

---

## **RESPON PERTUMBUHAN TIGA VARIETAS BIBIT KELAPA SAWIT DENGAN PEMBERIAN PUPUK BIOSLURRY PADAT PADA MEDIA TANAM DI PEMBIBITAN PRE-NURSERY**

**Dwiki Imam Darmawan**

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian INSTIPER

**Titin Setyorini \*)**

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian INSTIPER

\*)Correspondence email: [titin@instiperjogja.ac.id](mailto:titin@instiperjogja.ac.id)

**Neny Andayani**

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian INSTIPER

---

### **ABSTRAK**

Varietas unggul kelapa sawit memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Setiap varietas memiliki respon beragam terhadap kegiatan budidaya seperti pemupukan. Salah satu pupuk organik yang dapat diaplikasikan pada pembibitan awal kelapa sawit adalah bioslurry padat. Tujuan penelitian untuk mengetahui respon pertumbuhan tiga varietas kelapa sawit dengan pemberian pupuk bioslurry padat pada media tanam di pembibitan awal. Penelitian menggunakan metode percobaan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari dua faktor yaitu varietas kelapa sawit yang terdiri dari tiga aras (DxP Simalungun, DxP Yangambi, DxP Dumpy) dan media tanam yang terdiri dari empat aras (tanah, 1 tanah : 1 bioslurry, 1 tanah : 2 bioslurry, 2 tanah : 1 bioslurry). Data hasil penelitian dianalisis dengan sidik ragam pada jenjang nyata 5%. Data yang berbeda nyata diuji lanjut dengan DMRT pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh interaksi antara perlakuan macam varietas bibit kelapa sawit dan komposisi media tanam yang ditambah bioslurry padat pada pertumbuhan akar. Kombinasi perlakuan terbaik adalah varietas DxP Yangambi pada media tanam tanah (kontrol) dan media tanam 2 tanah : 1 bioslurry serta varietas DxP Dumpy pada media tanam 1 tanah : 1 bioslurry. Macam varietas berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre-nursery. Varietas DxP Yangambi menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan varietas DxP Dumpy dan DxP Simalungun. Komposisi media tanam yang ditambah bioslurry padat berpengaruh nyata hanya pada parameter volume akar. Komposisi media tanam terbaik adalah 1 tanah : 2 bioslurry.

**Kata Kunci** : Bioslurry padat, media tanam, pembibitan awal, varietas kelapa sawit.

---

## I. PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditi tanaman perkebunan unggulan di Indonesia. Kelapa sawit memiliki masa ekonomis cukup lama mulai dari tanaman hingga menghasilkan sekitar 25 tahun. Jangka waktu perolehan manfaat yang lama dari investasi di sektor ini menjadi salah satu pertimbangan yang ikut menentukan bagi kalangan investor di bidang perkebunan. Luas perkebunan kelapa sawit pada tahun 2019 mencapai 14,5 juta ha, jumlah tersebut diperkirakan terus meningkat pada tahun 2020 yaitu sekitar 14,9 juta ha dan tahun 2021 mencapai 15,1 juta ha. Produksi kelapa sawit secara nasional mencapai 49,7 juta ton pada tahun 2021. Angka tersebut naik 2,9% dari tahun 2020 yaitu sebesar 48,3 juta ton [1].

Luas area dan produksi kelapa sawit yang terus meningkat perlu diupayakan pula peningkatan kegiatan budidaya tanaman, salah satunya dimulai dari kegiatan pembibitan, yaitu penyediaan bibit yang sehat, potensinya unggul, tersedia tepat waktu. Media tanam di pembibitan juga menjadi faktor penting untuk mendukung pertumbuhan bibit secara optimal. Dengan demikian, pembibitan memegang peranan penting dalam menentukan keberhasilan penanaman kelapa sawit secara keseluruhan [2]. Penggunaan varietas unggul kelapa sawit menjadi bagian penting dalam pemilihan bahan tanam. Varietas unggul kelapa sawit yang diproduksi oleh perusahaan benih kelapa sawit dihasilkan dengan melakukan perakitan berdasarkan potensi genetik dari koleksi tanaman tetuanya. Setiap varietas kelapa sawit memiliki keunggulan yang berbeda dan memiliki daya adaptasi yang juga berbeda terhadap lingkungan dan kegiatan budidaya tanaman [3]. Media tanam yang digunakan dalam kegiatan pembibitan kelapa sawit juga merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Media tanam di pembibitan diharapkan memiliki karakter fisik, kimia dan biologi yang baik sehingga dapat mendukung bibit dapat tumbuh sehat dan mampu bertahan hidup ketika dipindahkan ke lapangan [4].

Pertumbuhan dan perkembangan bibit kelapa sawit sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara di dalam media tanam. Permasalahan yang sering dihadapi yaitu kebanyakan tanah yang digunakan sebagai media tanam di sekitar lahan perkebunan kelapa sawit miskin akan unsur hara. Hal ini dapat diatasi salah satunya dengan penambahan pupuk organik pada media tanam [5]. Pupuk organik memiliki peran untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah dalam rangka meningkatkan kesuburan tanah. Salah satu pupuk organik yang dapat ditambahkan pada media tanam adalah bioslurry, yang merupakan produk akhir dari pengolahan limbah biogas dalam bentuk lumpur (padatan). Pupuk bioslurry memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro yang penting untuk pertumbuhan tanaman serta bersifat mudah diserap oleh tanaman karena memiliki  $\text{NH}_4^+$  sebesar 45-80% dari N total [6].

## II. METODE DAN PROSEDUR

Penelitian telah dilaksanakan di Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan bulan Juni 2020. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi benih kecambah kelapa sawit varietas (DxP Simalungun), (DxP Yangambi), (DxP Dumpy), pupuk organik (bioslurry), tanah regusol dan pupuk NPK.

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode percobaan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap yang terdiri atas 2 faktor. Faktor pertama adalah varietas kelapa sawit meliputi: V1 (DxP Simalungun), V2 (DxP Yangambi), V3 (DxP Dumpy). Faktor kedua adalah media tanam yaitu: M0 (tanah), M1 (tanah 1 : bioslurry 1), M2 (tanah 1 : bioslurry 2), M3 (tanah 2 : bioslurry 1). Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Data penelitian yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan Anova, apabila terdapat beda nyata maka diuji lanjut dengan Uji DMRT dengan alfa 5%.

Penelitian dilakukan dengan tahapan sebagai berikut: (1) Lahan yang digunakan untuk penelitian dibersihkan dari gulma-gulma dan diberi naungan seluas 16 m<sup>2</sup> dengan panjang 4 m, lebar 4 m dan ketinggian 2 m beratap dan dipagari plastik transparan; (2) Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah regosol lapisan atas (topsoil) dengan kedalaman 20 cm kemudian diayak sampai halus. Media tanam berupa tanah regusol dan pupuk bioslurry diisikan ke dalam polibag yang berukuran 20 x 20 cm sesuai dengan perlakuan. Polibag yang telah diisi dengan media disusun rapi sesuai dengan layout penelitian; (3) Kegiatan pemeliharaan antara lain: penyiraman, pemupukan dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT). Penyiraman dilakukan 2x sehari yaitu pada pagi dan sore hari sampai mencapai kapasitas lapang. Pemberian pupuk NPK dilakukan pada perlakuan kontrol (M0) atau media yang tidak dicampur dengan pupuk bioslurry. Pemberian pupuk NPK dilakukan setelah bibit berumur 4 minggu. Dosis pupuk NPK adalah 2,5 gram/polybag yang diaplikasikan sebanyak 2 kali yaitu pada 4 dan 8 minggu setelah tanam (MST). Gulma yang tumbuh di dalam dan di luar polibag harus dilakukan penyiangan. Penyiangan dilakukan secara manual dengan cara dicabuti dengan rotasi 2 minggu sekali. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara manual. Bibit yang terserang hama dan penyakit harus segera dipisahkan agar tidak menular ke tanaman lainnya.

Parameter penelitian yang diamati adalah tinggi bibit (cm), jumlah daun (helai), diameter batang (mm), uas daun (cm<sup>2</sup>), bobot segar tajuk (g), bobot kering tajuk (g), panjang akar (cm), volume akar (ml), bobot segar akar (g), bobot kering akar (g).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa macam varietas dan komposisi media tanam yang ditambah bioslurry padat terjadi interaksi nyata pada parameter bobot segar akar dan bobot kering akar. Perlakuan macam varietas menunjukkan beda nyata terhadap parameter tinggi bibit, jumlah daun, diameter batang, luas daun, bobot segar tajuk, dan bobot kering tajuk. Perlakuan komposisi media tanam yang ditambah dengan bioslurry hanya menunjukkan beda nyata pada parameter volume akar.

Tabel 1. Pengaruh varietas bibit kelapa sawit dan pupuk bioslurry padat pada media tanam terhadap bobot segar akar kelapa sawit (g)

Varietas	Komposisi Media Tanam (Tanah : Bioslurry)				Rerata
	1 : 0	1 : 1	1 : 2	2 : 1	
DxP Simalungun	5,28 ab	3,57 b	5,70 ab	4,46 b	4,75
DxP Yangambi	7,66 a	5,44 ab	6,28 ab	7,21 a	6,64
DxP Dumpy	4,42 b	7,31 a	4,25 b	3,87 b	4,96
Rerata	5,78	5,44	5,41	5,18	(+)

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf berbeda dalam kolom/baris menunjukkan ada beda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

Tabel 2. Pengaruh varietas bibit kelapa sawit dan pupuk bioslurry padat pada media tanam terhadap bobot kering akar kelapa sawit (g)

Varietas	Komposisi Media Tanam (Tanah : Bioslurry)				Rerata
	1 : 0	1 : 1	1 : 2	2 : 1	
DxP Simalungun	0,32 bcd	0,24 d	0,32 bcd	0,27 cd	0,29
DxP Yangambi	0,52 a	0,32 bcd	0,36 abcd	0,30 abc	0,41
DxP Dumpy	0,31 bcd	0,47 ab	0,31 bcd	0,30 bcd	0,35
Rerata	0,38	0,34	0,33	0,33	(+)

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf berbeda dalam kolom/baris menunjukkan ada beda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

Pada parameter bobot segar akar (Tabel 1) dan bobot kering akar (Tabel 2), nilai rerata paling tinggi yaitu pada varietas DxP Yangambi dengan komposisi media tanam tanah saja. Hal ini diduga media tanam tanah saja yang mendapatkan pemupukan NPK sebanyak 2 kali dengan dosis 2,5 g setiap aplikasi dapat memenuhi kebutuhan nutrisi yang

baik bagi tanaman. Pupuk NPK merupakan pupuk anorganik yang relatif lebih mudah diserap oleh akar tanaman dibandingkan dengan pupuk organik. [7] menyatakan pupuk NPK dapat mempengaruhi pertumbuhan bibit kelapa sawit di pembibitan pre-nursery karena memiliki unsur hara esensial seperti N, P, dan K. Unsur hara N berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman baik bagian tajuk maupun akar tanaman. Unsur P memiliki peran untuk pertumbuhan akar. Unsur K dapat merangsang titik tumbuh tanaman, termasuk bagian akar tanaman.

Setiap varietas tanaman memiliki perbedaan sifat genetik. [8] menyatakan bahwa perbedaan sifat genetik dapat menyebabkan terjadinya keragaman penampilan tanaman. Keragaman penampilan tanaman akibat susunan genetik yang berbeda dan dapat pula sebagai respon dari faktor lingkungan. Perbedaan susunan genetik mungkin saja terjadi meskipun bahan tanaman yang digunakan berasal dari jenis tanaman yang sama. Berat kering akar sering berkaitan dengan biomasa akar. Menurut [9] semakin tinggi biomassa akar akan menyebabkan berat kering akar juga semakin berat. Apabila tanaman mampu menyerap unsur hara secara optimal maka akan menghasilkan berat kering yang semakin berat pula. Unsur hara yang telah diserap akar memberi kontribusi terhadap penambahan berat kering seluruh bagian tanaman.

Tabel 3. Pengaruh macam varietas terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre-nursery.

Parameter	Varietas		
	DxP Simalungun	DxP Yangambi	DxP Dumpy
Tinggi Tanaman (cm)	24,38 b	30,37 a	28,25 a
Jumlah Daun (helai)	4,30 b	4,75 a	3,95 b
Diameter Batang (mm)	7,33 b	8,58 a	7,97 b
Luas Daun (cm <sup>2</sup> )	130,57 b	189,14 a	146,51 b
Bobot Segar Tajuk (g)	11,12 c	19,14 a	15,52 b
Bobot Kering Tajuk (g)	1,02 c	1,77 a	1,43 b
Panjang Akar (cm)	26,00 a	25,25 a	26,45 a
Volume Akar (ml)	2,70 a	3,35 a	3,00 a

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf berbeda dalam kolom/baris yang menunjukkan ada beda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

Hasil penelitian menunjukkan tiga varietas kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre-nursery terutama pada parameter tinggi bibit, jumlah daun, diameter batang, luas daun, bobot segar tajuk, dan bobot kering tajuk. Varietas DxP Yangambi menunjukkan hasil terbaik dibandingkan varietas DxP Simalungun dan DxP Dumpy. Hal ini dapat dilihat dari hasil parameter luas daun yang dihasilkan pada penggunaan varietas DxP Yangambi lebih tinggi daripada DxP Simalungun dan DxP Dumpy. Menurut [10] peningkatan total luas daun akan mempengaruhi asimilat yang dihasilkan. Apabila hasil asimilat yang dihasilkan tanaman tinggi maka akan membantu pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Mekanisme proses fisiologi tanaman terdiri dari source (bagian yang menghasilkan fotosintat) dan sink (bagian yang memanfaatkan fotosintat). Organ daun merupakan bagian *source* yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis untuk menghasilkan fotosintat dan organ batang disebut sebagai sink. Selama proses pertumbuhan vegetatif tanaman, organ akar, daun, dan batang merupakan *sink* yang kompetitif dalam memanfaatkan hasil asimilasi. Perbandingan hasil asimilasi yang dibagikan ke tiga organ tersebut mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Hasil penelitian ini dapat dilihat varietas DxP Yangambi menunjukkan pertumbuhan paling baik. Menurut [11] varietas DxP Yangambi merupakan populasi kelapa sawit asal Afrika, populasi ini digunakan sebagai tetua pisifera oleh produsen benih di seluruh dunia. Secara umum populasi tanaman ini memiliki keunggulan tandan yang relatif besar juga memiliki potensi produk CPO dan PKO yang tinggi.

Tabel 4. Pengaruh pupuk bioslurry padat pada media tanam terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre-nursery

Parameter	Media Tanam (Tanah : Bioslurry)			
	1 : 0	1 : 1	1 : 2	2 : 1
Tinggi Tanaman (cm)	26,74 p	27,79 p	27,36 p	28,76 p
Jumlah Daun (helai)	4,53 p	4,33 p	4,26 p	4,20 p
Diameter Batang (mm)	7,96 p	7,70 p	8,17 p	8,01 p
Luas Daun (cm <sup>2</sup> )	148,86 p	152,73 p	155,08 p	164,95 p
Bobot Segar Tajuk (g)	13,60 p	15,08 p	16,19 p	16,17 p
Bobot Kering Tajuk (g)	1,26 p	1,42 p	1,45 p	1,50 p
Panjang Akar (cm)	25,20 p	25,66 p	26,40 p	26,33 p
Volume Akar (ml)	2,86 q	2,46 q	3,93 p	2,80 q

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf berbeda dalam kolom/baris yang menunjukkan ada beda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk bioslurry padat pada media tanam memberikan pengaruh yang sama kecuali pada volume akar. Perlakuan terbaik adalah komposisi media tanam 1 tanah : 2 bioslurry. Hal ini diduga media tanam yang ditambahkan pupuk bioslurry padat mampu merangsang pertumbuhan akar yang baik sehingga menyebabkan volume akar bertambah. Penambahan bahan organik seperti pupuk bioslurry pada tanah dapat menambah unsur hara pada media tanam pembibitan kelapa sawit. Unsur hara makro yang terkandung dalam pupuk bioslurry yang digunakan dalam penelitian ini adalah N total 1,67%,  $P_2O_5$  total 1,05 % dan  $K_2O$  total 1,41%. Berdasarkan hasil analisis laboratorium tersebut, kandungan unsur hara N, P, dan K dalam pupuk bioslurry yang digunakan cukup tinggi untuk ukuran pupuk organik. Penambahan bioslurry pada media tanam tidak hanya menambah unsur hara makro dan mikro akan tetapi juga memperbaiki drainase, aerasi dan struktur tanah yang berdampak pada perkembangan akar menjadi lebih baik [6].

Selain memperbaiki sifat kimia tanah dengan menambah unsur hara, bioslurry sebagai salah satu pupuk organik juga mampu memperbaiki sifat fisik tanah yang menyebabkan struktur tanah menjadi gembur sehingga memudahkan akar untuk tumbuh dan berkembang. Menurut [12] penggunaan bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah. Warna tanah mengalami perubahan dari cerah menjadi kelam. Bahan organik menjadikan tanah menjadi gembur dan lepas-lepas, sehingga aerasi menjadi lebih baik serta lebih mudah ditembus perakaran tanaman sehingga memudahkan akar untuk tumbuh dan berkembang dan akan meningkatkan volume perakaran. Pada tanah yang bertekstur pasiran, bahan organik akan meningkatkan pengikatan antar partikel dan meningkatkan kapasitas mengikat air. Hal ini juga didukung oleh pernyataan [13] yang menyatakan bahwa penambahan bahan organik pada media tanam tidak hanya menghasilkan kondisi fisik tanah yang baik, tetapi juga menyediakan bahan organik hasil pelapukan yang berdampak pada bertambahnya unsur hara yang tersedia bagi tanaman, meningkatkan pH tanah dan kapasitas tukar kation, menurunkan serta meningkatkan aktivitas biologi tanah.

Rambut akar adalah salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara yang ada dalam media tanah. Pertumbuhan dan perkembangan sistem perakaran dipengaruhi oleh laju pembelahan dan pembesaran sel pada perakaran yang berdampak dapat meningkatkan volume akar. Organ akar memiliki fungsi untuk menyerap air, dan unsur hara yang ada didalam tanah. Proses pertumbuhan yang baik akan mendukung pertumbuhan bagian bawah tanaman sehingga volume akar membesar dan memperluas jangkauan akar untuk memperoleh unsur hara yang lebih banyak.

#### IV. KESIMPULAN

1. Terdapat pengaruh interaksi antara perlakuan macam varietas bibit kelapa sawit dengan pemberian pupuk bioslurry padat pada media tanam di parameter berat segar akar dan berat kering akar. Kombinasi perlakuan terbaik adalah varietas DxP Yangambi pada media tanam tanah (kontrol) dan media tanam 2 tanah : 1 bioslurry serta varietas DxP Dumpy pada media tanam 1 tanah : 1 bioslurry.
2. Macam varietas berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit terutama pada parameter tinggi bibit, jumlah daun, diameter batang, luas daun, berat segar tajuk, dan berat kering tajuk. Varietas DxP Yangambi menunjukkan pertumbuhan lebih baik dibandingkan varietas DxP Dumpy dan DxP Simalungun.
3. Komposisi media tanam yang ditambah dengan bioslurry berpengaruh nyata hanya pada parameter volume akar dengan komposisi terbaik adalah media tanam 1 tanah : 2 bioslurry.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. Rizaty, "Luas Perkebunan Minyak Kelapa Sawit Nasional Capai 15,08 Juta Ha pada 2021," 2022. [Online]. Available: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/01/31/luas-perkebunan-minyak-kelapa-sawit-nasional-capai-1508-juta-ha-pada-2021>. [Accessed: 13-Jun-2022].
- [2] R. N. Rosa and S. Zaman, "Pengelolaan Pembibitan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Kebun Bangun Bandar, Sumatera Utara," *Bul. Agrohorti*, vol. 5, no. 3, pp. 325–333, 2017.
- [3] M. Afrillah, F. E. Sitepu, C. Hanum, A. Resdiar, and E. J. Harahap, "Respon Pertumbuhan Vegetatif Beberapa Varietas Kelapa Sawit Terhadap Berbagai Komposisi Media Tanam Limbah di Pre Nursery," *J. Agrotek Lestari*, vol. 6, no. 2, pp. 74–78, 2020.
- [4] B. . Simanihuruk, Ismail, and A. D. Nusantara, "Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Pada Media Tanam Berupa Subsoil, Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Dan Sekam Padi Tahap Main-Nursery," *J. Agroqua*, vol. 19, no. 2, pp. 334–344, 2021.
- [5] I. Hairul, Syafrullah, and E. Hawayanti, "Pengaruh Jenis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Belum Menghasilkan," *Klorofil*, vol. XI, no. 1, pp. 56–60, 2016.
- [6] A. F. Hadiyati, W. Slamet, and E. D. Purbajanti, "Pertumbuhan dan produksi tanaman pakchoy (*Brassica chinensis* L.) pada dosis pupuk bioslurry dan jarak tanam yang berbeda," *J. Agro Complex*, vol. 4, no. 1, pp. 32–39, Jun. 2020.
- [7] T. Setyorini, R. M. Hartati, and A. L. Damanik, "Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di



- Pre Nursery Dengan Pemberian Pupuk Organik Cair (Kulit Pisang) Dan Pupuk NPK,” *Agrotrop J. Ilmu-Ilmu Pertan. (Journal Agric. Sci.*, vol. 18, no. 1, pp. 98–106, Jun. 2020.
- [8] S. Berutu, Islan, and Isnaini, “Respon Pertumbuhan Beberapa Varietas Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Terhadap Pemberian Trichokompos Bahan Baku Kelapa Sawit di Pembibitan Utama,” *J. Online Mhs. Fak. Pertan. Univ. Riau*, vol. 4, no. 1, 2017.
- [9] I. C. Latifa and E. Anggarwulan, “Kandungan nitrogen jaringan, aktivitas nitrat reduktase, dan biomassa tanaman kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) pada variasi naungan dan pupuk nitrogen,” *Asian J. Trop. Biotechnol.*, vol. 6, no. 2, 2009.
- [10] E. Susanto, L. Mawarni, and A. Barus, “Perbedaan Pertumbuhan Dua Varietas Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada Komposisi Media Tanam di Pre Nursery,” *J. Agroteknologi FP USU*, vol. 6, no. 3, pp. 476–481, 2018.
- [11] Y. R. Silitonga, R. Heryanto, N. Taufik, K. Indrayana, M. Nas, and N. Kusriani, *Budidaya Kelapa Sawit & Varietas Kelapa Sawit*. Mamuju, Sulawesi Barat: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Barat, 2020.
- [12] R. Sutanto, *Penerapan Pertanian Organik Pemasyarakatan dan Pengembangan*. Jakarta: Kanisius, 2002.
- [13] N. Sumarni, N. Sumarni, R. Rosliani, and A. S. Duriat, “Pengelolaan Fisik, Kimia, dan Biologi Tanah untuk Meningkatkan Kesuburan Lahan dan Hasil Cabai Merah,” *J. Hortik.*, vol. 20, no. 2, Aug. 2013.