

**Ranah Research**

E-ISSN: 2655-0865

Journal of Multidisciplinary Research and Development

082170743613

ranahresearch@gmail.com

<https://jurnal.ranahresearch.com>DOI: <https://doi.org/10.38035/rj.v8i3><https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Perbandingan Biaya Pengendalian Gulma pada 2 Metode Penyiraman *Drip Irrigation* dan *Mist Irrigation* di Pembibitan Main Nursery

Putra Jaya Sinulingga¹, Henry Budi Hasibuan²¹Program Studi Budidaya, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sawit Indonesia, putrajayasinulingga40@gmail.com²Program Studi Budidaya, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sawit Indonesia, henrybudialfalah@gmail.comCorresponding Author: putrajayasinulingga40@gmail.com¹

Abstract: *This study was conducted at PT Perkebunan Nusantara IV Regional 2, Adolina Plantation and the Seed Center. The study was carried out from November to December 2025. It employed a quantitative descriptive method with a comparative approach. The application of the mist irrigation method caused the area around the nursery to become damp, thereby supporting weed growth, as indicated by the relatively high number of weeds growing. In contrast, with drip irrigation, water delivery is more focused on the plant root zone, resulting in relatively low soil surface moisture. In terms of weed control costs, the drip irrigation method incurred a total cost of Rp. 1.420.000, while the mist irrigation method incurred a total cost of Rp. 1.580.000; this is due to differences in the prices of active ingredients and labor costs. This cost difference stems from the cost management plan formulated by the nursery assistant. The application of the drip irrigation method is more effective in suppressing weed growth because water delivery is focused on the root zone of the oil palm seedlings. Based on the results of the study, drip irrigation has proven to be more effective than mist irrigation in controlling weeds in the main oil palm nursery. This conclusion is based on cost, water use efficiency, and weed growth rates for each method.*

Keyword: *Main Nursery, Mist Irrigation, Drip Irrigation, Weed Control*

Abstrak: Penelitian ini dilakukan di PT Perkebunan Nusantara IV Regional 2 Kebun Adolina dan Balai Benih. Penelitian ini dilakukan pada bulan November-Desember 2025, Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan komparatif. Penerapan metode penyiraman *mist irrigation* menyebabkan kondisi areal sekitar pembibitan menjadi lembap sehingga mendukung pertumbuhan gulma, yang ditandai dengan jumlah gulma yang tumbuh relatif banyak. Sedangkan pada penyiraman *drip irrigation* pemberian air lebih fokus ke daerah perakaran tanaman sehingga kelembapan pada permukaan tanah relatif rendah. Dari segi biaya pengendalian gulma pada metode penyiraman *drip irrigation* dengan total biaya Rp.1.420.000 sedangkan metode penyiraman *mist irrigation* dengan total biaya Rp.1.580.000, ini dikarenakan harga bahan aktif dan juga dari segi biaya upah pekerja itu berbeda. Perbedaan biaya ini disebabkan manajemen biaya yang telah disusun oleh asisten pembibitan. Penerapan metode penyiraman *drip irrigation* lebih efektif dalam menekan

pertumbuhan gulma karena pemberian air di fokuskan ke perakaran tanaman bibit kelapa sawit. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, metode penyiraman drip irrigation terbukti lebih direkomendasikan dan efektif dibandingkan dengan metode mist irrigation dalam pengendalian gulma di pembibitan main nursery kelapa sawit. Hal ini ditinjau dari aspek biaya, efisiensi penggunaan air, serta tingkat pertumbuhan gulma pada masing-masing metode.

Kata Kunci : *Main Nursery, Mist Irrigation, Drip Irrigation, Pengendalian Gulma.*

PENDAHULUAN

Pembibitan adalah suatu proses untuk menumbuhkan dan mengembangkan biji atau benih menjadi bibit yang siap untuk ditanam. Melalui tahap pembibitan ini diharapkan akan menghasilkan bibit yang baik dan berkualitas. Bibit kelapa sawit yang baik adalah bibit yang memiliki Kekuatan dan penampilan tumbuh yang optimal serta berkemampuan dalam menghadapi kondisi cekaman lingkungan saat pelaksanaan transplanting. Sistem yang banyak digunakan dalam pembibitan kelapa sawit saat ini adalah sistem pembibitan dua tahap (*double stage*). Sistem pembibitan dua tahap terdiri dari pembibitan awal (*pre-nursery*) dan pembibitan utama (*main-nursery*) (Setiawati, *et al*, 2017).

Dalam usaha membudidayakan kelapa sawit, masalah pertama yang dihadapi adalah pengadaan bibit. Penggunaan bahan tanaman/bibit yang tidak jelas sumbernya akan menyebabkan kerugian bagi pemilik kebun. Selain itu, penanganan bibit dari pembibitan awal hingga pembibitan utama merupakan faktor yang tidak biasa diabaikan. Kualitas bibit sangat menentukan produksi akhir dari hasil kelapa sawit pertumbuhan awal bibit merupakan periode kritis yang sangat menentukan keberhasilan tanaman dalam mencapai pertumbuhan yang baik di pembibitan (Marlina, 2018).

Secara garis besar jenis-jenis gulma yang dijumpai pada perkebunan kelapa sawit dapat digolongkan menjadi gulma berbahaya dan gulma lunak. Gulma berbahaya adalah gulma yang memiliki daya saing tinggi terhadap tanaman pokok seperti ilalang (*imperata cylindrica*), sembung rambat (*mikania cordatadan m. Micrantha*), lempuyangan (*panicum repens*), teki (*cyperus rotundus*), harendong (*melastoma malabatricum*) dan tembelean (*lantana camara*). Gulma lunak adalah gulma yang keberadaannya dalam budi daya tanaman kelapa sawit dapat ditoleransi dan dapat menahan erosi tanah namun jumlahnya juga tetap harus dikendalikan. Contoh gulma lunak diantaranya babadotan (*ageratum conyzoides*), rumput kipahit (*paspalum conjugatum*), dan pakis (*nephrolepis biserrata*), pada lahan perkebunan tanahnya jarang mengalami pengolahan mempunyai jenis gulma tahunan yang komposisinya cukup besar dibandingkan dengan gulma semusim pelaksanaan pengendalian gulma di perkebunan kelapa sawit umumnya Dengan cara melakukan penyemprotan herbisida (bahan kimia), kegiatan ini sangat efektif karena dapat mempercepat pekerjaan dan meningkatkan prestasi kerja karyawan (Sari, *et al*, 2017).

Kerugian yang diakibatkan oleh gulma tidak terlihat secara langsung. Beberapa faktor yang menyebabkan timbulnya kerugian akibat persaingan antara tanaman perkebunan dan gulma antara lain pertumbuhan tanaman terhambat sehingga waktu mulai berproduksi lebih lama, penurunan kuantitas dan kualitas hasil produksi tanaman, produktivitas kerja terganggu, gulma dapat menjadi sarang hama dan penyakit, serta biaya pengendalian gulma yang sangat mahal (Karunia, 2016).

Pengelolaan gulma yang efektif penting untuk mendukung pertumbuhan optimal bibit dengan mengurangi persaingan sumber daya. Pemilihan metode penyiraman yang tepat berperan besar dalam pengendalian gulma. Drip irrigation menyalurkan air langsung ke akar, menghemat air dan menjaga kelembapan, sedangkan mist irrigation menyebarkan kabut air untuk meningkatkan kelembapan secara merata di area pembibitan (Karunia, 2016). Kedua

metode penyiraman ini memiliki dampak berbeda terhadap pertumbuhan gulma. *Drip irrigation* menyalurkan air langsung ke area sekitar akar tanaman, sehingga dapat mengurangi pertumbuhan gulma di luar zona akar. Sebaliknya, *mist irrigation* menyebarkan kelembapan secara merata di seluruh area pembibitan, yang dapat meningkatkan pertumbuhan gulma di luar daerah akar tanaman. Oleh karena itu, penting untuk membandingkan biaya perawatan gulma antara kedua Metode ini. Perbandingan ini mencakup tidak hanya biaya pengelolaan gulma, tetapi juga efektivitas dan efisiensi penggunaan air serta sumber daya lainnya. Dengan memahami perbedaan biaya dan dampaknya, pembibitan dapat memilih metode penyiraman yang lebih optimal untuk mengendalikan gulma, menghemat biaya, dan meningkatkan keberhasilan budidaya tanaman kerugian yang diakibatkan oleh gulma tidak terlihat secara langsung. Beberapa faktor yang menyebabkan timbulnya kerugian akibat persaingan antara tanaman perkebunan dan gulma antara lain pertumbuhan tanaman terhambat sehingga waktu mulai berproduksi lebih lama (Karunia, 2016).

Penelitian mengetahui metode penyiraman pembibitan utama kelapa sawit yang lebih efisien dan ekonomis dalam mengendalikan gulma. Dengan membandingkan biaya perawatan gulma antara *drip irrigation* dan *mist irrigation*, perkebunan dapat menentukan metode yang lebih optimal dalam hal efektivitas pengendalian gulma, efisiensi penggunaan air serta penghematan biaya operasional.

METODE

Penelitian dilakukan di PT Perkebunan Nusantara IV Kebun Adolina, kecamatan perbaungan, kabupaten serdang bedagai, sumatra utara waktu penelitian akan di mulai pada bulan November-Desember 2025. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan komparatif. Data primer yang dikumpulkan mencakup biaya pengendalian gulma, biaya tenaga kerja, penggunaan herbisida, efisiensi penggunaan air, data sekunder di dapatkan melalui wawancara dengan asisten pembibitan. Adapun alat yang digunakan yaitu, Penggaris/Meteran, Pakai Aplikasi *Time Stand*, Buku Catatan, Komputer/Laptop. Selain itu, bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, Bibit Tanaman Kelapa Sawit, Herbisida, dan Air Irigasi. Analisa data menggunakan analisis deskriptif kuantitatif yaitu data yang menggambarkan fenomena atau masalah dalam bentuk kata kata atau narasi. Data ini bisa diperoleh dari wawancara dengan asisten pembibitan untuk membandingkan biaya perawatan gulma pada kedua metode penyiraman, dengan menghitung biaya yang di keluarkan oleh perusahaan untuk perawatan gulma dan mengefisienkan penggunaan air serta penghematan biaya oprasional pada metode penyiraman *drip irrigation* dan *mist irrigation*. Objek penelitian difokuskan pada areal pembibitan dengan luasan terukur, yaitu:

1. Metode *mist irrigation* dilakukan pada areal pembibitan Afdeling 2 dengan luas total ± 8 hektar, dengan unit pengamatan biaya difokuskan pada skala 1 hektar sebagai satuan pembanding.
2. Metode *drip irrigation* dilakukan pada areal pembibitan Balai Benih Afdeling 3 dengan luas total ± 25 hektar, dimana unit analisis juga distandarisasi pada 1 hektar agar hasil dapat dibandingkan secara proporsional.

Setiap satu hektar areal pembibitan terdiri dari ± 1.300 – 1.500 polybag bibit kelapa sawit (disesuaikan dengan jarak tanam $\pm 0,8$ m \times $0,8$ m), sehingga total populasi bibit yang diamati dalam penelitian ini berada pada kisaran tersebut untuk masing-masing metode penyiraman.

Data sekunder diperoleh melalui wawancara dengan asisten pembibitan serta dokumentasi perusahaan terkait pengelolaan pembibitan. Standarisasi satuan luasan (hektar) dan populasi bibit dilakukan untuk memastikan bahwa perbandingan biaya antar metode penyiraman dapat dianalisis secara objektif dan proporsional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan latar belakang masalah dan metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, maka dapat diambil hasil dan pembahasan untuk penelitian ini yaitu sebagai berikut:

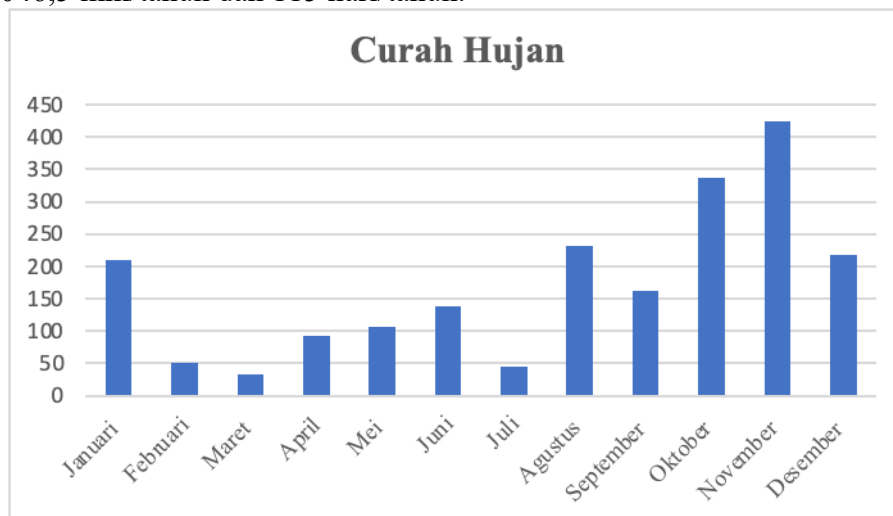
1. Curah Hujan Pembibitan Afdeling 2

Tabel 1. Curah Hujan Dan Hari Hujan Tahun 2024-2025

Bulan	2024		2025		Rata-Rata	
	CH	HH	CH	HH	CH	HH
Januari	250	9	171	14	210,5	11,5
Februari	45	3	56	6	50,5	4,5
Maret	22	4	43	4	32,5	4
April	29	4	157	12	93	8
Mei	85	5	126	8	105,5	6,5
Juni	187	9	91	6	139	7,5
Juli	25	4	65	7	45	5,5
Agustus	299	11	163	11	231	11
September	228	13	95	9	161,5	11
Oktober	309	15	366	15	337,5	15
November	447	14	400	18	423,5	16
Desember	134	12	300	17	217	14,5
Total	2,060	103	2,033	127	2046,5	115

Sumber : Kantor AFD 2 Pembibitan Kebun Adolina 2025

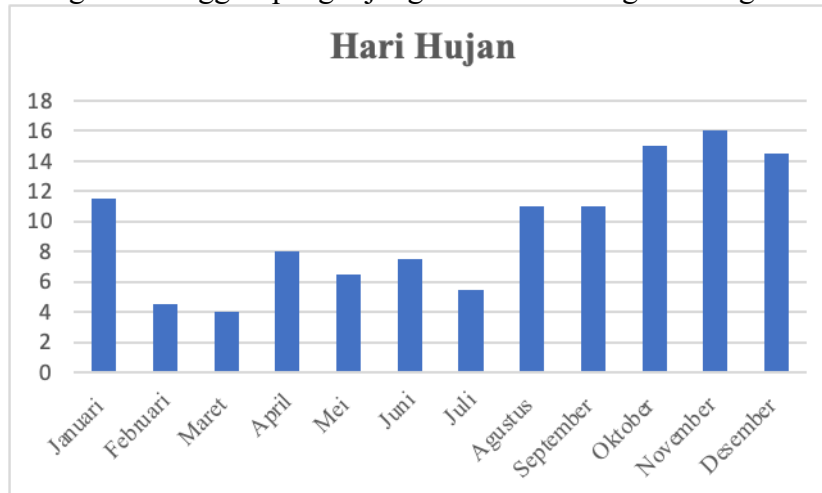
Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan data curah hujan dan jumlah hari hujan di Kebun Adolina Afdeling 2 selama tahun 2024 sampai 2025. Berdasarkan data tersebut, total curah hujan tertinggi terdapat pada tahun 2024 mencapai 2.060 mm/tahun. Terendah terdapat pada tahun 2025 dengan total curah hujan mencapai 2,033 mm/tahun. Dengan rentan waktu rata-rata curah hujan tertinggi pada bulan November yaitu 423,5 mm, sedangkan rata-rata curah hujan terendah terdapat pada bulan Maret yaitu 32,5 mm. Dengan hari hujan tertinggi terdapat pada tahun 2025 dengan jumlah total 127, dan hari hujan terendah pada tahun 2024 dengan jumlah total 103, dengan rata-rata hari hujan tertinggi terdapat pada bulan November yaitu 16 hari, sedangkan rata-rata hari hujan terendah terdapat pada bulan Maret yaitu 4 hari. Dari hasil ini bahwa curah hujan dan hari hujan kebun adolina Afdeling 2 yang terjadi mulai tahun 2024-2025 secara total rata-rata adalah 2046,5 mm/tahun dan 115 hari/tahun.



Gambar 1. Grafik Rata-Rata Curah Hujan Tahun 2024-2025

Berdasarkan Gambar 1., rata-rata curah hujan di Kebun Adolina Afdeling 2 selama tahun 2024-2025 mengalami perubahan setiap bulan. Pada awal tahun, curah hujan pada bulan Januari tercatat sebesar 210,5 mm, kemudian menurun pada bulan Februari menjadi

50,5 mm dan sedikit meningkat pada bulan Mei sebesar 105,5 mm. Selanjutnya curah hujan kembali meningkat pada bulan Juni sebesar 139 mm. Memasuki pertengahan tahun, curah hujan pada bulan Juli penurunan sebesar 45 mm dan meningkat cukup tinggi pada bulan Agustus menjadi 231 mm pada bulan September mengalami sedikit penurunan sebesar 161,5 mm. Curah hujan tertinggi terjadi pada bulan November yaitu sebesar 423,5 mm, sedangkan pada bulan Oktober tercatat sebesar 337,5 mm dan bulan Desember sebesar 217 mm. Secara umum, grafik tersebut menunjukkan bahwa curah hujan di Kebun Adolina cenderung lebih tinggi dipenghujung tahun dibandingkan dengan awal tahun.



Gambar 2. Grafik Rata-Rata Hari Hujan Tahun 2024-2025

Berdasarkan Gambar 2, rata-rata hari hujan di Kebun Adolina selama tahun 2024-2025 mengalami perubahan setiap bulan. Pada bulan Januari jumlah hari hujan tercatat sebanyak 11,5 hari, kemudian menurun pada bulan Februari menjadi 4,5 hari. Selanjutnya jumlah hari hujan pada bulan maret kembali mengalami sedikit penurunan sebesar 4 hari dan pada bulan April mengalami peningkatan jumlah sebesar 8 hari. Pada bulan Mei dan Juni jumlah hari hujan relatif naik turun yaitu masing-masing sebesar 6,5 hari dan 7,5 hari. Memasuki pertengahan tahun, bulan Juli tercatat mengalami penurunan sebesar 5,5 hari hujan, kemudian meningkat pada bulan Agustus menjadi 11 hari dan begitu juga dengan bulan September sebesar 11 hari. Jumlah hari hujan tertinggi terjadi pada bulan November yaitu sebesar 16 hari, diikuti bulan Oktober sebesar 15 hari dan Desember sebesar 14,5 hari. Secara umum, data tersebut menunjukkan bahwa jumlah hari hujan di Kebun Adolina Afdeling 2 cenderung lebih tinggi pada akhir tahun dibandingkan dengan awal tahun.

2. Curah Hujan Pembibitan Balai Benih

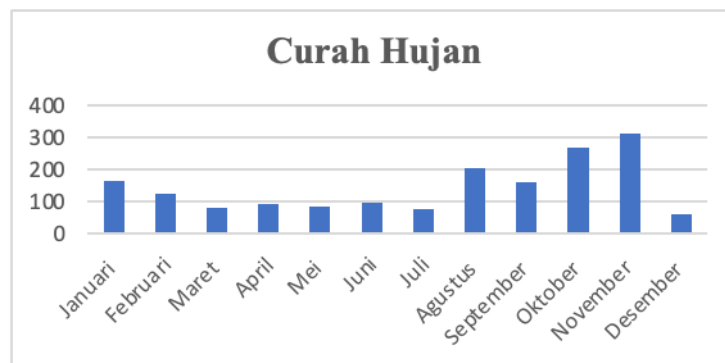
Berikut ini tabel curah hujan pada pembibitan balai benih dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2. Curah Hujan Dan Hari Hujan Balai Benih 2024-2025

Bulan	2024		2025		Rata-Rata	
	CH	HH	CH	HH	CH	HH
Januari	181	10	150	10	165,5	10
Februari	51	3	200	6	125,5	4,5
Maret	106	8	54	9	80	8,5
April	49	3	132	10	90,5	6,5
Mei	116	7	49	8	82,5	7,5
Juni	101	7	91	8	96	7,5
Juli	40	6	110	6	75	6
Agustus	246	13	165	10	205,5	11,5
September	210	8	109	8	159,5	8
Oktober	209	16	329	14	269	15
November	319	14	304	16	311,5	15
Desember	89	10	35	6	62	8
Total	1,717	105	1,728	111	1722,5	108

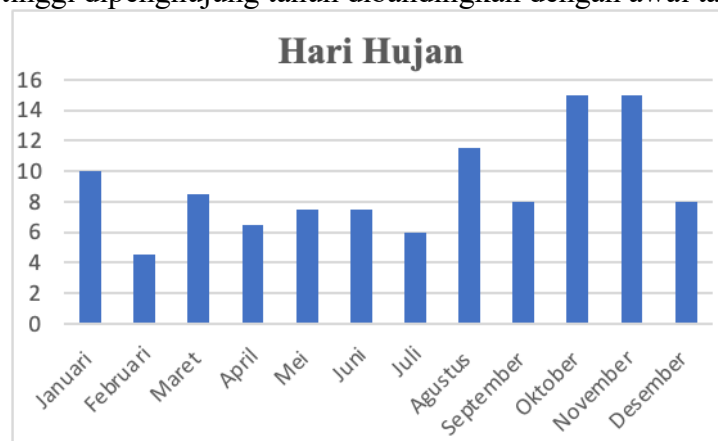
Sumber : Balai Benih 2025

Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan data curah hujan dan jumlah hari hujan di Balai Benih selama tahun 2024-2025. Berdasarkan data tersebut, total curah hujan tertinggi terdapat pada tahun 2025 mencapai 1.728 mm/tahun. Terendah terdapat pada tahun 2024 dengan total curah hujan mencapai 1.717 mm/tahun. Dengan rentan waktu rata-rata curah hujan tertinggi pada bulan November yaitu 311,5 mm, sedangkan rata-rata curah hujan terendah terdapat pada bulan Desember yaitu 62 mm. Dengan hari hujan tertinggi terdapat pada tahun 2025 dengan jumlah total 111, dan hari hujan terendah pada tahun 2024 dengan jumlah total 105, dengan rata-rata hari hujan tertinggi terdapat pada bulan Oktober dan November yaitu 15 hari, sedangkan rata-rata hari hujan terendah terdapat pada bulan Februari yaitu 4,5 hari. Dari hasil ini bahwa curah hujan dan hari hujan Balai Benih yang terjadi mulai tahun 2024-2025 secara total rata-rata adalah 1722,5mm/tahun dan 108 hari/tahun.



Gambar 3. Grafik Curah hujan 2024-2025

Berdasarkan Gambar 3., curah hujan di pembibitan Balai Benih tahun 2024-2025 mengalami perubahan setiap bulan. Pada awal tahun, curah hujan pada bulan Januari tercatat sebesar 165,5 mm, kemudian sedikit menurun pada bulan Februari menjadi 125,5 mm dan menurun pada bulan Maret sebesar 80 mm. Selanjutnya curah hujan kembali meningkat pada bulan Juni sebesar 96 mm. Memasuki pertengahan tahun, curah hujan pada bulan Juli penurunan sebesar 75 mm dan meningkat cukup tinggi pada bulan Agustus menjadi 205,5 mm pada bulan September mengalami sedikit penurunan sebesar 159,5 mm. Curah hujan tertinggi terjadi pada bulan November yaitu sebesar 311,5 mm, sedangkan pada bulan Oktober tercatat sebesar 269 mm dan bulan Desember sebesar 62 mm. Secara umum, grafik tersebut menunjukkan bahwa curah hujan di Balai Benih cenderung lebih tinggi dipenghujung tahun dibandingkan dengan awal tahun.



Gambar 4. Grafik Hari Hujan 2024-2025

Berdasarkan Gambar 4., jumlah hari hujan di pembibitan Balai Benih selama tahun 2024-2025, mengalami perubahan setiap bulan. Pada bulan Januari jumlah hari hujan tercatat sebanyak 10 hari, kemudian menurun pada bulan Februari menjadi 4,5 hari. Selanjutnya jumlah hari hujan kembali meningkat pada bulan Maret meningkat sebesar 8,5

hari, bulan April mengalami penurunan sebesar 6,5 hari dan pada bulan Mei dan Juni jumlah hari hujan relatif stabil yaitu masing-masing sebesar 7,5 hari dan 7,5 hari. Memasuki pertengahan tahun, bulan Juli tercatat mengalami penurunan sebesar 6 hari hujan, kemudian meningkat pada bulan Agustus menjadi 11,5 hari hujan dan September mengalami penurunan sebesar 8 hari hujan. Jumlah hari hujan tertinggi terjadi pada bulan Oktober dan November yaitu sebesar 15 hari, diikuti bulan Agustus sebesar 11,5 hari dan Januari sebesar 10 hari. Secara umum, data tersebut menunjukkan bahwa jumlah hari hujan di pembibitan Balai Benih cenderung lebih tinggi pada akhir tahun dibandingkan dengan awal tahun.

3. Perbandingan Biaya Pengendalian Gulma Pada Metode *Drip Irrigation* dan *Mist Irrigation*

a. Metode Penyiraman *Mist Irrigation*

Untuk metode penyiraman *Mist Irrigation* terdapat pada pembibitan Afdeling 2, metode penyiraman ini memiliki sistem pemberian air yang mengeluarkan air ke udara di sekitar tanaman dengan tetesan air yang lebih kecil, Metode penyiraman *Mist Irrigation* tidak dirancang untuk pemberian air langsung ke zona perakaran. Untuk jenis gulma yang tumbuh pada penyiraman *Mist Irrigation* baik pada luar polibag maupun di dalam polibag cukup beragam namun di dominasi oleh jenis gulma teki (*Cyperus rotundus*).



Gambar 5. Gulma Pada Penyiraman *Mist Irrigation*

Pengendalian gulma secara manual merupakan salah satu metode yang digunakan dalam pemeliharaan pembibitan kelapa sawit untuk mengurangi persaingan antara gulma dan tanaman utama dalam memperoleh unsur hara, air, dan cahaya. Metode ini dilakukan dengan cara membersihkan gulma secara langsung dengan cara di cabut menggunakan tenaga kerja, berikut ini tabel biaya pengendalian gulma secara manual.

Tabel 3. Pengendalian Gulma Secara Manual di *Mist Irrigation*

Uraian Kegiatan	Luas	Jam Kerja	Frekuensi	Jumlah Pekerja	Biaya Per HK	Total
Pengendalian gulma secara Manual	1 Ha	8 jam/ hari	2x/bulan	4 org	Rp.75.000	Rp.600.000

Sumber : Kantor AFD 2 Kebun Adolina 2025

Berdasarkan Tabel 3., data yang diperoleh, kegiatan pengendalian gulma secara manual dilakukan pada areal seluas 1 hektar dengan melibatkan 4 orang pekerja. Setiap pekerja menerima upah sebesar Rp.75.000 per hari kerja (HK). Kegiatan pengendalian gulma ini dilakukan dengan frekuensi dua kali dalam satu bulan, dengan waktu kerja selama 8 jam per hari. Dari kegiatan tersebut, total biaya yang dikeluarkan untuk pengendalian gulma secara manual adalah sebesar Rp 600.000 Biaya tersebut mencakup seluruh kebutuhan tenaga kerja yang digunakan dalam kegiatan pembersihan gulma pada area pembibitan. Pengendalian gulma secara manual dilakukan untuk membersihkan gulma yang tumbuh di dalam polibag bibit kelapa sawit. Adapun pengendalian gulma secara kimia untuk pengendalian gulma di luar polibag, berikut ini

tabel biaya pengendalian gulma secara kimia dan juga biaya bahan aktif dalam pengendalian gulma.

Tabel 4. Biaya Bahan Aktif Dan Upah Tenaga Kerja Di Mist Irrigation

Uraian Kegiatan	Luas	Jam Kerja	Frekuensi	Jumlah Pekerja	Upah/Harga Barang	Total Biaya
Pengendalian Gulma Secara Kimia	1 Ha	8 jam/hari	2x/bulan	4 org	Rp.60.000	Rp.480.000
Bahan Aktif	Amonium Glufosinat 150 g/l		2 ltr/ha 2x/bulan	-	Rp.85.000	Rp.340.000

Sumber : Kantor AFD 2 Kebun Adolina 2025

Berdasarkan Tabel 4., kegiatan pengendalian gulma secara kimia pada areal *mist irrigation* menggunakan bahan aktif Amonium Glufosinat 150 g/l. Penggunaan herbisida ini dilakukan dengan dosis 100 cc dan norma aplikasi sebesar 2 liter per hektar pada areal seluas 1 hektar. Kegiatan pengendalian gulma ini dilakukan dengan frekuensi dua kali dalam satu bulan untuk menjaga area pembibitan tetap bersih dari gulma yang dapat mengganggu pertumbuhan bibit kelapa sawit. Harga herbisida Amonium Glufosinat tercatat sebesar Rp85.000, sehingga total biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan pengendalian gulma secara kimia pada areal *mist irrigation* adalah sebesar Rp.340.000 Penggunaan herbisida ini dinilai cukup efektif dalam menekan pertumbuhan gulma karena mampu bekerja secara cepat dalam mengendalikan gulma yang tumbuh di sekitar area pembibitan. Dan pada tabel tersebut juga, kegiatan pengendalian gulma secara kimia dilakukan pada areal seluas 1 hektar dengan melibatkan 4 orang pekerja. Waktu kerja yang digunakan dalam kegiatan ini adalah selama 8 jam per hari dengan frekuensi pelaksanaan sebanyak dua kali dalam satu bulan. Setiap pekerja menerima upah sebesar Rp60.000 per hari kerja (HK). Dari kegiatan tersebut, total biaya yang dikeluarkan untuk pengendalian gulma secara kimia adalah sebesar Rp.480.000 Biaya tersebut merupakan akumulasi dari seluruh upah tenaga kerja yang terlibat dalam proses aplikasi herbisida pada areal pembibitan. Pengendalian gulma secara kimia dinilai cukup efisien karena mampu mengendalikan gulma secara lebih cepat dan merata dibandingkan dengan metode manual. Berikut ini tabel biaya operasional pompa air di *Mist Irrigation*

Tabel 5. biaya Operasional mesin pompa air

Jenis Mesin	Kebutuhan Solar	Harga Solar	Biaya Pompa Air	Total Biaya
Diesel Yanmar TF 300 H - DI	6 Liter /jam	Rp.6.800/Ltr	Rp 244.800 / hari	Rp.6.528.000,00

Sumber : Mist Irrigation Kantor AFD 2 Kebun Adolina 2025

Berdasarkan tabel 5. jenis pompa air yang digunakan pada penyiraman *Mist Irrigation* menggunakan mesin Diesel Yanmar TF 300 H – DI, dimana mesin pompa air tersebut menggunakan bahan bakar solar, untuk frekuensi penyiraman di *Mist Irrigation* yaitu dua kali dalam sehari pagi hari dan sore hari, dipagi hari 3 jam dan disore 3 jam, yang mana dalam 1 jam pompa air ini dapat menghabiskan solar sebanyak 6 liter/jam, dengan harga solar Rp.6,800/Ltr, dengan demikian dalam satu hari biaya yang di habiskan untuk kebutuhan solar sebesar Rp.244,800/hari, dan dalam sebulan biaya yang dikelurkan untuk kebutuhan solar sebesar Rp.6,528,000.

b. Metode Penyiraman Drip Irrigation

Untuk metode penyiraman *Drip Irrigation* terdapat pada pembibitan Afdeling 3 lebih tepatnya pada balai benih, untuk metode penyiraman *Drip Irrigation*, sistem pemberian air melalui pipa atau selang berlubang dengan menggunakan tekanan tertentu, dimana air yang keluar berupa tetesan-tetesan langsung pada daerah perakaran tanaman. Untuk jenis gulma yang tumbuh pada penyiraman *Drip Irrigation* baik pada luar polibag maupun di dalam polibag cukup beragam namun di dominasi oleh jenis gulma teki (*Cyperus rotundus*).



Gambar 6. Gulma Pada Penyiraman *Drip Irrigation*

Pengendalian gulma secara manual merupakan salah satu metode yang digunakan dalam pemeliharaan pembibitan kelapa sawit untuk mengurangi persaingan antara gulma dan tanaman utama dalam memperoleh unsur hara, air, dan cahaya. Metode ini dilakukan dengan cara membersihkan gulma secara langsung dengan cara di cabut menggunakan tenaga kerja, berikut ini tabel biaya pengendalian gulma secara manual.

Tabel 6. Pengendalian Gulma Secara Manual di *Drip Irrigation*

Uraian Kegiatan	Luas	Jam Kerja	Frekuensi	Jumlah Pekerja	Biaya Per HK	Total
Pengendalian Manual	1 Ha	8 jam/hari	2 x / bulan	4	Rp.65.000	Rp.520.000

Sumber : Kantor Balai Benih 2025

Berdasarkan Tabel 6, kegiatan pengendalian gulma secara manual pada sistem *drip irrigation* dilakukan pada areal seluas 1 hektar dengan melibatkan 4 orang pekerja. Setiap pekerja menerima upah sebesar Rp.65.000 per hari kerja (HK) dengan waktu kerja selama 8 jam per hari. Kegiatan pengendalian gulma ini dilakukan dengan frekuensi dua kali dalam satu bulan. Dari kegiatan tersebut, total biaya yang dikeluarkan untuk pengendalian gulma secara manual adalah sebesar Rp.520.000. Biaya tersebut merupakan akumulasi dari seluruh upah tenaga kerja yang digunakan dalam kegiatan pembersihan gulma pada area pembibitan dengan sistem *drip irrigation*. Pengendalian gulma secara manual pada areal ini relatif lebih sedikit membutuhkan tenaga kerja karena luas lahan yang lebih kecil dibandingkan dengan area *mist irrigation*, namun tetap efektif dalam menjaga pertumbuhan bibit kelapa sawit agar tidak terganggu oleh gulma. Adapun pengendalian gulma secara kimia untuk pengendalian gulma di luar polibag, berikut ini tabel biaya pengendalian gulma secara kimia dan juga biaya bahan aktif dalam pengendalian gulma.

Tabel 7. Biaya Bahan Aktif Dan Upah Tenaga Kerja di Drip Irrigation

Uraian Kegiatan	Luas	Jam Kerja	Frekuensi	Jumlah Pekerja	Upah/ Harga Barang	Total Biaya
Pengendalian Gulma Secara Kimia	1 Ha	8 jam/hari	2x/bulan	4	Rp.54.000	Rp.432.000
Bahan Aktif	Isopropilamina Glifosat		2 ltr/ha 2x/bulan	-	Rp 85.000	Rp.340.000

Berdasarkan Tabel 7, kegiatan pengendalian gulma secara kimia pada sistem *drip irrigation* menggunakan bahan aktif Isopropilamina Glifosat dengan dosis 100 cc dan norma aplikasi sebesar 2 liter per hektar. Kegiatan ini dilakukan pada areal seluas 1 hektar dengan frekuensi aplikasi sebanyak dua kali dalam satu bulan untuk menekan pertumbuhan gulma yang dapat mengganggu pertumbuhan bibit kelapa sawit. Harga herbisida Isopropilamina Glifosat tercatat sebesar Rp.85.000, sehingga total biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan pengendalian gulma secara kimia pada areal *drip irrigation* adalah sebesar Rp.340.000. Penggunaan herbisida ini cukup efektif dalam mengendalikan gulma karena bekerja secara sistemik sehingga mampu mematikan gulma hingga ke bagian akar. Hal ini membantu menjaga kondisi area pembibitan tetap bersih dan mendukung pertumbuhan bibit kelapa sawit secara optimal. Berdasarkan Tabel 7, kegiatan pengendalian gulma secara kimia dilakukan pada areal seluas 1 hektar dengan melibatkan 4 orang pekerja. Waktu kerja yang digunakan dalam kegiatan ini adalah selama 8 jam per hari dengan frekuensi pelaksanaan sebanyak dua kali dalam satu bulan. Setiap pekerja menerima upah sebesar Rp.80.000 per hari kerja (HK). Dari kegiatan tersebut, total biaya yang dikeluarkan untuk pengendalian gulma secara kimia adalah sebesar Rp.432.000 biaya ini merupakan akumulasi dari seluruh upah tenaga kerja yang digunakan dalam proses aplikasi herbisida pada area *drip irrigation*. Pengendalian gulma secara kimia pada areal ini dinilai cukup efisien karena mampu menekan pertumbuhan gulma secara lebih cepat serta membantu menjaga kondisi pembibitan kelapa sawit tetap bersih sehingga pertumbuhan bibit dapat berlangsung dengan optimal. Berikut ini tabel biaya operasional pompa air di *drip irrigation*.

Tabel 8. biaya operasional pompa air di drip irrigation

Jenis Mesin	Kebutuhan Listrik	Harga Listrik	Biaya Mesin Pompa Air	Total Biaya
Listrik Ebara CDX / I 120 / 20 IE3	9/KWH	Rp.1,352 / kwh	Rp.24.336 / Hari	Rp.730.080/ Bulan

Sumber : Kantor Balai Benih 2025

Berdasarkan tabel 8. jenis pompa air yang digunakan pada penyiraman *drip irrigation* menggunakan mesin listrik ebara CDX/I 120/20 IE3, dimana mesin pompa air tersebut menggunakan tenaga listrik, untuk frekuensi penyiraman di *drip irrigation* yaitu dua kali dalam sehari pagi hari dan sore hari, dipagi hari 1,5 jam dan disore 1,5 jam, dengan menggunakan daya listrik sebesar 9/Kwh, dengan harga listrik Rp.1,352/Kwh, dengan demikian dalam satu hari biaya yang di habiskan untuk kebutuhan listrik sebesar Rp24.336/ Hari, dan dalam sebulan biaya yang dikeluarkan untuk kebutuhan listrik sebesar Rp. 730.080/Bulan.

4. Rekapitulasi Biaya Pengendalian Gulma Dan biaya Operasional Pompa Air

Berikut ini disajikan biaya pengendalian gulma dan biaya operasional pompa air

Tabel 9. Rekapitulasi Biaya Pengendalian Gulma

Metode Penyiraman	Biaya Pengendalian Gulma		Total Biaya
	Manual	Kimia	
Mist Irrigation	Rp.600.000	Rp.820.000	Rp.1.420.000
Drip Irrigation	Rp.520.000	Rp.772.000	Rp.1.292.000

Tabel 10. Rekapitulasi Biaya Operasional Pompa Air

Metode Penyiraman	Kebutuhan Solar Dan Listrik	Bbm Dan Listrik	Biaya Penggunaan Mesin Pompa Air	Total Biaya / Bulan
Mist Irrigation	6 Liter /jam	6,800/Liter	Rp 244,800 / Hari	Rp.6.528.000
Drip Irrigation	9 / KWH	1,352 / kwh	Rp.24.336 / Hari	Rp.730.080

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan metode penyiraman antara *mist irrigation* dan *drip irrigation* memberikan dampak yang signifikan terhadap pertumbuhan gulma serta implikasinya terhadap biaya pengendalian gulma di pembibitan kelapa sawit. Perbedaan ini tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga berkaitan erat dengan aspek ekologis, fisiologis gulma, serta efisiensi manajemen biaya operasional. Secara klimatologis, berdasarkan data curah hujan di Kebun Adolina dan Balai Benih, diketahui bahwa rata-rata curah hujan tahunan tergolong tinggi (>1700 mm/tahun). Kondisi ini secara alami sudah mendukung ketersediaan air di lingkungan pembibitan. Dalam konteks ini, penggunaan metode penyiraman menjadi faktor tambahan yang dapat memperkuat atau justru mengendalikan kelembapan mikro di sekitar tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Karunia (2016) yang menyatakan bahwa kelembapan tanah dan lingkungan merupakan faktor utama dalam memicu pertumbuhan gulma, terutama jenis gulma teki (*Cyperus rotundus*) yang memiliki kemampuan adaptasi tinggi terhadap kondisi lembap.

Pada metode *mist irrigation*, air disemprotkan dalam bentuk kabut yang menyebar secara merata ke seluruh permukaan area pembibitan. Kondisi ini menyebabkan peningkatan kelembapan tidak hanya pada zona perakaran tanaman utama, tetapi juga pada permukaan tanah secara keseluruhan, termasuk area di luar polibag. Secara fisiologis, kondisi tersebut sangat ideal untuk proses perkecambahan biji gulma. Biji gulma umumnya membutuhkan tiga faktor utama untuk berkecambah, yaitu air, oksigen, dan suhu yang sesuai. Kelembapan tinggi akibat *mist irrigation* mempercepat imbibisi (penyerapan air oleh biji), sehingga memicu aktivitas enzimatis yang mempercepat proses perkecambahan. Akibatnya, densitas gulma menjadi lebih tinggi dan frekuensi pengendalian meningkat.

Sebaliknya, pada metode *drip irrigation*, air diberikan secara langsung ke zona perakaran tanaman melalui sistem tetesan. Distribusi air yang terfokus ini menyebabkan kelembapan tanah hanya terjadi pada area terbatas, sementara permukaan tanah di luar zona akar tetap relatif kering. Kondisi ini menghambat proses perkecambahan gulma karena tidak terpenuhinya kebutuhan air secara merata di seluruh permukaan tanah. Temuan ini konsisten dengan penelitian Adolph (2016) yang menyatakan bahwa sistem irigasi tetes mampu mengurangi pertumbuhan gulma karena terbatasnya area basah yang tersedia bagi gulma untuk tumbuh.

Dari aspek jenis gulma, baik pada metode *mist irrigation* maupun *drip irrigation*, gulma yang dominan adalah teki (*Cyperus rotundus*). Hal ini menunjukkan bahwa jenis gulma tersebut memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan. Namun demikian, tingkat kepadatan gulma pada *mist irrigation* lebih tinggi dibandingkan *drip irrigation*, yang mengindikasikan bahwa faktor distribusi air lebih berpengaruh dibandingkan jenis gulma itu sendiri. Dampak dari perbedaan kondisi ekologis tersebut tercermin secara nyata pada biaya pengendalian gulma. Pada metode *mist irrigation*, total biaya pengendalian gulma mencapai Rp1.420.000, sedangkan pada metode *drip irrigation* sebesar Rp1.292.000. Selisih biaya ini menunjukkan bahwa metode *mist irrigation* membutuhkan input pengendalian yang lebih besar, baik dari segi tenaga kerja maupun penggunaan herbisida. Tingginya biaya ini disebabkan oleh meningkatnya intensitas pertumbuhan gulma yang memerlukan frekuensi pengendalian lebih tinggi.

Jika dianalisis lebih lanjut, perbedaan biaya tidak hanya berasal dari jumlah gulma, tetapi juga dari efisiensi tenaga kerja. Pada *mist irrigation*, kondisi lahan yang lebih lembap dan ditumbuhi gulma secara merata menyebabkan pekerjaan pengendalian menjadi lebih berat dan membutuhkan waktu lebih lama. Sementara itu, pada *drip irrigation*, area yang harus dikendalikan relatif lebih terbatas sehingga penggunaan tenaga kerja menjadi lebih efisien. Hal ini sejalan dengan konsep efisiensi operasional dalam manajemen perkebunan yang menekankan pada minimisasi input untuk mencapai output yang optimal.

Selain biaya pengendalian gulma, perbedaan yang sangat signifikan juga terlihat pada biaya operasional penyiraman. Metode *mist irrigation* menggunakan mesin diesel dengan biaya operasional mencapai Rp6.528.000 per bulan, sedangkan *drip irrigation* hanya sebesar Rp730.080 per bulan dengan menggunakan tenaga listrik. Perbedaan ini menunjukkan bahwa *drip irrigation* tidak hanya lebih efisien dalam pengendalian gulma, tetapi juga jauh lebih hemat dalam penggunaan energi.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperkuat konsep bahwa pemilihan teknologi irigasi memiliki dampak multidimensional, yaitu terhadap aspek agronomis (pertumbuhan gulma), ekologis (kelembapan lingkungan), dan ekonomis (biaya operasional). Dengan demikian, keputusan dalam memilih metode penyiraman seharusnya tidak hanya didasarkan pada kebutuhan air tanaman, tetapi juga mempertimbangkan efek lanjutannya terhadap pertumbuhan gulma dan efisiensi biaya. Temuan ini juga relevan dengan prinsip pertanian berkelanjutan, dimana efisiensi penggunaan sumber daya menjadi kunci utama. Sistem *drip irrigation* terbukti lebih unggul karena mampu mengoptimalkan penggunaan air, menekan pertumbuhan gulma, serta mengurangi biaya operasional secara signifikan. Oleh karena itu, secara ilmiah dan praktis, metode *drip irrigation* lebih direkomendasikan untuk diterapkan pada pembibitan kelapa sawit, khususnya pada kondisi lingkungan dengan curah hujan tinggi seperti di lokasi penelitian.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai perbandingan biaya pengendalian gulma pada metode penyiraman *drip irrigation* dan *mist irrigation* dapat disimpulkan sebagai berikut, Penerapan metode penyiraman *mist irrigation* menyebabkan kondisi areal sekitar pembibitan menjadi lembap sehingga mendukung pertumbuhan gulma, yang di tandai dengan jumlah gulma yang tumbuh relatif banyak, dimana jenis gulma yang dominan tumbuh adalah jenis gulma teki (*Cyperus rotundus*). Sedangkan pada penyiraman *drip irrigation* pemberian air lebih fokus ke daerah perakaran tanaman sehingga kelembapan pada permukaan tanah relatif rendah, gulma yang dominan tumbuh adalah jenis gulma teki (*Cyperus rotundus*). Dari segi biaya pengendalian gulma pada metode penyiraman *mist irrigation* lebih besar dibandingkan dengan metode penyiraman *drip irrigation*, ini dikarenakan metode penyiraman pada *mist irrigation* yang menyebabkan seluruh areal pembibitan menjadi lembab yang mengakibatkan pertumbuhan gulma lebih cepat, begitu juga harga bahan aktif dan dari segi biaya upah

pekerja itu berbeda. Perbedaan biaya ini disebabkan manajemen biaya yang telah disusun oleh asisten pembibitan. Penerapan metode penyiraman *drip irrigation* lebih efektif dalam menekan pertumbuhan gulma karena pemberian air di fokuskan ke perakaran tanaman bibit kelapa sawit, kelembapan permukaan tanah diluar polibag relatif rendah.

REFERENSI

- Adolph, R. (2016a). Penerapan sistem irigasi dan pemupukan tetes (*drip fertigation*) pada pembibitan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq).
- Adolph, R. (2016b). Pengaruh jumlah air siraman sistem irigasi tetes dan ketebalan mulsa organik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di main nursery.
- Corley, R. H. V., & Tinker, P. B. (2016). *The oil palm* (5th ed.). Wiley-Blackwell.
- Damayanti, R. (2019). The performance of mist irrigation system on lettuce production (*Lactuca sativa* L.).
- Fereres, E., & Soriano, M. A. (2007). Deficit irrigation for reducing agricultural water use. *Journal of Experimental Botany*, 58(2), 147–159. <https://doi.org/10.1093/jxb/erl165>
- Fauzi, Y., Widyastuti, Y. E., Satyawibawa, I., & Hartono, R. (2012). Kelapa sawit: Budidaya, pemanfaatan hasil, dan limbah, serta analisis usaha dan pemasaran. Penebar Swadaya.
- Goen, A. A., Wirianata, H., & Nanik, E. (2023). Abnormalitas bibit kelapa sawit di pre nursery dan main nursery.
- Goh, K. J., & Härdter, R. (2003). General oil palm nutrition. *International Potash Institute Bulletin*, 17, 1–23.
- Karunia. (2016). Pengendalian gulma perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di perkebunan Padang Halaban, Sumatera Utara.
- Knezevic, S. Z., Evans, S. P., Blankenship, E. E., Van Acker, R. C., & Lindquist, J. L. (2002). Critical period for weed control: The concept and data analysis. *Weed Science*, 50(6), 773–786.
- Marpaung. (2013). Penerapan irigasi tetes untuk efisiensi penggunaan air pada lahan kering.
- Marlina, G. (2018). Uji berbagai media tanam dan pemberian air kelapa muda terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di main nursery.
- Mulia. (2016). Efektivitas sistem irigasi kabut dalam memenuhi kebutuhan air irigasi.
- Pahan, I. (2010). Panduan lengkap kelapa sawit: Manajemen agribisnis dari hulu hingga hilir. Penebar Swadaya.
- Prasetyani, D., Gravitiani, E., Bintariningtyas, S., Hapsari, A., Ika, J., Sasanti, A., & Sartika, R. C. (2024). Perkebunan kelapa sawit Indonesia dalam perspektif ekonomi. *Eureka Media Aksara*.
- Sari, V. I., Nanda, S., & Sinuraya, R. (2017). Bioherbisida pra tumbuh alang-alang (*Imperata cylindrica*) untuk pengendalian gulma di perkebunan kelapa sawit.
- Setiawati, P., Yaherwandi, & Efendi, S. (2017). Hama kelapa sawit di pembibitan fase main nursery.
- Susmawati, et al. (2016). Standarisasi pembibitan kelapa sawit.
- Ummah, M. S. (2019). Uji pemberian volume air melalui sistem irigasi tetes pada pembibitan utama (main nursery) kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq).
- Witman, S. (2021). Penerapan metode irigasi tetes guna mendukung efisiensi penggunaan air di lahan kering.