

Pengaruh Media Tanam terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao L.*) Lokal Kebun Rakyat Kabupaten Lombok Utara (KLU)

The Influence of Planting Media on The Growth of Local Cocoa (*Theobroma cacao L.*) Seedlings in North Lombok Regency Community Plantations

Indri Sulmayani¹, Dwi Noorma Putri¹, Jayaputra¹, Bambang Budi Santoso^{1*}, I Komang Damar Jaya¹

¹(Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

*corresponding author, email: bambang.bs@unram.ac.id

ABSTRAK

Kakao (*Theobroma cacao L.*) merupakan tanaman penting bagi perekonomian Indonesia, dengan permintaan yang terus meningkat. Namun, luas lahan penanaman dan produktivitas kakao mengalami penurunan. Sebagian besar kakao dikelola oleh perkebunan rakyat (98,86%), yang menggunakan sumber daya lokal secara sederhana. Salah satu tantangan dalam meningkatkan produksi adalah penyediaan bibit berkualitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh media tanam terhadap pertumbuhan bibit kakao lokal di Kabupaten Lombok Utara, yang dikenal sebagai pusat produksi kakao di Nusa Tenggara Barat. Metode yang digunakan adalah Acak Lengkap (RAL) non-faktorial dengan empat perlakuan: m0 (kontrol), m1 (seresah kakao), m2 (pupuk kandang kambing), dan m3 (kulit kopi), masing-masing dengan lima ulangan. Penelitian berlangsung dari Februari hingga Juni 2025. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan m1 media tanam dari seresah kakao menghasilkan pertumbuhan terbaik terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar dan kering tajuk, rasio tajuk-akar, serta IKB segar dan IKB kering. Sementara itu perlakuan m2 media tanam dari pupuk kandang kambing menunjukkan pertumbuhan terendah, meskipun panjang akar tunggangnya lebih besar. Dengan adanya penelitian ini petani dapat mengetahui bahwa seresah kakao yang terurai di sekitar lahan budidaya dapat digunakan menjadi media tanam yang cukup baik untuk pertumbuhan bibit kakao. Penggunaan seresah kakao ini lebih ekonomis dibandingkan dengan media tanam lain serta memanfaatkan seresah kakao akan dapat mengurangi penyebaran penyakit dari lingkungan budidaya.

Kata kunci: media_tanam; seresah_kakao; pukan_kambing; kulit_kopi

ABSTRACT

Cacao (*Theobroma cacao L.*) is an important plant for Indonesia's economy, with demand continually increasing. However, the area of cocoa plantations and cocoa productivity experienced a decline. Most cocoa is managed by smallholder farms (98.86%), which use local resources in a simple way. One of the challenges in increasing production is the provision of quality seedlings. This study aims to evaluate the effect of growing media on the growth of local cocoa seedlings in North Lombok Regency, which is known as a cocoa production center in West Nusa Tenggara. The method used was a non-factorial Completely Randomized Design (CRD) with four treatments: m0 (control), m1 (cocoa litter), m2 (goat manure), and m3 (coffee husks), each with five replications. The research took place from February to June 2025. The research results show that treatment m1 of the planting media with cocoa litter produces the best growth in plant height, number of leaves, fresh and dry canopy weight, shoot-to-root ratio, as well as fresh and dry vigor index. Meanwhile, the m2 treatment with growing media derived from goat manure showed the lowest growth, although the taproot length was greater. With this research, farmers can understand that decomposed cocoa litter around cultivation areas can be used as a fairly good growing medium for cocoa seedlings. The use of cocoa litter is more economical compared to other growing media, and utilizing cocoa litter can help reduce the spread of diseases from the cultivation environment.

Keywords: cocoa_litter; planting_media; goat_manure; coffee_skin

PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao L.*) merupakan tanaman perkebunan yang sangat penting di Indonesia, memberikan pendapatan bagi petani, lapangan kerja di pedesaan, serta mendorong agribisnis dan agroindustri (Purba *et al.* 2021). Permintaan kakao terus meningkat, terlihat dari harga ekspor yang melonjak dari 28,24 miliar USD pada 2020 menjadi 41,86 miliar USD pada 2022, sementara harga impor juga mengalami kenaikan dari 4,82 miliar USD menjadi 7,17 miliar USD dalam periode yang sama (Rohmah, 2023). Namun, hal ini tidak diimbangi dengan meningkatnya luas areal penanaman kakao. Penurunan luas area penanaman kakao dari 1,56 juta hektar pada 2019 menjadi 1,39 juta hektar pada 2023. Penurunan luas areal penanaman kakao ini berdampak pada penurunan produksi kakao dari 734,80 ribu ton pada tahun 2019 menjadi 632,12 ribu ton pada tahun 2023 (BPS, 2023).

Sebagian besar perusahaan pengelola kakao di Indonesia dikelola oleh Perkebunan Rakyat, yang mencakup 98,46% dari total pengelolaan, sedangkan 1,02% dikelola oleh Perkebunan Besar Swasta (PBS) dan 0,52% oleh Perkebunan Besar Negara (PBN) (Direktorat Jenderal Perkebunan Indonesia, 2023). Perkebunan Rakyat (PR) adalah usaha budidaya tanaman perkebunan yang diusahakan oleh rumah tangga dan tidak berbentuk badan usaha/badan hukum (Statistik, 2023). Di tingkat perkebunan rakyat, pengelolaan produksi masih banyak menggunakan alat dan bahan sederhana yang memanfaatkan sumber daya lokal di sekitarnya.

Salah satu daerah penghasil kakao di Indonesia yang mayoritasnya Perkebunan rakyat yaitu Nusa Tenggara Barat (NTB). Daerah pengelola produksi kakao terbesar di wilayah Nusa Tenggara Barat (NTB) adalah Kabupaten Lombok Utara, yang memiliki lima kecamatan penghasil kakao Bayan, Kayangan, Gangga, Tanjung, dan Pemenang. Di antara kecamatan tersebut, Gangga memiliki area penanaman terluas, yaitu 1.485,55 hektar, dengan rata-rata produksi mencapai 508,58 kg/ha. Pada tahun 2020, (Dinas Pertanian KLU, 2016). Pada tahun 2020, total produksi kakao di Kabupaten Lombok Utara mencapai 1.745,14 ton (Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Lombok Utara, 2021). Namun, produktivitas kakao ini masih rendah, jauh di bawah potensi maksimal yang dapat mencapai 2 ton/ha (BPS Kabupaten Lombok Utara, 2018).

Produksi kakao di Lombok Utara menghadapi berbagai tantangan, termasuk rendahnya produktivitas tanah dan berkurangnya lahan pertanian akibat alih fungsi menjadi bangunan dan pusat bisnis. Ketersediaan air menjadi kendala, terutama di lahan kering, sementara serangan hama dan penyakit tanaman serta dampak perubahan iklim ekstrem memperburuk kondisi pertumbuhan tanaman (Suwardji, & Suardiari, 2007). Menurut Jannah *et al.* 2024, mencatat bahwa salah satu perantara yang dapat menyebarkan penyakit dan mencemari lingkungan yaitu limbah kakao seperti seresah kakao. Selain itu, kurangnya pengetahuan petani tentang praktik Pertanian yang Baik (Good Agricultural Practices - GAP) serta terbatasnya pendidikan dan pelatihan menyebabkan rendahnya kesadaran tentang pengendalian hama dan penyakit, sehingga banyak bibit kakao tumbuh kurang baik dan rentan terhadap serangan (Alfian *et al.* 2021).

Bibit merupakan komponen krusial dalam pertanian yang memainkan peran penting dalam proses budidaya tanaman. Sebagai titik awal dari kehidupan tanaman, bibit tidak hanya menentukan kualitas dan produktivitas tanaman, tetapi juga mempengaruhi ketahanan terhadap hama dan penyakit. Menurut Sari *et al.* (2023) menekankan pentingnya pembibitan, karena bibit yang baik akan menghasilkan tanaman optimal saat memasuki fase produksi. Bibit ini juga merupakan salah satu tantangan signifikan dalam meningkatkan produksi kakao, selain itu kurangnya mengakses benih unggul yang berkualitas, baik karena keterbatasan distribusi maupun kendala finansial. Oleh sebab itu diharapkan benih lokal yang dihasilkan dari Kebun Rakyat Kabupaten Lombok Utara dapat dijadikan sebagai benih yang baik dengan penggunaan media tanam yang tepat untuk mempengaruhi pertumbuhannya agar mendapat bibit berkualitas. Media tanam merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bibit, dapat memberikan nutrisi penting bagi tanaman. Memahami serta mengetahui media tanam yang tepat dapat membantu petani memperoleh bibit kakao yang lebih kuat dan berkualitas tinggi, yang akan dapat berpengaruh positif pada hasil panen dan kualitas biji kakao.

Beberapa bahan organik di sekitar, seperti seresah kakao, kulit kopi, dan pupuk kandang, sering kali tidak dimanfaatkan dan dapat memicu hama serta penyakit jika tidak ditangani dengan baik. Bahan ini dapat dijadikan sebagai media tanam. Menurut Zendrato *et al.* (2024); Azahra *et al.* (2022); dan Hasibuan (2015), bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta meningkatkan struktur, porositas, aerasi, dan kemampuan

menahan air. Nurmi *et al.* (2023); Laia *et al.* (2025) juga menyatakan bahwa bahan organik dapat meningkatkan kandungan unsur hara makro dan mikro dalam tanah, sehingga memberikan nutrisi berimbang bagi tanaman.

Penelitian sebelumnya yang menggunakan bahan organik seresah kakao, kulit kopi, dan pupuk kandang, sebagai media tanam menunjukkan hasil cukup baik terhadap bibit tanaman kakao. Timor *et al.* 2016, penelitiannya menunjukkan bahwa kombinasi media tanam pupuk kandang sapi dengan kompos seresah daun kakao dapat meningkatkan pertumbuhan seperti panjang akar, berat basah, dan total luas daun bibit kakao. Tibe (2019) melaporkan; pupuk kandang kambing berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kakao, dengan tinggi tanaman mencapai 41,45 cm pada dosis 60. Selain itu, Novela (2019), menyatakan bahwa kompos kulit kopi memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan bibit kakao, dengan dosis terbaik 600 gram per polybag, meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, diameter batang, panjang akar, serta berat kering akar dan tajuk.

Informasi mengenai pengaruh media tanam terhadap pertumbuhan bibit lokal kakao dari Kabupaten Lombok Utara masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian berjudul "Pengaruh Media Tanam terhadap Pertumbuhan Bibit Lokal Kakao Kebun Rakyat Kabupaten Lombok Utara (KLU)" sangat diperlukan untuk memperoleh bibit lokal yang berkualitas. Tujuan dari penelitian ini yaitu "untuk mengetahui pengaruh media tanam terbaik terhadap kualitas pertumbuhan bibit lokal tanaman kakao (*Theobroma cacao L.*) Kabupaten Lombok Utara (KLU)". Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi untuk mendapatkan bibit yang baik sehingga diharapkan produktivitas kakao dapat meningkat di daerah tersebut. Hipotesis dari penelitian ini yaitu H₀: Perbedaan media tanam tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao L.*). H₁: Perbedaan media tanam memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao L.*).

BAHAN DAN METODE

Lokasi Dan Bahan Percobaan

Penelitian ini akan dilaksanakan pada Februari-Mei 2025 di lahan pembibitan di Dasan Agung, Mataram, dengan ketinggian tempat 16 mdpl dan posisi geografis 8°34'47.19" S 116°05'47,91" T. Alat-alat yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu alat tulis menulis, cangkul, ember, gembor, gunting, jangka sorong, kamera, kertas label, nampan, penggaris atau alat pengukur lainnya, pinset, pisau cutter, timbangan analitik, polybag 25 cm x 20 cm. Bahan-bahan yang akan digunakan dalam percobaan ini yaitu air, benih lokal kakao yang diperoleh dari kebun rakyat di KLU, tanah kebun, seresah kakao, pupuk kandang kambing, sekam bakar, limbah kulit buah kopi.

Metode Percobaan

Rancangan penelitian ini menggunakan Acak Lengkap (RAL) non-faktorial dengan perlakuan media tanam (M) yang terdiri dari perbandingan dua bagian tanah dan satu bagian bahan organik, yaitu seresah tanaman kakao, pupuk kandang kambing, dan limbah kulit kopi. Menurut Meyer *et al.* (2015), perbandingan 2:1 cukup seimbang yang dapat meningkatkan kapasitas retensi air, yang penting untuk menjaga kelembapan bagi pertumbuhan bibit kakao. Selain itu Hunt *et al.* (2018), menyatakan media campuran tanah dan bahan organik yang seimbang meningkatkan aerasi, seperti yang dijelaskan bahwa media yang terlalu padat dapat menghambat pertumbuhan akar karena kurangnya oksigen. Terdapat empat perlakuan: m₀ (tanah kebun, kontrol), m₁ (tanah kebun + seresah tanaman kakao), m₂ (tanah kebun + pupuk kandang kambing), dan m₃ (tanah kebun + limbah kulit kopi). Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali, menghasilkan 20 unit, di mana setiap unit terdiri dari tiga tanaman, sehingga total kebutuhan tanaman adalah 60.

Tahap pelaksanaan penelitian dimulai dari persiapan benih dan media tanam, pemeliharaan bibit. Benih kakao diperoleh dari buah yang diambil bijinya yang berasal dari petani lokal kebun rakyat Kabupaten Lombok Utara (KLU). Biji dibersihkan dari *pulp* buah kakao yang masih menempel dengan menggunakan abu gosok. Biji yang digunakan dipilih hingga memiliki ukuran yang seragam dan tidak ada kerusakan. Kemudian ditanam pada perlakuan media tanam yang berbeda.

Persiapan media tanam yang akan digunakan berasal dari tanah kebun. Proses persiapannya dimulai dengan menggali tanah dari kebun hingga kedalaman 20 cm. Tanah yang diambil kemudian dicampur dengan seresah tanaman kakao, pupuk kandang kambing, dan limbah kulit kopi dengan perbandingan 2:1. Campuran ini dilakukan menggunakan ember berukuran tinggi 35 cm dan diameter 30 cm, dengan total volume sekitar 24.782,5 cm³. Cara mencampurnya adalah dengan mengambil 2 ember tanah kebun ukuran 20 liter, lalu mencampurkannya dengan 1

ember seresh kakao dan mengaduknya hingga merata. Setelah campuran media tanam siap, semua bahan tersebut dimasukkan ke dalam polybag berukuran 25x20 cm. Proses ini dilakukan untuk perlakuan m1. Sementara itu, perlakuan m2 dan m3 menggunakan campuran pupuk kandang kambing dan kulit kopi dengan cara yang sama.

Pemeliharaan yang dilakukan berupa penyiangan, penyiraman dan pengendalian hama penyakit. Penyiraman dilakukan setiap 1 kali dalam 3 hari Frekuensi penyiraman juga dapat disesuaikan dengan kondisi media tanam. penyiangan dilakukan setiap saat apabila terdapat gulma tumbuh di sekitar bibit tanaman kakao. Pengendalian hama penyakit dilakukan dengan menyemprotkan insektisida dan fungisida setiap satu minggu sekali

Observasi Dan Analisis Data

Pengukuran data dilakukan pada 3, 6, 9, dan 12 minggu setelah tanam (MST) untuk mengevaluasi pengaruh media tanam terhadap pertumbuhan bibit kakao lokal. Parameter yang diukur mencakup tinggi bibit, yang diukur dari dasar batang hingga ujung tunas apikal menggunakan pita pengukur. Diameter batang diukur 1 cm di atas permukaan tanah dengan jangka sorong digital. Jumlah daun dihitung secara manual dari semua daun yang terbentuk sempurna, sedangkan luas daun dihitung menggunakan rumus Luas Daun = Panjang × Lebar × 0,75, yang merupakan faktor koreksi untuk daun kakao (Hartati *et al.*2021). Bobot segar tajuk diukur setelah mencabut tanaman dan membersihkan akarnya dari tanah, lalu ditimbang menggunakan timbangan digital. Bobot kering tajuk diperoleh dengan mengoven tajuk pada suhu 60-70°C hingga berat kering konstan, kemudian ditimbang. Bobot akar segar diukur dengan cara yang sama, dan bobot kering akar juga dioven hingga mencapai berat kering konstan. Panjang akar tunggang dan lateral diukur dengan penggaris dari pangkal hingga ujung akar. Rasio bobot tajuk dan akar dihitung dengan membagi bobot kering tajuk dengan bobot kering akar (Guritno & Sitompul, 1995).

$$Rasio = \frac{\text{bobot kering tajuk}}{\text{bobot kering akar}}$$

Indeks kualitas bibit dapat diketahui dengan cara menghitung indeks kualitas bibit segar (IKBS) dan indeks kualitas bibit kering (IKBK) (Lima *et al.*2013)

$$IKBS = \frac{\text{bobot segar tajuk} + \text{bobot segar akar}}{\frac{\text{tinggi tanaman}}{\text{diameter batang}} + \frac{\text{bobot tajuk segar}}{\text{bobot akar segar}}}$$

$$IKBK = \frac{\text{bobot kering tajuk} + \text{bobot kering akar}}{\frac{\text{tinggi tanaman}}{\text{diameter batang}} + \frac{\text{bobot tajuk kering}}{\text{bobot akar kering}}}$$

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan Analisis Varians (ANOVA) dengan taraf signifikansi 5%. Apabila hasil ANOVA menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada taraf perlakuan, analisis akan dilanjutkan dengan pengujian beda nyata jujur (BNJ) pada taraf signifikansi 5% untuk mengidentifikasi perbedaan yang signifikan antara perlakuan yang diuji. Berikut ini adalah rumus dari uji BNJ:

$$BNJ = q (\alpha, \rho, v) \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pembahasan

Table 1. Tinggi Tanaman Bibit Kakao Umur 3, 6, 9, dan 12 (MST) pada berbagai Perlakuan Media Tanam

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm) Kakao pada umur			
	3 MST	6 MST	9 MST	12 MST
m0	16,23	21,21	24,39 ab	25,13 ab
m1	19,14	24,41	28,02 a	31,36 a
m2	14,90	20,24	21,14 b	21,94 b
m3	17,84	21,98	23,30 ab	24,08 b
BNJ 5%	-	-	5,26	6,25

Keterangan: Angka yang di ikuti dengan huruf yang sama menunjukkan bahwa perlakuan media tanam tidak memberikan pengaruh nyata antara perlakuan pada uji lanjut BNJ 5%.

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa pada umur 3 (MST) dan 6 (MST) setiap perlakuan memberikan pengaruh yang sama atau setiap perlakuan memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Namun pada umur 9 MST dan 12 MST, Perlakuan m1 menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu sebesar 28,02 cm pada umur 9 MST dan meningkat menjadi 31,36 cm pada umur 12 MST. Nilai tersebut berbeda nyata dibandingkan perlakuan m2

secara statistik dan cenderung lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa media tanam pada perlakuan m1 mampu menyediakan kondisi yang lebih baik bagi pertumbuhan tinggi tanaman.

Table 2 Diameter Batang Bibit Kakao Umur pada 3, 6, 9, dan 12 (MST) pada berbagai Perlakuan Media Tanam

Perlakuan	Diameter Batang (mm) Tanaman Kakao pada umur			
	3 MST	6 MST	9 MST	12 MST
m0	3,42	3,86	4,56	5,72
m1	3,30	3,95	4,78	5,74
m2	3,54	4,25	4,83	5,39
m3	3,61	4,38	5,04	5,82

Keterangan: Angka yang di ikuti dengan huruf yang sama menunjukkan bahwa perlakuan media tanam tidak memberikan pengaruh nyata antara perlakuan pada uji lanjut BNJ 5%.

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan m0, m1, m2, dan m3 memberikan pengaruh yang sama atau tidak berbeda nyata secara statistik terhadap pertumbuhan diameter batang bibit kakao. Meskipun Diameter Batang bibit kakao pada perlakuan m3 menunjukkan nilai diameter terbesar pada setiap umur pengamatan.

Table 3. Jumlah Daun Bibit Kakao Umur 3, 6, 9, dan 12 (MST) pada berbagai Perlakuan Media Tanam

Perlakuan	Jumlah Daun (helai) Tanaman Kakao pada umur			
	3 MST	6 MST	9 MST	12 MST
m0	3,64	6,04	7,87	10,07 ab
m1	4,10	6,78	8,80	10,73 a
m2	3,08	6,72	6,93	7,14 b
m3	3,78	7,08	7,80	8,40 ab
BNJ 5%	-	-	-	3,03

Keterangan: Angka yang di ikuti dengan huruf yang sama menunjukkan bahwa perlakuan media tanam tidak memberikan pengaruh nyata antara perlakuan pada uji lanjut BNJ 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada umur 3, 6, dan 9 MST, perlakuan media tanam memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata secara statistik atau semua perlakuan memberikan pengaruh yang sama. Namun pada umur 12 MST perlakuan m1 memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan m0 dan m3, namun memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan perlakuan m2. Sedangkan perlakuan m2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan m0 dan m3. Oleh sebab itu pengaruh perlakuan m1 jauh lebih baik dibandingkan dengan perlakuan m2.

Table 4. Luas Daun Bibit Kakao Umur 3, 6, 9, dan 12 (MST) pada berbagai Perlakuan Media Tanam

Perlakuan	Luas Daun (cm ²) Tanaman Kakao pada umur			
	3 MST	6 MST	9 MST	12 MST
m0	145,61 a	271,51	423,03 a	490,05 a
m1	142,91 a	311,99	440,44 a	634,65 ab
m2	53,69 b	202,08	241,20 b	256,75 bc
m3	97,07 ab	232,66	269,61 b	318,64 c
BNJ 5%	80,74	-	149,31	198,57

Keterangan: Angka yang di ikuti dengan huruf yang sama menunjukkan bahwa perlakuan media tanam tidak memberikan pengaruh nyata antara perlakuan pada uji lanjut BNJ 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa Pada umur 3 MST perlakuan m0, m1 dan m3 memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata. sedangkan pada perlakuan m0 dan m1 memberikan pengaruh nyata dibandingkan dengan perlakuan m2. Pada umur 9 MST perlakuan m0 dan m1 berbeda nyata dengan perlakuan m2 dan m3. Pada umur 12 MST perlakuan m1 dan m0 tidak berbeda nyata, namun perlakuan m1 sangat berbeda nyata dengan perlakuan m2 dan m3.

Table 5. Panjang Akar Tunggang dan Lateral bibit Kakao pada berbagai Perlakuan Media Tanam

Perlakuan	Panjang Akar (cm) Tunggang dan Lateral Tanaman Kakao	
	Akar Tunggang	Akar Lateral
m0	14,90	15,47
m1	14,95	16,27
m2	17,93	15,13
m3	16,07	17,87

Keterangan: Angka yang di ikuti dengan huruf yang sama menunjukkan bahwa perlakuan media tanam tidak memberikan pengaruh nyata antara perlakuan pada uji lanjut BNJ 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan m2 memiliki akar tunggang terpanjang sebesar (17,9 cm), sedangkan perlakuan m3 memiliki akar lateral terpanjang sebesar (17,9 cm). Meskipun demikian hasil analisis statistik menunjukkan bahwa setiap perlakuan media tanam memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata.

Table 6 Bobot Segar dan Bobot Kering Akar Bibit Kakao pada berbagai Perlakuan Media Tanam

Perlakuan	Bobot Segar dan Bobot Kering (gram) Akar Tanaman Kakao	
	BS (Bobot Segar)	BK (Bobot Kering)
m0	1,78	0,41
m1	1,98	0,42
m2	1,24	0,40
m3	1,48	0,40

Keterangan: Angka yang di ikuti dengan huruf yang sama menunjukkan bahwa perlakuan media tanam tidak memberikan pengaruh nyata antara perlakuan pada uji lanjut BNJ 5%.

Tabel 6 menunjukkan perlakuan m1 memiliki nilai bobot segar akar tertinggi sebesar (1,98 g), diikuti m0 sebesar (1,78 g), dan m3 sebesar (1,48). Sementara itu, m2 memiliki nilai bobot segar terkecil sebesar (1,23 g). bobot kering tertinggi terlihat pada perlakuan m1 sebesar (0,42), perlakuan m0 sebesar (0,41), dan perlakuan m2 dan m3 sebesar (0,40). Meskipun demikian setiap perlakuan memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan akar bibit tanaman kakao.

Table 7. Bobot Segar dan Bobot Kering Tajuk Bibit Kakao pada berbagai Perlakuan Media Tanam

Perlakuan	Bobot Segar dan Kering Tajuk (gram) Tanaman Kakao	
	BS (Bobot Segar)	BK (Bobot Kering)
m0	6,69 ab	1,55 ab
m1	8,60 a	2,04 a
m2	3,82 c	1,07 b
m3	4,21 bc	1,19 b
BNJ 5%	2,59	0,62

Keterangan: Angka yang di ikuti dengan huruf yang sama menunjukkan bahwa perlakuan media tanam tidak memberikan pengaruh nyata antara perlakuan pada uji lanjut BNJ 5%.

Tabel 7. menunjukkan bahwa perlakuan media tanam m1 memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap bobot segar tajuk sebesar 8,6 gram dan bobot kering tajuk sebesar 2,04 gram dibandingkan dengan perlakuan m2 dan m3. Oleh sebab itu perlakuan m1 memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan m2 dan m3.

Table 8. Rasio Tajuk-Akar Bibit Kakao pada berbagai Perlakuan Media Tanam

Perlakuan	Bobot Kering Tajuk	Bobot Kering Akar	Rasio
m0	1,55	0,41	3,79
m1	2,04	0,42	4,79
m2	1,07	0,40	2,67
m3	1,19	0,40	2,97

Keterangan: m1 (Seresah Kakao), m2 (Pukan Kambing), m3 (Kulit Buah Kopi).

Tabel 8 menunjukkan bahwa rasio tajuk-akar tertinggi terdapat pada perlakuan m1 sebesar (4,79) diikuti dengan perlakuan m0 sebesar (3,79), perlakuan m3 sebesar (2,97) dan perlakuan m2 sebesar (2,67). Berdasarkan data analisis perlakuan m1 memberikan pengaruh lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Table 9. Indeks Kualitas Bibit Segar dan Indeks Kualitas Bibit Kering Kakao pada berbagai Perlakuan Media Tanam

Perlakuan	IKB Segar	IKB Kering
m0	1,04	0,24
m1	1,08	0,24
m2	0,70	0,22
m3	0,82	0,22

Keterangan: m1 (Seresah Kakao), m2 (Pukan Kambing), m3 (Kulit Buah Kopi).

Tabel 9 menunjukkan nilai IKB Segar dan IKB Kering pada semua perlakuan. Perlakuan m1 menghasilkan IKB Segar tertinggi (1,08) dan IKB Kering tertinggi (0,25) diikuti dengan perlakuan m0 dan perlakuan m3. Perlakuan m2 memiliki IKB Segar terendah (0,70) dan IKB Kering terendah (0,23).

Pembahasan

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan m1 media tanam seresah kakao memberikan pengaruh nyata dibandingkan perlakuan m2 dan memiliki nilai rata-rata tertinggi pada umur 9 dan 12 MST dibanding perlakuan lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa media seresah kakao mampu menyediakan kondisi fisik dan kimia tanah yang lebih baik. Menurut Wahyudi et al. (2018), media tanam dengan kandungan bahan organik tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kakao karena memperbaiki struktur tanah serta meningkatkan ketersediaan unsur hara esensial. Aprianis (2011) dan Indrayanti (2016) juga menyatakan bahwa seresah membantu penyuburan tanah, meningkatkan aerasi, serta kemampuan menahan air.

Kandungan unsur hara pada masing-masing media tanam berdasarkan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa seresah daun kakao masih mengandung hara N, P, dan K cukup tinggi. Erwiyono et al. (2012) melaporkan kandungan N, P, dan K berturut-turut sebesar 73%, 58%, dan 76%. Pupuk kandang kambing memiliki kandungan N 2,10%, P₂O₅ 0,66%, dan K₂O 1,97% (Andayani dan Lasarido, 2013), sedangkan limbah kulit kopi mengandung N 1,94%, P 0,28%, dan K 3,61% (Bressani, 1979). Data tersebut menunjukkan bahwa kandungan hara pada seresah kakao lebih unggul dibanding media pupuk kandang kambing maupun kulit buah kopi.

Selain itu, media tanam m2 dan m3 cenderung lebih cepat kering dibanding perlakuan m1. Pada perlakuan m2, kohe kambing dan sekam padi belum terurai sempurna sehingga unsur hara belum tersedia optimal bagi tanaman. Dewantoro dan Ulpaha (2022) menyatakan bahwa bahan organik yang sulit terurai akan lebih lambat melepaskan hara. Sementara itu, media kulit kopi pada perlakuan m3 memiliki tekstur lebih padat akibat kandungan lignin yang tinggi sehingga memperlambat proses dekomposisi dan ketersediaan unsur hara.

Berdasarkan Tabel 2, perlakuan m0, m1, m2, dan m3 tidak memberikan pengaruh nyata terhadap diameter batang pada umur 3, 6, 9, dan 12 MST, meskipun perlakuan m3 menghasilkan diameter batang lebih besar. Hal ini menunjukkan bahwa faktor genetik lebih dominan dibanding media tanam dalam memengaruhi pertumbuhan diameter batang bibit kakao. Syamsuddin dan Nuraini (2019) juga melaporkan bahwa pertumbuhan diameter batang bibit kakao relatif stabil meskipun media tanam berbeda.

Perlakuan m1 media tanam seresah kakao juga memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan daun bibit kakao sebagaimana terlihat pada Tabel 3 dan Tabel 4. Pada Tabel 3, perlakuan m1 memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun umur 12 MST dibanding perlakuan m2. Pada Tabel 4, perlakuan m1 juga memberikan pengaruh nyata terhadap luas daun dibanding perlakuan m2 dan m3 pada umur yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa media seresah kakao lebih baik dalam mendukung pertumbuhan daun, baik jumlah maupun luas daun. Pertumbuhan daun dipengaruhi oleh faktor genetik, lingkungan, hormon, dan unsur hara terutama nitrogen dan fosfor. Hidayat et al. (2020) dan Farida et al. (2020) menyatakan bahwa fosfor berperan penting dalam pembentukan daun, klorofil, dan perkembangan jaringan meristem. Ketersediaan hara dan lingkungan yang baik akan meningkatkan laju fotosintesis sehingga memperbesar luas daun. Susmiati et al. (2024) dan Anggun et al. (2017) juga menyatakan bahwa kekurangan nitrogen, kalium, dan sulfur dapat menghambat pertumbuhan daun dan menurunkan kapasitas fotosintesis tanaman.

Semakin banyak daun, semakin luas permukaan tanaman untuk menangkap cahaya matahari dan menyerap CO₂, sehingga fotosintesis berlangsung lebih optimal. Proses ini meningkatkan laju asimilasi, yaitu kemampuan tanaman menghasilkan bahan organik seperti karbohidrat, yang kemudian digunakan untuk memperbesar sel daun dan menambah luas daun (Garfensa dan Sukma, 2021). Menurut Taiz dan Zeiger (2010), menegaskan bahwa peningkatan luas daun berkorelasi positif dengan produksi biomassa tanaman. Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menemukan penggunaan kompos seresah daun kakao yang di kombinasikan dengan pukan sapi dapat meningkatkan pertumbuhan, seperti panjang akar, berat basah, dan total luas daun bibit kakao (Timor *et al.* 2016).

Berdasarkan Tabel 5 perlakuan m2 media tanam dari pupuk kandang kambing memiliki akar tunggang terpanjang, sedangkan perlakuan m3 media tanam dari kulit buah kopi memiliki akar lateral terpanjang. Namun pada Tabel 6 perlakuan m0 dan m1 justru memiliki nilai bobot segar akar lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan m2 dan m3. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan strategi pertumbuhan akar. Menurut Hidayati *et al.* (2017), melaporkan bahwa kondisi media yang subur mendorong pertumbuhan biomassa akar dan tajuk yang lebih besar, berbeda dengan media miskin hara yang cenderung menghasilkan akar lebih panjang tetapi ringan.

Sebaliknya menurut Wahyudi *et al.* (2018) dan Farida *et al.* (2020), pada media yang subur kaya bahan organik, tanaman mengalokasikan lebih banyak biomassa ke tajuk dan akar sekaligus, sehingga meningkatkan kapasitas fotosintesis dan serapan air/hara.

Kekurangan unsur hara pada perlakuan m2 dan m3 tidak hanya ditandai dengan perbedaan strategi pertumbuhan akar melainkan terjadinya perubahan warna pada bagian daun tanaman. Pada perlakuan m2 menunjukkan gejala kekurangan Nitrogen (N), hampir semua daun tanaman berubah warna menjadi kekuningan bahkan pucat hingga gugur. Menurut Inaya *et al.* (2021), kekurangan unsur hara Nitrogen (N) membuat daun tanaman menjadi hijau pucat atau kekuningan mulai dari bawah dan memanjang ke atas atau terkadang terjadi diseluruh bagian tanaman. Gejala kekurangan unsur hara Nitrogen biasanya dimulai dari daun yang paling tua karena Nitrogen merupakan unsur hara *mobile* dalam tubuh tanaman. Sedangkan pada perlakuan m3 beberapa daun menunjukkan kekurangan unsur hara Kalium (K) dengan gejala, tanaman mengering dibagian ujung daun tanaman dimulai dari pinggir atau ujung daun. Selain itu Inaya *et al.* (2021), juga menyatakan bahwa gejala nekrosis yang terjadi pada bagian tepi dan ujung daun yang menyebar diantara tulang daun, ini merupakan ciri tanaman yang mengalami defisiensi unsur hara Kalium (K). Kekurangan hara ini bersifat sistemik atau merata sedangkan penyakit tanaman bersifat acak atau bercak. Kekurangan unsur hara biasanya ditandai dengan perubahan warna (klorosis) sementara penyakit ditandai dengan bercak busuk, daun mati, atau terdapat lendir, serta terkadang terlihat miselium jamur di sekitar lingkungan tumbuh atau bagian tanaman yang terserang (Rahayu *et al.* 2022).

Berdasarkan Tabel 7 perlakuan m1 memberikan pengaruh yang berbeda nyata baik itu pada bobot segar dan bobot kering tajuk dibandingkan dengan perlakuan m2 dan m3. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan m1 memberikan pengaruh yang sangat baik terhadap bobot tajuk tanaman dibandingkan dengan perlakuan m2 dan m3. Berdasarkan parameter jumlah daun dan luas daun, perlakuan m1 lebih baik dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan m2 dan m3. Semakin banyak jumlah daun, semakin besar potensi tanaman untuk memproduksi makanan dari sinar matahari. Luas permukaan daun yang lebih besar meningkatkan kemampuan tanaman untuk menangkap cahaya matahari. Daun yang lebih besar juga meningkatkan transpirasi, yang membantu penyerapan nutrisi dari tanah melalui sistem akar. Menurut Nasrudi dan Rosmala (2020) serta Farida *et al.* (2020), yang melakukan analisis korelasi, luas daun dan biomassa tanaman, keduanya memiliki korelasim positif. Apabila tanaman memiliki daun yang luas maka penyerapan sinar matahari akan lebih cepat sehingga hasil fotosintesis akan lebih banyak yang dapat digunakan sebagai energi untuk pertumbuhan sel serta biomassa tanaman.

Berdasarkan Tabel 8 rasio tajuk-akar menunjukkan bahwa perlakuan m1 media tanam seresah kakao memiliki nilai rasio terbesar dibandingkan dengan perlakuan lain. Menurut Gardner (1991), bahwa rasio tajuk-akar merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman dimana mencerminkan proses penyerapan unsur hara. Untuk bibit tanaman tahunan, rasio tajuk-akar yang baik berkisar antara 2,5- 3,5 digunakan sebagai indikator daya tahan hidup yang tinggi saat pindah tanam ke lapangan. Menurut Rusmana (2017), kondisi rasio tajuk-akar yang tinggi menunjukkan distribusi hasil fotosintesis ke arah tajuk lebih cepat dibandingkan ke arah akar dan menghasilkan proporsi akar yang lebih rendah. Menurut Neoriky *et al.* (2017), rasio tajuk-akar yang tinggi sering kali menunjukkan ketidakseimbangan pertumbuhan akar dan tajuk, hal ini akan berdampak pada respon tanaman terhadap cekaman air. Kekurangan pasokan air ke tajuk juga dapat terjadi akibat akar yang tidak memadai hal ini akan membuat penurunan tekanan turgor yang berujung kepada kelayuan. Selain itu Siergar *et al.* (2015), menyatakan bahwa rasio yang tinggi bisa terjadi jika kondisi lingkungan sangat mendukung pertumbuhan tajuk, misalnya ketersediaan cahaya, air, dan nutrisi yang cukup. Dalam kondisi ini, tanaman dapat memaksimalkan fotosintesis dan pertumbuhan bagian atas tanpa perlu mengembangkan sistem perakaran yang besar. Rasio tajuk-akar yang tinggi pada perlakuan m1 menunjukkan bahwa media tanam sangat mendukung pertumbuhan bagian atas (tajuk) bibit sehingga mengakibatkan tanaman lebih fokus ke bagian atas (tajuk) dibandingkan akar tanaman begitupun pada perlakuan m0.

Rasio tajuk-akar merupakan faktor morfologi yang krusial untuk mengetahui daya tahan hidup tanaman. Rasio tajuk-akar pada perlakuan m1 menunjukkan lebih dari kisaran rasio yang baik hal ini memungkinkan terjadinya ketidak seimbangan tajuk dan akar. Namun untuk mengetahui daya tahan hidup bibit tidak dapat mengacu pada nilai rasio tajuk-akar saja perlu mempertimbangkan faktor internal atau fisiologi tanaman seperti hasil fotosintesis yaitu karbohidrat (glukosa). Karbohidrat akan membantu tanaman sebagai energi cadangan untuk

beradaptasi saat mengalami cekaman kekeringan. Gula akan bertindak sebagai osmolit yang menjaga keseimbangan air dalam sel tanaman (Nurchahyani *et al.* 2019).

Tabel 9 menunjukkan Indeks Kualitas Bibit atau Dickson Quality Index (DQI). Menurut Wulandari dan Susanti (2012), bibit dengan nilai IKB $\geq 0,09$ dinyatakan siap tanam atau layak dipindahkan ke lapangan. Nyoka *et al.* (2018) menyatakan bahwa kisaran IKB yang baik untuk tanaman hutan yaitu $\geq 0,2$, sedangkan nilai kurang dari 0,09 menunjukkan bibit kurang berkualitas. Antika *et al.* (2025) menjelaskan bahwa nilai IKB 0,09 mengacu pada IKB kering karena mencerminkan akumulasi biomassa organik hasil fotosintesis. Berat kering yang tinggi menunjukkan proses fotosintesis dan metabolisme tanaman berlangsung baik. Nilai IKB kering pada perlakuan m1 lebih tinggi dibanding perlakuan lain, namun hasil statistik menunjukkan media tanam tidak memberikan pengaruh nyata terhadap IKB segar maupun kering. Dengan demikian, seluruh perlakuan menunjukkan bibit layak dipindah tanam.

Perlakuan m1 seresah kakao juga tidak berbeda nyata dengan perlakuan m0 tanah kebun yang diambil di sekitar lahan pembibitan. Di sekitar lokasi terdapat beberapa pohon rindang seperti jambu, mangga, dan alpukat sehingga seresah tanaman terurai secara alami di permukaan tanah. Oleh karena itu, media m1 dan m0 sama-sama memiliki kandungan seresah tanaman. Tanah kebun diambil pada kedalaman 0–20 cm. Menurut Jeni *et al.* (2023), tanah pada kedalaman tersebut memiliki berat isi lebih rendah karena kandungan bahan organik dan ruang porinya lebih tinggi. Simaremare *et al.* (2024) serta Rosalina dan Maipauw (2019) juga menyatakan bahwa kandungan N, P, dan K pada tanah kedalaman 0–20 cm lebih tinggi dibanding kedalaman 20–40 cm. Selain itu, Faradilla *et al.* (2023) melaporkan bahwa penambahan seresah tanaman dapat meningkatkan pH H₂O tanah, bahan organik tanah (BOT), dan kapasitas tukar kation (KTK) dibanding perlakuan tanpa seresah tanaman.

Secara praktis, temuan ini mengindikasikan bahwa pemilihan media semai yang meningkatkan ketersediaan air dan hara, misalnya melalui penambahan bahan organik atau formulasi yang meningkatkan kapasitas tukar kation dan retensi air, dapat meningkatkan kualitas bibit kakao untuk produksi di lahan kering. Rekomendasi aplikatif adalah memprioritaskan penggunaan formulasi media seperti m1 untuk pembibitan skala rakyat, diikuti uji lanjut performa lapang (uji adaptasi dan kelangsungan hidup) pada kondisi lahan kering nyata. Untuk penelitian berikutnya disarankan memperluas replikasi dan periode pengamatan sampai fase setelah tanam di lapangan, serta menganalisis sifat media (CEC, kadar organik, kapasitas retensi air) secara kuantitatif untuk mengaitkan sifat tersebut langsung dengan respons morfo-fisiologis bibit.

KESIMPULAN

Perlakuan m1 berupa media tanam seresah kakao memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan bibit kakao, ditunjukkan oleh peningkatan tinggi tanaman, jumlah dan luas daun, bobot segar dan kering tajuk maupun akar, rasio tajuk–akar, serta indeks kualitas bibit. Perlakuan ini juga berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, serta bobot segar dan kering tajuk, dan secara konsisten menunjukkan hasil tertinggi dibanding perlakuan lain. Oleh karena itu, media tanam seresah kakao direkomendasikan untuk pembibitan kakao karena mampu menjaga kelembapan media, meningkatkan kualitas bibit, dan mendukung efisiensi usaha tani melalui pemanfaatan bahan organik lokal.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Ir. Bambang Budi Santoso, M.Sc.,Agr. selaku dosen pembimbing utama, yang telah memfasilitasi seluruh kegiatan penelitian ini. Selain itu, penulis juga menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada Ibu Dwi Noorma Putri, S.Si., M.Si, selaku dosen pembimbing pendamping, yang telah memberikan bimbingan, saran, dan masukan yang berharga. Tak lupa, penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Mataram yang telah memberikan izin dan dukungan dalam penelitian ini melalui sumber dana PNBPN 2025 skema Penelitian Peningkatan Kapasitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfian, A. Lamane, S. A. Marhani. Diki. Ashar. (2023). Good Agriculture Practices (Gap) Kakao Pada Petani Binaan Koperasi Tani Masagena Di Kabupaten Luwu Utara. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4 (3).412-423
- Andayani dan Sarido, L. (2013). Uji Empat Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum Annum L.*) *Jurnal Agrifor* 12 (1).

- Anggun., Supriyono., Syamsiyah. J. (2017). Pengaruh Jarak Tanam Dan Pupuk N,P,K Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Garut (Maranta Arundinacea L.). *Jurnal Agrotech Res J.* 1 (2), 33-38.
- Antika, D., Indrayanto., surnayanti., Tsani, M.K. (2025). High-quality seedlings a must for successful forest and land rehabilitation. *Journal of research in agriculture and animal science.* 12 (10) :26-38
- Aprianis, Y. (2011). Produksi dan Laju Dekomposisi Serasah Accacia crassicarpa A. Cunn. Di PT Arara
- BPS Kabupaten Lombok Utara. (2018). Kabupaten Lombok Utara Dalam Angka <https://lombokutarakab.bps.go.id/publication/2018/08/16/050c8d89b6f121cbe8283ad1/paten-lombok-utara-dalam-angka-2018.html>.
- BPS. (2023). Statistik Kakao Indonesia Indonesia Cocoa Statistics 2023. *Badan Pusat Statistik/BPS–Statistics Indonesia,* 12(8).
- Bressani, R., (1979). The by-products of coffee berries.dalam coffee pulp: composition, technology, and utilization. Editor J. E. Braham dan R. Bressani. Ottawa: Institute of Nutrition of Central America and Panama.
- Dewantoro, B.A., Ulpah, S. (2022). Pengaruh Media Tanam Dan Berbagai Durasi Aliran Nutrisi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Daun Mint (Mentha Piperita) Secara Hidroponik Nft. *Jurnal Agroteknologi Agribisnis Dan Akuakultur.* 2 (2)
- Dinas Pertanian Kabupaten Lombok Utara. (2016). *Luas Lahan dan Produktifitas Kakao.* Kantor Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Lombok Utara. Lombok Utara.
- Direktorat Jendral Perkebunan. (2023). *Komoditas Perkebunan kakao.* Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal-Kementerian Pertanian.
- Erwiyono, R., Prawoto, A. A., Murdiyati, A. S. (2012). Efisiensi resorpsi hara pada tanaman kakao di dataran rendah pada tanah Aluvial. *Pelita Perkebunan.* 28 (1), 32-44.
- Faradilla, S., Septiani, D.E., Safira, N., Ifadah, N.F., Soemarno. (2023). Serasah Kebun Untuk Memperbaiki Kesuburan Tanah Berpasir Di Kebun Kopi Rakyat Tadah Hujan. *Journal of research and community services (AGROINOTEK).* 004 (1), 11-26.
- Farida, N., Sutrisno, H., & Lestari, D. (2020). Pengaruh bahan organik terhadap pertumbuhan bibit kakao pada media semai. *Jurnal Agronomi Tropika.* 8 (1), 45–52.
- Gardner, F.P., Perace, R.B., dan Mitchell, R.L. (1991). Fisiologi Tanaman Budidaya. UI Press. Jakarta.
- Guritno, B dan Sitompul Sm. (1995). *Analisis Pertumbuhan Tanaman.* Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hasibuan, A.S.Z. (2015). Pemanfaatan Bahan Organik Dalam Perbaikan Beberapa Sifat Tanah Pasir Pantai Selatan Kulon Progo. *Planta Tropika Journal Of Agro Science,* 3 (1).
- Hidayat, Y.V., Apriyanto, E., Sudjatmiko, S. (2020). Persepsi Masyarakat Terhadap Program Percetakan Sawah Baru Di Desa Air Kering Kecamatan Padang Guci Hilir Kabupaten Kaur Dan Pengaruhnya Terhadap Lingkungan. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan.* 9 (1).
- Hidayati, N., Marzuki, I., & Pratiwi, R. (2017). Respon pertumbuhan akar tanaman terhadap cekaman hara pada media tanam berbeda. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia,* 22 (1), 33–42.
- Inaya, N., Armita, D., Hafsan. (2021). Identifikasi masalah nutrisi berbagai jenis tanaman di Desa Palajau Kabupaten Jenepono *filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi* 1(3), <https://doi.org/10.24252/filogeni.v1i3.26114>
- Indrayanti, R., Hari, A., ALIH, T. A., Hicks, H. H. J. Sogen, A.S., Zakaria A., Kurniatun Hairiah Peter van Grinsven Prof. Dr. Ir. Sikstus Gusli, M.Sc. Thomas Oberthür Yusran Razak. (2016). *Meningkatkan Kesuburan Tanah Dan Pupuk Untuk Kakao Cocoa Sustainability Partnership (CSP) Graha Pena.* Makassar.
- Jannah. Scabra, A.R. Mantika, A.A.Fidhun, M, Ummam K. (2024). Optimalisasi Tanaman Kakao Di Desa Selelos Kecamatan Gangga Kabupaten Lombok Utara Melalui Pengendalian Hama Dan Penyakit Serta Pembuatan Pupuk Kompos Dari Limbah Kakao Fista Fathul. *Jurnal Pepadu,* 5 (1), 2715-9574 .
- Jeni, K.B.J., Maroeto, Purwadi. (2023). Kajian Baku Kerusakan Tanah pada Berbagai Penggunaan Lahan di Desa. *Agricultural Journal (Agro Bali).*6 (1).
- Laia, I.A. Damai, E.A.K. Lisman,L. Ndraha, A.B. (2025). Dampak Penerapan Pertanian Organik Terhadap Kualitas Tanah dan Hasil Pertanian Tanaman Padi Sawah Di Kepulauan Nias. *Jurnal Kajian Ilmu Pertanian Dan Perkebunan,* 2 (1).
- Lima, S.L., Marimon-Junior, B.H., Petter, F.A., Tamiozzo, S., Buck, G.B. and Marimon, B.S. (2013). Biochar as substitute for organic matter in the composition of substrats for seedlings. *Acta Scientiarum,* 35 (3), 333-341.
- Mali, M.I. Purnama, M.E. Astin E. (2021). Dekomposisi Serasah Daun Akasia (Acacia Auriculiformis) Di Khdtk Litbang Kehutanan Oelsonbai Kota Kupang *Jurnal Wana Lestari.* 3 (1), 093 – 101.

- Neoriky, R., Lukiwati D. R., dan Kusmiyati, F. (2017). Pengaruh pemberian pupuk anorganik dan organik diperkaya N, P organik terhadap serapan hara tanaman Selada (*Lactuca sativa. L.*). *J. Agro Complex* 1(2) 72-77
- Novela., K. (2019). Pengaruh Pemberian Kompos Kulit Kopi Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao L.*). Fakultas Pertanian Universitas Andalas Kampus Iii Dharmasraya
- Nurmi. & Azis, A. (2023). Pemanfaatan Pupuk Organik Untuk Meningkatkan Kesuburan Tanah Pada Pertanaman Kacang Tanah. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknologi Pertanian.* 2 (2), 166 – 171
- Nyoka, B. I., Kamanga, R., Njoloma, J., Jamnadass, R., Mng'omba S., Muwanje, S. (2018). Quality of tree seedlings produced in nurseries in Malawi: an assessment of morphological attributes. *Forests, Trees and Livelihoods* 27 (2). 103-117
- Purba, L.S., Yulistriani. & Sari, W.K. (2021). Karakteristik Budidaya Kakao (*Theobroma cacao L.*) Pada Perkebunan Rakyat di Kecamatan Timpeh Kabupaten Dharmasraya. *Jurnal Riset Perkebunan.*, 2 (1), 40-54.
- Rahayu, Y.S., Yuliani., Kusum, S.D. (2022). *Penyakit Tanaman Akibat Defisiensi Unsur Hara*. Penerbit: Unesa University Press Jl. Ketintang, Surabaya
- Rohmah, Y., Darmawan R, Susanti, A. A., Putra, R. K., Suyati. (2023). *Buku Outlook Komoditas Perkebunan Kakao*. Pusat Data Dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal - Kementerian Pertanian 2023
- Rosalina, F., dan Maipauw, N.J. (2019). Sifat Kimia Tanah Pada Beberapa Tipe Vegetasi. *Jurnal Universitas Muhammadiyah Sorong.* 11(1). Doi <http://doi.org/md.v1i1l.423>
- Rusmana. (2017). Rasio Tajuk-Akar Tanaman Melon (*Cucumis Melo L.*) Pada Media Tanam Dan Ketersediaan Air Yang Berbeda. *Jur. Agroekotek* 9 (2) 137–142
- Sari, W. K., & Alfrizon, I. (2023). Respons Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao L.*) Terhadap Aplikasi Pupuk Npk Dan Kascing Pada Media Tanam Ultisol.
- Simaremare, S.M., Kumolontang, W.J.N., Warouw, V. R. C. (2024). P Tersedia Dan K Tersedia Di Desa Tatelu Rondor. *Jurnal soil and environment journal.* 2 (1).
- Susmiati., Purwati, E., Sandra, A., Helmizar, H., Abdi, A.H., (2024). Pelatihan Optimalisasi Pengolahan Sampah Perkebunan Menjadi Pupuk Organik Padat Pada Kelompok Ternak. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat.* 6 (2), 386-392
- Suwardji, A.H & Suardiari, G. (2007). Sekenario Pengembangan Pertanian Lahan Kering Di Wilayah Lombok Utara 1 (Peneliti Riset Insentif Terapan Menristek 2007-2009) Pusat Penelitian Lahan Kering Univrsitas Mataram, 2 Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Ntb, Dan 1balai Hidrologi Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Ntb. Fakultas Pertanian Unram Di Desa Akar-Akar, Kecamatan Bayan, Kabupaten Lombok Tengah.
- Syamsuddin, A., & Nuraini, R. (2019). Rasio tajuk–akar bibit kakao pada berbagai perlakuan media tanam. *Jurnal Agrotek Tropika,* 7 (2), 55–63.
- Taiz, L., & Zeiger, E. (2010). *Plant Physiology* (5th Ed.). Sinauer Associates, Sunderland, MA.
- Tibe, Y. (2019). Pengaruh Pupuk Kandang Kambing Dan Pupuk Organik Cair Super Natural Nutrition (Snn) Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao. *Jurnal Agrifor.* 18 (1)
- Timor, P. Agusra, B. Tyasmoro, S.Y. Sabayang, H.T. (2016). Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao L.*) Pada Berbagai Jenis Media tanam. Doctoral Dissertattion Brawijaya University).
- Wahyudi, A., Setiawan, D., & Rahayu, S. (2018). Peran bahan organik dalam meningkatkan kualitas media tanam bibit kakao. *Jurnal Agroforestri Indonesia,* 10 (2), 71–80.
- Wahyudi, A.J., Afdal., Adi, N.S., Rustam, A., Hadiyanto., Rahmawati, S., Irawan, A., Dharmawan., IWayan, E., Prayudha., Bayu, H.H.M., Prayitno, H.B., Rahayu, Yusmiana P Solihudin, T., Ati, R.N.A., Kepel, T.L., Astrid, M.K., Daulat, A., Salim, H.L., Sudirman, N., Suryono, D.D., Kiswara, W., & Supriyadi, I.H., (2018). *Potensi Cadangan Dan Serapan Karbon Ekosistem Mangrove Dan Padang Lamun Indonesia*. Intisari Bagi Pengambil Kebijakan. Jakarta.
- Wulandari, A.S. dan Susanti, S. (2012). Aplikasi Pupuk Daun Organik untuk Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Jabon (*Anthocephalus cadamba Roxb. Miq.*) *Jurnal Silvikultur Tropika* 3 (2). 137 – 142 ISSN: 2086-8227
- Zendrato, R.J. Telaumbanua, P.H. Zebua, H.P. Nazara, R.V. Gea, M.P. (2024). Penerapan Pertanian Organik Dalam Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan. *Jurnal Sapta Agrica* 3 (1).