalan dengan agenda rehabilitasi hutan dan lahan (RHL) serta penghijauan berbasis pemberdayaan masyarakat.

Kedua target SDG tersebut saling melengkapi secara praktis. Temuan bahwa media tanam tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit menunjukkan bahwa sabut kelapa dan ampas sagu berpotensi menggantikan sebagian tanah tanpa menurunkan pertumbuhan tinggi bibit pada penelitian ini, sehingga mendukung penyediaan bibit untuk rehabilitasi lahan (SDG 15). Pada saat yang sama, pemanfaatan kedua limbah tersebut tidak memerlukan teknologi kompleks atau perubahan besar dalam praktik pembibitan karena bahan tersedia secara lokal dan tidak lebih mahal dibandingkan tanah. Hal ini mendukung pengurangan limbah melalui pemanfaatan kembali biomassa (SDG 12.5). Dengan demikian, pengelolaan limbah agroindustri lokal dan penyediaan bibit untuk rehabilitasi lahan dapat berjalan secara sinergis tanpa saling membebani.

3.6. Implikasi Bagi Praktik Rehabilitasi Lahan

Temuan penelitian ini memiliki implikasi praktis bagi pelaksanaan rehabilitasi lahan di wilayah kepulauan tropis. Praktik pembibitan konvensional sering bergantung pada pengambilan tanah lapisan atas (topsoil) dalam jumlah besar sebagai media sapih, yang jika dilakukan terus-menerus dapat memicu degradasi lahan baru di lokasi sumber tanah tersebut (Olufemi et al., 2023). Karena media tanam terbukti tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit pada fase awal, substitusi sebagian tanah dengan sabut kelapa atau ampas sagu berpotensi mengurangi tekanan pengambilan topsoil sehingga dapat mendukung upaya rehabilitasi lahan itu sendiri, bukan hanya sekadar menyediakan bibitnya.

Keberadaan perkebunan kelapa rakyat di wilayah Halmahera Barat menjadikan sabut kelapa sebagai bahan yang secara sosial dan ekonomi mudah diterima serta tersedia dekat dengan lokasi pembibitan, sehingga menekan biaya dan kebutuhan transportasi bahan. Pemanfaatan limbah lokal ini juga sejalan dengan prinsip pengelolaan sumber daya alam berbasis masyarakat, di mana petani dan pembibit skala kecil menjadi pelaku aktif dalam rehabilitasi lahan, bukan sekadar penerima manfaat (Wardani & Putra, 2020), sekaligus membuka peluang nilai tambah ekonomi dari limbah yang sebelumnya dibuang (Ayu et al., 2021; Nontji et al., 2022).

Meskipun demikian, tiga spesies yang diuji (pala, duku, dan rambutan) dipilih karena statusnya sebagai pohon multiguna yang menghasilkan kayu, buah, dan manfaat ekonomi sekaligus, sehingga relevan bagi skema rehabilitasi lahan berbasis agroforestri yang melibatkan masyarakat, dan bukan hanya reboisasi dengan spesies kayu murni (Manik & Robuwan, 2022). Kesesuaian hasil penelitian ini terhadap program rehabilitasi lahan yang sesungguhnya tetap perlu diuji lebih lanjut hingga bibit siap tanam dan mampu bertahan pada kondisi lahan terdegradasi yang sesungguhnya, karena penelitian ini hanya mencakup fase pembibitan awal (tiga minggu) di lingkungan polibag yang terkendali.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan: (1) faktor minggu pengamatan berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit pala, duku, dan rambutan pada seluruh media

($F=19,87-298,94$; $p=0,008$ hingga $p<0,001$), berarti pertumbuhan tinggi meningkat alami seiring waktu; (2) faktor media tanam tidak berpengaruh nyata secara statistik terhadap tinggi bibit ketiga spesies, meskipun secara deskriptif sabut kelapa + tanah konsisten mencatat tinggi akhir tertinggi; (3) pola jumlah daun bervariasi antarspesies dan belum diuji signifikansinya secara statistik; dan (4) limbah sabut kelapa maupun ampas sagu dapat dipertimbangkan sebagai substitusi sebagian tanah pada fase awal pembibitan tanpa risiko penurunan performa tinggi yang signifikan, dan (5) temuan ini mendukung praktik rehabilitasi lahan berbasis spesies multiguna dan media tanam berbiaya rendah, meskipun keberhasilannya di lahan terdegradasi masih perlu dibuktikan melalui pemantauan fase tanam lapang, sehingga penelitian ini layak didorong sebagai bagian dari valorisasi limbah pertanian yang mendukung SDG 12 dan SDG 15. Penelitian lanjutan disarankan untuk: (1) memperpanjang periode pengamatan hingga bibit siap tanam di lapangan; (2) menambah jumlah ulangan untuk memperkuat daya uji statistik dan menganalisis signifikansi statistik pada variabel jumlah daun dan berat kering bibit; (3) menguji kombinasi ampas sagu dengan pupuk organik untuk mengatasi keterbatasan hara mineralnya; (4) mengukur karakteristik fisik dan kimia media berupa aerasi, kapasitas menahan air, KTK, rasio C/N, dan ketersediaan hara untuk memperjelas hubungan antara sifat media dan respons pertumbuhan; (5) memperluas kajian pada spesies multiguna lain yang relevan bagi rehabilitasi lahan di wilayah pesisir dan pulau kecil; serta (6) melakukan uji tanam langsung di lokasi rehabilitasi lahan terdegradasi untuk memvalidasi kelayakan media limbah skala lapangan.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini didukung oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Khairun melalui skema PKUPT Fakultas.

Daftar Pustaka

- Arora, N. K., & Mishra, I. (2024). Life on land: progress, outcomes and future directions to achieve the targets of SDG 15. *Environmental Sustainability*, 7(4), 369–375. <https://doi.org/10.1007/s42398-024-00330-y>
- Ayu, D. P., Putri, E. R., Izza, P. R., & Nurkhamamah, Z. (2021). Pengolahan Limbah Serabut Kelapa Menjadi Media Tanam Cocopeat Dan Cocofiber Di Dusun Pepen. *Jurnal Praksis Dan Dedikasi Sosial (JPDS)*, 4(2), 92. <https://doi.org/10.17977/um032v4i2p92-100>
- Bari, E., Chowdhury, M. A., Hossain, M. I., & Rahman, M. M. (2024). Using remote sensing data to study anthropogenic land degradation in Khulna Division, Bangladesh for SDG indicator 15.3.1. *Heliyon*, 10(19), e38363. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e38363>
- Bukhari, N. A., Loh, S. K., Abu Bakar, N., & Ismail, M. (2017). Hydrolysis of Residual Starch from Sago Pith Residue and its Fermentation to Bioethanol. *Sains Malaysiana*, 46(8), 1269–1278. <https://doi.org/10.17576/jsm-2017-4608-12>
- Chemetova, C., Mota, D., Fabião, A., Gominho, J., & Ribeiro, H. (2021). Low-temperature hydrothermally treated Eucalyptus globulus bark: From by-product to horticultural fiber-

- based growing media viability. *Journal of Cleaner Production*, 319, 128805. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128805>
- Dinas Kehutanan Provinsi Maluku Utara. (2025). Luas lahan kritis seluruhnya per kabupaten/kota di Provinsi Maluku Utara. Satu Data Maluku Utara. <https://satudata.malutprov.go.id/dataset/document/873>
- Dinas Pertanian Provinsi Maluku Utara. (2025). Produksi dan produktivitas tanaman perkebunan. Satu Data Maluku Utara. <https://satudata.malutprov.go.id/dataset/document/690>
- Farru, G., Dang, C. H., Schultze, M., Kern, J., Cappai, G., & Libra, J. A. (2022). Benefits and Limitations of Using Hydrochars from Organic Residues as Replacement for Peat on Growing Media. *Horticulturae*, 8(4), 325. <https://doi.org/10.3390/horticulturae8040325>
- Feng, S., Zhao, W., Zhan, T., Yan, Y., & Pereira, P. (2022). Land degradation neutrality: A review of progress and perspectives. *Ecological Indicators*, 144, 109530. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.109530>
- Gruda, N. (2019). Increasing Sustainability of Growing Media Constituents and Stand-Alone Substrates in Soilless Culture Systems. *Agronomy*, 9(6), 298. <https://doi.org/10.3390/agronomy9060298>
- Hendrayana, Y., Ismail, A. Y., Handayani, Kosasih, D., Romdona, M. A., Althaaf, N., & Arifin, S. (2025). Soil fertility mapping on Ficus trees for rehabilitation of degraded land in Kuningan Regency, Indonesia. *Brazilian Journal of Biology*, 85. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.290726>
- Kust, G., Andreeva, O., & Shklyaeva, D. (2023). Application of the Concept of Land Degradation Neutrality for Remote Monitoring of Agricultural Sustainability of Irrigated Areas in Uzbekistan. *Sensors*, 23(14), 6419. <https://doi.org/10.3390/s23146419>
- Li, R., Cui, W., Zhang, M., Qi, Z., & Zhou, W. (2026). Nitrogen Immobilization in Organic Media: A Double-Edged Sword Affecting the Utilization of Green Waste as Growing Media. *Plants*, 15(9), 1298. <https://doi.org/10.3390/plants15091298>
- Londra, P., Paraskevopoulou, A., & Psychogiou, M. (2018). Hydrological Behavior of Peat- and Coir-Based Substrates and Their Effect on Begonia Growth. *Water*, 10(6), 722. <https://doi.org/10.3390/w10060722>
- Manik, J. D. N., & Robuwan, R. (2022). Kebijakan Rehabilitasi Hutan Dan Lahan Untuk Perlindungan Lingkungan Hidup. *Jurnal Yustitia*, 23(2). <https://doi.org/10.53712/yustitia.v23i2.1711>
- Mariotti, B., Martini, S., Raddi, S., Tani, A., Jacobs, D. F., Oliet, J. A., & Maltoni, A. (2020). Coconut Coir as a Sustainable Nursery Growing Media for Seedling Production of the Ecologically Diverse Quercus Species. *Forests*, 11(5), 522. <https://doi.org/10.3390/f11050522>
- Mariotti, B., Oliet, J. A., Andivia, E., Tsakalimi, M., Villar-Salvador, P., Ivetić, V., Montagnoli, A., Janković, I. K., Bilir, N., Bohlenius, H., Cvjetković, B., Dūmiņš, K., Heiskanen, J., Hinkov,

- G., Fløistad, I. S., & Cocozza, C. (2023). A Global Review on Innovative, Sustainable, and Effective Materials Composing Growing Media for Forest Seedling Production. *Current Forestry Reports*, 9(6), 413–428. <https://doi.org/10.1007/s40725-023-00204-2>
- Mohanty, R., Patil, B., & Srinivasaiah, D. (2024). Establishing a circular economy framework in the agro-waste to ethanol-based supply chain in Karnataka, India. *Frontiers in Sustainability*, 5. <https://doi.org/10.3389/frsus.2024.1232611>
- Mursyidin, D. H. (2022). Optimalisasi Pemanfaatan Limbah Sagu Menjadi Pupuk Organik (Bokashi) dan Pakan Ternak di Kecamatan Sungai Tabuk Kalimantan Selatan. *Jurnal Pengabdian ILUNG (Inovasi Lahan Basah Unggul)*, 2(2), 204. <https://doi.org/10.20527/ilung.v2i2.5791>
- Nontji, M., Galib, M., Amran, F. D., & Suryanti, S. (2022). Pemanfaatansabut Kelapa Menjadi Cocopeat dalam Upaya Peningkatan Ekonomi Masyarakat. *JPPM (Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 6(1), 145. <https://doi.org/10.30595/jppm.v6i1.7581>
- Olufemi, A.-D., Abanum, N. B., Olalekan, S. I., Ademola, A. K., & Olaoluwa, O. B. (2023). Suitability of some growing media for cashew seedling growth and development in the nursery. *Agricultural Science and Technology*, 15(3), 23–30. <https://doi.org/10.15547/ast.2023.03.024>
- Putri, E. R., Widagdo, S., Hendarto, K., & Rugayah, R. (2023). Pengaruh Beberapa Jenis Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Cabai Keriting (*Capsicum annum* L.) DALAM POLYBAG. *Jurnal Agrotek Tropika*, 10(2), 151. <https://doi.org/10.23960/jat.v11i1.6923>
- Sada, M., Listyorini, F. H., & Abbas, B. (2021). Pemanfaatan Ampas Sagu sebagai Mulsa Organik dalam Peningkatkan Pertumbuhan Tanaman Sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.) Di Lapang. *Cassowary*, 4(1), 112–118. <https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v5.i1.94>
- Tóth, G., Hermann, T., da Silva, M. R., & Montanarella, L. (2018). Monitoring soil for sustainable development and land degradation neutrality. *Environmental Monitoring and Assessment*, 190(2), 57. <https://doi.org/10.1007/s10661-017-6415-3>
- Wardani, N. R., & Putra, D. F. (2020). Pemberdayaan Masyarakat melalui Penghijauan untuk Konservasi Sumber Air Banyuning Kota Batu. *Jurnal Abdimas Berdaya: Jurnal Pembelajaran, Pemberdayaan Dan Pengabdian Masyarakat*, 3(01), 1. <https://doi.org/10.30736/jab.v3i01.38>
- Widia, I. H., Sumiyati, S., & Gunadnya, I. B. (2021). Pengaruh Jenis Media Tanam Organik Terhadap Kualitas Media Tanam. *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 10(1), 191. <https://doi.org/10.24843/JBETA.2022.v10.i01.p20>
- Zhang, G., Chen, W., Chen, W., & Chen, H. (2018). Improving the quality of matured coconut (*Cocos nucifera* Linn.) water by low alcoholic fermentation with *Saccharomyces cerevisiae*: antioxidant and volatile profiles. *Journal of Food Science and Technology*, 55(3), 964–976. <https://doi.org/10.1007/s13197-017-3004-y>