

**PENGARUH PEMBERIAN BAHAN ORGANIK LIMBAH PADAT
KELAPA SAWIT DENGAN PUPUK NPK PADA LAHAN RAWA PASANG
SURUT TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TOMAT**

**EDDY SUDARWOSO
NIM. 2120523310016**



**PROGRAM STUDI MAGISTER AGRONOMI
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2024**

LAPORAN TESIS

**PENGARUH PEMBERIAN BAHAN ORGANIK LIMBAH PADAT
KELAPA SAWIT DENGAN PUPUK NPK PADA LAHAN RAWA PASANG
SURUT TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TOMAT**

**EDDY SUDARWOSO
NIM. 2120523310016**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Pertanian
pada Program Studi Magister Agronomi**

**PROGRAM STUDI MAGISTER AGRONOMI
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2024**

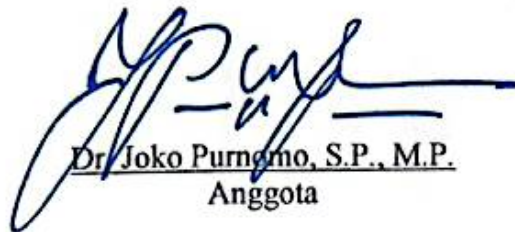
LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Pemberian Bahan Organik Limbah Padat Kelapa Sawit dengan Pupuk NPK pada Lahan Rawa Pasang Surut terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat
Nama : Eddy Sudarwoso
NIM : 2120523310016

Disetujui
Komisi Pembimbing



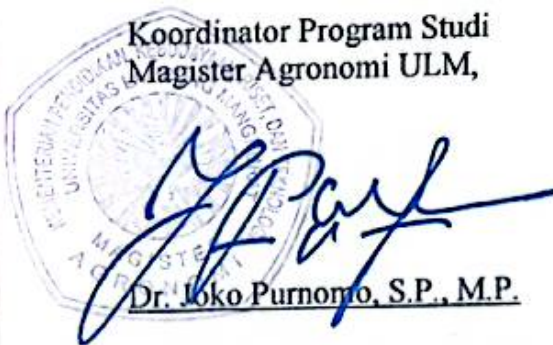
Dr. Ir. Bambang Fredrickus, M.P.
Ketua



Dr. Joko Purnomo, S.P., M.P.
Anggota

diketahui,

Koordinator Program Studi
Magister Agronomi ULM,



Dr. Joko Purnomo, S.P., M.P.

Tanggal Lulus : 14 Juni 2024

Dekan Fakultas Pertanian ULM,



Prof. Akhmad Rizalli Saidy, S.P., M.Ag. Sc., Ph.D.

Tanggal wisuda :



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
PASCASARJANA

SERTIFIKAT BEBAS PLAGIASI

NOMOR : 239/UN8.4/SE/2024

Sertifikat ini diberikan kepada:

Eddy Sudarwoso

Dengan Judul Tesis :

**Pengaruh Pemberian Bahan Organik Limbah Padat Kelapa Sawit dengan Pupuk NPK
Pada Lahan Rawa Pasang Surut Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat**

Telah dideteksi tingkat plagiasinya dengan kriteria toleransi $\leq 20\%$, dan
dinyatakan Bebas dari Plagiasi.

Banjarmasin, 05 Juli 2024

Direktur,



[Signature]
Prof. Dr. H. Puang Blyatmoko, M.Si.
NIP. 196805071993031020



RINGKASAN

Eddy Sudarwoso. 2024. Pengaruh Pemberian Bahan Organik Limbah Padat Kelapa Sawit Dengan Pupuk NPK Pada Lahan Rawa Pasang Surut Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tomat. Pembimbing : Dr. Ir. Bambang Fredrickus, M.P : Dr. Joko Purnomo, S.P., M.P.

Banjarbaru. Tomat merupakan sayuran populer di Indonesia. Tomat mengandung komponen nutrisi terutama kaya akan vitamin dan mineral. Dalam satu buah tomat segar ukuran sedang (100 gram) yang telah masak mengandung 20 kalori, 1 gram protein, 0,3 gram lemak, 4,2 mg karbohidrat, 1500 si vitamin A, 0,6 mg vitamin B, 40 mg vitamin C, 5 mg kalsium, 26 mg fosfor, 0,5 mg besi, dan 94 gram air. Kemampuan tomat untuk dapat menghasilkan buah sangat tergantung pada interaksi antara pertumbuhan tanaman dan kondisi lingkungannya. Faktor lain yang menyebabkan produksi tomat rendah adalah pola tanam yang belum tepat dan penggunaan pupuk yang belum optimal. Untuk meningkatkan kemampuan tomat dalam menghasilkan buah, salah satunya yaitu dengan penggunaan pupuk fosfor. Fosfor merupakan salah satu nutrisi utama yang sangat penting dalam pertumbuhan tanaman. Fosfor mampu merangsang pembentukan bunga, buah, dan biji bahkan mampu mempercepat pemasakan buah dan membuat biji. Penggunaan pupuk anorganik dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan cepat, namun pemupukan yang berlebihan dan terus menerus tanpa diimbangi dengan penggunaan pupuk organik dapat menurunkan pH tanah, meningkatkan konsentrasi garam dalam larutan tanah, struktur tanah menjadi rusak, menurunnya kadar bahan organik dalam tanah sehingga produktivitas lahan semakin menurun, mencemari lingkungan dan mengganggu kesehatan. Salah satu cara yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menerapkan pupuk organik dan mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Pupuk organik yang dapat digunakan yaitu *sludge*. Limbah padat kelapa sawit (*sludge*) adalah benda padat yang mengendap di dasar bak pengendapan dalam sarana pengolahan limbah dan harus dibuang atau dikelola untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Tetapi *sludge* yang dihasilkan dari Pengolahan Minyak Sawit (PMS) mengandung unsur hara nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, dan kalsium yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan sebagai pupuk. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk (1) mengetahui pengaruh interaksi pemberian bahan organik limbah padat (*sludge*) kelapa sawit dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil Tomat di lahan rawa pasang surut. (2) mengetahui takaran bahan organik limbah padat (*sludge*) kelapa sawit dan pupuk NPK yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tomat di lahan rawa pasang surut. (3) mengetahui berapa pemberian bahan organik limbah padat (*sludge*) kelapa sawit dan pupuk NPK yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tomat di lahan rawa pasang surut.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial Di mana Faktor pertama adalah pemberian Limbah Padat (*Sluge*) Kelapa Sawit empat taraf terdiri atas $p_0 = 0 \text{ t ha}^{-1}$, $p_1 = 10 \text{ t ha}^{-1}$ (300g/tan.), $p_2 = 20 \text{ t ha}^{-1}$ (600 g/tan.), dan $p_3 = 30 \text{ t ha}^{-1}$ (900 g/tan.), sedangkan faktor kedua adalah pupuk NPK terdiri atas empat taraf, yaitu $n_0 = 0 \text{ kg ha}^{-1}$, $n_1 = 100 \text{ kg ha}^{-1}$ (2,4 g/tan), $n_2 = 200 \text{ kg ha}^{-1}$ (4,8 g/tan) dan $n_3 = 300 \text{ kg ha}^{-1}$ (7,14 g/tan). Pengamatannya yaitu LTR, LTT,

LAB, jumlah buah tomat per tanaman, bobot buah per tanaman, dan hasil per hektar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi Interaksi bahan organik limbah padat kelapa sawit dengan pupuk NPK berpengaruh sangat nyata terhadap LTT pada 5-6 MST, perlakuan n_1p_1 (100 kg ha⁻¹ dengan 10 t ha⁻¹) dan n_2p_2 (200 kg ha⁻¹ dengan 20 t ha⁻¹) lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, pada LTT 6-7 MST dan LTT 7-8 MST perlakuan n_2p_2 (200 kg ha⁻¹ dengan 20 t ha⁻¹) lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Pada LAB 5-6 MST pada perlakuan n_2p_2 (200 kg ha⁻¹ dengan 20 t ha⁻¹) lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Pada LAB 6-7 MST perlakuan n_2p_3 (200 kg ha⁻¹ dengan 30 t ha⁻¹) lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, sedangkan LAB 7-8 MST pada perlakuan n_1p_1 (100 kg ha⁻¹ dengan 10 t ha⁻¹) dan n_2p_2 (200 kg ha⁻¹ dengan 20 t ha⁻¹) lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Jumlah buah tomat per tanaman lebih tinggi pada perlakuan n_2p_2 (200 kg ha⁻¹ dengan 20 t ha⁻¹) dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pemberian pupuk NPK 100 kg ha⁻¹ (n_1) tidak berbeda dengan 200 kg ha⁻¹ (n_2), dan 300 kg ha⁻¹ (n_3) pada LTR 5-6 MST, LTR 6-7 MST, dan LTR 7-8 MST masing-masing lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk NPK (n_0). Sedangkan terhadap bobot buah per tanaman dan hasil per hektar, pemberian 200 kg ha⁻¹ (n_2) tidak berbeda dengan 300 kg ha⁻¹ (n_3) lebih tinggi dibandingkan 100 kg ha⁻¹ (n_1) dan tanpa pemberian pupuk NPK. Pemberian limbah padat kelapa sawit dengan takaran 20 t ha⁻¹ (p_2) menunjukkan bobot buah per tanaman dan hasil per hektar lebih tinggi dibandingkan dengan 30 t ha⁻¹ (p_3), 10 t ha⁻¹ (p_1), dan tanpa limbah padat kelapa sawit.

Kata kunci : Limbah, Kelapa Sawit, Pupuk NPK, Tomat

SUMMARY

Eddy Sudarwoso. 2024. Effect of Organic Palm Oil Solid Waste with NPK Fertiliser on Tidal Swamp Land on Growth and Yield of Tomatoes. Supervisor: Dr. Ir. Bambang Fredrickus, M.P.; Dr. Joko Purnomo, S.P., M.P.

Banjarbaru. Tomato is a popular vegetable in Indonesia. Tomatoes contain nutritional components, especially those rich in vitamins and minerals. One medium-sized (100 grammemes) ripe fresh tomato contains 20 calories, 1 gramme of protein, 0.3 grammemes of fat, 4.2 mg of carbohydrate, 1500 si of vitamin A, 0.6 mg of vitamin B, 40 mg of vitamin C, 5 mg of calcium, 26 mg of phosphorus, 0.5 mg of iron, and 94 grammemes of water. The ability of tomatoes to produce fruit is highly dependent on the interaction between plant growth and environmental conditions. Other factors that cause low tomato production are improper planting patterns and suboptimal fertiliser use. One way to increase the ability of tomatoes to produce fruit is through the use of phosphorus fertiliser. Phosphorus is one of the main nutrients that are very important for plant growth. Phosphorus can stimulate the formation of flowers, fruits, and seeds and can even accelerate fruit ripening and the making of seeds. The use of inorganic fertilisers can increase plant growth quickly, but excessive and continuous fertilisation without being balanced with the use of organic fertilisers can reduce soil pH, increase salt concentration in soil solutions, damage soil structure, decrease organic matter levels in the soil so that land productivity decreases, pollute the environment, and disturb health. One way to overcome these problems is to apply organic fertilisers and reduce the use of inorganic fertilisers. Organic fertiliser that can be used is sludge. Palm oil solid waste (*sludge*) is a solid object that settles at the bottom of the settling basin in waste treatment facilities and must be disposed of or managed to reduce environmental pollution. But sludge produced from palm oil processing (PMS) contains high enough nutrients of nitrogen, phosphorus, potassium, magnesium, and calcium that can be used as fertiliser. The objectives of this study were to (1) determine the interaction effect of the application of palm oil sludge and NPK fertiliser on the growth and yield of tomatoes in tidal marshland. (2) to know the dose of organic matter in solid waste (*sludge*) of oil palm and NPK fertiliser that can increase the growth and yield of tomato in tidal marshland. (3) To determine the amount of organic matter in palm oil sludge and NPK fertiliser that can increase the growth and yield of tomato in tidal marshland.

This study used a factorial Completely Randomised Design (CRD) in which the first factor was the application of Palm Oil Solid Waste (Sluge) at four levels consisting of $p_0 = 0 \text{ t ha}^{-1}$, $p_1 = 10 \text{ t ha}^{-1}$ (300 g/plant.), $p_2 = 20 \text{ t ha}^{-1}$ (600 g/plant.), and $p_3 = 30 \text{ t ha}^{-1}$ (900 g/plant.), while the second factor is NPK fertiliser consisting of four levels, namely $n_0 = 0 \text{ kg ha}^{-1}$, $n_1 = 100 \text{ kg ha}^{-1}$ (2.4 g/plant), $n_2 = 200 \text{ kg ha}^{-1}$ (4.8 g/plant), and $n_3 = 300 \text{ kg ha}^{-1}$ (7.14 g/plant). The observations were LTR, LTT, LAB, number of tomato fruits per plant, fruit weight per plant, and yield per hectare.

The results showed that the interaction of palm solid waste organic matter with NPK fertiliser had a very significant effect on LTT at 5-6 weeks after planting,

treatment n_1p_1 (100 kg ha⁻¹ with 10 t ha⁻¹) and n_2p_2 (200 kg ha⁻¹ with 20 t ha⁻¹) were higher than the other treatments, at LTT 6-7 weeks after planting and LTT 7-8 weeks after planting, treatment n_2p_2 (200 kg ha⁻¹ with 20 t ha⁻¹) was higher than the other treatments. At LAB 5-6 weeks after planting, the n_2p_2 treatment (200 kg ha⁻¹ with 20 t ha⁻¹) was higher than the other treatments. At LAB 6-7 weeks after planting, treatment n_2p_3 (200 kg ha⁻¹ with 30 t ha⁻¹) was higher than the other treatments, while at LAB 7-8 weeks after planting, treatment n_1p_1 (100 kg ha⁻¹ with 10 t ha⁻¹) and n_2p_2 (200 kg ha⁻¹ with 20 t ha⁻¹) were higher than the other treatments. The number of tomato fruits per plant was higher in treatment n_2p_2 (200 kg ha⁻¹ with 20 t ha⁻¹) compared to other treatments. The application of 100 kg ha⁻¹ NPK fertiliser (n_1) was not different from 200 kg ha⁻¹ (n_2), and 300 kg ha⁻¹ (n_3) at LTR 5-6 weeks after planting, LTR 6-7 weeks after planting, and LTR 7-8 weeks after planting, each higher than without NPK fertiliser (n_0). As for fruit weight per plant and yield per hectare, the application of 200 kg ha⁻¹ (n_2) was not different from 300 kg ha⁻¹ (n_3) which was higher than 100 kg ha⁻¹ (n_1) and without NPK fertiliser. Application of palm solid waste at the rate of 20 t ha⁻¹ (p_2) showed higher fruit weight per plant and yield per hectare compared to 30 t ha⁻¹ (p_3), 10 t ha⁻¹ (p_1), and no palm solid waste.

Keywords: Waste, Palm Oil, NPK Fertilizer, Tomatoes

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Eddy Sudarwoso
NIM : 2120523310016
Program Studi : Magister Agronomi
Fakultas : Pertanian
Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat
Judul Tesis : **Pengaruh Pemberian Bahan Organik Limbah Padat Kelapa Sawit Dengan Pupuk NPK Pada Lahan Rawa Pasang Surut Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tomat**

Menyatakan bahwa dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dicantumkan sebagai kutipan dalam naskah dengan disebutkan sumber kutipan dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa tesis ini hasil jiplakan, plagiasi maupun manipulasi, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

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

Banjarbaru, Juni 2024

Saya yang membuat pernyataan,



Eddy Sudarwoso
NIM. 2120523310016

PRAKATA

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala berkat, rahmat dan karunia Nya sehingga laporan tesis ini dapat diselesaikan. Laporan ini berjudul **“Pengaruh Pemberian Bahan Organik Limbah Padat Kelapa Sawit Dengan Pupuk NPK Pada Lahan Rawa Pasang Surut Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tomat**

Terima kasih penulis ucapkan kepada :

1. Dr. Ir. Bambang Fredrickus, M.P.selaku Ketua Komisi Pembimbing dan Koordinator Program Studi Magister Agronomi yang telah memberikan bimbingan, masukan dan saran kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan tesis ini.
2. Dr. Joko Purnomo, S.P., M.P.selaku Anggota Komisi Pembimbing yang telah memberikan masukan dan saran serta arahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan tesis ini.
3. Staf Program Studi Magister Agronomi atas segala bantuannya dalam administrasi akademik.
4. Keluarga tercinta yang telah mendoakan, memberikan motivasi, dan dukungan dalam menyelesaikan pendidikan pascasarjana ini
5. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Magister Agronomi Angkatan 2022 yang telah memberikan motivasi dalam menyelesaikan Tesis ini.
6. Semua pihak lain yang terlibat dalam penulisan maupun di lapangan yang tidak bisa saya sebutkan satu-satu, terimakasih banyak sudah membantu dan mendukung.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan Tesis ini. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan agar lebih baik lagi di masa yang akan datang. Besar harapan penulis, semoga Tesis ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Banjarbaru, Juni 2024

Eddy Sudarwoso

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
SUMMARY	v
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Hipotesis	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Kegunaan Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Limbah Lumpur Kelapa Sawit.....	6
2.2. Pupuk NPK	8
2.3. Lahan Rawa Pasang Surut	9
2.4. Tanaman Tomat.....	10
III. METODE PENELITIAN	14
3.1. Waktu dan Tempat.....	14

3.2. Bahan dan Alat	14
3.3. Metode Percobaan.....	15
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	16
3.4. Analisis Data	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Hasil	22
4.1.1 Laju Tumbuh Relatif	22
4.1.2 Laju Tumbuh Tanaman	23
4.1.3 Laju Asimilasi Bersih.....	24
4.1.4 Jumlah Buah	26
4.1.5. Bobot Buah Per Tanaman.....	26
4.1.6. Hasil Per Hektare	27
4.2. Pembahasan.....	29
4.2.1 Laju Tumbuh Relatif	29
4.2.2 Laju Tumbuh Tanaman	30
4.2.3 Laju Asimilasi Bersih.....	31
4.2.4 Jumlah Buah	31
4.2.5 Bobot Buah Per Tanaman.....	32
4.2.6 Hasil Per Hektar	34
V. KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1. Kesimpulan	36
5.2. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tomat	12

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1. Kombinasi Perlakuan.....	16
3.2. Analisis ragam terhadap setiap peubah.....	21
4.1. Laju Tumbuh Relatif	22
4.2. Laju Tumbuh Tanaman.....	23
4.3. Laju Asimilasi Bersih	25
4.4. Jumlah Buah Tanaman	26
4.5. Bobot Buah Per Tanaman.....	27
4.11. Bobot Buah Per Hektar	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Deskripsi Varietas tanaman tomat	42
2. Tata Letak Percobaan	43
3. Data Laju Tumbuh Relatif 5-6 MST	44
4. Data Laju Tumbuh Relatif 6-7 MST	44
5. Data Laju Tumbuh Relatif 7-8 MST	45
6. Data Laju Tumbuh Tanaman 5-6 MST	45
7. Data Laju Tumbuh Tanaman 6-7 MST	46
8. Data Laju Tumbuh Tanaman 7-8 MST	46
9. Data Laju Asimilasi Bersih 5-6 MST	47
10. Data Transformasi Laju Asimilasi Bersih 5-6 MST.....	47
11. Data Laju Asimilasi Bersih 6-7 MST	48
12. Data Transformasi Laju Asimilasi Bersih 6-7 MST.....	48
13. Data Laju Asimilasi Bersih 7-8 MST	49
14. Data Transformasi Laju Asimilasi Bersih 7-8 MST.....	49
15. Data Jumlah Buah Per Tanaman.....	50
16. Data Bobot Buah Per Tanaman	50
17. Data Hasil Per Hektar	51
18. Hasil Uji Homogenitas Semua Variabel Pengamatan	51
19. Hasil Analisis Ragam Terhadap Pertumbuhan.....	52
20. Hasil Analisis Ragam Terhadap Hasil.....	53
21. Dokumentasi Penelitian.....	54