

Uji Pertumbuhan Tanaman Kersen (*Muntingia calabura*) dan Alpukat (*Persea americana*) Terhadap Berbagai Jenis Stimulan pada Lahan Pasca Tambang CV. Muncul Karya Desa Sidomulyo Kabupaten Kulon Progo

Arif Dwi Nur Sulisty^{*}), Agus Prijono, Surodjo Taat Andayani

Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, INSTIPER Yogyakarta

*Email Korespondensi: arifnyeek@gmail.com

ABSTRAK

Kondisi lahan pasca tambang batu andesit memiliki tingkat kerusakan yang tinggi sehingga diperlukan revegetasi dengan jenis tanaman yang adaptif dan bernilai guna. Tanaman kersen (*Muntingia calabura* L.) dan alpukat (*Persea americana* Mill.) dipilih karena potensi adaptasi serta manfaat ekologis dan ekonomisnya. Kajian ini bertujuan untuk mengidentifikasi efek dari jenis tanaman dan stimulan terhadap pertumbuhan di lahan pasca tambang serta interaksi antara keduanya. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial (2×3) dengan dua faktor, yaitu jenis tanaman (kersen dan alpukat) dan stimulan (pupuk kandang, hidrogel dan kontrol), masing-masing enam ulangan. Parameter yang diamati meliputi persentase hidup, tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis tanaman berpengaruh nyata terhadap diameter, tinggi dan jumlah daun. Terdapat pengaruh nyata dari jenis stimulan terhadap tinggi tanaman, sedangkan terhadap diameter batang pengaruhnya tidak signifikan, jumlah daun dan persentase hidup. Namun, uji lanjut Tukey tidak menunjukkan perbedaan signifikan antar jenis stimulan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman. Pertambahan tinggi tanaman kersen dengan stimulan pupuk kandang mencapai 54,83 cm, sedangkan jumlah daun tertinggi juga diperoleh dari tanaman kersen dengan stimulan yang sama, yaitu sebanyak 180,2 helai.

Kata kunci: Pertumbuhan tanaman, lahan pasca tambang, kersen, alpukat, pupuk kandang, hidrogel

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara megabiodiversitas memiliki hutan tropis yang memainkan peran vital dalam menjaga stabilitas iklim global, siklus hidrologi, dan keberagaman hayati. Namun, eksploitasi sumber daya alam, khususnya kegiatan pertambangan, telah menyebabkan degradasi lahan yang signifikan, terutama di kawasan hutan yang sebelumnya produktif (Zulkarnain, 2013). Lahan pasca tambang umumnya mengalami penurunan kualitas fisik, kimia, dan biologis tanah, ditandai dengan rendahnya kandungan bahan organik, rusaknya struktur tanah, serta ketidakseimbangan unsur hara (Wijayanti et al., 2019 ; Pratiwi et al., 2021) Untuk mengatasi kerusakan tersebut, upaya reklamasi melalui revegetasi menjadi langkah strategis dalam memulihkan kembali fungsi ekologis lahan. Reklamasi yang efektif menuntut pemilihan jenis tanaman yang adaptif, memiliki pertumbuhan cepat, serta berkontribusi terhadap perbaikan kondisi tanah dan lingkungan sekitar (Syachroni et al., 2019). Tanaman kersen (*Muntingia calabura*) sebagai pionir memiliki daya adaptasi tinggi,

dan alpukat (*Persea americana*) sebagai tanaman MPTS (*Multi-Purpose Tree Species*) menawarkan nilai ekologis sekaligus ekonomi (Maulidan et al., 2021; Tampubolon et al., 2019).

Lahan pasca tambang batu andesit milik CV. Muncul Karya di Desa Sidomulyo, Kulon Progo, merupakan contoh nyata lahan terdegradasi yang membutuhkan penanganan serius dalam reklamasi. Tantangan utama di lokasi ini meliputi rusaknya struktur tanah, rendahnya kesuburan, dan ketidakstabilan topografi yang menghambat pertumbuhan vegetasi secara alami. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan revegetasi dengan kombinasi tanaman yang adaptif dan memiliki nilai tambah. Hingga saat ini, kajian mengenai penggunaan kombinasi tanaman cepat tumbuh dan MPTS dalam konteks revegetasi lahan pasca tambang masih terbatas, khususnya di wilayah Kulon Progo. Penelitian ini penting untuk mengetahui efektivitas tanaman kersen dan alpukat dalam mendukung pemulihan fungsi ekologis lahan, serta memberikan nilai tambah secara ekonomi bagi masyarakat pemilik lahan.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian berada di wilayah bekas tambang CV. Muncul Karya, tepatnya di Desa Sidomulyo, Kecamatan Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Berdasarkan data rerata curah hujan dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir, wilayah Desa Sidomulyo dapat dikategorikan sebagai iklim basah (tipe B) menurut klasifikasi Schmidt dan Ferguson, berdasarkan rerata curah hujan dalam sepuluh tahun terakhir, dengan nilai rata-rata Q sebesar 28,74 dengan luas total lahan reklamasi sekitar $\pm 1,2$ hektar. Penelitian ini dilaksanakan melalui pendekatan eksperimen yang disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) berbentuk faktorial 2×3 yang melibatkan dua faktor, yaitu jenis tanaman (kersen dan alpukat umur 5 bulan) dan jenis stimulan (pupuk kandang, hidrogel dan kontrol). Setiap kombinasi perlakuan terdiri atas dua individu tanaman dan diulang sebanyak enam kali, sehingga jumlah total tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah 36 individu. Penanaman dilakukan dengan jarak tanam 2×2 meter. Pupuk kandang (2kg) dicampurkan langsung ke dalam lubang tanam sebelum penanaman. Sementara itu, hidrogel (20gr) diaplikasikan setelah tanaman ditanam, dengan cara menggali tanah melingkar di sekitar pangkal tanaman sedalam ± 10 cm, kemudian hidrogel dalam kondisi kering ditaburkan ke dalam galian tersebut, lalu ditutup kembali dengan tanah.

Parameter yang diamati selama 12 minggu meliputi diameter batang (mm), tinggi tanaman (cm), jumlah daun dan persentase hidup. Parameter-parameter tersebut digunakan untuk mengevaluasi respon awal tanaman terhadap kondisi lahan yang terdegradasi akibat aktivitas pertambangan (Maulidan, Arifin, Pujawati, et al., 2021). Model matematika RAL faktorial yang digunakan dalam penelitian ini menurut Susilawati (2015) dirumuskan sebagai berikut:

$$Y_{\{ijk\}} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{\{ij\}} + \varepsilon_{\{ijk\}}$$

- $Y_{\{ijk\}}$: nilai pengamatan pada perlakuan kombinasi ke-i dan ke-j pada ulangan ke-k
- μ : nilai tengah umum
- α_i : pengaruh jenis tanaman ke-i
- β_j : pengaruh stimulan ke-j
- $(\alpha\beta)_{\{ij\}}$: interaksi antara jenis tanaman ke-i dan stimulan ke-j
- $\varepsilon_{\{ijk\}}$: galat percobaan pada kombinasi stimulan ke-i dan ke-j pada ulangan ke-k

Seluruh data dianalisis dengan pendekatan sidik ragam menggunakan metode ANOVA dua arah (Two-Way ANOVA) berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Analisis

dilakukan guna melihat pengaruh masing-masing faktor, yaitu jenis tanaman dan jenis stimulan, serta interaksi antara keduanya terhadap parameter pertumbuhan tanaman. Ketika nilai F hitung melebihi F tabel pada taraf signifikansi 5%, hal ini mengindikasikan adanya perbedaan nyata yang kemudian dianalisis lebih lanjut melalui uji Tukey HSD untuk membandingkan setiap kombinasi jenis stimulan. Pengolahan data dilakukan menggunakan SPSS untuk memperoleh hasil yang akurat, valid, dan sesuai dengan kaidah statistik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Diameter batang

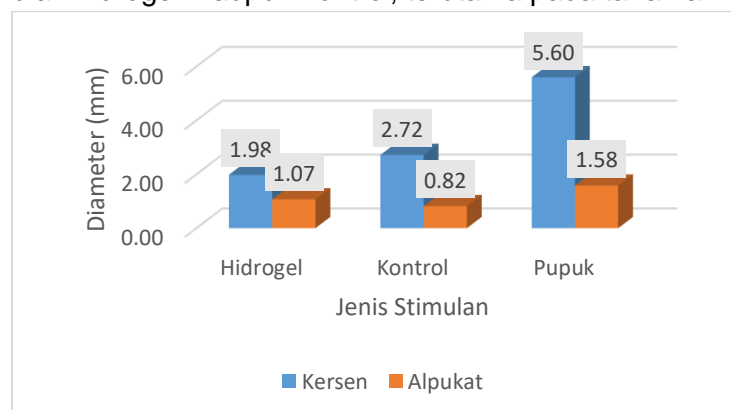
Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian mengenai Pertumbuhan Tanaman Kersen dan Alpukat pada Berbagai Jenis Stimulan dalam upaya mendukung pertumbuhan. Data mengenai pertumbuhan diameter tanaman tercantum dalam Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1. Nilai Rata-Rata Pengaruh Jenis Tanaman dan Jenis Stimulan Terhadap Pertumbuhan Diameter Tanaman (mm)

Jenis Tanaman	Stimulan			Rerata
	Hidrogel	Kontrol	Pupuk	
Kersen	1,98	2,72	5,6	3,43 ^a
Alpukat	1,07	0,82	1,58	1,16 ^b
Rerata	1,525	0,41	0,79	0,91

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dua arah, faktor jenis tanaman terbukti memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan diameter batang, sedangkan pengaruh jenis stimulan maupun interaksinya tidak signifikan secara statistik. Karena faktor jenis tanaman hanya terdiri dari dua level (kersen dan alpukat), maka uji lanjut tidak dilakukan. Berdasarkan Gambar 1, rata-rata diameter batang terbesar diperoleh pada tanaman kersen dengan stimulan pupuk kandang, yaitu sebesar 5,60 mm. Pada tanaman alpukat, nilai rata-rata tertinggi juga diperoleh dari stimulan pupuk kandang dengan diameter sebesar 1,58 mm. Meskipun perbedaan antar stimulan tidak signifikan secara statistik, hasil rata-rata dan tren grafik tetap menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang cenderung menghasilkan peningkatan diameter batang lebih tinggi dibandingkan dengan stimulan hidrogel maupun kontrol, terutama pada tanaman kersen.



Gambar 1. Grafik Rata-Rata Pertumbuhan Diameter Tanaman

B. Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil pengamatan, diperoleh nilai rata-rata tinggi tanaman dan analisis sidik ragam disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 2 berikut.

Tabel 2. Nilai Rata-Rata Pengaruh Jenis Tanaman dan Jenis Stimulan Terhadap Pertumbuhan Tinggi Tanaman (cm)

Jenis Tanaman	Stimulan			Rerata
	Hidrogel	Kontrol	Pupuk	
Kersen	25,83	25,17	54,83	35,28 ^a
Alpukat	5,00	5,33	12,33	7,56 ^b
Rerata	15,45	15,25	33,58	21,42

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5%. Tanpa huruf tidak berbeda nyata berdasarkan hasil Uji Tukey.

Sebagaimana tercantum pada Tabel 2, diketahui bahwa jenis tanaman memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman. Hal serupa juga ditemukan pada faktor jenis stimulan, yang turut menunjukkan efek nyata dalam meningkatkan tinggi tanaman berdasarkan hasil ANOVA. Namun, hasil uji lanjut Tukey HSD tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar jenis stimulan karena nilai selisih rata-rata pertumbuhan tinggi masih berada di bawah ambang batas nilai HSD. Temuan ini sejalan dengan pendapat Nainggolan (2009) yang menyatakan bahwa uji Tukey (BNJ) bersifat konservatif karena cenderung tidak mendeteksi perbedaan meskipun sebenarnya terdapat selisih antar perlakuan secara kasat mata terlihat adanya selisih. Meskipun nilai rerata tinggi tanaman pada stimulan pupuk kandang terlihat lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol dan hidrogel, selisih tersebut belum dianggap signifikan secara statistik oleh metode Tukey. Berdasarkan Gambar 2 tersebut, tanaman kersen secara konsisten menunjukkan pertumbuhan tinggi yang lebih besar dibandingkan alpukat pada semua jenis stimulan, termasuk hidrogel dan kontrol, dengan nilai rata-rata tertinggi sebesar 54,83 cm yang diperoleh pada kombinasi tanaman kersen dan stimulan pupuk kandang. Rahman et al., (2021) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk organik pada lahan pasca tambang dapat memperbaiki kesuburan dan kondisi fisik tanah yang rusak, yang pada akhirnya mendorong pertumbuhan tanaman lebih optimal.

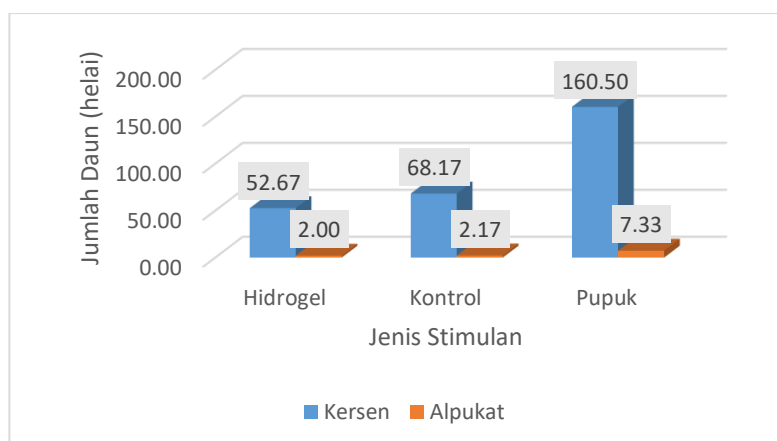
C. Jumlah Daun

Tabel 3 dan Gambar 3 berikut menyajikan ringkasan hasil pengamatan rata-rata jumlah daun beserta analisis sidik ragamnya.

Tabel 3. Nilai Rata-Rata Pengaruh Jenis Tanaman dan Jenis Stimulan Terhadap Pertumbuhan Jumlah Daun Tanaman (helai)

Jenis Tanaman	Stimulan			Rerata
	Hidrogel	Kontrol	Pupuk	
Kersen	52,67	68,17	160,50	93,78 ^a
Alpukat	2,00	2,17	7,33	3,83 ^b
Rerata	27,33	35,17	83,92	48,81

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5%.



Gambar 2. Grafik Rata-Rata Pertumbuhan Jumlah Daun Tanaman

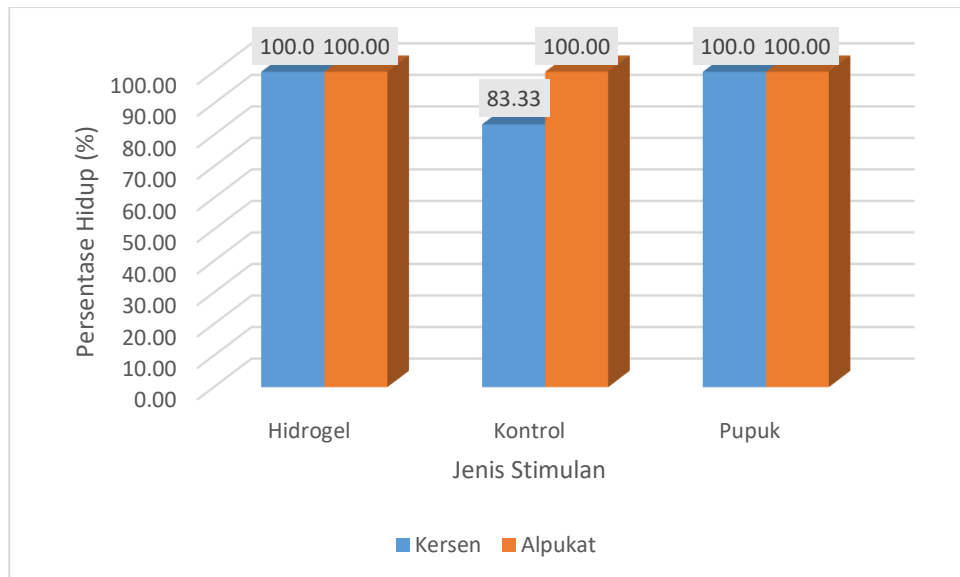
Hasil analisis sidik ragam dua arah terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman menunjukkan adanya pengaruh signifikan dari faktor jenis tanaman terhadap jumlah daun, sedangkan jenis stimulan serta interaksi antara kedua faktor tidak memberikan pengaruh yang signifikan secara statistik. Tanaman kersen menunjukkan peningkatan jumlah daun yang secara konsisten lebih tinggi dibandingkan alpukat pada semua jenis stimulan. Jumlah daun tertinggi tercatat pada tanaman kersen dengan stimulan pupuk kandang, yaitu sebesar 160,5 helai, diikuti oleh kontrol sebesar 68,17 helai, dan hidrogel sebesar 52,67 helai. Gambar 3 menggambarkan perbedaan respons pertumbuhan jumlah daun berdasarkan variasi jenis tanaman dan stimulan. Dari grafik tersebut terlihat bahwa tanaman kersen memiliki pertumbuhan jumlah daun yang secara visual lebih tinggi dibandingkan alpukat pada seluruh jenis stimulan. Temuan ini memperkuat hasil ANOVA yang menyatakan bahwa hanya jenis tanaman yang memberikan pengaruh signifikan terhadap jumlah daun. Sementara itu, jenis stimulan maupun interaksi antara faktor jenis tanaman dan stimulan tidak berpengaruh signifikan. Selain itu, berdasarkan pengamatan lapangan bahwa tanaman alpukat mengalami fase gugur daun, terutama pada minggu-minggu awal setelah tanam, yang kemungkinan turut memengaruhi rendahnya jumlah daun pada stimulan tersebut. Menurut Setiadi & Adinda, (2013) tanaman yang ditanam di lahan pasca tambang umumnya mengalami stres fisiologis yang ditandai dengan gejala seperti gugurnya daun, klorosis, hingga stagnasi pertumbuhan. Kondisi ini umumnya dipicu oleh rendahnya kandungan unsur hara serta kapasitas tukar kation (KTK) pada tanah. Reaksi seperti gugur daun tersebut dapat dipahami sebagai bentuk respons adaptif tanaman terhadap tekanan lingkungan, serupa dengan gejala *transplant shock* yang sering terjadi setelah pemindahan tanaman ke lapangan.

D. Persentase Hidup

Data rerata jumlah daun dan hasil sidik ragam sebagaimana disajikan pada Tabel 4 dan Gambar 4.

Tabel 4. Nilai Rata-Rata Pengaruh Jenis Tanaman dan Jenis Stimulan Terhadap Persentase Hidup Tanaman (%)

Jenis Tanaman	Stimulan			Rerata
	Hidrogel	Kontrol	Pupuk	
Kersen	100,00	83,33	100,00	94,44 ^a
Alpukat	100,00	100,00	100,00	100,00
Rerata	100,00	91,67	100,00	97,22



Gambar 3. Grafik Rata-Rata Persentase Hidup Tanaman

Berdasarkan Tabel 4, tanaman alpukat menunjukkan tingkat kelangsungan hidup yang stabil, yaitu 100% pada seluruh jenis stimulan (hidrogel, kontrol, dan pupuk kandang). Sebaliknya, tanaman kersen mengalami penurunan kelangsungan hidup pada kontrol, yaitu hanya sebesar 83,33%, meskipun tetap mencapai 100% pada stimulan hidrogel dan pupuk. Secara keseluruhan, rata-rata kelangsungan hidup tertinggi dicapai pada stimulan pupuk kandang dan hidrogel (100%), sedangkan kontrol menunjukkan nilai lebih rendah sebesar 91,67%. Menurut Tampubolon et al., (2019) bahwa alpukat dapat tumbuh optimal pada lahan pasca tambang yang telah diberi perlakuan ameliorasi, bahkan menunjukkan peningkatan pertumbuhan tinggi dan pH tanah yang mendekati ideal. Hasil analisis ragam dua arah menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata yang ditimbulkan oleh faktor jenis tanaman, jenis stimulan, maupun interaksinya terhadap persentase kelangsungan hidup, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai signifikansi $> 0,05$ dan nilai F yang rendah. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa jenis tanaman dan jenis stimulan tidak terbukti memberikan pengaruh yang bermakna secara statistik pada kelangsungan hidup tanaman di lahan pasca tambang. Meskipun demikian, hasil analisis data pada berbagai parameter pertumbuhan vegetatif dan kelangsungan hidup menunjukkan adanya perbedaan respons pertumbuhan antar jenis tanaman dan jenis stimulan pada lahan pasca tambang CV. Muncul Karya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di lahan pasca tambang milik CV. Muncul Karya di Desa Sidomulyo, Kabupaten Kulon Progo, simpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian ini adalah:

1. Jenis tanaman memberikan pengaruh signifikan meliputi pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah helai daun. Tanaman kersen menunjukkan rerata pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan alpukat.
2. Jenis stimulan memberikan pengaruh yang signifikan pada parameter tinggi, tetapi tidak signifikan terhadap diameter, jumlah daun dan persentase hidup. Stimulan pupuk memberikan hasil pertumbuhan terbaik, terutama pada tanaman kersen.
3. Tidak ditemukan interaksi yang nyata secara statistik antara faktor jenis tanaman dan jenis stimulan terhadap seluruh parameter pertumbuhan yang diamati.

DAFTAR PUSTAKA

- Maulidan, A., Arifin, Y. F., & Pujawati, E. D. (2021). Studi Pertumbuhan Tanaman Pada Areal Pasca Tambang Dataran Tinggi Di Kalimantan Selatan. *Jurnal Sylva Scienteeae*, 4(2), 206. <https://doi.org/10.20527/jss.v4i2.3330>
- Nainggolan, B. M. (2009). Perbandingan uji tukey (uji beda nyata jujur (bnj)) dengan uji fisher (uji beda nyata terkecil (bnt)) dalam uji lanjut data rancangan percobaan. *Majalah Ilmiah Panorama Nusantara*, 7, 11–17.
- Pratiwi, Narendra, B. H., Siregar, C. A., Turjaman, M., Hidayat, A., Rachmat, H. H., Mulyanto, B., Suwardi, Iskandar, Maharani, R., Rayadin, Y., Prayudyaningsih, R., Yuwati, T. W., Prematuri, R., & Susilowati, A. (2021). Managing and reforesting degraded post-mining landscape in Indonesia: A review. *Land*, 10(6). <https://doi.org/10.3390/land10060658>
- Rahman, A., Ngapiyatun, S., Rahman, A., Ngapiyatun, S., Perkebunan, P., Pertanian, J. M., Pertanian, P., Samarinda, N., Hutan, P. H., Pertanian, J. T., Pertanian, P., & Samarinda, N. (2021). Utilization Of Ex-Mining Soil For The Growth Of Plantation Crops. *Jurnal Sains STIPER*, 11(1), 31–38.
- Setiadi, Y., & Adinda. (2013). Evaluasi Pertumbuhan Pohon di Lokasi Revegetasi Lahan Pasca. *Jurnal Silvikutur Tropika*, 4(1), 19–22.
- Susilawati, M. (2015). Bahan Ajar Perancangan Percobaan. *Jurusan Matematika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana*, 141.
- Syachroni, S. H., Rosianty, Y., & Samsuri, G. S. (2019). Daya Tumbuh Tanaman Pionir Pada Area Bekas Tambang Timah Di Kecamatan Bakam, Provinsi Bangka Belitung. *Sylva: Jurnal Ilmu-Ilmu Kehutanan*, 7(2), 78. <https://doi.org/10.32502/sylva.v7i2.1544>
- Tampubolon, G., Mahbub, I. A., & Neliyati. (2019). Ameliorasi Lahan Bekas Tambang Batubara Dalam Mendukung Pertumbuhan Tanaman Alpukat (*Persea americana* Mill .). *Jurnal Silva Tropika*, 3(1), 84–94.
- Wijayanti, W., Mutaqin, B., & Iskandar, D. T. (2021). Evaluation of revegetation practices in post-mined areas of Indonesia. *Biotropia*, 28(1), 1–12.
- Zulkarnain. (2013). *30104-ID-analisis-penetapan-kriteria-kawasan-hutan (skoring hutan)*. XII(2), 230–243.