

**SKRIPSI**

**ANALISIS KEANEKARAGAMAN GENETIK  
PROGENI KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)  
HASIL PERSILANGAN DXP *SELFING* ORIGIN  
NIGERIA DENGAN METODE SSR  
(*Simple Sequence Repeats*)**

***ANALYSIS OF GENETIC DIVERSITY OF OIL PALM  
PROGENY (*Elaeis guineensis* Jacq.) RESULT OF  
CROSSING DXP *SELFING* ORIGIN NIGERIA WITH  
SSR (SIMPLE SEQUENCE REPEATS)  
METHOD***



**JUAN FARREL JAMASREN SARAGIH**

**05071282126039**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2025**

## SUMMARY

**JUAN FARREL JAMASREN SARAGIH**, Analysis Genetic Diversity of Oil Palm Progeny (*elaeis guineensis* Jacq.) Results of Crossing DXP *Selfing* Origin Nigeria with SSR (Simple Sequence Repeats) Method. (Supervised by **M. Umar Harun and Baitha Santika**).

This study aims to determine the genetic diversity of pisifera progeny from the crossing of Nigerian origin DXP oil palm with three populations. This research was conducted in Molecular Lab, Bina Sawit Makmur, Sampoerna Agro Tbk, Palembang City, South Sumatra. This research was conducted from September to November 2024. The research method used was SSR (Simple Sequence Repeats) using 12 primers related to oil palm productivity from 268 selected oil palms, the samples studied were DXP tenera selfing pisifera crosses, namely population A, pisifera clones from population B, and TxP pisifera, namely population C. The purpose of this study was to determine the diversity of oil palm seedlings. This study aims to determine the genetic diversity of the progeny of DXP crosses. The analyses used were analysis of genetic information, UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean) analysis to create a phylogenetic tree based on genetic pairs, PCoA (Principal Coordinates of Analysis) to analyze samples based on genetic pairs, and analysis of genetic molecular variation. Based on AMOVA (Analysis Molecular of Variance) results of the study, each crossed population has a different genetic distance but between populations B and C have samples that have the same genetics as population A because they have the same grandparents. Based on PCoA analysis, the percentage of axis 1 is 13.91% and axis 2 is 9.89% with a total of 23%. Based on this value, the sample genotypes have a genetic similarity of 77%. Among populations B and C, which have groups that have diversity between populations A with B and C amounting to 17%. Diversity between individuals of populations A, B, and C amounted to 41%. Individual diversity within populations A, B, and C is 42%.

---

**Keywords** : Genetic diversity, Oil Palm progeny, SSR.

## RINGKASAN

**JUAN FARREL JAMASREN SARAGIH**, Analisa Keanekaragaman Genetik Progeni Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Hasil Persilangan DxP *Selfing* Origin Nigeria dengan Metode SSR (*Simple Sequence Repeats*). **(Dibimbing oleh M. Umar Harun dan Baitha Santika).**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman genetik dari progeni pisifera hasil persilangan kelapa sawit DxP origin Nigeria dengan tiga populasi. Penelitian ini dilaksanakan Lab Molekuler, PT. Bina Sawit Makmur, PT. Sampoerna Agro Tbk, Kota Palembang, Sumatera Selatan. Penelitian ini dilaksanakan dari September sampai dengan November 2024. Metode penelitian yang digunakan adalah SSR (*Simple Sequence Repeats*) menggunakan 12 primer yang berhubungan pada produktivitas kelapa sawit dari 268 kelapa sawit yang terpilih, sampel yang diteliti merupakan persilangan pisifera DxP tenera *selfing* yaitu populasi A, klon pisifera dari yaitu populasi B, dan TxP pisifera yaitu populasi C. Penelitian ini bertujuan mengetahui keanekaragaman genetik progeni hasil persilangan DxP. Analisa-analisa yang digunakan adalah analisa informasi genetik, analisa UPGMA (*Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean*) membuat pohon filogenetik berdasarkan pasangan genetik, analisa PCoA (*Principal Coordinates of Analysis*) memetakan sampel berdasarkan pasangan genetik, dan analisa variasi molekuler genetik. Berdasarkan hasil penelitian dari AMOVA (*Analysis Molecular of Variance*) bahwa masing-masing populasi hasil persilangan memiliki jarak genetik yang berbeda tetapi di antara populasi B dan C mempunyai sampel yang memiliki genetik yang sama dengan populasi A karena memiliki *grandparents* yang sama. Berdasarkan analisis PCoA persentase aksis 1 yaitu 13,91% dan aksis 2 yaitu 9,89% dengan total 23%. Berdasarkan nilai tersebut genotipe sampel tersebut memiliki kesamaan genetik sebesar 77%. Di antara Populasi B dan C yang memiliki kelompok yang Keragaman antar populasi A dengan B dan C sebesar 17%. Keragaman antar individu populasi A, B, dan C sebesar 41% . Keragaman individu dalam populasi A, B, dan C sebesar 42%.

**Kata Kunci :** *Keanekaragaman genetik, Progeni Kelapa Sawit, SSR.*

**LEMBAR PENGESAHAN****ANALISIS KEANEKARAGAMAN GENETIK  
PROGENI KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)  
HASIL PERSILANGAN DXP *SELFING* ORIGIN  
NIGERIA DENGAN METODE SSR  
(*Simple Sequence Repeats*)****SKRIPSI**

Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian

Oleh :

**Juan Farrel Jamasren Saragih**  
05071282126039

Indralaya, Maret 2025

Pembimbing Skripsi



**Dr. Ir. M. Umar Harun, M.S.**  
NIP.196212131988031002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian



**Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr**  
NIP.196412291990011001

Skripsi dengan judul "Analisa Keanekaragaman Genetik Progeni Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Hasil Persilangan DXP *Selfing* Origin Nigeria dengan Metode SSR (*Simple Sequence Repeats*)" oleh Juan Farrel Jamasren Saragih telah dipertahankan di hadapan komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada bulan Maret 2025 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukkan tim penguji

Komisi Penguji		
1. Dr. Ir. M. Umar Harun, M.S. NIP. 196212131988031002	Ketua	 (.....)
2. Baitha Santika, S.Si., M.Sc	Anggota	 (.....)
3. Dr. Fikri Adriansyah S.Si NIP. 199404242023211014	Anggota	 (.....)

Indralaya, Maret 2025

Mengetahui,

Ketua Jurusan  
Budidaya Pertanian



Dr. Susilawati, S.P., M.Si.  
NIP. 196712081995032001

Koordinator Program  
Studi Agroekoteknologi



Dr. Susilawati, S.P., M.Si.  
NIP. 1967120819950320

Universitas Sriwijaya

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Juan Farrel Jamasren Saragih

NIM : 05071282126039

Judul : Analisa Keanekaragaman Genetik Progeni Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Hasil Persilangan DxP-*Selfing* Origin Nigeria dengan Metode SSR (*Simple Sequence Repeats*).

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di laboratorium di bawah dosen pembimbing, dosen penguji, supervisi pembimbing dan mentor, kecuali disebutkan dengan jelas sumbernya. Jika kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Maret 2025



Juan Farrel Jamasren Saragih

## RIWAYAT HIDUP

Skripsi ini ditulis oleh Juan Farrel Jamasren Saragih, lahir di Kota Pematang Siantar, bertepatan pada tanggal 17 Juli 2002. Penulis merupakan anak pertama dari Bapak Jasarman Saragih dan Ibu Marlinang Silitonga. Penulis anak pertama dari dua bersaudara, memiliki 1 orang saudara perempuan. Keluarga penulis saat ini berdomisili di Jl. Parsoburan No.5, Kelurahan Kristen, Kecamatan Siantar Selatan, Kota Pematang Siantar, Sumatera Utara.

Penulis saat ini berstatus sebagai salah satu mahasiswa Jurusan Budidaya Pertanian Program Studi Agroekoteknologi semester 8 angkatan 2021. Selama di perkuliahan penulis aktif mengikuti berbagai organisasi diantaranya HIMAGROTEK (Himpunan Mahasiswa Agroekoteknologi) sebagai Sekretaris Departemen LITBANG, BO KURMA Fakultas Pertanian (Badan Otonom Komunitas Riset Mahasiswa) sebagai anggota ECOBIS (*Economie and Business*), UKM U-Read sebagai anggota Kreasi dan Inovasi, WMS (Wirausaha Mahasiswa Sriwijaya) sebagai Sekretaris Departemen *Business and Development*. Penulis juga menjadi koordinator asisten dosen di beberapa praktikum selama perkuliahan yaitu : Sistem pengelolaan Tanaman Tahunan, Pengelolaan Limbah Pertanian, Zat Pengatur Tumbuh, Budidaya Tanaman Kehutanan, Budidaya Tanaman Tahunan, Pengelolaan Gulma, Ekologi Lanskap, Rekayasa Hayati Tanah, dan Produksi Tanaman Karet dan Kelapa Sawit. Prestasi yang pernah diraih penulis di bidang debat adalah Juara Harapan I NUDC (*National University Debate Competition*) Tingkat Fakultas Tahun 2023.

## KATA PENGANTAR

Segala puji Syukur atas berkat Tuhan Yang Maha Esa yang mana atas anugerahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi tepat waktunya. Skripsi ini berjudul “**Analisa Keanekaragaman Genetik Progeni Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Hasil Persilangan DXP Selfing Origin Nigeria dengan Metode SSR (*Simple Sequence Repeats*)**”. Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian

Pada kesempatan ini perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa karena berkatnyalah penulis menyelesaikan kegiatan praktek lapangan ini tepat pada waktunya
2. Bapak Dr. Ir. M. Umar Harun, M.S selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan dukungan dan arahan kepada penulis
3. Bapak Dr. Fikri Adriansyah, S.Si selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan dukungan dan arahan kepada penulis
4. PT. Bina Sawit Makmur yang telah memberikan izin dan kesempatan dalam melakukan penelitian.
5. Bapak Fahmi Wendra yang telah memberikan topik penelitian dan mengizinkan saya untuk melakukan penelitian
6. Ibu Baitha Santika dan Bapak Agry Pradipta yang telah membimbing dalam penelitian dan penulisan skripsi
7. Ibu Yunita, Kak Feldy, Kak Willy Kak Kak Azmi, Kak Rama, Kak Indra, dan Mbak Putri dan seluruh staf dan pegawai dari PT. Bina Sawit Makmur yang telah memberikan izin tempat, ilmu yang bermanfaat dan arahan selama penelitian berlangsung kepada penulis



8. Kepada kedua orangtua penulis, yang tidak mengenal lelah dan selalu memberikan dukungan moril dan materi kepada penulis dalam mengerjakan penelitian dan skripsi
9. Kepada teman-teman Tukkot, Ganda, Duwi, dan Zalfa yang telah banyak membantu pada masa perkuliahan
10. Kepada teman-teman seperjuangan Yitro, Gopi, Angga, Sri Wahyudi, Al-Husairi yang banyak membantu mengajari praktikan.
11. Kepada teman-teman HIMAGROTEK yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis dalam masa perkuliahan.
12. Kepada semua pihak yang yang tidak dapat disebutkan namanya satu per satu yang telah membantu penulis dalam memberi saran dan masukan untuk menyelesaikan skripsi.

Penulis mengharapkan saran dan kritik yang dapat membangun agar skripsi ini dapat lebih baik lagi. Akhir kata semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca.

Indralaya, Maret 2025

Juan Farrel Jamasren Saragi

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Hipotesis.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kelapa Sawit.....	4
2.2 Morfologi Kelapa Sawit.....	5
2.3 Syarat Tumbuh Kelapa Sawit.....	7
2.4 Tipe Kelapa Sawit Berdasarkan Cangkang.....	8
2.5 Tipe Kelapa Sawit Berdasarkan Warna Kulit.....	9
2.6 Varietas Kelapa Sawit.....	9
2.7 Pemuliaan Kelapa Sawit.....	11
2.8 Marka Molekuler.....	13
2.9 Jenis-jenis Marka Molekuler.....	13
2.10 PCR.....	16
2.11 Elektroforesis.....	19
2.12 Analisis Keanekaragaman Genetik.....	20
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN.....	21
3.1 Tempat dan Waktu.....	21

3.2 Alat dan Bahan.....	21
3.3 Metode Penelitian .....	21
BAB IV Hasil dan Pembahasan.....	29
4.1 Hasil.....	29
4.2 Pembahasan.....	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
DAFTAR PUSTAKA .....	41
LAMPIRAN.....	44

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 3.1. Gambar 3.1 Rumus heterozigositas dan PIC .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.1. Hasil visual <i>Singleplex</i> menggunakan qiaxcel elektroforesis.....	28
Gambar 4.2. Hasil visual <i>Multiplex</i> menggunakan qiaxcel elektroforesis.....	29
Gambar 4.3. Hasil Analisis UPGMA .....	34
Gambar 4.4 Hasil Analisis PCoA.....	35
Gambar 4.4 Hasil Analisis AMOVA.....	36

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Varietas Kelapa Sawit Hasil Persilangan DXP Binasawit Makmur <b>Error!</b> <b>Bookmark not defined.</b>	
Tabel 2.2 Varietas Kelapa Sawit DXP PT. Binasawit Makmur.....	11
Tabel 3.1 Populasi kelapa sawit yang dianalisis.....	23
Tabel 3.2 Informasi 12 primer yang digunakan.....	25
Tabel 4.1 Hasil Qiaxcel elektroforesis pada Microsoft excel .....	30
Tabel 4.2 Informasi genetik primer.....	32
Tabel 4.3 Hasil <i>Analysis of Molecular Variance</i> (AMOVA).....	36

## DAFTAR LAMPIRAN

### Halaman

Lampiran 1.1 Dokumentasi Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 1.2 Hasil Visual qiaexcel .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 1. 3 Alat-alat dan bahan yang digunakan pada metode SSR .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan tanaman perkebunan yang unggul dalam dunia pertanian, tanaman kelapa sawit sebagai penghasil minyak nabati tertinggi di dunia. Kelapa sawit adalah tanaman yang dapat tumbuh di daerah beriklim tropis yaitu Indonesia (Utari *et al.*, 2021). Perkembangan areal kebun kelapa sawit terus bertambah setiap tahunnya. Pada tahun 2016-2018 kebun sawit di Indonesia mencakup 14,46 juta ha yang menghasilkan 42,9 juta ton CPO (*Crude Palm Oil*). Kemudian pada tahun 2020 terjadi kenaikan areal perkebunan menjadi 14,59 juta ha yang menghasilkan 44,76 juta ton CPO (Atikah *et al.*, 2022)

Berdasarkan cangkangnya tanaman kelapa sawit dibagi menjadi tiga tipe yaitu: dura, pisifera, dan tenera. Ketiga tipe ini memiliki ketebalan cangkang dan kandungan minyak yang berbeda. Pemulia kelapa sawit memakai materi genetik dari persilangan grup tipe dura dan pisifera dalam proses seleksi untuk memperoleh hibrida DxP (Arumsari, 2013). Untuk mendapatkan varietas unggul diperlukan persilangan dari tipe berbeda.

Upaya meningkatkan produktivitas minyak kelapa sawit tanpa menambah pembukaan areal kelapa sawit telah banyak dilakukan. Pengembangan kelapa sawit secara intensifikasi dibutuhkan varietas unggul kelapa sawit (Anggreini *et al.*, 2019). Kriteria kelapa sawit tersebut mempunyai potensi hasil minyak yang lebih tinggi, produktivitas yang lebih lama, serta umur panen yang lebih awal. Usaha mendapatkan varietas unggul tersebut diperlukan ketersediaan materi genetik.

PT. Binasawit Makmur telah merilis benih varietas unggul yaitu varietas DxP Sriwijaya (DxP SJ) 1-6. Salah satunya adalah jenis DxP SJ 1 yaitu origin Nigeria. Namun masalah di lapangan adalah sulitnya menganalisa hasil persilangan hanya melihat fenotipenya saja sehingga informasi yang didapatkan

kurang optimal (Selvina dan Harahap, 2023).

RRS (*Reciprocal Recurrent Selection*) merupakan seleksi berulang secara timbal balik dalam sistem pemuliaan tanaman yang sudah banyak digunakan pada tanaman berumah satu salah satunya yaitu kelapa sawit. Pada sistem ini progeni (keturunan) dan persilangan digunakan untuk merujuk pada kelompok sawit yang berasal dari induk yang sama (Sukiyono *et al.*, 2022).

*Full sib selection* adalah metode seleksi pemuliaan tanaman yang melibatkan pemilihan individu berdasarkan karakteristik saudara kandung penuh (*full sib*) yang merupakan populasi yang berasal dari pasangan induk yang sama. Faktor dalam menentukan karakter unggul pada kelapa sawit adalah keragaman genetiknya. Semakin besar keragamannya maka peluang untuk mendapatkan genotipe unggul semakin besar (Sihombing *et al.*, 2019). Salah satu cara untuk mengetahui keragaman genetik tanaman adalah dengan menggunakan marka molekuler.

Marka molekuler sudah digunakan untuk seleksi berbantuan marka atau MAS (*Marker Assisted Selection*) untuk mengetahui karakter genetik tanaman (Arta *et al.*, 2022). Kelebihan marka molekuler yaitu tidak dipengaruhi lingkungan dan sifatnya terekspresi sejak pertama kali tanaman berkembang. Fungsi marka molekuler dalam mengatur gen bermanfaat untuk mengetahui dan mengidentifikasi sifat-sifat gen pada tanaman sawit (Sukiyono *et al.*, 2022).

SSR (*Simple Sequence Repeats*) adalah salah satu marka molekuler yang paling populer digunakan dalam pemuliaan tanaman hingga saat ini (Syahputra, 2017). Keunggulan SSR daripada marka AFLP, RAPD, dan RFLP yaitu lokasi marker yang menyebar pada seluruh genom tanaman, multi alelik, dan mudah diamplifikasikan dengan metode PCR (Tasma, 2016). PCR (*Polymerase Chain Reaction*) berfungsi mengandakan pita DNA secara invitro (Budiman *et al.*, 2019). Penggunaan PCR yang mudah, tidak memerlukan biaya yang mahal, dan mudah diterapkan dalam penelitian skala kecil dan konsisten tidak dipengaruhi oleh lingkungan (Anggreini *et al.*, 2019).

Marka SSR menjadi perangkat yang sangat membantu dalam kajian genetik kelapa sawit, antara lain untuk menyeleksi varietas unggul kelapa sawit. Oleh sebab itu perlu dilakukannya seleksi dalam mengidentifikasi keragaman genetik varietas unggul kelapa sawit SJ 1 origin nigeria dengan metode analisis SSR.



## **1.2 Tujuan**

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukannya penelitian untuk menganalisis keragaman materi genetik varietas unggul dari progeni pisifera hasil persilangan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Dura (D) x Pisifera (P) SJ1 *full-sib* origin Nigeria dengan metode SSR.

## **1.3 Hipotesis**

Diduga hasil progeni pisifera persilangan *full-sib* Dura (D) x Pisifera (P) SJ1 dari origin nigeria :

1. Diduga metode analisa marka molekuler SSR dengan PCR dapat menganalisa keanekaragaman dan seleksi genetik varietas unggul progeni pisifera?
2. Diduga analisa keragaman dan seleksi genetik sampel menggunakan marker SSR lebih efektif dan efisien?

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi dalam ilmu pengetahuan pemuliaan tanaman, biologi molekuler, analisis korelasi genetik, dan seleksi varietas unggul kelapa sawit. Kami berharap juga penelitian ini dapat berguna bagi perusahaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Samarai, F. R., & Al-Kazaz, A. A. (2015). Molecular Markers: an Introduction and Applications. *European Journal of Molecular Biotechnology*, 9(3), 118–130. <https://doi.org/10.13187/ejmb.2015.9.118>
- Anggreini, R., Sartini Bayu, E., & Setiando, H. (2019). Visualisasi Hasil Amplifikasi DNA Origin Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Plasma Nutfah PT. Socfindo Berdasarkan Tiga Primer SSR. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 7(3), 497–501. <https://doi.org/10.32734/jaet>
- Arta, Y., Suryani, D., Syafitri, N., Hanafiah, A., & Elvira, D. (2022). Penggunaan Aplikasi Tebak Rendemen Sawit Pada Kelompok Tani Sawit Desa Segati Kecamatan Langgam. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Penerapan Ilmu Pengetahuan*, 3(1), 7–10. <https://doi.org/10.25299/jpmpip.2022.10575>
- Arumsari, I. M. T. dan S. (2013). Genetic Diversity Analysis of The Cameroon-Originated Oil Palm Accessions Assessed With SSR Markers. *Desember*, 4(19), 194–202.
- Atikah, A., Sumaryoto, S., & Susilastuti, D. (2022). Pengaruh Luas Lahan dan Produksi CPO Terhadap Pertumbuhan Industri Kelapa Sawit Indonesia Tahun 2000-2020. *ECo-Buss*, 5(1), 338–348. <https://doi.org/10.32877/eb.v5i1.479>
- Aulia Rahmawati (2023). Keragaman Genetik Varietas Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Jurnal Kridatama Sains Dan Teknologi*, 5(1), 35–40. *Theor Appl Genet*, 110-754-765.
- Billote, N., Marseillac, M., Risterucci, M., Adon, B., Brottier, P., Baurens, C., Singh, P., Herran, A., Asmadya, H., Billot, C., Amblard, P., Durrand-Gasselien, T., Curtois, B., Asmono, D., Cheah, C., Rohde, W., Ritter, E., dan Charrier, A. 2005. Microsatellite-based high Density Linkage Map in Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) DOI 10.1007/s00122-004-1901-8
- Budiman, L. F., Apriyanto, A., Pancoro, A. D. I., & Sudarsono, S. (2019). Genetic diversity analysis of Tenera × Tenera and Tenera × pisifera crosses and D self of oil palm (*Elaeis guineensis*) parental populations originating from Cameroon. *Biodiversitas*, 20(4), 937–949. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d200402>
- Edy Sigit Sutarta, Winarna, M. A. Y. (2017). *DISTRIBUSI HARA DALAM TANAH DAN PRODUKSI AKAR TANAMAN KELAPA SAWIT PADA METODE PEMUPUKAN YANG BERBEDA*. 4(1), 84–94.
- Faizah, R., Wening, S., Supena, N., & Sujadi, S. (2023). Metode Bulking Hasil Amplikon Pcr-Ssr Tanpa Overlapping Alel Pada Kelapa Sawit Populasi

- Angola Tipe Wild. *WARTA Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 28(2), 63–70.  
<https://doi.org/10.22302/iopri.war.warta.v28i2.104>
- Hafizah, R. A., Adawiyah, R., Harahap, R. M., Hannum, S., & Santoso, P. J. (2018). APLIKASI MARKA SSR PADA KEANEKARAGAMAN GENETIK DURIAN (*Durio zibethinus* Murr.) DI KABUPATEN DELI SERDANG, SUMATRA UTARA. *Al-Kaunyah: Jurnal Biologi*, 11(1), 49–56.  
<https://doi.org/10.15408/kaunyah.v11i1.5668>
- Hasibuan, H. A. (2020). Penentuan Rendemen, Mutu dan Komposisi Kimia Minyak Sawit dan Minyak Inti Sawit Tandan Buah Segar Bervariasi Kematangan sebagai Dasar untuk Penetapan Standar Kematangan Panen. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 28(3), 123–132.
- Ikal Idris, Reni Mayerni, & Warnita. (2020). KARAKTERISASI MORFOLOGI TANAMAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq. ) DI KEBUN BINAAN PPKS KABUPATEN DHARMASRAYA. *Jurnal Riset Perkebunan*, 1(1), 45–53. <https://doi.org/10.25077/jrp.1.1.45-53.2020>
- Indra Syahputra, L. A. . P. dan M. B. (2017). *Identifikasi Keragaman Molekuler Material Genetik Kelapa Sawit (IDENTIFIKASI KERAGAMAN MOLEKULER MATERIAL GENETIK KELAPA SAWIT (Elaeis guineensis Jacq.) Berdasarkan Marka SSR (Simple Sequence Repeats)*. 4(1), 1–2.
- Nasution, M. P. (2021). Analisis Pengambilan Keputusan Pembelian Memilih Bibit Kelapa Sawit Varietas Tenera di Perkebunan Rakyat (Studi pada Petani Kelapa Sawit di Desa Kuala Kemuning Kecamatan Teluk Dalam Kabupaten Asahan). *Jurnal Prima Agri Sustainability (PASUS)*, 3(2), 13–25.
- Pratama, M. A. J., Indarto, N., Wendra, F., Manalu, V. M. P., Pradipta, A. W., Lesmana, B., Sarimana, U., Erika, P., Sembiring, Z., & Asmono, D. (2019). Strategi Program Pemuliaan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada Lahan Suboptimal di PT Binasawit Makmur. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 7(1). <https://doi.org/10.33230/jlso.7.1.2018.338>
- Rachman, F., Sujadi, S., Adriwan Siregar, H., & Yenni, Y. (2024). Pendekatan Seleksi Genomik Dalam Mendukung Program Pemuliaan Kelapa Sawit. *WARTA Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 29(1), 1–16.  
<https://doi.org/10.22302/iopri.war.warta.v29i1.124>
- Saputra Harahap, I., Wahyuningsih, P., & Amri, Y. (2020). Analisa Kandungan Beta Karoten Pada Cpo (Crude Palm Oil) Di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (Ppks) Medan Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. *QUIMICA: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 2(1), 9–13.
- Sarimana, U., Herrero, J., Erika, P., Indarto, N., Wendra, F., Santika, B., Ritter, E., Sembiring, Z., & Asmono, D. (2021). Analysis of genetic diversity and discrimination of oil palm dxp populations based on the origins of pisifera elite parents. *Breeding Science*, 71(2), 134–143.
- Selvina, S., & Harahap, E. J. (2023). Identifikasi beberapa Varietas Kelapa Sawit di PT ASN Kebun Batee Puteh. *Biofarm : Jurnal Ilmiah Pertanian*, 19(2),

331. <https://doi.org/10.31941/biofarm.v19i2.3471>

- Setiawan, K. (2022). *Sawit Unggul Masa Depan : Pendek , Genjah , Minyak Tak Jenuh Tinggi , uture Elite Oilpalm : Short , Early Harvest , High Unsaturated Oil , Compact ,Tolerant Ganode*. 21–32.
- Sihombing, S. B. S., Lollie Agustina P. Putri, & Luthfi Aziz Mahmud Siregar. (2019). Keragaman Genetik DNA Beberapa Origin Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Menggunakan Primer Terkait Biosintesis Asam Oleat dan Primer SSR. *Jurnal Agroteknologi*, 7(1), 12–26.
- Simamora, A. N., Dinarti, D., Sudarsono, S., & Wening, S. (2022). Analisis Sidik Jari DNA Kalus In Vitro Kelapa Sawit Menggunakan Marka Simple Sequence Repeats (SSR) DNA Fingerprinting Analysis of Oil Palm In Vitro Calli Using Simple Sequence Repeats (SSR) Markers. *Terakreditasi RISTEKBRIN Peringkat SINTA*, 18(1), 2020.
- Sodikin, E., Sulaiman, F., Amar, M., Achadi, T., Yakup, Y., Sefrila, M., & Apria, A. (2022). Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Hayati Mikoriza pada Pertumbuhan Bibit Dua Varietas Kelapa Sawit di Pembibitan Awal. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 10(2), 141–152.
- Sujadi, S., & Supena, N. (2020). Tahap Perkembangan Bunga Dan Buah Tanaman Kelapa Sawit. *WARTA Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 25(2), 64–71. <https://doi.org/10.22302/iopri.war.warta.v25i2.22>
- Sukiyono, K., Romdhon, M. M., Mulyasari, G., Yuliarso, M. Z., Nabiu, M., Trisusilo, A., Refflis, Napitupulu, D. M. T., Nugroho, Y., Puspitasari, M. S., Sugiardi, S., Arifudin, & Masliani. (2022). The Contribution of Oil Palm Smallholders Farms to the Implementation of the Sustainable Development Goals-Measurement Attempt. *Sustainability (Switzerland)*, 14(11), 1–16. <https://doi.org/10.3390/su14116843>
- Taslim, I. (2016). Analisis Kesesuaian Iklim Untuk Lahan Perkebunan Di Kabupaten Bone Bolango 1 Ivan Taslim. *Jurnal Bindhe*, 1, No 1(1), 44–53.
- Tasma, I. M. (2016). Skrining Marka SSR Untuk Analisis Diversitas Genetik Aksesori Kelapa Sawit. *Skrining Marka SSR Untuk Analisis Diversitas Genetik Aksesori Kelapa Sawit*, 15(1), 1–13.
- Utari, V. V., Wanto, A., Gunawan, I., & Nasution, Z. M. (2021). Prediksi Hasil Produksi Kelapa Sawit PTPN IV Bahjambi Menggunakan Algoritma Backpropagation. *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, 2(3), 271–279.
- Yudistina, V., Santoso, M., & Aini, N. (2017). Hubungan Antara Diameter Batang Dengan Umur Tanaman Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kelapa Sawit. *Buana Sains*, 17(1), 4

