

**PENGARUH BIOCAR CANGKANG KELAPA SAWIT SERTA PUPUK P
K TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN
KEDELAI (*Glycine max*)**

SKRIPSI

OLEH

MHD. FADHIL RAYHAN TOLO

71200713063



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

**PENGARUH BIOCAR CANGKANG KELAPA SAWIT SERTA PUPUK P
K TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN
KEDELAI (*Glycine max*)**

SKRIPSI

OLEH

MHD. FADHIL RAYHAN TOLO

71200713063

Skripsi merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan sarjana
Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian
Universitas Islam Sumatera Utara

Komisi Pembimbing

Dr. Ir. Muhammad Rizwan, MP

Ketua

Dr. Syamsafitri, SP. MP

Anggota

Mengesahkan

Dr. Ir. Murni Sari Rahayu, M.P.

Dekan

Dr. Ir. Noverina Chaniago, M.P.

Ketua Program Studi Agroteknologi

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA**

MEDAN

2024

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik *insyaa Allah* dengan Judul **“PENGARUH BIOCHAR CANGKANG KELAPA SAWIT SERTA PUPUK P K TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L.)”**. Shalawat berangkaikan salam ke Ruh Nabiyullah Muhammad SAW yang diharapkan syafa’at-Nya di Yaumul Qiyamah kelak, *Aamiin*.

Dengan selesainya Usulan Penelitian ini penulis tidak lupa mengucapkan Terima Kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu yaitu:

1. Kepada Bapak Dr. Ir. Muhammad Rizwan, MP selaku Ketua Komisi Pembimbing.
2. Kepada Ibu Dr. Syamsafitri, S.P, M.P selaku Anggota Komisi Pembimbing.
3. Kepada Ibu Dr. Ir. Noverina Chaniago M.P. selaku Ketua Program Studi Agroteknologi.
4. Kepada Ibu Dr. Ir. Murni Sari Rahayu, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatra Utara.
5. Seluruh Dosen dan pegawai Fakultas Pertanian UISU Medan.
6. Seluruh rekan-rekan Mahasiswa/i yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Usulan Penelitian Ini.
7. Kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyelesaian Skripsi ini, penulis mengucapkan banyak Terima kasih.

Akhirul kalam, jika ada kata dan penulisan Skripsi ini yang kurang berkenan, penulis menyadari akan adanya kekurangan dalam tulisan ini, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna kesempurnaan Usulan Penelitian ini. Semoga Skripsi ini bisa bermanfaat bagi pembaca dan khususnya penulis.

Kepada Allah SWT penulis mohon ampun, taufiq dan hidayahnya semoga usaha ini senantiasa dalam keridhoannya. *Aamiin*

Medan, 12 September 2024

Mhd Fadhil Rayhan Tolo

BIODATA MAHASISWA

Penulis dilahirkan di Kota Tebing Tinggi, Kecamatan Bajenis, Sumatera Utara pada Tanggal 21 Juni 2002 sebagai anak ke-tiga dari tiga bersaudara. Penulis beragama Islam. Penulis memiliki orang tua yaitu Bapak Sunardi dan Ibu Sri wahyuni.

Penulis menempuh pendidikan di SD Swasta F Tandean pada tahun 2009 sampai 2014, kemudian di lanjutkan di SMP Swasta F Tandean pada tahun 2014 sampai 2017, SMA Negeri 1 Tebing Tinggi pada tahun 2017 sampai 2020, sampai akhirnya saat ini tahun 2020 sampai dengan sekarang sebagai Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara, Medan.

DAFTAR ISI

RINGKASAN	iii
SUMMARY	iv
KATA PENGANTAR	v
BIODATA MAHASISWA	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR TABEL	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Hipotesis Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Klasifikasi Tanaman Kedelai	6
2.2 Morfologi Tanaman Kedelai	6
2.2.1 Akar	6
2.2.2 Batang	6
2.2.3 Daun	7
2.2.4 Bunga	7
2.2.5 Buah	7
2.2.6 Biji	8
2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai	8
2.3.1 Iklim	8
2.3.2 Tanah	8
2.3.3 Suhu	9
2.4 Peran Biochar Terhadap Tanaman Kedelai	9
2.5 Peran Pupuk P Pada Tanaman Kedelai	10
2.6 Peran Pupuk K Pada Tanaman Kedelai	11
2.7 Penyakit Pada Tanaman Kedelai	12
III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN	14

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.2.1 Alat	14
3.2.2 Bahan	14
3.3 Metode Penelitian	14
3.4 Analisis Data Penelitian	16
3.5 Pelaksanaan Penelitian	17
3.5.1 Pembuatan Biochar	17
3.5.2 Pengolahan Lahan	17
3.5.3 Perendaman Benih	17
3.5.4 Pengaplikasian Biochar	18
3.5.5 Penanaman	18
3.5.6 Pengaplikasian pupuk P dan K	18
3.6 Pemeliharaan Tanaman	18
3.6.1 Penyiraman	18
3.6.2 Penyiangan	19
3.6.3 Penyisipan	19
3.6.4 Penjarangan	19
3.6.5 Pengendalian Hama dan Penyakit	19
3.6.6 Panen	19
3.7 Parameter Pengamatan	20
3.7.1 Tinggi Tanaman	20
3.7.2 Jumlah polong	20
3.7.3 Jumlah polong berisi	20
3.7.4 Jumlah polong hampa	20
3.7.5 Jumlah biji	21
3.7.6 Berat biji	21
3.7.7 Inventaris Penyakit Kedelai	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Tinggi Tanaman	22
4.2 Jumlah Polong	25
4.3 Jumlah Polong Berisi	25
4.4 Jumlah Polong Hampa	33
4.5 Jumlah Biji	36
4.6 Berat Biji	36

4.7 Inventaris Penyakit	40
V. KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Bagan Areal Penelitian	48
Lampiran 2	Contoh Tanaman Sampel	49
Lampiran 3	Deskripsi Kedelai Varietas Edamame	50
Lampiran 4	Gambar Penelitian	51
Lampiran 5	Rangkuman	55
Lampiran 6	Rataan Tinggi	56
Lampiran 7	Sidik Ragam Rataan Tinggi Tanaman	57
Lampiran 8	Rataan Tinggi Tanaman Pengaruh Biochar	58
Lampiran 9	Sidik Ragam Rataan Tinggi Tanaman Pengaruh Biochar.....	59
Lampiran 10	Rataan Jumlah Polong Pengaruh Biochar	60
Lampiran 11	Sidik Ragam Rataan Jumlah Polong	61
Lampiran 12	Rataan Polong Berisi Pengaruh Biochar	62
Lampiran 13	Sidik Ragam Rataan Polong Berisi Pengaruh Biochar.....	63
Lampiran 14	Rataan Polong Hampa Pengaruh Biochar	64
Lampiran 15	Sidik Ragam Rataan Polong Hampa Pengaruh Biochar.....	65
Lampiran 16	Rataan Jumlah Biji Pengaruh Biochar	66
Lampiran 17	Sidik Ragam Rataan Jumlah Biji Pengaruh Biochar	67
Lampiran 18	Rataan Bobot Biji Pengaruh Biochar	68
Lampiran 19	Sidik Ragam Rataan Bobot Biji Pengaruh Biochar.....	69
Lampiran 20	Sertifikat Tanah.....	69

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Pengaruh Biochar Cangkang Kelapa Sawit dan Pupuk P dan K Terhadap Tinggi Tanaman Kedelai (<i>Glycine max</i>) Pada Umur 4 MST.....	22
Tabel 2 Pengaruh Biochar Cangkang Kelapa Sawit dan Pupuk P dan K Terhadap Jumlah Polong Tanaman Kedelai (<i>Glycine max</i>) Pada Saat Panen	26
Tabel 3 Pengaruh Biochar Cangkang Kelapa Sawit dan Pupuk P dan K Terhadap Jumlah Polong Berisi Tanaman Kedelai (<i>Glycine max</i>)	29
Tabel 4 Pengaruh Biochar Cangkang Kelapa Sawit dan Pupuk P dan K Terhadap Jumlah Polong hampa Tanaman Kedelai (<i>Glycine max</i>) Pada Saat Panen.....	33
Tabel 5 Pengaruh Biochar Cangkang Kelapa Sawit dan Pupuk P dan K Terhadap Jumlah Biji Tanaman Kedelai (<i>Glycine max</i>) Pada Saat Panen.....	37
Tabel 6 Pengaruh Biochar Cangkang Kelapa Sawit dan Pupuk P dan K Terhadap Berat Biji Tanaman Kedelai (<i>Glycine max</i>) Pada Saat Panen.....	40

DAFTAR PUSTAKA

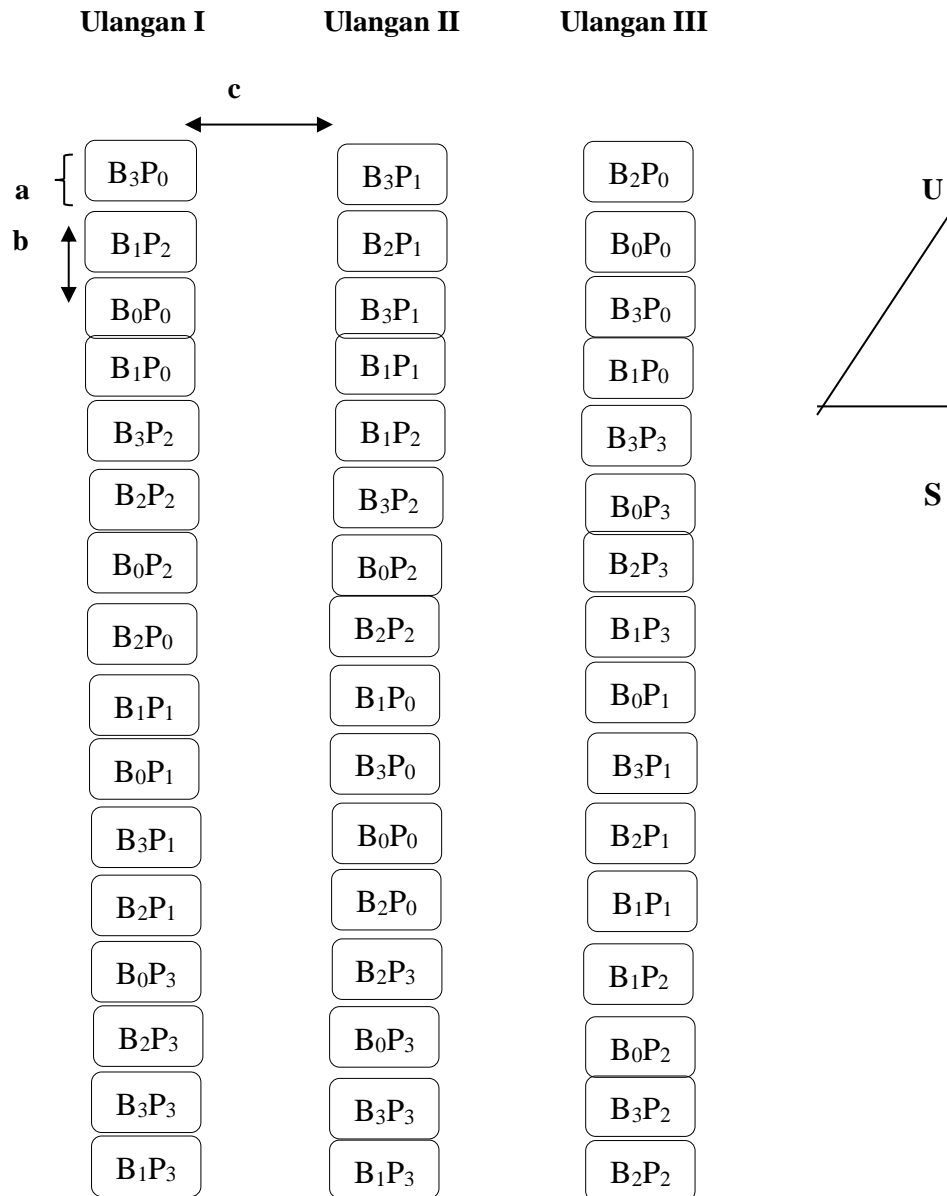
- AAK. 2000. Kedelai. Kanisius. Yogyakarta. Hal. 11-23
- Adie, M. M., dan Krisnawati, A. 2015. Seleksi populasi F5 kedelai berdasarkan karakter agronomis. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia. 1 (3) : 434-437.
- Agustina, L. 2004. Dasar Nutrisi Tanaman. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta
- Ardiyani, R.,R. Sutono dan S Prijono. 2015. Perbaikan Retensi Air Typic Kanhapludult Taman Bogo Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Melalui Pemberian Biochar Tempurung Kelapa Sawit. Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan. 2(2): 199-209
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2013. “Zero Waste” Integrasi Pertanian Tanaman Pangan dan Ternak Pada Lahan Sawah Tadah Hujan Agroinovasi, Jawa Tengah.
- Bojović B, Stojanović J. 2005. Chlorophyll and carotenoid content in wheat cultivars as a function of mineral nutrition. Arch Biol Sci. 57 (4):283-290.
- BPS. 2015. Produksi kedelai menurut provinsi (ton), 1993-2015. <http://WWW.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/871> (akses 4 Januari 2016).
- Desnataliansyah, 2021. Pemanfaatan Biochar Dalam Pertanian, dari Limbah Menjadi Berkah. Academic Faculty of Agriciltire Unila. Universitas Lampung. Lampung.
- Dinpertan Pangan, 2021. Manfaatnya Biochar atau Arang Untuk Perbaikan Kualitas Lahan. Artikel Dinas Pertanian & Pangan Kabupaten Demak. WordPress : Semarang.
- Endriani, A., Sunarti, S., 2013, Pemanfaatan Biochar Cangkang Kelapa Sawit Sebagai SoilAmandement Ultisol Sungai Bahar-Jambi. Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains, 15(1), pp. 39-46
- Fachruddin., 2000. Budidaya Kacang-Kacangan. Kanisius. Yogyakarta. 188 hal.
- Ferreira, S.A. and R.A. Boyle. (2006). Sclerotium rolfsii. Plant Pathology, Manoa.
- Gani, A. 2010. Multiguna Arang - Hayati Biochar. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sinar Tani. 13 : 1-4.
- Gani, A. 2010. Multiguna Arang – Hayati Biochar. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sinar Tani. Edisi 13-19: hal 1 - 4.

- Glaser, B. 2001. The terra preta phenomenon: A model for sustainable agriculture in the humid tropic. *Die Naturwissenschaften* 88: 37-41.
- Haider, F. U., J. A. Coulter, L. Cai, S. Hussain, S. A. Cheema, J. Wu, and R. Zhang. 2022. "An Overview on Biochar Production, Its Implications, and Mechanisms of Biochar-Induced Amelioration of Soil and Plant Characteristics." *Pedosphere* 32 (1): 107–30.
- Hana, S., O. dan Hariyono, K., 2019. Pendugaan Komponen Generatif dan Kandungan Protein Pada Lima Varietas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Jurnal Ilmiah Pertanian* 5 (4) : 250-255.
- Lehmann J and Joseph, S. 2009. *Biochar for Environmental Management: An Introduction*. Science and Technology (Johannes Lehmann and Stephen Joseph Eds.). First published by Earthscan in the UK and USA in 2009. 12 pp.
- Lingga, P dan Marsono. 2001. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Mulyani, S. 2006. *Anatomi Tumbuhan*. Kanisius, Yogyakarta.
- Murni, S., R., 2022. Respon Pertumbuhan Tanaman Kedelai Di Tanah Marginal dengan Pemberian Pupuk P dan Jenis Pupuk Organik. *Jurnal Agriland* 10 (1) : 68-80.
- Nur, M. 2014. Identifikasi Tingkat Toleransi terhadap Cekaman Cahaya Pada Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar. 69 hal.
- O'Brein, C.A., K. Perez, and R.M. Davis. (2008). First report of *Rhizoctonia solanion* mungbean (*Vigna radiata*) sprouts in California. *J. Plant Dis.* 92(5): 831
- Oentari P. Ambar. 2008. Pengaruh Pupuk Kalium Terhadap Kapasitas Source Sink Pada Enam Varietas Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Prakongkep, N., R.J. Gilkes, W. Wiriyakitnatekul, A. Duangchan, dan T. Darunsontaya. 2013. The effects of pyrolysis conditions on the chemical and physical properties of rice husk biochar. *Int. J. Material Sci.* 3(3): 97-103.
- Purnomo dan H. Purnamawati. 2007. *Budidaya 8 Jenis Tanaman Pangan Unggul*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Pambudi, S. 2018. *Budidaya dan Khasiat Edamame*. Pustaka Baru Press: Yogyakarta.

- Rosmarkam, A., dan N.W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius, Yogyakarta.
- Rukmana, R. dan H. Yudirachman. 2013. Raup untung bertanam kedelai hitam. Lily publisher. Yogyakarta. 156 hal.
- Santi LP dan DH Goenadi. 2012. Pemanfaatan Biochar Asal Cangkang Kelapa Sawit sebagai Bahan Pembawa Mikroba Pemantap Agregat. Jurnal Buana Sains. 12(1): 7-14.
- Semangun, H., (2007). Pengantar ilmu penyakit tumbuhan. Yogyakarta: UGM Press
- Septiatin, A. 2012. Meningkatkan Produksi Kedelai di Lahan Kering, Sawah, dan Pasang Surut. Yrama Widya, Bandung
- Soegiman, 1982, Ilmu tanah Terjemahan, Bratara Karya Aksara, Jakarta.
- Sofia, D. 2007. Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max(L.) Merril*) pada Tanah Masam. USU Repository 2007.
- Suhartina, Purwantoro, T., Abdullah, dan N. Novita. 2012. Panduan Reguing Tanaman dan Pemeriksaan Benih Kedelai. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang.
- Sumartini. (2010). Penyakit karat pada kedelai dan cara pengendaliannya yang ramah lingkungan. Jurnal Litbang Pertanian, 29(3), 107-112.
- Suprpto, 2003. Bertanaman Kedelai. Penebar Swadaya. Anggota IKAPI. Jakarta.
- Suprpto, H. S. 2002. Bertanam Kedelai. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suprpto. 2001. Bertanam Kedelai. Jakarta: Penebar Swadaya
- Triyono.A., Purwanto., dan Budiyono .2013. Efisiensi Penggunaan Pupuk N Untuk Pengurangan Kehilangan Nutrisi Pada Lahan Pertanian. Prosiding seminar nasional pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan. ISBN 978-602-1700-1-2:526-531
- Westphal, A., T.S. Abney, and G. Shaner. (2009). Diseases of soybean (frog-eye leaf spot). New Jersey: Botani Plant Pathology.

LAMPIRAN

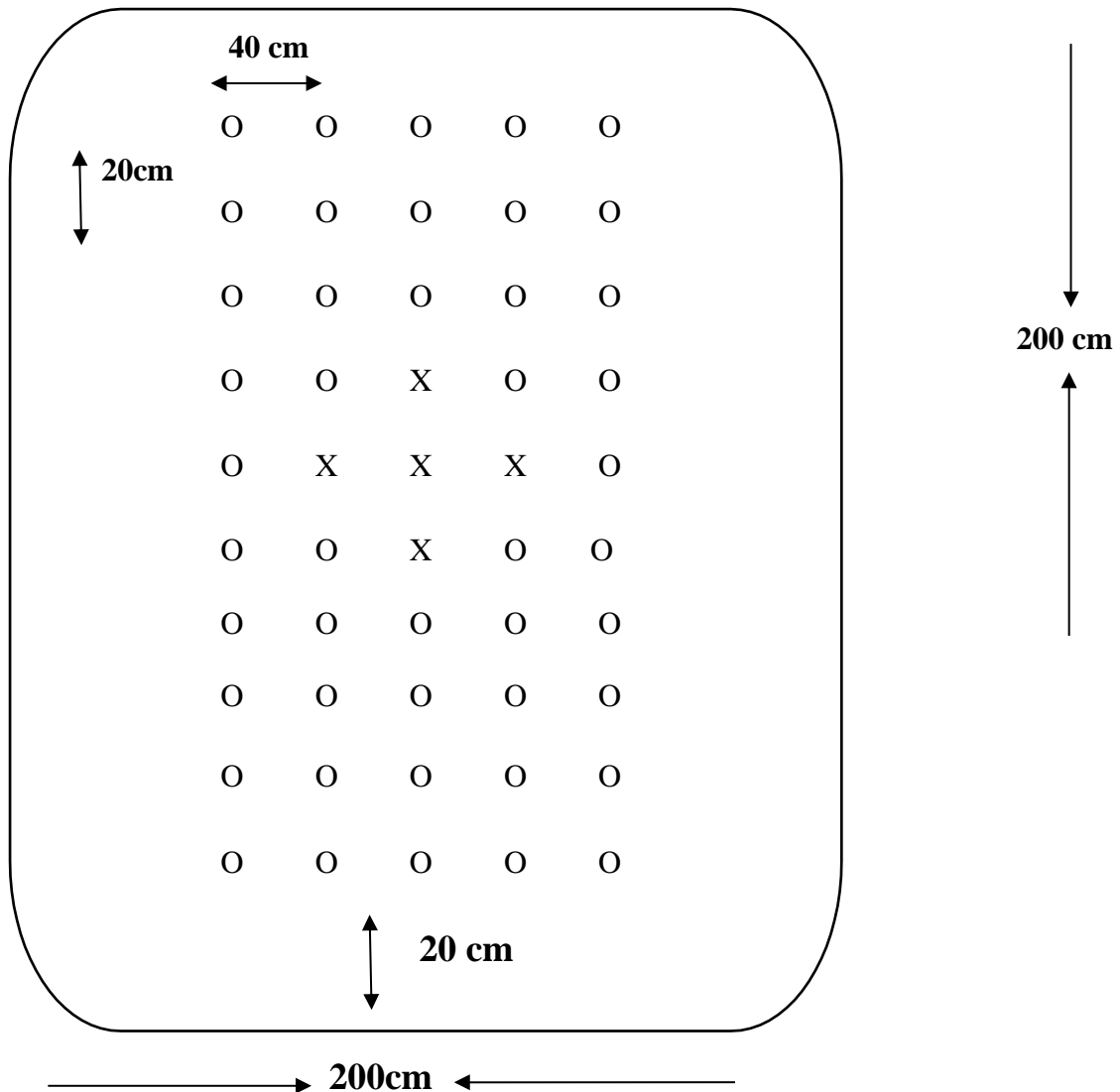
Lampiran 1. Bagan Areal Penelitian



Keterangan :

- Ukuran Plot : 200 cm x 200 cm
- Jarak Antar Plot : 50 cm
- Jarak Antar Ulangan : 50 cm

Lampiran 2. Contoh Tanaman Sampel



Jarak Tanam = 20 x 40 cm

Luas Plot = 200 cm x 200 cm

Jarak Tepi Bedengan = 20 cm

Lampiran 3. Deskripsi Kedelai Varietas Edamame

Nama Varietas	: Edamame
Kategori	: Varietas unggul nasional (released variety)
SK	: 537/Kpts/TP.240/10/2001 tanggal 22 Oktober tahun 2001
Tahun	: 2001
Tetua	: Seleksi massa dari populasi galur murni MANSURIA
Potensi Hasil	: 2.25-2.03 ton/ha
Pemulia	: Takashi Sanbuichi, Nagaaki Sekiya, Jamaluddin M, Susanto, Darman M. Arsyad, Muchlish Adie
Nama galur	: MANSURIA 395-49-4
Warna hipokotil	: Ungu
Warna epikotil	: Ungu
Warna daun	: Hijau
Warna bulu	: Putih
Warna bunga	: Ungu
Warna polong masak	: Coklat muda
Warna kulit biji	: Kuning
Warna hilum	: Kuning kecoklatan
Tipe pertumbuhan	: Determinate
Bentuk daun	: Oval
Ukuran daun	: Lebar
Perkecambahan	: 78-76%
Tinggi tanaman	: 64-68 cm
Jumlah cabang	: 2.9-5.6
Jumlah buku pada batang utama	: 12.9-14.8
Umur berbunga	: 35.7-39.4 hari
Umur masak	: 82.5-92.5 hari
Berat 100 biji	: 14.8-15.3 gram
Kandungan protein	: 41.78-42.05%
Kandungan lemak	: 17.12-18.60%
Ketahanan terhadap kerebahan	: Tahan
Ketahanan terhadap karat daun	: Sedang
Ketahanan terhadap pecah polong	: Tahan

Lampiran 1 Gambar Penelitian



a. Proses pembuatan Biochar Cangkang Kelapa Sawit



b. Proses Pemberian Biochar



c. Penanaman



d. Penyemprotan Hama



e. Pemberian pupuk P dan K

Lampiran 5. Rangkuman Pengaruh Biochar Cangkang Kelapa Sawit Serta Pupuk P dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max*)

Perlakuan	Tinggi Tanaman	Jumlah Polong	Jumlah Polong Berisi	Jumlah Polong Hampa	Jumlah Biji	Berat Biji
Biochar						
B₀	41,73	22,73	22,40	1,05	55,87	402,24
B₁	43,95	25,80	25,15	1,22	63,60	457,92
B₂	45,62	28,98	28,58	1,53	72,80	524,16
B₃	47,57	32,95	32,42	1,83	82,58	594,60
Pupuk P dan K						
P₀	43,87	26,10	25,77	1,30	65,15	469,08
P₁	44,37	27,05	26,63	1,32	67,32	484,68
P₂	45,08	28,10	27,60	1,47	69,45	500,04
P₃	45,55	29,22	28,55	1,55	72,93	525,12
B₀P₀	40,33	21,27	21,00	1,00	52,87	380,64
B₀P₁	41,07	22,53	22,07	1,00	54,93	395,52
B₀P₂	42,60	23,33	23,07	1,07	56,20	404,64
B₀P₃	42,93	23,80	23,47	1,13	59,47	428,16
B₁P₀	43,33	24,13	23,80	1,13	60,53	435,84
B₁P₁	43,80	25,13	24,93	1,13	62,07	446,88
B₁P₂	44,07	26,40	25,47	1,27	64,07	461,28
B₁P₃	44,60	27,53	26,40	1,33	67,73	487,68
B₂P₀	44,87	28,13	27,53	1,47	69,60	501,12
B₂P₁	45,27	28,53	28,00	1,47	71,20	512,64
B₂P₂	45,93	29,13	28,93	1,60	73,53	529,44
B₂P₃	46,40	30,13	29,87	1,60	76,87	553,44
B₃P₀	46,93	30,87	30,73	1,60	77,60	558,72
B₃P₁	47,33	32,00	31,53	1,67	81,07	583,68
B₃P₂	47,73	33,53	32,93	1,93	84,00	604,80
B₃P₃	48,27	35,40	34,47	2,13	87,67	631,20

Lampiran 6. Rataan Tinggi Tanaman Pengaruh Biochar Cangkang Kelapa Sawit Serta Pupuk P dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max*) Pada Umur 3 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
B₀P₀	23,50	19,50	22,80	65,80	21,93
B₀P₁	23,75	21,33	23,60	68,68	22,89
B₀P₂	24,00	23,00	24,25	71,25	23,75
B₀P₃	24,25	23,25	24,50	72,00	24,00
B₁P₀	24,25	24,00	24,67	72,92	24,31
B₁P₁	25,33	24,00	25,20	74,53	24,84
B₁P₂	26,33	25,20	25,75	77,28	25,76
B₁P₃	27,00	25,40	26,00	78,40	26,13
B₂P₀	27,00	25,50	26,25	78,75	26,25
B₂P₁	27,00	25,75	27,33	80,08	26,69
B₂P₂	27,50	26,00	27,80	81,30	27,10
B₂P₃	28,25	26,33	28,20	82,78	27,59
B₃P₀	30,00	27,00	28,25	85,25	28,42
B₃P₁	30,00	27,00	28,50	85,50	28,50
B₃P₂	30,00	27,00	29,00	86,00	28,67
B₃P₃	31,00	28,00	29,50	88,50	29,50
Total	429,17	398,27	421,60	1249,03	
Rataan	26,82	24,89	26,35		26,02

Lampiran 7. Sidik Ragam Rataan Tinggi Tanaman Pengaruh Biochar Cangkang Kelapa Sawit Serta Pupuk P dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max*) Pada Umur 3 MST

SK	JK	dB	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	32,43	2	16,21	47,02 **	3.32	5.39
Perlakuan B	206,44	3	68,81	199,57 **	2.92	4.51
Perlakuan P	17,05	3	5,68	16,48 **	2.92	4.51
Interaksi BP	2,31	9	0,26	0,74 tn	2.21	3.06
Galat	10,34	30	0,34			
Total	268,57	47	5,71			
KK	2,26					

Keterangan : * : Nyata, ** : Sangat Nyata, dan tn : Tidak Nyata

Lampiran 8. Rataan Tinggi Tanaman Pengaruh Biochar Cangkang Kelapa Sawit Serta Pupuk P dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max*) Pada Umur 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
B₀P₀	36,00	41,20	43,80	121,00	40,33
B₀P₁	36,80	42,00	44,40	123,20	41,07
B₀P₂	40,20	42,40	45,20	127,80	42,60
B₀P₃	40,20	43,40	45,20	128,80	42,93
B₁P₀	40,60	44,00	45,40	130,00	43,33
B₁P₁	40,80	44,60	46,00	131,40	43,80
B₁P₂	41,00	45,00	46,20	132,20	44,07
B₁P₃	41,00	45,80	47,00	133,80	44,60
B₂P₀	41,60	45,80	47,20	134,60	44,87
B₂P₁	42,40	46,20	47,20	135,80	45,27
B₂P₂	43,00	47,20	47,60	137,80	45,93
B₂P₃	43,20	47,20	48,80	139,20	46,40
B₃P₀	43,80	47,20	49,80	140,80	46,93
B₃P₁	44,60	47,60	49,80	142,00	47,33
B₃P₂	44,60	48,60	50,00	143,20	47,73
B₃P₃	45,00	49,80	50,00	144,80	48,27
Total	664,80	728,00	753,60	2146,40	
Rataan	41,55	45,50	47,10		44,72

Lampiran 9. Sidik Ragam Rataan Tinggi Tanaman Pengaruh Biochar Cangkang Kelapa Sawit Serta Pupuk P dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max*) Pada Umur 4 MST

SK	JK	dB	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	261,15	2	130,57	371,89 **	3.32	5.39
Perlakuan B	221,05	3	73,68	209,85 **	2.92	4.51
Perlakuan P	20,09	3	6,70	19,07 **	2.92	4.51
Interaksi BP	3,33	9	0,37	1,05 tn	2.21	3.06
Galat	10,53	30	0,35			
Total	516,15	47	10,98			
KK	1,33					

Keterangan : * : Nyata, ** : Sangat Nyata, dan tn : Tidak Nyata

Lampiran 10. Rataan Jumlah Polong Pengaruh Biochar Cangkang Kelapa Sawit Serta Pupuk P dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max*) Pada Saat Panen

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
B₀P₀	19,80	18,40	25,60	63,80	21,27
B₀P₁	20,40	20,20	27,00	67,60	22,53
B₀P₂	22,00	20,60	27,40	70,00	23,33
B₀P₃	22,60	21,20	27,60	71,40	23,80
B₁P₀	22,80	21,20	28,40	72,40	24,13
B₁P₁	23,80	22,00	29,60	75,40	25,13
B₁P₂	24,40	24,80	30,00	79,20	26,40
B₁P₃	26,80	25,60	30,20	82,60	27,53
B₂P₀	27,60	26,40	30,40	84,40	28,13
B₂P₁	28,60	26,40	30,60	85,60	28,53
B₂P₂	30,20	26,60	30,60	87,40	29,13
B₂P₃	31,40	28,20	30,80	90,40	30,13
B₃P₀	31,80	29,00	31,80	92,60	30,87
B₃P₁	33,80	30,00	32,20	96,00	32,00
B₃P₂	35,40	30,40	34,80	100,60	33,53
B₃P₃	36,40	32,80	37,00	106,20	35,40
Total	437,80	403,80	484,00	1325,60	
Rataan	27,36	25,24	30,25		27,62

Lampiran 11. Sidik Ragam Rataan Jumlah Polong Pengaruh Biochar Cangkang Kelapa Sawit Serta Pupuk P dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max*) Pada Saat Panen

SK	JK	dB	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	202,55	2	101,28	45,70 **	3.32	5.39
Perlakuan B	689,51	3	229,84	103,70 **	2.92	4.51
Perlakuan P	64,98	3	21,66	9,77 **	2.92	4.51
Interaksi BP	7,41	9	0,82	0,37 tn	2.21	3.06
Galat	66,49	30	2,22			
Total	1030,95	47	21,94			
KK	5,39					

Keterangan : * : Nyata, ** : Sangat Nyata, dan tn : Tidak Nyata

Lampiran 12. Rataan Polong Berisi Pengaruh Biochar Cangkang Kelapa Sawit Serta Pupuk P dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max*) Pada Saat Panen

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
B₀P₀	19,60	18,40	25,00	63,00	21,00
B₀P₁	20,20	19,60	26,40	66,20	22,07
B₀P₂	21,40	20,60	27,20	69,20	23,07
B₀P₃	21,60	21,20	27,60	70,40	23,47
B₁P₀	22,20	21,20	28,00	71,40	23,80
B₁P₁	22,40	23,40	29,00	74,80	24,93
B₁P₂	23,00	24,20	29,20	76,40	25,47
B₁P₃	24,20	25,40	29,60	79,20	26,40
B₂P₀	26,80	25,60	30,20	82,60	27,53
B₂P₁	27,80	25,80	30,40	84,00	28,00
B₂P₂	29,60	26,60	30,60	86,80	28,93
B₂P₃	31,00	28,00	30,60	89,60	29,87
B₃P₀	31,60	29,00	31,60	92,20	30,73
B₃P₁	33,40	29,40	31,80	94,60	31,53
B₃P₂	34,80	29,80	34,20	98,80	32,93
B₃P₃	34,80	32,40	36,20	103,40	34,47
Total	424,40	400,60	477,60	1302,60	
Rataan	26,53	25,04	29,85		27,14

Lampiran 13. Sidik Ragam Rataan Polong Berisi Pengaruh Biochar Cangkang Kelapa Sawit Serta Pupuk P dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max*) Pada Saat Panen

SK	JK	dB	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	194,29	2	97,14	40,86 **	3.32	5.39
Perlakuan B	676,25	3	225,42	94,83 **	2.92	4.51
Perlakuan P	52,11	3	17,37	7,31 **	2.92	4.51
Interaksi BP	3,33	9	0,37	0,16 tn	2.21	3.06
Galat	71,32	30	2,38			
Total	997,29	47	21,22			
KK	5,68					

Keterangan : * : Nyata, ** : Sangat Nyata, dan tn : Tidak Nyata

Lampiran 14. Rataan Polong Hampa Pengaruh Biochar Cangkang Kelapa Sawit Serta Pupuk P dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max*) Pada Saat Panen

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
B₀P₀	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
B₀P₁	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
B₀P₂	1,20	1,00	1,00	3,20	1,07
B₀P₃	1,20	1,00	1,20	3,40	1,13
B₁P₀	1,20	1,00	1,20	3,40	1,13
B₁P₁	1,20	1,00	1,20	3,40	1,13
B₁P₂	1,40	1,00	1,40	3,80	1,27
B₁P₃	1,40	1,20	1,40	4,00	1,33
B₂P₀	1,40	1,40	1,60	4,40	1,47
B₂P₁	1,40	1,40	1,60	4,40	1,47
B₂P₂	1,60	1,60	1,60	4,80	1,60
B₂P₃	1,60	1,60	1,60	4,80	1,60
B₃P₀	1,60	1,60	1,60	4,80	1,60
B₃P₁	1,80	1,60	1,60	5,00	1,67
B₃P₂	2,00	2,00	1,80	5,80	1,93
B₃P₃	2,60	2,00	1,80	6,40	2,13
Total	23,60	21,40	22,60	67,60	
Rataan	1,48	1,34	1,41		1,41

Lampiran 15. Sidik Ragam Rataan Polong Hampa Pengaruh Biochar Cangkang Kelapa Sawit Serta Pupuk P dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max*) Pada Saat Panen

SK	JK	dB	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	0,15	2	0,08	4,20 *	3.32	5.39
Perlakuan B	4,34	3	1,45	80,06 **	2.92	4.51
Perlakuan P	0,52	3	0,17	9,66 **	2.92	4.51
Interaksi BP	0,20	9	0,02	1,25 tn	2.21	3.06
Galat	0,54	30	0,02			
Total	5,76	47	0,12			
KK	9,54					

Keterangan : * : Nyata, ** : Sangat Nyata, dan tn : Tidak Nyata

Lampiran 16. Rataan Jumlah Biji Pengaruh Biochar Cangkang Kelapa Sawit Serta Pupuk P dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max*) Pada Saat Panen

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
B₀P₀	46,60	46,80	65,20	158,60	52,87
B₀P₁	49,40	50,20	65,20	164,80	54,93
B₀P₂	50,80	51,40	66,40	168,60	56,20
B₀P₃	56,40	53,20	68,80	178,40	59,47
B₁P₀	57,20	53,60	70,80	181,60	60,53
B₁P₁	58,20	55,80	72,20	186,20	62,07
B₁P₂	59,00	59,60	73,60	192,20	64,07
B₁P₃	63,00	64,60	75,60	203,20	67,73
B₂P₀	66,60	66,00	76,20	208,80	69,60
B₂P₁	68,60	68,00	77,00	213,60	71,20
B₂P₂	74,20	69,00	77,40	220,60	73,53
B₂P₃	78,40	72,80	79,40	230,60	76,87
B₃P₀	79,60	73,20	80,00	232,80	77,60
B₃P₁	87,00	73,40	82,80	243,20	81,07
B₃P₂	89,20	76,00	86,80	252,00	84,00
B₃P₃	90,00	80,60	92,40	263,00	87,67
Total	1074,20	1014,20	1209,80	3298,20	
Rataan	67,14	63,39	75,61		68,71

Lampiran 17. Sidik Ragam Rataan Jumlah Biji Pengaruh Biochar Cangkang Kelapa Sawit Serta Pupuk P dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max*) Pada Saat Panen

SK	JK	dB	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	1255,14	2	627,57	41,31 **	3.32	5.39
Perlakuan B	4803,13	3	1601,04	105,38 **	2.92	4.51
Perlakuan P	395,99	3	132,00	8,69 **	2.92	4.51
Interaksi BP	14,58	9	1,62	0,11 tn	2.21	3.06
Galat	455,79	30	15,19			
Total	6924,63	47	147,33			
KK	5,67					

Keterangan : * : Nyata, ** : Sangat Nyata, dan tn : Tidak Nyata

Lampiran 18. Rataan Bobot Biji Pengaruh Biochar Cangkang Kelapa Sawit Serta Pupuk P dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max*) Pada Saat Panen

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
B₀P₀	335,52	336,96	469,44	1141,92	380,64
B₀P₁	355,68	361,44	469,44	1186,56	395,52
B₀P₂	365,76	370,08	478,08	1213,92	404,64
B₀P₃	406,08	383,04	495,36	1284,48	428,16
B₁P₀	411,84	385,92	509,76	1307,52	435,84
B₁P₁	419,04	401,76	519,84	1340,64	446,88
B₁P₂	424,80	429,12	529,92	1383,84	461,28
B₁P₃	453,60	465,12	544,32	1463,04	487,68
B₂P₀	479,52	475,20	548,64	1503,36	501,12
B₂P₁	493,92	489,60	554,40	1537,92	512,64
B₂P₂	534,24	496,80	557,28	1588,32	529,44
B₂P₃	564,48	524,16	571,68	1660,32	553,44
B₃P₀	573,12	527,04	576,00	1676,16	558,72
B₃P₁	626,40	528,48	596,16	1751,04	583,68
B₃P₂	642,24	547,20	624,96	1814,40	604,80
B₃P₃	648,00	580,32	665,28	1893,60	631,20
Total	7734,24	7302,24	8710,56	23747,04	
Rataan	483,39	456,39	544,41		494,73

Lampiran 19. Sidik Ragam Rataan Bobot Biji Pengaruh Biochar Cangkang Kelapa Sawit Serta Pupuk P dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max*) Pada Saat Panen

SK	JK	dB	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	65066,46	2	32533,23	41,31 **	3.32	5.39
Perlakuan B	248994,22	3	82998,07	105,38 **	2.92	4.51
Perlakuan P	20528,08	3	6842,69	8,69 **	2.92	4.51
Interaksi BP	755,87	9	83,99	0,11 tn	2.21	3.06
Galat	23628,33	30	787,61			
Total	358972,95	47	7637,72			
KK	5,67					

Keterangan : * : Nyata, ** : Sangat Nyata, dan tn : Tidak Nyata

Lampiran 20 sertifikat tanah

PUSAT PENELITIAN KELAPA SAWIT
Indonesian Oil Palm Research Institute
Jl. Bukit Keluaran 51, Medan 20152 Indonesia
Phone : +62 61 7604177 Fax : +62 61 7824455
E-mail : admin@ppks.rpi.gov.id

LABORATORIUM PPKS PT. RPN
SERTIKAT ANALISIS

YKAN
Yayasan KAN
P.41.010

Jenis Sampel: **TANAH**
Pengirim: **VALDIEMAR RP**
Alamat: **Jl. Eka Razmi No. 11A Medan Johor**
Kondisi Sampel: **1 sampel dalam bungkus plastik**

Nomor Sertifikat: **2024.1/Ser/10224**
Tgl. Penerbitan: **28 Desember 2023**
Tanggal Pengujian: **28 Des 2023-12 Feb 2024**
Nomor Order: **228-23**

No Lab	No. Unit	pH	Atas dasar berat kering 105°C									
			C (%)	N (%)	C/N	P (ppm)	P Total (%)	K (mg/100g)	K Total (ppm)	Mg Total (ppm)	Al-dd (mg/kg)	Fe (ppm)
3306/23	1	6,1	0,98	0,15	8	2,34	0,16	0,42	35,19	298,16	0,03	0,62

Keterangan :
- P Total: 0,16% MgO Total: 0,03% (hasil analisis)
- Fe dan Al-dd: hasil analisis

Metode Uji :
pH: S-1.1 (pH-metri)
C: O-01 (titrimetri) / S-1.1 (titrimetri) / S-1.1 (titrimetri)
N: S-1.1 (titrimetri) / S-1.1 (titrimetri)
C/N: S-1.1 (titrimetri) / S-1.1 (titrimetri)
P: S-1.1 (titrimetri) / S-1.1 (titrimetri)
P Total: S-1.1 (titrimetri)
K: S-1.1 (titrimetri) / S-1.1 (titrimetri)
K Total: S-1.1 (titrimetri) / S-1.1 (titrimetri)
Mg: S-1.1 (titrimetri) / S-1.1 (titrimetri)
Al-dd: S-1.1 (titrimetri) / S-1.1 (titrimetri)
Fe: S-1.1 (titrimetri) / S-1.1 (titrimetri)

Medan, 12 Februari 2024

YKAN
Yayasan KAN
P.41.010

PPKS
Pusat Penelitian Kelapa Sawit
Medan

1/011
PK. 202