

**PENERAPAN SISTEM MEKANISASI DAN
PERLAKUAN *PRECISION AGRICULTURE* UNTUK MENINGKATKAN
PRODUKTIVITAS TEBU DI PT. GLOBAL PAPUA ABADI,
KABUPATEN MERAUKE, KAMPUNG SERMAYAM.**

Tesis
untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S -2

Program Pasca Sarjana
Magister Manajemen Perkebunan



Diajukan oleh :

HERLIN RIA BING CROSBY PANGGABEAN
211401/MMP

Kepada :

**PROGRAM PASCASARJANA
MAGISTER MANAJEMEN PERKEBUNAN
INSTITUT PERTANIAN STIPER
Y O G Y A K A R T A
2025**

TESIS

PENERAPAN SISTEM MEKANISASI DAN PERLAKUAN *PRECISION AGRICULTURE* UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS TEBU DI PT. GLOBAL PAPUA ABADI, KABUPATEN MERAUKE, KAMPUNG SERMAYAM.

yang dipersiapkan dan disusun oleh
HERLIN RIA BING CROSBY PANGGABEAN
211401/MMP

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal 28 Agustus 2025

Susunan Dewan Penguji

Dosen Pembimbing I,

Dosen Penguji,


Prof. Dr. Ir. Hermantoro, M.S., IPU


Dr. Dra. Yohana Th. Maria Astuti, M.Si

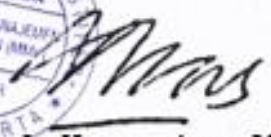
Dosen Pembimbing II,


Dr. Ir. Herry Wirianata, M.S.

Mengetahui

Direktur Pascasarjana

Magister ~~Manajemen~~ Perkebunan INSTIPER Yogyakarta



Prof. Dr. Ir. Hermantoro, M.S., IPU

PERNYATAAN ORIGINALITAS KARYA

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Herlin Ria Bing Crosby, S.T.P.

NIM : 211401MMP

Email : rbccrosbycrosby.panggabean@gmail.com

Program Studi : Manajemen Perkebunan

Fakultas : Pascasarjana

Judul Tesis : PENERAPAN SISTEM MEKANISASI DAN PERLAKUAN PRECISION AGRICULTURE UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS TEBU DI PT. GLOBAL PAPUA ABADI, KABUPATEN MERAUKE, KAMPUNG SERMAYAM

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah mendapatkan gelar keserjanaan baik di Institut Pertanian STIPER Yogyakarta
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan dan hasil pelaksanaan penelitian dan implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar Pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Institut Pertanian STIPER Yogyakarta

Yogyakarta, 30 September 2025

Yang menyatakan,



(Herlin Ria Bing Crosby, S.T.P.)

DAFTAR ISI

PENGESAHAN TESIS.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
ABSTRAK	viii
I. PENDAHULUAN	1
A.Latar Belakang.....	1
B.Rumusan Masalah.....	3
C.Tujuan Penelitian.....	4
D.Manfaat penelitian... ..	4
II.TINJAUAN PUSTAKA	6
A.Tinjauan Pustaka.....	6
B.Penelitian Terdahulu.....	15
C.Hipotesis.....	15
D.Kerangka Penelitian....	17
III. METODE PENELITIAN	18
A. Tempat dan Waktu Penelitian	18
B. Jadwal Penelitian.....	19
C. Alat dan Bahan.....	19
a.Alat.....	19
b.Bahan.....	19
D.Rancangan Penelitian.....	20
E.Pelaksanaan Penelitian	20
F.Variabel Pengamatan.....	20
G.Analisis Data.....	20
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	22
A.Karakteristik Umum Lokasi Penelitian	22
B.Zonasi Lahan Berbasis TSM	22
B.1. Peta Areal Hasil Survey TSM.....	23

B.2. Peta Zonasi.....	24
B.3. Penentuan titik sampling tanah	25
B.4. pengambilan sampel tanah di titik lokasi.....	29
C.Hasil Analisa titik sampling tanah.....	80
D. Rekapitulasi Efisiensi Pemupukan Berbasis TSM dan Data Laboratorium	35
E. Estimasi Produksi Tebu Berdasarkan Varietas, Jumlah Batang, Berat Batang, dan Kadar Brix	42
F. Perbandingan Rekomendasi Pemupukan Sebelum dan Setelah TSM	49
G. Hasil penerapan full mekanisasi pada proses <i>Land Development</i> dan kesiapan tanam	60
V. KESIMPULAN DAN SARAN	69
A. Kesimpulan.....	69
B. Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN.....	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Kerangka Pemikiran Penelitian	17
Gambar 3. 1. Peta Lokasi Penelitian	18
Gambar 4. 1. Peta Areal Hasil Survey TSM	23
Gambar 4. 2. Lokasi titik pengambilan sampel tanah	26
Gambar 4. 3. Menyesuaikan Titik koordinat sampel 006-017F menggunakan GPS	31
Gambar 4. 4. Titik lokasi sampel tanah 006-017F	32
Gambar 4. 5. Pengambilan sampel menggunakan bor tangan di titik sampling 006- 017F.....	32
Gambar 4. 6. Pengelompokkan soil berdasarkan kedalaman.....	33
Gambar 4. 7. Mengecek tekstur tanah sebelum dimasukkan kedalam wadah sampling.....	33
Gambar 4. 8. Sampel tanah pada titik 006-017F kedalaman 0-20 CM.....	34
Gambar 4. 9. Pelabelan sampel tanah di lapangan.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Jadwal Penelitian tesis.....	19
Tabel 3. 2. Simulasi perlakuan dua Zona (berbasis TSM Konvensional).....	21
Tabel 4. 1. Contoh klasifikasi representatif	25
Tabel 4. 2. Rekap Efisiensi Pemupukan : 15 Titik sampel tanah representatif.....	35
Tabel 4. 3. Estimasi Produksi Tebu Berdasarkan Varietas, Jumlah Batang, Berat Batang, dan Kadar Brix.....	44
Tabel 4. 4. Perbandingan Rekomendasi Pemupukan Sebelum dan Setelah TSM Pada Zona Hijau	49
Tabel 4. 5. Perbandingan Rekomendasi Pemupukan Sebelum dan Setelah TSM Pada Zona Kuning.....	52
Tabel 4. 6. Perbandingan Rekomendasi Pemupukan Sebelum dan Setelah TSM Pada Zona Merah	54
Tabel 4. 7. Tahapan Prediksi Dosis Pupuk Tebu Berbasis PA	59
Tabel 4. 8. Tahapan <i>teknis Land Development</i>	66
Tabel 4. 9. Evaluasi kesiapan tanam	66
Tabel 4. 10. Rekapitulasi total biaya operasional	67

ABSTRAK

Pemupukan merupakan salah satu aspek krusial dalam manajemen budidaya tebu, khususnya pada lahan gambut yang memiliki tingkat heterogenitas tinggi. Praktik pemupukan seragam berisiko menyebabkan pemborosan input, ketidakseimbangan hara, serta rendahnya efisiensi biaya produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efisiensi pemupukan berbasis teknologi *Precision Agriculture* melalui penggunaan *Top Soil Mapper* (TSM) di lahan tebu milik PT. Global Papua Abadi (PT GPA), Merauke. Pendekatan ini dilakukan untuk menentukan zona aplikasi pupuk variabel berdasarkan karakteristik tanah yang terukur secara spasial.

Penelitian dilaksanakan selama Juni 2024 – Juli 2025 menggunakan metode eksperimen lapangan berbasis zonasi. Data dikumpulkan melalui pemetaan ECa dengan TSM, uji laboratorium tanah (pH, CEC, OM, N, P, K), dan produktivitas tebu dari masing-masing zona. Setiap zona diberikan dosis pupuk berbeda sesuai rekomendasi hasil analisis. Efisiensi pemupukan dievaluasi menggunakan indikator *Partial Factor Productivity* (PFP) dan rasio biaya pupuk terhadap hasil panen.

Hasil menunjukkan bahwa penggunaan data TSM dalam penentuan dosis pupuk mampu meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk hingga 20% serta menurunkan biaya per ton hasil panen dibandingkan metode konvensional. Dengan demikian, penerapan teknologi *Precision Agriculture* terbukti berpotensi sebagai strategi manajerial untuk meningkatkan efisiensi input dan produktivitas tebu secara berkelanjutan di lahan gambut.

Kata Kunci: *Precision Agriculture*, *Top Soil Mapper*, Tebu, Pemupukan Variabel, Efisiensi Produksi