

**SKRIPSI**

**RESPON TANAMAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)  
MENGHASILKAN TERHADAP DOSIS PUPUK KARBON  
LEBIH DARI REKOMENDASI DAN  
PUPUK NPK MAJEMUK**

***RESPONSES OF MATURE OIL PALM (*Elaeis guineensis* Jacq.) TO  
THE MORE THAN RECOMENDATE DOSES OF CARBON  
FERTILIZER AND COMPOUND NPK***



**Iyan Febriyansyah**

**05091281823025**

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

**LEMBAR PENGESAHAN**

**RESPON TANAMAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)  
MENGHASILKAN TERHADAP DOSIS PUPUK KARBON  
LEBIH DARI REKOMENDASI DAN  
PUPUK NPK MAJEMUK**

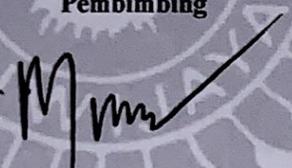
**SKRIPSI**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas  
Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :

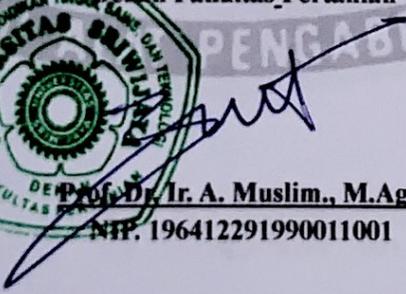
**Iyan Febriyansyah**  
05091281823025

Indralaya, Juli 2025  
Pembimbing

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

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian

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

Universitas Sriwijaya

## SUMMARY

**IYAN FEBRIYANSYAH.** Responses Of Mature Oil Palm (*Elaeis guineensis Jacq.*) To The More Recommendation Doses Of Carbon Fertilizer And Compound NPK. (Supervised By **M. Umar Harun**)

This study research aims to obtain the best combination dose of coal fertilizer and NPK fertilizer for oil palm to produce and reduce the use of NPK fertilizer with the addition of coal fertilizer. The study was from June 2021 to December 2021. This study used a Randomized Block Design (RAK) which was arranged in a factorial manner consisting of two factors and three replications. The first factor is the dose of carbon fertilizer with three treatment levels and the second factor was NPK fertilizer with three treatment levels so as to get 27 sample combinations. The treatments tested were P0: not given NPK fertilizer, P1 = 1.5 Kg NPK P2 = 3 Kg NPK. B0 = 6 kg of coal fertilizer (100% recommendation), B1 = 9 kg of coal fertilizer (150% recommendation), B2 = 12 kg of coal fertilizer (200% recommendation). The results of this study indicated that there was an insignificant interaction between NPK and coal fertilizer on the variables of abnormal midrib, number of midrib, and spears leaves. Nutrients of NPK and coal fertilizers had a significant effect on the variables of sengkleh midrib, spear leaves, female flowers. The combination of 6 Kg carbon fertilizer and 3 Kg NPK could be applied to oil palm on dry land to increase fruit bunches.

Keywords: *oil palm, coal; fertilizer, NPK,*

## RINGKASAN

**IYAN FEBRIYANSYAH.** Respon Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) Menghasilkan Terhadap Dosis Pupuk Karbon Batubara Lebih Dari Rekomendasi Dan Pupuk NPK Majemuk. (Dibimbing Oleh **M. Umar Harun**)

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kombinasi dosis pupuk karbon dan pupuk NPK yang terbaik untuk kelapa sawit menghasilkan dan mengurangi penggunaan pupuk NPK dengan penambahan pupuk batubara. Penelitian berlangsung dari Juni 2021 sampai Desember 2021. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial yang terdiri dari dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah dosis pupuk karbon dengan tiga taraf perlakuan dan faktor kedua pupuk NPK dengan tiga taraf perlakuan sehingga mendapatkan 27 kombinasi sampel. Perlakuan pupuk karbon yang diuji yaitu B0 = 6 Kg pupuk karbon (100% rekomendasi), B1= 9 Kg pupuk karbon (150% rekomendasi), B2= 12 Kg pupuk karbon (200% rekomendasi). Perlakuan yang diuji yaitu tidak diberi pupuk NPK (P0), 1,5 Kg NPK (P1), 3 Kg NPK (P2). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi antara NPK dan pupuk karbon terhadap pelepah sengkleh, jumlah pelepah, daun tombak. Pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap pelepah sengkleh, daun tombak dan bunga betina. Kombinasi pupuk karbon 9 Kg/pokok dan NPK 3 Kg/Pokok berpengaruh baik terhadap peningkatan tandan buah.

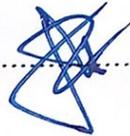
Kata kunci: *kelapa sawit, NPK, pupuk karbon.*

Skripsi dengan judul “Respon Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Menghasilkan Terhadap Dosis Pupuk Karbon Batubara Lebih Dari Rekomendasi Dan Pupuk NPK Majemuk”. oleh Iyan Febriyansyah telah dipertahankan di hadapan komisi penguji skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal dan telah diperbaiki sesuai dengan saran dan masukan tim penguji

Komisi Penguji

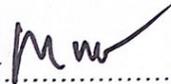
Dr. Ir. Yakup, M.S  
NIP 196211211987031001

Ketua (.....)



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

Anggota (.....)



Indralaya, Juli 2025

Ketua Jurusan Budidaya Pertanian

Ketua Program Studi Agronomi



Prof. Dr. Ir. Susilawati, M.Si  
NIP. 196712081995032001



Dr. Ir. Yakup, M.S  
NIP. 196211211987031001

## Pernyataan Integritas

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Iyan Febriyansyah

NIM : 05091281823025

Judul : Respon Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) Menghasilkan Terhadap Dosis Pupuk Karbon Batubara Lebih Dari Rekomendasi dan Pupuk NPK Majemuk.

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil pengamatan saya sendiri di bawah supervise pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila kemudian hari ditemukan unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

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



Indralaya, Juli 2025



Iyan Febriyansyah

## **RIWAYAT HIDUP**

Nama penulis Iyan Febriyansyah. Penulis lahir di Bandung, pada tanggal 21 November 2000. Penulis merupakan anak kedua pasangan Bapak Alamsyah dan Ibu Lina. Penulis adalah anak kedua dari dua bersaudara. Keluarga penulis tinggal di Jln. Sultan Agung, Kecamatan Makarti Jaya.

Penulis menetap sementara di Gg. Lampung 2 Kost Ridho indralaya utara. Penulis menyelesaikan pendidikannya di SD Negeri 3 Makati Jaya pada tahun 2012, lalu melanjutkan di sekolah menengah pertama di SMP Neger 1 Makarti Jaya pada tahun 2015. Penulis melanjutkan sekolah menengah atas di SMA Negeri 01 Makarti Jaya tahun 2018. Selama masa SMA penulis mengikuti ekstrakurikuler Pramuka, Sepak Bola dan Musik. Setelah SMA penulis melanjutkan studi perkuliahan tepatnya pada Jurusan Budidaya Pertanian, Prodi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya setelah lulus dari jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negri (SBMPTN).

Selama menjalankan studi di Universitas Sriwijaya penulis aktif mengikuti organisasi HIMAGRON (Himpunan Mahasiswa Agronomi) Dan Organisasi kedaerahan IKMPM (Ikatan Keluarga Mahasiswa dan Pemuda Makarti Jaya).

## KATAPENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "**Respon Kelapa Sawit (*Elaeis guinnensis* Jacq.) Menghasilkan Terhadap Dosis Pupuk Karbon Batubara Lebih Dari Rekomendasi Dan Pupuk NPK Majemuk**". Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir M. Umar Harun, M.S. selaku dosen pembimbing atas semua arahan, bimbingan, saran, motivasi, ilmu dan waktunya hingga selesainya skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ir. Yakup, M.S. selaku penguji yang telah banyak memberikan saran dan perbaikan kepada penulis sejak dari perencanaan penelitian hingga pada tahap akhir penulisan skripsi.
3. PT Bumi Sawindo Permai yang telah mengizinkan penulis untuk melaksanakan kegiatan penelitian di kebun blok LL di PT Bumi Sawindo Permai.
4. Keluarga tercinta terkhusus Ayahanda Alamsyah dan kakak Lia Syari yang telah memberi semangat dan motivasi dalam proses pengerjaan skripsi ini. Terima kasih juga Staff PT Bumi Sawindo Permai yaitu Bapak Ferry Arifin dan Ibu Hennesa Sofie yang telah membimbing penulis dan rekan penulis dalam melaksanakan penelitian ini. Rekan penelitian Della Mellani, Bina Adiana, dan Andika Prasetya.
5. Kepada teman seperantauan Romanssa Piere kordias, Kevin Erick Effendy, Zaki Robianto dan Adam Suryawijaya yang telah kebersamaan baik suka maupun duka dari awal perkuliahan hingga akhir perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Penulis berharap adanya kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan pedalaman ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan skripsi ini.

Indralaya, Juli 2025



Iyan Febriyansyah

Universitas Sriwijaya

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>RINGKASAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan.....	3
1.3 Hipotesis .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Tanaman Kelapa Sawit .....	4
2.2 Pupuk Karbon Batubara .....	6
2.3 NPK Majemuk .....	7
<b>BAB 3 METODELOGI PENELITIAN .....</b>	<b>9</b>
3.1 Tempat dan Waktu.....	9
3.2 Alat dan Bahan.....	9
3.3 Metodologi Penelitian .....	9
3.4 Cara kerja.....	10
3.4.1 Observasi Kebun .....	10
3.4.2 Penentuan Lokasi .....	10
3.4.3 Weeding dan Pruning.....	10
3.4.4 Pengamatan .....	10
3.4.5 Pengambilan Data pH Tanah dan Tanaman .....	10
3.4.6 Pengaplikasian Pupuk.....	11
3.5 Peubah yang diamati .....	11
3.5.1 Jumlah Daun Tombak .....	11
3.5.2 Jumlah Pelepah.....	11
3.5.3 Jumlah Bunga Betina.....	11
3.5.5 Jumlah Tandan Buah Segar .....	11
3.5.6 Jumlah Pelepah Sengkleh .....	12
3.5.7 Jumlah Bobot Buah .....	12
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>13</b>

4.1 Hasil.....	13
4.1.1 Kondisi Umum Tanaman Kelapa Sawit Sebelum Penelitian.....	13
4.1.2 Respons Tanaman Kelapa Sawit Terhadap Pemberian Pupuk Karbon Batubara dan Pupuk NPK Majemuk.....	13
4.1.3 Pelepah Kelapa Sawit .....	14
4.1.4 Daun Tombak .....	16
4.1.5 Pelepah Sengkleh .....	17
4.1.6 Bunga Jantan .....	18
4.1.7 Pertambahan Bunga Betina .....	19
4.1.8 Tandan Buah Segar (TBS) .....	18
4.1.9 Bobot Buah .....	19
4.2 Pembahasan .....	21
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>24</b>
5.1 Kesimpulan.....	24
5.2 Saran.....	24
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>25</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rerata perubahan kelapa sawit sebelum penelitian .....	13
Tabel 2. Analisis sidik ragam terhadap peubah yang diamati dari tanaman kelapa sawit yang diberi pupuk karbon dan pupuk NPK majemuk (13:6:27) selama 6 bulan .....	14
Tabel 3. Pengaruh dosis NPK dan dosis pupuk karbon batubara terhadap penambahan pelepah kelapa sawit. ....	15
Tabel 4. Pengaruh dosis pupuk karbon dan pupuk NPK terhadap penambahan pelepah sengkleh .....	16
Tabel 5. Pengaruh kombinasi pupuk karbon batubara dan pupuk NPK terhadap penambahan pelepah sengkleh kelapa sawit selama 6 bulan. ....	17
Tabel 6. Pengaruh pupuk karbon dan pupuk NPK terhadap penambahan bunga jantan kelapa sawit selama 6 bulan .....	18
Tabel 7. Pengaruh dosis NPK dan Karbon terhadap penambahan bunga betina ..	20
Tabel 8. Pengaruh dosis pupuk NPK dan dosis pupuk karbon terhadap penambahan tandan buah segar (TBS) kelapa sawit selama 6 bulan. ....	19
Tabel 9. Pengaruh dosis pupuk NPK dan dosis pupuk karbon terhadap bobot buah kelapa sawit selama 6 bulan.....	20

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Pertambahan jumlah pelepah kelapa sawit dari interaksi dengan pupuk NPK dan pupuk karbon.....	15
Gambar 2. Pertambahan jumlah daun tombak dengan dosis pupuk NPK dan pupuk karbon.....	16
Gambar 3. Grafik kombinasi pupuk karbon batubara dan NPK majemuk terhadap pertambahan pelepah sengkleh.....	18
Gambar 4. Pertambahan bunga jantan terhadap dosis pupuk NPK dan pupuk karbon .....	19
Gambar 5. Pertambahan bunga betina terhadap dosis pupuk NPK dan pupuk karbon .....	18
Gambar 6. Respon tandan buah terhadap perlakuan pupuk NPK dan karbon .....	19
Gambar 7. Grafik respon penambahan berat bobot buah terhadap dosis pupuk NPK dan pupuk karbon.....	20

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit sebagai komoditas unggulan ekspor Indonesia berperan penting dalam meningkatkan kesejahteraan petani perkebunan kelapa sawit. Produksi minyak kelapa sawit yang semakin naik setiap tahunnya berbanding lurus dengan peningkatan luas lahan yang dijadikan perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Pada tahun 2018 luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia mencapai 14,32 Juta Ha, kemudian mengalami peningkatan menjadi 14,85 Juta Ha pada tahun 2020 serta pada akhir tahun 2022 diperkirakan luasnya mencapai 16,8 Juta Ha (BPDPKS, 2022).

Sebagian besar lahan di Indonesia merupakan lahan kering. Soedrajad dan Soeparjono (2022) melaporkan bahwa luas lahan kering di Indonesia mencapai 144,47 juta hektar atau 76 % dari luas daratan Indonesia. Lahan kering merupakan lahan dengan jumlah ketersediaan air yang terbatas dan memiliki derajat keasaman tanah yang rendah. Kendala utama dalam budidaya tanaman kelapa sawit yang dilakukan di lahan kering adalah tingkat kesuburan tanah yang rendah, meliputi pH rendah, bahan organik rendah, kahat P, K, Ca dan Mg serta Al-dd, Fe dan Mn tinggi yang dapat mempengaruhi ketersediaan dan penyerapan hara tanaman sehingga perlu dilakukan pemupukan yang berimbang. (Purwanto, *et al*, 2022).

Pemupukan yang dilakukan secara berimbang guna memenuhi unsur hara dan meningkatkan produksi tandan buah segar. Hasil tandan buah kelapa sawit memiliki korelasi langsung terhadap dosis pemupukan. Apabila produksi tandan buah segar kelapa sawit meningkat artinya pemupukan tersebut sudah efektif dalam meningkatkan tandan buah segar sehingga tandan buah kelapa sawit tersebut memiliki kebutuhan unsur hara yang tercukupi. Berdasarkan informasi yang didapat dari Bumi Sawindo Permai Dosis rekomendasi pemupukan pada kelapa sawit umur 9-11 menggunakan pupuk majemuk NPK yaitu 6 kg/pokok/tahun.. maka dapat meningkatkan tinggi tanaman, lingkaran batang, jumlah pelepah dan luas daun pelepah. (Bumi Sawindo Permai,2020)

Batubara adalah batuan sedimen organik yang mengandung beberapa unsur

kimia diantaranya adalah karbon, hidrogen, nitrogen, oksigen, dan belerang serta sejumlah kecil mineral lainnya. Unsur – unsur esensial yang (unsur hara yang penting untuk tanaman) sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman yang optimal (Utomo, 2018). Unsur-unsur esensial dibagi menjadi dua kelompok yaitu unsur hara makro yang terdiri dari karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), Nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan sulfur (S). Kelompok kedua adalah unsur hara mikro yaitu boron (B), klor (Cl), tembaga (Cu), besi (Fe), mangan (Mn), molibdenum (Mo), dan seng (Zn). Salah satu unsur yang berperan penting untuk pertumbuhan tanaman adalah unsur Nitrogen (N), dimana unsur N ditemukan juga pada batubara. Pemanfaatan batubara sebagai pupuk organik merupakan upaya mendukung konservasi sumber daya alam yaitu dengan memanfaatkan batubara yang tidak terjual serta perlindungan lingkungan dengan meminimalisir potensi pencemaran akibat penumpukan batubara halus. Salah satu pemanfaatan batubara halus adalah sebagai campuran pupuk tanaman. Pupuk berperan penting dalam menentukan kesuburan tanah. Kandungan Nitrogen (N) pada pupuk berfungsi meningkatkan hasil panen (Nuraeni, 2019). Pencampuran batubara halus pada pupuk tanaman bertujuan untuk mengoptimalkan penyerapan N oleh tanaman. Pemanfaatan batubara atau batubara halus baik untuk kualitas pertumbuhan tanaman seperti tinggi tanaman, jumlah helai daun, berat tongkol jagung, jumlah gabah padi, dan sebagainya. Artikel ini dibuat untuk sebagai rujukan dalam penelitian mengenai pengaruh Nitrogen yang berasal dari batubara terhadap pertumbuhan tanaman (Biplob K. Saha, *et.al* 2018).

Penggunaan pupuk batubara dalam budidaya tanaman sudah banyak dilakukan. Syafrullah (2018) melaporkan bahwa Pupuk batubara yang digunakan dengan dosis anjuran 750 kg/ha dapat meningkatkan kualitas tanah lahan rawa pasang surut. Penggunaan pupuk batubara dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman padi di lahan rawa pasang surut seperti jumlah anakan padi yang dipupuk dengan pupuk batubara mencapai 45,56 anakan, jumlah gabah per malai terbanyak yaitu dengan rata-rata 171,08 g dan produksi per petak dengan rata-rata 4.3 kg. Sianipar (2021) juga menjelaskan bahwa kombinasi asam humat batubara sebanyak 25% dan pupuk NPK 75% dapat meningkatkan jumlah buah, tinggi tanaman, dan bobot buah pada cabai merah. Saputra, *et al* (2015). Pemberian pupuk

NPK dapat meningkatkan kadar klorofil dan kadar P daun. Pemberian pupuk NPK secara optimal dapat membentuk bunga jika serapan N tinggi dan disertai dengan sudut daun yang mengabsorpsi radiasi matahari maksimal.

Berdasarkan uraian di atas, pengaplikasian pupuk batubara bersama pupuk NPK majemuk diduga dapat menurunkan dosis pupuk anorganik dan juga dapat meningkatkan hasil kelapa sawit. Untuk mendapat informasi lebih lanjut maka dilakukan penelitian ini untuk mendapat dosis yang tepat dari pupuk batubara berbasis batubara muda dan pupuk NPK majemuk.

## **1.2. Tujuan**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kombinasi dosis pupuk organik batubara dan NPK majemuk yang terbaik untuk kelapa sawit menghasilkan.
2. Mengurangi penggunaan pupuk NPK dengan penambahan pupuk karbon Batubara

## **1.3 Hipotesis**

Diduga pupuk NPK yang digunakan dengan dosis 3 Kg/Pokok ditambahkan dengan pupuk karbon batubara dengan takaran 6 Kg/Pokok berpengaruh baik dalam meningkatkan hasil produksi kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*)

## DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, I. S., B. Utoyo, dan A. Kusumastuti. 2015. Pengaruh pupuk organik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di main nursery. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*. 3(2) : 69-81
- Anyaocha, K. E., Sakrabani, R., Patchigolla, K., & Mouazen, A. M. (2018). Critical evaluation of oil palm fresh fruit bunch solid wastes as soil amendments: Prospects and challenges. In *Resources, Conservation and Recycling* (Vol. 136, Issue January, pp. 399–409). Elsevier.
- Badan Geologi (2021) Neraca Sumber Daya dan cadangan batubara Indonesia, Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit. 2015. Panduan teknis tata cara pengajuan proposal lomba riset sawit.
- Bpdp.or.id. “Hasil Audit, Luas Perkebunan Sawit Indonesia 16,8 juta ha, Lebih Luas dari Data yang Tercatat.” bpdp.or.id, 2022.
- Bumi Sawindo Permai, 2020. Report Of Analysis Fertilizer Batubara. Sumatera Selatan: PT. Bumi Sawindo Permai.
- Depari, CN, Irsal, dan J Ginting. 2015. Pengaruh curah hujan dan hari hujan terhadap produksi kelapa sawit berumur 12,15,18 tahun di PTPN II unit Sawit SeberangBabalan Kecamatan Sawit Seberang Kabupaten Langkat. *Jurnal Online Agroteknologi*. 3(1): 299-209
- Huseini, F., Solihin dan Pramusanto (2018) “Kajian kualitas batubara berdasarkan analisis proksimat, total sulfur dan nilai kalor untuk pembakaran bahan baku semen di PT Semen Padang Kelurahan Batu Gadang, Kecamatan Lubuk Kilangan, Kota Padang Provinsi Sumatera Barat,” in *Prosiding Teknik Pertambangan*. Bandung: Universitas Islam Bandung, hal. 668–677
- Lubis, M. P. D., Hervani, D. R. dan Sasria, N. (2021) “Identifikasi kandungan batubara cair tipe lignit menggunakan metode pirolisis daerah Kecamatan Pasir Balengkong Provinsi Kalimantan Timur,” *SPECTA Journal of Technology*, 5(2), hal. 168–175
- Minwal dan Syafrullah, (2018). Aplikasi Pupuk Organik Plus Batubara Terhadap Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays Saccharata Sturt*). *KLOROFIL XIII - 1* : 7 – 11.

- Nuraeni, A., Khairani, L., dan Susilawati, I., (2019). Pengaruh Tingkat Pemberian Pupuk Nitrogen terhadap Kandungan Air dan Serat Kasar Corchorus Aestuans. Pasutra Volume 9 Nomor 1 Tahun 2019, 32-35.
- Pardon, L., Bessou, C., Nelson, P. N., Dubos, B., Ollivier, J., Marichal, R., Caliman, J. P., Gabrielle, B. (2016). Key unknowns in nitrogen budget for oil palm plantations. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 36(1), 1–21.
- Purwanto, P., Nuraini, Y., dan Istiqomah, N. 2022. Pengaruh Aplikasi Kompos Dengan Pupuk Anorganik (Npk Dan Urea) Terhadap Populasi Bakteri Pelarut Fosfat Dan Hasil Tanaman Jagung Di Lahan Kering. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 9(1): 21-27
- Saepullah, A. (2019) Analisis kelas batubara di wilayah kabupaten lebak dengan menggunakan klasifikasi ASTM, Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Banten. Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Banten.
- Sari, Sudrajat, dan Sugiyanta. 2015. Peran pupuk organik dalam meningkatkan efektifitas pupuk NPK pada bibit kelapa sawit di pembibitan utama. *Jurnal Agronomi*. 43(21) : 153-159. *Jurnal Sainstek STT Pekanbaru*, 4(1), hal. 18–26.
- Saputra, H., Sudrajat., dan Sudirman., Y. 2015. Optimasi Paket Pupuk Tunggal pada Tanaman Kelapa Sawit Belum Menghasilkan Umur Satu Tahun. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)* 43(2), 161- 167.
- Sepfitrah (2016) “Analisis proximate kualitas batubara hasil tambang di Riau (Studi kasus Logas, Selensen dan Pangkalan Lesung),” Volume 4 Nomor 1
- Sianipar, R. M. 2021. Pengaruh Pemberian Asam Humat dan Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L.*). 1(1), 1-15
- Simatupang and Silverius, 2010. Manajemen Pemupukan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq.*) di Perkebunan PT. Sari Aditya Loka I (PT. Astra Agro Lestari Tbk) Kabupaten Merangin, Provinsi Jambi Makalah Pada Seminar Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.

- Smith, H. (2016) Humic acid and seaweed extracts: A powerful combination, Garden and greenhouse.
- Soedradjad, R., dan Soeparjono, S. 2022. Respon Pertumbuhan Tanaman Jagung Terhadap Aplikasi Biochar Pada Lahan Kering Dengan Dua Sistem Irigasi. Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia, 7(1), 26-34.
- Syafrullah, (2018). Pemanfaatan Batubara dan Sumber Daya Lokal Pedesaan sebagai Pupuk Batubara Plus dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi System Of Rice Intensification (SRI) di Lahan Pasang Surut. Klorofil XIII - 2 : 71 – 77.
- Tarigan, S. P. 2013. Kajian Efektivitas Pupuk Terhadap Produktivitas Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) di Kebun Bangun Bandar Afdeling II. PT. Socfin Indonesia. Skripsi. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agribisnis Perkebunan.
- Utomo, M., Sudarsono, Rusman, B., Sabrina, T., Lumbanraja, J., dan Wawan, (2018). Ilmu Tanah – Dasar-dasar dan Pengelolaan. Prenamedia Group : Jakarta.
- Wigena I, Sudradjat, Siregar H. 2018. Pembangunan Perkebunan Kelapa Sawit Berkelanjutan dengan Pendekatan Model Dinamis. Ed ke-1 Prambudy R, editor. Bogor: PT Idemedia Pustaka Utama
- Zhou, L., Yuan, L., Zhao, B., Li, Y. dan Lin, Z. (2019) “Structural characteristics of humic acids derived from Chinese weathered coal under different oxidizing conditions,” PLOS ONE.