

Adopsi Petani dalam Penerapan Pemupukan Berimbang pada Tanaman Padi Sawah di Kecamatan Batang Angkola Kabupaten Tapanuli Selatan Provinsi Sumatera Utara

Adoption of Balanced Fertilization by Rice Farmers in Batang Angkola, South Tapanuli, North Sumatra

¹Nor Azizah Dahlan, ²Tience Elizabet Pakpahan, ³Lomo Hutabalian

^{1,2,3}Politeknik Pembangunan Pertanian Medan, Jl. Binjai Km. 10 Medan
Sumatera Utara, 0895329603133, 20002 Indonesia

¹email: norazizahdahlan390@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian mengkaji Adopsi Petani dalam Penerapan Pemupukan Berimbang Pada Tanaman Padi Sawah di Kecamatan Batang Angkola, Kabupaten Tapanuli Selatan. Pengkajian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat adopsi petani serta mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi adopsi dalam penerapan pemupukan berimbang pada tanaman padi sawah. Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Batang Angkola, Kabupaten Tapanuli Selatan, Provinsi Sumatera Utara, pada bulan Maret hingga Mei 2025. Pengumpulan data dilakukan melalui penyebaran kuesioner yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Analisis data menggunakan skala Likert dan regresi linier berganda untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel bebas terhadap tingkat adopsi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat adopsi petani berada pada kategori tinggi dengan persentase 82,64%. Persamaan regresi linier berganda yang diperoleh $Y = 5,796 + 0,280X_1 + 0,184X_2 + 0,416X_3 + 0,024X_4 + e$. Secara parsial, variabel karakteristik petani (X_1), sifat inovasi (X_2), dan peran penyuluh (X_3) berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat adopsi, sedangkan variabel kosmopolitanisme (X_4) menunjukkan berpengaruh tidak nyata.

Kata kunci: Adopsi Petani, Pemupukan Berimbang, Padi Sawah

ABSTRACT

his study examines farmers' adoption of balanced fertilization practices in lowland rice cultivation in Batang Angkola District, South Tapanuli Regency. The objective of this research is to analyze the level of adoption among farmers and to identify the factors influencing their adoption of balanced fertilization. The study was conducted in Batang Angkola District, South Tapanuli Regency, North Sumatra Province, from March to May 2025. Data were collected through questionnaires that had been tested for validity and reliability. The data were analyzed using a Likert scale and multiple linear regression to determine the effect of each independent variable on the adoption level. The results showed that the farmers' adoption level was categorized as high, with a percentage of 82.64%. The multiple linear regression equation obtained was: $Y = 5.796 + 0.280X_1 + 0.184X_2 + 0.416X_3 + 0.024X_4 + e$.

Partially, the variables of farmer characteristics (X_1), innovation attributes (X_2), and the role of extension agents (X_3) had a significant influence on the adoption level, whereas cosmopolitanism (X_4) had no significant effect.

Keywords: *Farmers' Adoption, Balanced Fertilization, Lowland Rice*

PENDAHULUAN

Ketersediaan beras merupakan isu yang sangat penting di Indonesia, mengingat perannya yang krusial dalam memenuhi kebutuhan pokok masyarakat sehari-hari (Subhan *et al.*, 2023). Dengan jumlah penduduk yang terus meningkat dari tahun ke tahun, permintaan terhadap beras juga mengalami peningkatan yang signifikan, sehingga memerlukan perhatian serius dari berbagai pihak. Dalam upaya mengatasi tantangan ini, pemerintah telah meluncurkan berbagai kebijakan dan program yang dirancang untuk meningkatkan produksi tanaman padi, yang merupakan sumber utama beras bagi masyarakat (Hartono *et al.*, 2022). Agar beras selalu tersedia dan ketahanan pangan nasional dapat terjaga dengan baik, sangat penting untuk meningkatkan produksi padi dengan kualitas yang baik dan aman untuk dikonsumsi. Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 259/Kpts/RC.020/M/05/2020 menegaskan pentingnya padi sebagai komoditas strategis, yang tidak hanya berkontribusi terhadap ketahanan pangan, tetapi juga memiliki peran signifikan dalam menjaga stabilitas ekonomi melalui pencegahan inflasi, sehingga menjadi fokus utama dalam pengembangan sektor pertanian.

Dukungan daerah penghasil padi utama seperti Sumatera Utara menjadi kunci implementasi kebijakan nasional ini. Sumatera Utara memiliki potensi besar di sektor pertanian karena didukung oleh luas lahan yang memadai, serta beberapa wilayahnya merupakan sentra produksi beras utama di provinsi tersebut (Ginting *et al.*, 2024). Hal ini sejalan dengan produksi padi sawah pada tahun 2022 mencapai 2.088.584 ton dan pada tahun 2023 produksi padi mengalami penurunan menjadi 2.080.663 ton (BPS SUMUT, 2024). Di antara wilayah tersebut, Kabupaten Tapanuli Selatan, tepatnya di Kecamatan Batang Angkola, merupakan salah satu produsen padi sawah di Sumatera Utara, serta memiliki kondisi yang cocok dalam membudidayakan tanaman padi sawah. Meskipun produksi padi di Kecamatan Batang Angkola mengalami fluktuasi, data dari BPS Kecamatan Batang Angkola (2019-2024) menunjukkan bahwa pada tahun 2019, produksi padi mencapai 213.104,10 ton. Namun, pada tahun berikutnya, produksi mengalami penurunan menjadi 186.874,60 ton. Penurunan ini mencerminkan tantangan yang dihadapi dalam mempertahankan tingkat produksi yang optimal. Meskipun pada tahun 2021 hingga 2023 produksi padi tetap stabil di kisaran 188.126 hingga 190.467 ton. Penurunan produksi padi sawah menunjukkan adanya pengaruh dari berbagai faktor, seperti penggunaan pupuk yang terlalu berlebihan sehingga menimbulkan dampak negatif terhadap tanah, tanaman, lingkungan, dan kesehatan manusia. Ketidakseimbangan unsur hara dalam tanah akibat kelebihan pupuk dapat menurunkan kesuburan tanah dan mengganggu aktivitas mikroorganisme. Tanaman yang menerima pupuk berlebih berisiko mengalami keracunan, pertumbuhan tidak optimal, serta lebih rentan terhadap serangan hama dan penyakit. Dari segi ekonomi, penggunaan pupuk berlebih meningkatkan biaya produksi tanpa diiringi peningkatan hasil yang signifikan.

Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi padi sawah adalah penerapan pemupukan berimbang (Effendy dan Badri, 2020). Konsep ini berarti

memberikan pupuk sesuai dengan kebutuhan tanaman dan kondisi kesuburan tanah, sehingga dapat meningkatkan hasil pertanian, menjaga lingkungan, dan membantu petani mendapatkan keuntungan yang lebih baik. (Ina *et al.*,2022). Untuk mencapai efektivitas dalam penerapan pemupukan berimbang, diperlukan metode yang dapat mengukur status hara tanah dan kebutuhan hara tanaman, seperti Bagan Warna Daun (BWD) dan Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS) (Irwanto, 2021). Tingkat penerapan pemupukan berimbang di Kecamatan Batang Angkola masih tergolong rendah. Berdasarkan Program Penyuluhan Pertanian Kecamatan Batang Angkola (2024), rendahnya adopsi teknologi ini disebabkan oleh keterbatasan ketersediaan perangkat Bagan Warna Daun (BWD) dan Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS) di setiap desa. Kondisi ini menyebabkan dosis pemupukan NPK yang diterapkan belum sesuai dengan kebutuhan spesifik tanaman di lapangan, ditambah dengan anggapan petani bahwa BWD dan PUTS kurang praktis untuk digunakan (Irwanto, 2021).

Meskipun demikian, sebagian petani tetap mengacu pada rekomendasi pemupukan padi spesifik lokasi untuk Kecamatan Batang Angkola, Provinsi Sumatera Utara. Rekomendasi pemupukan padi untuk spesifik lokasi Kecamatan Batang Angkola, Provinsi Sumatera Utara, berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2022, menetapkan dosis pupuk majemuk NPK 15-10-12 sebesar 250 kg/ha dan urea 225 kg/ha. Untuk pupuk tunggal, dosis yang dianjurkan adalah urea 300 kg/ha, SP36 50 kg/ha, dan KCl 50 kg/ha. Perbedaan antara kebijakan dan praktik di lapangan menunjukkan bahwa keberhasilan inovasi dalam pemupukan sangat bergantung pada tingkat adopsi petani.

Penulis tertarik meneliti pemupukan berimbang pada tanaman padi sawah di Kecamatan Batang Angkola karena teknologi ini berperan penting dalam meningkatkan hasil panen dan menjaga kesuburan tanah. Ketidakseimbangan pemupukan dapat menurunkan produktivitas serta berdampak negatif terhadap kesuburan tanah dalam jangka panjang. Meskipun wilayah ini memiliki potensi besar dalam budidaya padi sawah, masih terdapat kendala dalam penerapan pemupukan yang optimal. Berdasarkan permasalahan yang ditemukan di lapangan, penelitian ini diberi judul "Adopsi Petani dalam Penerapan Pemupukan Berimbang pada Tanaman Padi Sawah di Kecamatan Batang Angkola, Kabupaten Tapanuli Selatan".

MATERI DAN METODE

Kegiatan pengkajian Tugas Akhir (TA) ini dilaksanakan pada bulan maret s/d Mei 2025 di Kecamatan Batang Angkola Kabupaten Tapanuli Selatan. Populasi dalam penelitian ini terdiri dari 5 desa yang memiliki kriteria yaitu, desa yang memiliki lahan persawahan terluas, yang termasuk kedalam kelompok tani, kelompok tani yang telah menerima penyuluhan, dan kelompok tani yang sudah menerapkan pemupukan berimbang. Wilayah yang memenuhi kriteria untuk pengkajian meliputi Desa Pintu Padang I (168), Pintu Padang II (246), Sigalangan (204), Sidadi (149), dan Tahalak Ujung Gading (159). Dengan jumlah keseluruhan populasi yaitu 926 orang. Dalam penghitungan sampel yang digunakan adalah menggunakan rumus Taro Yamane dengan Tingkat presisi 10% sebagai berikut :

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2}$$

Keterangan:

n = Jumlah Sampel

N = Jumlah Populasi

e = tingkat *Error* (10%)

Maka perhitungan jumlah sampel pada pengkajian ini adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{926}{1+926(0,1)^2}$$
$$n = \frac{926}{10,26}$$
$$n = 90,25 = 90$$

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Faktor-faktor yang mempengaruhi adopsi adalah karakteristik petani, sifat inovasi, peran penyuluh, dan cosmopolitan. Teknik pengumpulan informasi yang diterapkan dalam penelitian ini memakai kuesioner sebagai sarana untuk mengumpulkan data. Sebelum digunakan, kuesioner yang dipilih telah melalui pengujian validitas dan reliabilitas terlebih dahulu. Uji validitas suatu instrumen adalah seberapa jauh instrumen itu benar-benar mengukur apa (objek) yang hendak diukur (Nugroho dan Haritanto, 2022). Uji reliabilitas hanya dilakukan pada item atau butir pernyataan yang telah terbukti valid, sedangkan butir yang tidak valid tidak akan diuji lebih lanjut. Reliabilitas sendiri mengacu pada konsistensi atau kestabilan skor suatu instrumen penelitian ketika digunakan pada individu yang sama dalam waktu yang berbeda (Nugroho dan Haritanto, 2022). Untuk mengkaji Tingkat adopsi petani dalam penerapan pemupukan berimbang pada tanaman padi sawah di Kecamatan Batang Angkola Kabupaten Tapanuli Selatan menggunakan skala likert sebagai berikut:

$$\text{Nilai Adopsi Petani} = \frac{\text{skor responden yang diperoleh}}{\text{skor maksimum responden}} \times 100$$

Analisis adopsi petani tersebut menggunakan skala *likert* (Riduwan, 2015), dengan interpretasi nilai:

Kriteria :

0 %-20% = Sangat rendah

21 %-40% = Rendah

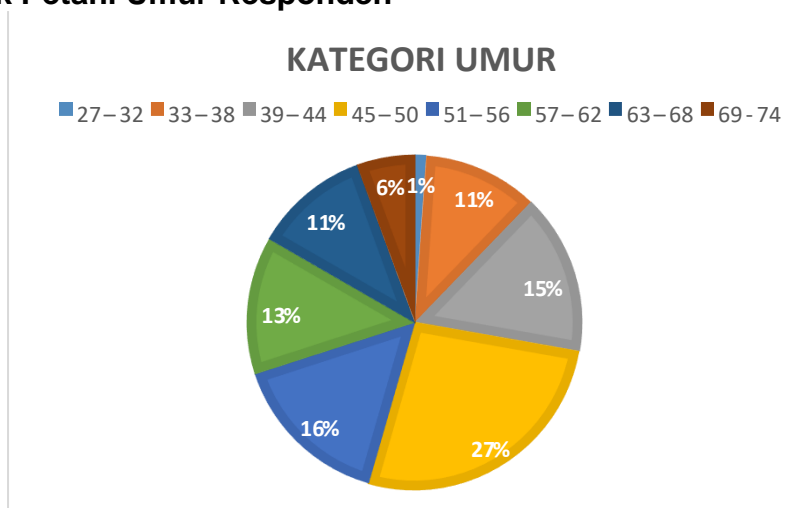
41 %-60% = Sedang 61%-80% = Tinggi.

81 %-100% = Sangat tinggi.

Dalam penelitian ini pengujian menggunakan uji asumsi klasik yaitu uji normalitas, uji multikolinearitas dan uji heteroskedastisitas. Uji normalitas merupakan syarat penting dalam analisis statistik seperti uji hipotesis, regresi, dan varians karena mengharuskan data atau residual mengikuti distribusi normal (Iba dan Wardhana, 2024). Uji multikolinearitas merupakan syarat penting dalam analisis regresi yang berkaitan dengan adanya korelasi tinggi antara dua atau lebih variabel independen sehingga dapat memengaruhi hasil analisis dan interpretasi parameter regresi (Iba dan Wardhana, 2024). Uji heteroskedastisitas menyatakan bahwa sebaran kesalahan dalam model regresi sebaiknya tetap atau konstan pada setiap nilai prediktor, dan jika sebarannya berubah-ubah maka terjadi heteroskedastisita, untuk mendeteksinya dapat digunakan uji Park, uji Glejser, scatter plot, atau uji korelasi Spearman (Iba dan Wardhana, 2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Petani Umur Responden



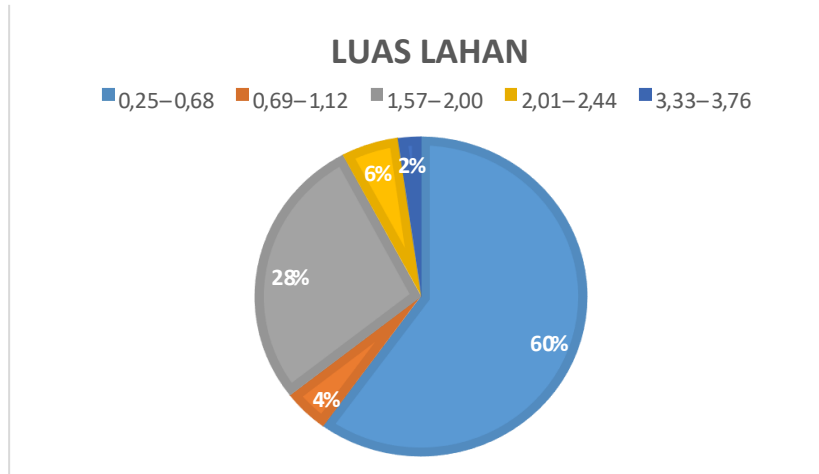
Gambar 1. Kategori Umur

Dalam penelitian ini, interval umur responden ditentukan dengan menggunakan rumus $\text{interval} = R / K$, di mana R merupakan rentang umur, yaitu selisih antara umur paling tinggi dan paling rendah ($74 - 27 = 47$).

Rumus Sturges merupakan sebuah rumus untuk menentukan jumlah kelas interval yang sebaiknya digunakan dalam pengelompokan data (Nalle dan Indrasti, 2022). Berikut merupakan rumus Sturges, yaitu $K = 1 + 3,3 \log(n)$, dengan n merupakan jumlah responden. Berdasarkan perhitungan tersebut, diperoleh $K = 1 + 3,3 \log(90) = 1 + 6,4489 = 7,45$ yang kemudian dibulatkan menjadi 8 kelas. Selanjutnya, panjang interval diperoleh dengan membagi rentang umur dengan jumlah kelas, yaitu $47 / 8 = 5,875$ yang dibulatkan menjadi 6.

Berdasarkan hasil tabulasi, mayoritas responden yang mendominasi pada pengkajian berada pada umur 45-50 tahun dengan persentase tertinggi (27%), mengindikasikan bahwa mayoritas responden berada dalam kategori usia produktif. Hal ini sejalan dengan penelitian Lubis dan Yumnaini (2023) penduduk usia produktif adalah mereka yang berada dalam rentang usia 15 hingga 64 tahun, di mana individu dalam kelompok usia ini diyakini mampu berkontribusi dalam proses produksi barang dan jasa.

Luas Lahan



Gambar 2. Kategori Luas Lahan

Dalam penentuan interval kelas juga menggunakan rumus Sturges, selanjutnya panjang interval diperoleh dengan membagi rentang luas lahan dengan jumlah kelas, yaitu $3,39 / 8 = 0,42375$, yang dibulatkan menjadi 0,43 hektar. Dengan demikian, interval luas lahan responden dalam penelitian ini ditetapkan sebesar 0,43 hektar. Berdasarkan hasil tabulasi, mayoritas responden yang mendominasi pada pengkajian berdasarkan luas lahan adalah petani dengan luas lahan 0,25 – 0,68 (Ha) sebanyak 54 orang (60%). Luas lahan yang kecil umumnya berkaitan dengan keterbatasan modal yang dimiliki petani, sehingga pengelolaan usahatani harus dilakukan secara efisien. Dalam hal ini, penerapan pemupukan berimbang menjadi salah satu upaya yang dapat membantu petani menghemat pengeluaran, karena penggunaan pupuk disesuaikan dengan kebutuhan tanaman dan kondisi tanah. Petani berlahan kecil cenderung lebih selektif dalam penggunaan input pertanian, namun juga lebih terbuka terhadap inovasi yang dapat meningkatkan hasil dan efisiensi usaha taninya.

Pendapatan

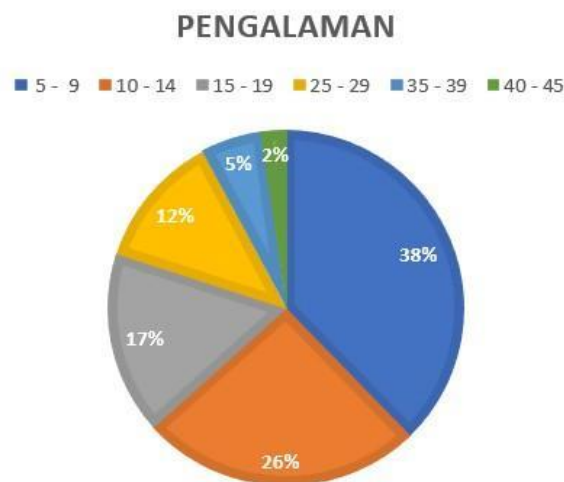


Gambar 3. Kategori Pendapatan

Dalam penentuan interval kelas juga menggunakan rumus Sturges, selanjutnya, panjang interval diperoleh dengan membagi rentang pendapatan dengan

jumlah kelas, yaitu $37.300.000/8 = 4.662.500$. Dengan demikian, interval pendapatan responden dalam penelitian ini ditetapkan sebesar 4.662.500. Berdasarkan hasil tabulasi, mayoritas responden yang mendominasi pada pengkajian berdasarkan pendapatan adalah petani dengan pendapatan 2.300.000 – 6.962.500 sebanyak 54 orang (60%). Kondisi ini mencerminkan kenyataan di lapangan bahwa sebagian besar petani masih mengelola lahan dalam skala terbatas. Luas lahan yang kecil umumnya berkaitan dengan keterbatasan modal yang dimiliki petani, sehingga pengelolaan usahatani harus dilakukan secara efisien. Dalam hal ini, penerapan pemupukan berimbang menjadi salah satu upaya yang dapat membantu petani menghemat pengeluaran, karena penggunaan pupuk disesuaikan dengan kebutuhan tanaman dan kondisi tanah. Petani berlahan kecil cenderung lebih selektif dalam penggunaan input pertanian, namun juga lebih terbuka terhadap inovasi yang dapat meningkatkan hasil dan efisiensi usaha taninya.

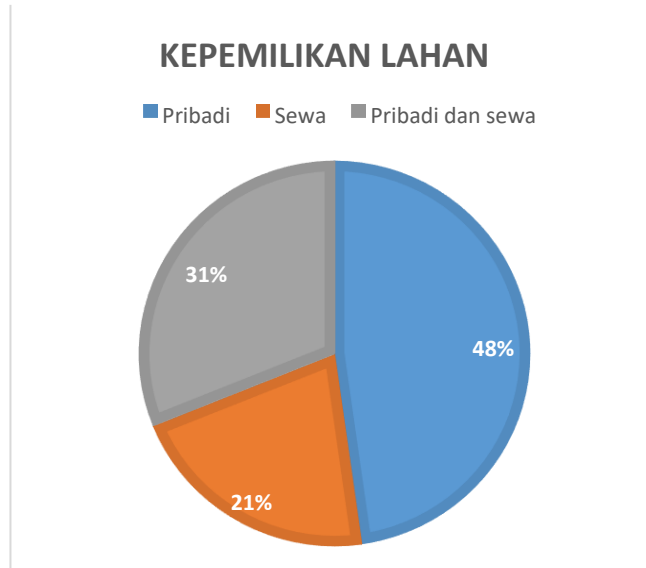
Pengalaman



Gambar 4. Kategori Pengalaman

Dalam penentuan interval kelas juga menggunakan rumus Sturges, selanjutnya panjang interval diperoleh dengan membagi rentang pengalaman dengan jumlah kelas, yaitu $40/8 = 5$. Dengan demikian, interval pengalaman responden dalam penelitian ini ditetapkan sebesar 5. Berdasarkan hasil tabulasi, mayoritas responden yang mendominasi pada pengkajian berdasarkan pengalaman adalah petani dengan pengalaman 5-9 tahun sebanyak 34 orang (38%). Berdasarkan fakta di lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar petani tergolong memiliki pengalaman yang cukup dalam kegiatan usahatani. Meskipun belum tergolong sangat lama, pengalaman ini dapat memberikan pemahaman yang cukup terhadap proses budidaya dan penggunaan sarana produksi, termasuk dalam adopsi pemupukan berimbang. Namun demikian, pengalaman yang belum terlalu panjang juga dapat menjadi tantangan dalam hal keterbukaan terhadap inovasi, sehingga dukungan melalui penyuluhan dan pelatihan tetap diperlukan untuk mendorong adopsi pemupukan berimbang secara lebih luas dan efektif.

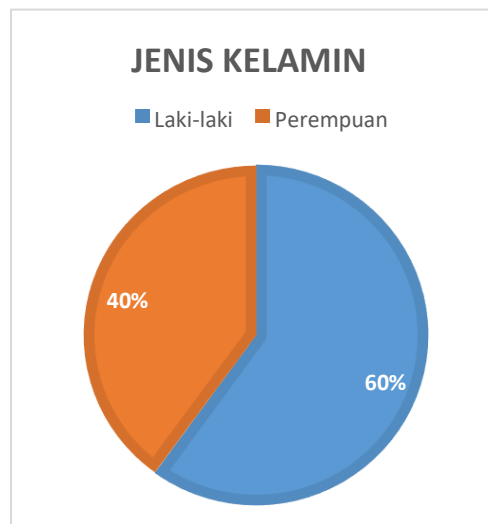
Kepemilikan Lahan



Gambar 5. Kategori Kepelikan Lahan

Berdasarkan hasil tabulasi, mayoritas responden yang mendominasi pada pengkajian berdasarkan kepemilikan lahan adalah petani dengan lahan milik pribadi sebanyak 43 orang (48%). Berdasarkan fakta dilapangan menunjukkan bahwa mayoritas petani memiliki akses langsung terhadap lahan, baik secara penuh maupun sebagian. Kepemilikan ini berpotensi memengaruhi tingkat kemandirian dalam pengambilan keputusan serta keterbukaan dalam mengadopsi inovasi pertanian seperti pemupukan berimbang.

Jenis Kelamin

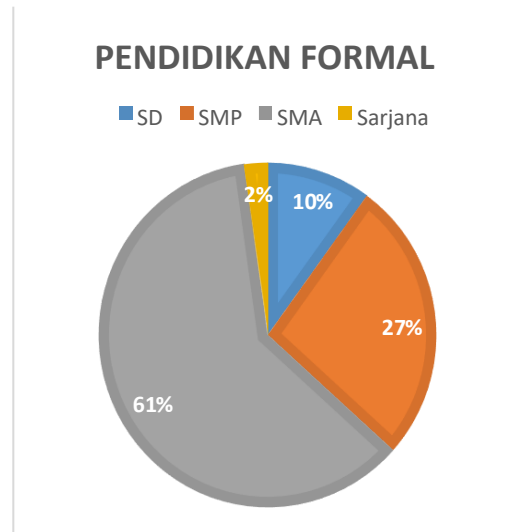


Gambar 6. Kategori Jenis Kelamin

Berdasarkan hasil tabulasi, mayoritas responden yang mendominasi pada pengkajian berdasarkan jenis kelamin adalah petani laki-laki (60%) dalam adopsi pemupukan berimbang pada tanaman padi sawah dapat dijelaskan oleh beberapa faktor. Menurut fakta dilapangan peran gender menempatkan laki-laki sebagai pengambil keputusan utama dalam pengelolaan lahan dan adopsi teknologi

pertanian. Akses yang lebih luas terhadap informasi, penyuluhan, dan pelatihan juga cenderung dimiliki oleh petani laki-laki. Selain itu, keputusan terkait pembelian input dan praktik budidaya seringkali berada di tangan laki-laki, didukung oleh mobilitas dan jaringan sosial yang lebih luas, serta kepemilikan lahan yang umumnya dipegang oleh laki-laki.

Pendidikan Formal



Gambar 7. Kategori Pendidikan Formal

Menurut Rangga *et al.*, (2024), Pendidikan berperan dalam membentuk sikap positif terhadap penerapan praktik pertanian modern, di mana masyarakat berpendidikan tinggi cenderung lebih cepat mengadopsi inovasi. Berdasarkan hasil tabulasi, mayoritas responden yang mendominasi pada pengkajian berdasarkan pendidikan formal adalah SMA sebanyak 55 orang atau 61%.

Uji Hipotesis 1

Hipotesis 1 pada pengkajian ini adalah analisis adopsi dalam penerapan pemupukan berimbang pada tanaman padi sawah di Kecamatan Batang Angkola. Hasil dari analisis data primer adopsi petani dalam adopsi penerapan pemupukan berimbang pada tanaman padi sawah dapat dilihat dari tabel berikut ini:

Tabel 1. Tingkat Persentase Adopsi Petani Dalam Penerapan Pemupukan Berimbang

Variabel	Skor Responden	Skor Maksimum	Persentase	Kriteria
Sadar	715	900	79,44%	Tinggi
Minat	697	900	77,44 %	Tinggi
Menilai	811	900	90,11 %	Sangat Tinggi
Mencoba	803	900	89,22 %	Sangat Tinggi
Menerapkan	693	900	77 %	Tinggi
Adopsi Petani	3.719	4.500	83 %	Sangat Tinggi

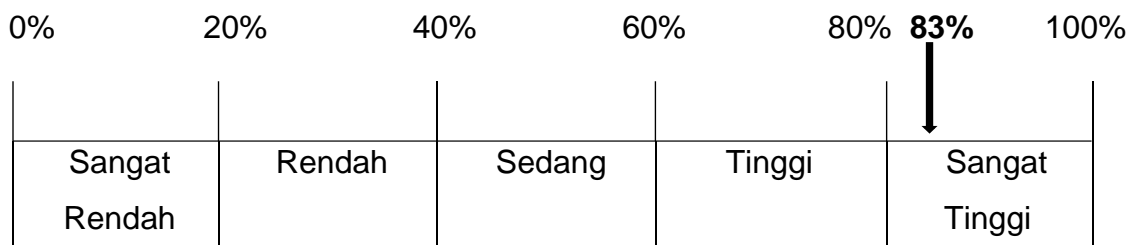
Sumber: Analisis Data Primer 2025

Dari hasil tabel di atas diketahui bahwa presentase adopsi petani dalam penerapan pemupukan berimbang pada tanaman padi sawah sebesar 83% termasuk

kedalam kriteria tinggi. Hal ini dapat dijelaskan bahwa lebih setengah dari petani yang menjadi responden sudah menggunakan pemupukan berimbang padi sawah untuk meningkatkan hasil produksi usaha taninya. Persentase tingkat adopsi petani juga diperoleh dari perhitungan *skala likert* dalam penerapan pemupukan berimbang padi sawah yang dapat dilihat sebagai berikut:

$$\text{Adopsi Petani} = \frac{3.719}{4.500} \times 100\% = 83\%$$

Dari hasil perhitungan digambarkan kedalam garis kontinum yang bisa dilihat pada gambar berikut :



Gambar 8Garis Kontinum Adopsi

Berdasarkan hasil penelitian, tingkat adopsi petani terhadap penerapan pemupukan berimbang pada tanaman padi sawah di Kecamatan Batang Angkola tergolong sangat tinggi, yaitu sebesar 83%. Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis pertama yang menyatakan bahwa adopsi petani dalam penerapan pemupukan berimbang padi sawah di Kecamatan Batang Angkola rendah ditolak. Berdasarkan hasil dilapangan, kriteria tingkat adopsi petani ini termasuk kriteria tinggi dipengaruhi oleh beberapa faktor penting, yakni karakteristik petani, sifat inovasi, dan peran penyuluh. Petani yang berada pada usia produktif, memiliki pendidikan menengah, serta pengalaman bertani yang cukup panjang cenderung lebih terbuka terhadap inovasi dan mampu memahami manfaat penerapan pemupukan berimbang. Inovasi ini juga dianggap mudah diterapkan karena sesuai dengan kondisi lahan dan mampu memberikan hasil yang lebih baik secara ekonomi. Namun, faktor yang paling berpengaruh adalah peran aktif penyuluh dalam memberikan arahan teknis mengenai jenis, dosis, dan cara pemupukan sesuai prinsip 5T (tepat jenis, tepat dosis, tepat waktu, tepat cara, dan tepat tempat), yang mengacu pada rekomendasi Kementerian Pertanian spesifik lokasi. Selain itu, petani juga merasa lebih yakin karena telah mendapatkan bimbingan dan fasilitas alat bantu seperti Bagan Warna Daun dan Perangkat Uji Tanah Sawah. Keberhasilan petani dalam menerapkan pemupukan berimbang mendorong mereka untuk berbagi pengalaman kepada petani lain, baik melalui diskusi di kelompok tani maupun secara informal. Hal ini mempercepat penyebaran inovasi di kalangan petani dan menjadi salah satu pendorong utama meningkatnya tingkat adopsi penerapan pemupukan berimbang di wilayah tersebut.

Uji Hipotesis 2 Analisis Regresi Berganda

Berdasarkan hasil analisis data regresi linear berganda mengenai variabel karakteristik petani X_1 , sifat inovasi X_2 , peran penyuluh X_3 , dan kosmopolitan X_4 terhadap adopsi petani (Y) dapat disajikan pada tabel berikut ini :

Tabel 1. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Adopsi Petani Dalam Penerapan Pemupukan Berimbang

No	Variabel	Koefisien Regresi	<i>t</i> _{hitung}	Sig	Keterangan
1	Karakteristik petani	0,280	4,336	0,000	Berpengaruh sangat nyata
2	Sifat Inovasi	0,184	3,143	0,002	Berpengaruh sangat nyata
3	Peran Penyuluh	0,416	5,257	0,000	Berpengaruh sangat nyata
4	Kosmopolitan	0,024	0,298	0,766	Berpengaruh tidak nyata
R		: 0,824 a			
R Square		: 0,679			
Konstanta		: 5.796			
<i>t</i> tabel (1%)		: 2,634			
<i>F</i> tabel (5%)		: 2,48			
<i>F</i> hitung (5%)		: 45,016			

Koefisien Determinasi

Tabel di atas menunjukkan bahwa hasil uji regresi linear berganda diperoleh koefisien determinasi. Koefisien determinasi (R Square) merupakan koefisien yang menjelaskan seberapa besar pengaruh seluruh variabel independen mampu menjelaskan variabel dependen dengan nilai koefisien determinasi (KD= R Square x 100%). Semakin besar nilai R square maka model semakin baik. Hasil uji regresi berganda pada pengkajian ini diperoleh nilai R square sebesar 67,9%. Hal ini menunjukkan bahwa variabel-variabel X (karakteristik petani, sifat inovasi, peran penyuluh, dan kosmopolitan) memberikan pengaruh kontribusi sebesar 67,9% terhadap variabel Y (adopsi petani) dan 32,1 % dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yang tidak digunakan dalam pengkajian ini. Nilai R berada dalam rentang 0 hingga 1, di mana semakin mendekati angka 1 menandakan hubungan yang semakin kuat, sedangkan semakin dekat ke angka 0 menunjukkan hubungan yang semakin lemah (Priyatno, 2014). Nilai R pada tabel di atas adalah 0.824 yang artinya korelasi antara variabel bebas (Karakteristik petani, sifat inovasi, peran penyuluh, dan kosmopolitan) dengan variabel terikat (adopsi memiliki hubungan erat karena nilai R pada tabel mendekati nilai 1.

Adapun Persamaan dari regresi linear berganda tersebut dapat dijelaskan bahwa nilai yang dimaksud sebagai berikut:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + e$$

$$Y = 5.796 + 0.280 X_1 + 0,184 X_2 + 0,416 X_3 + 0,024 X_4 + e$$

Uji Simultan (Uji F)

Derajat kebebasan pembilang (df1) adalah 4 dan derajat kebebasan penyebut (df2) dihitung dengan rumus $n - k - 1$, yaitu $90 - 4 - 1 = 85$. Dengan menggunakan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$), maka nilai F tabel yang digunakan sebagai pembanding adalah sebesar 2,48. Berdasarkan tabel di atas, diketahui $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka hasil nilai yang diperoleh adalah $44,016 > 2,48$ dan nilai sig sebesar $0,000 < 0,050$ pada tingkat kesalahan 5% maka H_0 pada pengkajian ini ditolak dan H_1 diterima.

Artinya, secara simultan variabel-variabel independen yaitu karakteristik petani, sifat inovasi, peran penyuluh, dan kosmopolitan berpengaruh signifikan terhadap adopsi petani dalam penerapan pemupukan berimbang pada tanaman padi sawah. Dengan demikian, hipotesis yang menyatakan bahwa seluruh faktor tersebut mempengaruhi adopsi petani dalam penerapan pemupukan berimbang pada tanaman padi sawah di Kecamatan Batang Angkola Kabupaten Tapanuli Selatan terbukti secara statistik.

Uji Pengaruh Parsial (Uji t)

Untuk melihat adanya pengaruh variabel karakteristik petani (X_1), sifat Inovasi (X_2), peran penyuluh (X_3), dan kosmopolitan (X_4) terhadap adopsi petani dalam penerapan pemupukan berimbang padi sawah di Kecamatan Batang Angkola secara parsial dilakukan uji t. Uji t atau uji koefisien regresi secara parsial digunakan untuk mengetahui apakah secara parsial variabel independen berpengaruh secara signifikan atau tidak terhadap variabel dependen. Uji t_{tabel} dilakukan pada signifikan $0,01/2 = 0,005$ dengan derajat kebebasan $df = n - k - 1$ atau $90 - 4 - 1 = 85$. Berdasarkan hasil uji t yang tercantum pada tabel diatas menunjukkan bahwa secara parsial terdapat 3 variabel berpengaruh signifikan terhadap adopsi petani.

Hasil uji t yang diperoleh menginformasikan bahwa secara parsial, variabel variabel karakteristik petani (X_1), sifat Inovasi (X_2), dan peran penyuluh (X_3) berpengaruh signifikan sedangkan kosmopolitan (X_4) berpengaruh tidak signifikan terhadap adopsi petani dalam penerapan pemupukan berimbang pada tanaman padi sawah di Kecamatan Batang Angkola diuraikan sebagai berikut:

Karakteristik petani (X_1)

Berdasarkan hasil analisis statistik tabel diatas menunjukkan nilai dari $t_{hitung} > t_{tabel}$ pada tingkat kesalahan 1% ($4,336 > 2,634$) dengan tingkat signifikan $0,000 < 0,050$ dengan demikian H_0 ditolak dan H_1 diterima hal ini menunjukkan bahwa variabel karakteristik petani berpengaruh sangat nyata terhadap adopsi petani dalam penerapan pemupukan berimbang padi sawah. Nilai koefisien regresi karakteristik petani sebesar 0,280 dan bernilai positif yang menyatakan bahwa semakin tinggi karakteristik petani, maka semakin tinggi pula tingkat adopsi mereka terhadap pemupukan berimbang. Berdasarkan fakta dilapangan, hal ini disebabkan adopsi petani dalam penerapan pemupukan berimbang padi sawah dipengaruhi oleh umur, luas lahan, pendapatan, pengalaman bertani, dan Pendidikan.

Umur

Faktor umur berpengaruh signifikan terhadap tingkat adopsi dalam penerapan pemupukan berimbang pada tanaman padi sawah. Artinya, umur bukan hanya sekedar karakteristik individu, melainkan faktor yang benar-benar memengaruhi keputusan atau kemampuan petani dalam menerapkan teknologi pemupukan yang tepat. Berdasarkan fakta dilapangan petani dengan umur produktif cenderung lebih terbuka terhadap informasi baru, lebih aktif mengikuti penyuluhan, dan lebih cepat mengadopsi Teknik pemupukan berimbang karena mereka lebih terbiasa dengan teknologi. Sebaliknya, petani yang lebih tua mungkin memiliki kebiasaan lama dalam pemupukan, merasa kurang percaya diri terhadap perubahan cara kerja, atau enggan meninggalkan metode tradisional yang selama ini mereka anggap cukup berhasil.

Hal ini sejalan dengan penelitian Pakpahan *et al.*, (2020) yang menyatakan bahwa kelompok petani usia produktif umumnya memiliki energi dan semangat yang

lebih besar dalam mengelola usaha taninya, serta menunjukkan keterlibatan aktif dalam kelompok tani dan kesiapan untuk mengadopsi inovasi pertanian. Secara keseluruhan, hasil analisis statistik dan pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa umur merupakan faktor penting yang memengaruhi keberhasilan penyuluhan dan implementasi teknologi pertanian, khususnya dalam hal adopsi pemupukan berimbang pada padi sawah.

Luas Lahan

Luas lahan yang dimiliki oleh petani merupakan salah satu faktor yang berpengaruh positif terhadap keputusan mereka untuk mengadopsi inovasi, termasuk penerapan pemupukan berimbang. Petani yang memiliki lahan lebih luas cenderung memiliki akses yang lebih baik terhadap informasi dan sumber daya, sehingga mereka lebih mampu menerapkan praktik pemupukan berimbang secara efektif. Di Kecamatan Batang Angkola, mayoritas petani yang menjadi responden dalam penelitian ini memiliki luas lahan yang kecil, yang sebagian besar merupakan lahan pribadi. Kondisi ini memberikan keuntungan bagi petani dalam mengadopsi praktik pemupukan berimbang, karena mereka tidak tertekan oleh pembagian hasil yang sering terjadi pada lahan sewa. Dengan demikian, tujuan utama petani untuk meningkatkan hasil panen dan menjaga kelestarian tanah dapat dicapai dengan lebih mudah. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian Putri *et al.*, 2021 yang menyatakan bahwa semakin luas lahan yang dimiliki petani, maka tingkat adopsi teknologinya.

Pendapatan

Berdasarkan fakta di lapangan, pendapatan yang dimiliki petani menjadi salah satu faktor yang berpengaruh positif terhadap keputusan petani untuk mengadopsi suatu inovasi, termasuk penerapan pemupukan berimbang. Pendapatan merupakan selisih antara penerimaan dan semua biaya atau dengan kata lain pendapatan meliputi pendapatan kotor atau penerimaan total dan pendapatan bersih. Besarnya pendapatan dipengaruhi oleh harga jika harga gabah tinggi pada saat panen maka pendapatan petani akan meningkat pula. Hal ini sejalan dengan penelitian Ratna *et al.*, 2020 yang menyatakan bahwa faktor pendapatan berpengaruh nyata terhadap keputusan petani untuk tetap mengadopsi inovasi tersebut.

Pengalaman

Berdasarkan fakta di lapangan, pengalaman bertani yang dimiliki petani menjadi salah satu faktor yang berpengaruh positif terhadap keputusan petani untuk mengadopsi suatu inovasi, termasuk penerapan pemupukan berimbang. Pengalaman dalam suatu bidang pekerjaan sering kali dijadikan sebagai dasar penelitian untuk mengembangkan usaha. Dengan demikian, seseorang dapat mengevaluasi atau mengambil keputusan mengenai seberapa besar keberhasilan usaha yang telah dilakukan di masa lalu dan menjadikannya sebagai acuan. Hal ini sejalan dengan penelitian Ratna *et al.*, (2020) yang menyatakan pengalaman berpengaruh nyata terhadap keputusan petani dalam mengadopsi suatu inovasi.

Pendidikan

Berdasarkan fakta di lapangan, Pendidikan yang dimiliki petani menjadi salah satu faktor yang berpengaruh positif terhadap keputusan petani untuk mengadopsi suatu inovasi, termasuk penerapan pemupukan berimbang. Di Kecamatan Batang

Angkola terlihat bahwa petani dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi cenderung lebih mudah memahami informasi yang diterima, lebih responsif terhadap inovasi yang diperkenalkan, serta memiliki keinginan yang besar untuk mencoba hal baru. Peningkatan pendidikan petani dapat dilakukan melalui program pendidikan nonformal, seperti penyuluhan, untuk memperluas wawasan mereka. Upaya peningkatan pendidikan di kalangan petani dapat difokuskan pada mempersiapkan generasi muda yang masih bersekolah agar tertarik untuk melanjutkan usaha di bidang pertanian. Hal ini sejalan dengan penelitian Hulyatussyamsiah *et al.*, (2019) semakin tinggi tingkat pendidikan maka peluang mengadopsi teknologi pemupukan berimbang akan semakin besar.

Sifat Inovasi (X₂)

Berdasarkan hasil analisis statistik tabel diatas menunjukkan nilai dari $t_{hitung} > t_{tabel}$ pada tingkat kesalahan 1% ($3,143 > 2,634$) dengan tingkat signifikan $0,002 < 0,050$ dengan demikian H_0 ditolak dan H_1 diterima hal ini menunjukkan bahwa variabel sifat inovasi berpengaruh sangat nyata terhadap adopsi petani dalam penerapan pemupukan berimbang padi sawah. Nilai koefisien regresi karakteristik petani sebesar 0,184 dan bernilai positif yang menyatakan bahwa semakin tinggi sifat inovasi, maka semakin tinggi pula tingkat adopsi mereka terhadap pemupukan berimbang. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Intiaz *et al.*, (2022) yang menyatakan semakin petani menilai banyak keuntungan, kesesuaian dengan kondisi petani, sedikit kerumitan, kemudahan untuk dicoba, dan kemudahan untuk diamati dari penggunaan teknologi ini, maka tingkat adopsi juga akan semakin tinggi.

Peran Penyuluh (X₃)

Berdasarkan hasil analisis statistik tabel diatas menunjukkan nilai dari $t_{hitung} > t_{tabel}$ pada tingkat kesalahan 1% ($5,257 > 2,634$) dengan tingkat signifikan $0,000 < 0,050$ dengan demikian H_0 ditolak dan H_1 diterima hal ini menunjukkan bahwa variabel peran penyuluh berpengaruh sangat nyata terhadap adopsi petani dalam penerapan pemupukan berimbang padi sawah. Nilai koefisien regresi karakteristik petani sebesar 0,416 dan bernilai positif yang menyatakan bahwa semakin tinggi peran penyuluh, maka semakin tinggi pula tingkat adopsi mereka terhadap pemupukan berimbang.

Kosmopolitan (X₄)

Berdasarkan hasil analisis statistik tabel diatas menunjukkan nilai dari $t_{hitung} < t_{tabel}$ pada tingkat kesalahan 1% ($0,298 < 2,634$) dengan tingkat signifikan $0,766 > 0,050$ dengan demikian H_0 diterima dan H_1 ditolak hal ini menunjukkan bahwa variabel kosmopolitan tidak berpengaruh nyata terhadap adopsi petani dalam penerapan pemupukan berimbang padi sawah. Nilai koefisien regresi karakteristik petani sebesar 0,024 dan bernilai negatif yang menyatakan bahwa semakin tinggi kosmopolitan, maka semakin rendah pula tingkat adopsi mereka terhadap pemupukan berimbang. Hal ini sejalan dengan penelitian Febrimeli *at.,al* (2022) yang menyatakan bahwa tingkat kosmopolitan tidak memiliki pengaruh nyata terhadap adopsi petani.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pengkajian adopsi petani dalam penerapan pemupukan berimbang padi sawah di Kecamatan Batang Angkola dapat diambil Kesimpulan, yaitu:

1. Penelitian menunjukkan bahwa tingkat adopsi pemupukan berimbang oleh petani di Kecamatan Batang Angkola berada dalam kategori tinggi, dengan persentase sebesar 83%.
2. Secara simultan hasil uji $F_{hitung} (44,016) > F_{tabel} (2,479)$ dan nilai signifikansi anova $0,000 < 0,050$ artinya, variabel karakteristik petani (X_1), sifat inovasi (X_2), peran penyuluh (X_3), dan kosmopolitan (X_4) secara simultan mempengaruhi adopsi petani dalam penerapan pemupukan berimbang pada tanaman padi sawah. Sedangkan secara parsial, variabel karakteristik petani (X_1), sifat inovasi (X_2), peran penyuluh (X_3) menunjukkan bahwa ketiga variabel berpengaruh sangat nyata terhadap adopsi petani dalam penerapan pemupukan berimbang padi sawah. dan variabel kosmopolitan (X_4) menunjukkan bahwa kosmopolitan tidak berpengaruh nyata terhadap adopsi petani dalam penerapan pemupukan berimbang padi sawah.

SARAN

Berdasarkan hasil pengkajian ini, peneliti memberikan saran kepada pihak terkait sebagai tindak lanjut untuk meningkatkan adopsi petani dalam penerapan pemupukan berimbang pada tanaman padi sawah:

1. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan jumlah sampel yang lebih besar serta mencakup wilayah yang lebih luas agar hasil penelitian lebih representatif dan dapat digeneralisasikan ke daerah lain dengan karakteristik pertanian yang serupa.
2. Perlu dilakukan pendalaman analisis menggunakan pendekatan kualitatif, seperti wawancara mendalam dan observasi lapangan, guna menggali lebih jauh motivasi, hambatan, serta proses pengambilan keputusan petani dalam mengadopsi pemupukan berimbang.
3. Penelitian di masa mendatang diharapkan dapat mengintegrasikan variabelvariabel relevan lainnya yang berpotensi memengaruhi tingkat adopsi pemupukan berimbang oleh petani.
4. Penyuluh pertanian diharapkan meningkatkan intensitas pendampingan serta mengembangkan metode penyuluhan yang lebih inovatif dan partisipatif, guna mendorong keberlanjutan praktik pemupukan berimbang secara konsisten di tingkat petani.
5. Penyuluh dan lembaga terkait disarankan untuk menyampaikan informasi mengenai pemupukan berimbang secara lebih sederhana, praktis, serta disesuaikan dengan kondisi dan tingkat pemahaman petani di lapangan, agar karakteristik inovasi lebih mudah dipahami dan diterima oleh petani.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada ibu Tience Elizabet Pakpahan, SP., M.Si selaku dosen pembimbing 1 dan bapak Dr. Lomo Hutabalian, S.P., MP selaku dosen pembimbing 2 atas bimbingan, arahan, serta dukungan yang telah diberikan selama proses penyusunan dan pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Pimpinan dan Staf Dinas Pertanian Kabupaten Tapanuli Selatan dan Penyuluh Pertanian Lapangan

Kecamatan Batang Angkola, yang telah memberikan izin, kesempatan, serta fasilitas penelitian di lapangan. Tidak lupa, penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Politeknik Pembangunan Pertanian Medan atas dukungan, fasilitas, dan kesempatan yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Dan tak lupa ucapan terimakasih kepada kedua orang tua saya yang telah mendukung, memfasilitasi, dan mendoakan saya selama masa pendidikan. Dan terakhir terimakasih kepada diri sendiri yang telah berjuang selama ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Tapanuli Selatan. (2019-2024). Kabupaten Tapanuli Selatan dalam Angka 2024. Medan: BPS Kabupaten Tapanuli Selatan
- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara. (2024). Provinsi Sumatera Utara dalam Angka 2024. Medan: BPS Provinsi Sumatera Utara
- Febriani Eka Putri, budi S. M. N. Y. (2021). Faktor-faktor yang berhubungan dengan tingkat adopsi teknologi jajar legowo.
- Febrimeli D.1*, A. Z. S. T. J. L. (2022). Adopsi Petani Dalam Penggunaan Traktor Roda Dua Mengolah Lahan Padi Sawah Di Kecamatan Gomo Kabupaten Nias Selatan Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal sosial ekonomi pertanian*, Volume 18, No. 2, 117– 128.
- Ginting, S. B., Niniek Imaningsih, E., & Fadil, C. (2024). Identifikasi Jumlah Produksi dan Konsumsi Beras di Sumatera Utara. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(17), 748–755.
- Hartono, A., Firdaus, M., Purwono, P., Barus, B., Aminah, M., & Simanihuruk, D. M. P. (2022). Evaluasi Dosis Pemupukan Rekomendasi Kementerian Pertanian untuk Tanaman Padi. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 27(2), 153–164.
- Hulyatussyamsiah N., S., Hartono, R., & Anwarudin, O. (n.d.). Adopsi pemupukan berimbang padi sawah melalui penggunaan urea berlapis arang aktif di majalengka *Adoption of balanced fertilization of lowland rice through the use of active charcoal coated urea in Majalengka*.
- Iba, Z., & Wardhana, A. (2024). Analisis regresi dan analisis jalur untuk riset bisnis menggunakan SPSS 29.0 & Smart-PLS 4.0 (M. Pradana, Ed.). Eureka Media Aksara.
- Intiaz, L. F., Subhan Prasetyo, A., & Prayoga, K. (2022). Tingkat Adopsi Inovasi Teknologi *Combine Harvester* di Kelompok Tani Balong 01 Desa Tanjungbaru. *Forum Agribisnis*, 12(2), 113–125.
- Irwanto. (2021). Kajian Adopsi Inovasi Teknologi Budidaya Dan Produksi Padi. *Jurnal AgroSainTa: Widyaiswara Mandiri Membangun Bangsa*, 5(1), 31–40.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2020). Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 259/Kpts/RC.020/M/05/2020 tentang Rencana Strategis Kementerian Pertanian tahun 2020–2024 Kementerian Pertanian RI
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2022). Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2022 tentang Rekomendasi Pupuk NPK dan Pupuk Tunggal. Kementerian Pertanian RI.
- Lubis H, Y. (2023). Analisis Faktor-Faktor Terkait Akses Usia Produktif (15-64 Tahun) di Wilayah Kerja Puskesmas Kota Kutacane Pulonas, Kecamatan Babussalam, Kabupaten Aceh Tenggara. 1(2), 139–153.

- Lukman Effendy, D. B. (2020). The farmer capacity improvement model On the implementation of rice field balanced fertilization in Sindangkasih subdistrict Ciamis.
- Nalle, m. N., & indrasti, r. (2022). Adopsi teknologi terhadap peningkatan efisiensi teknis jagung di desa tualene kecamatan biboki utara kabupaten timor tengah utara. *Jurnal pertanian agros*, 24(2).
- Nugroho, A. S., & Haritanto, W. (2022). Metode penelitian kuantitatif dengan pendekatan statistika: Teori, implementasi dan praktik dengan SPSS. Penerbit Andi.
- Pakpahan, T. E., Pasaribu, A., Wicaksono, M., Pembangunan, P., & Medan, P. (2020). Adopsi Petani Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Usahatani Semangka Non Biji (*Citrullus lanatus*) Di Desa Sei Mencirim. 5 no 2.
- Priyatno, D. (2014). SPSS 22 Pengolah data terpraktis.
- Rangga Kordiyana K, Sumaryo Gitosaputro, Helvi Yanfika, Tubagus Hasanudin, Tiyas Sekartiara Syafani, & Miya Nur Ma'rifati. (2024). Hubungan Karakteristik Sosial Ekonomi dengan Tingkat Adopsi Teknologi Usahatani Jagung di Desa Waringinsari Kecamatan Adiluwih Kabupaten Pringsewu. *JURNAL TRITON*, 15(1), 170–186.
- Ratna, D., Dan Innike, S., & Fahmi, A. (2020). Faktor yang mempengaruhi keputusan petani sawah pasang surut tetap mengadopsi varietas ciherang di desa pulau borang kecamatan banyuasin i kabupaten banyuasin (Studi Kasus Kelompok Tani Kelas Lanjut). *Societa IX*, 2, 17–24.
- Riduwan. (2015). Pengantar Statistik Untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Komunikasi, Ekonomi, dan Bisnis. ALFABETA.
- Subhan, J. D. (2023). Potensi Ketersediaan dan Kebutuhan Beras dalam Kaitannya dengan Ketahanan Pangan di Kabupaten Mamuju Potential of rice supply and demand in relation to food security in Mamuju Regency. In *Proper:Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* (Vol. 1, Issue 2).
- Tamu Ina, F., Suwasono, S., Rofiatin, U., & Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tunggaladewi, P. (2022). Upaya penyuluhandalam penggunaan pupuk berimbang pada tanaman cabai merah di kelompok tani tri rejeki (Vol. 6, Issue 2).
- Wahidah, N. M., & Nugroho, R. A. (2021). Proses pengambilan keputusan adopsi inovasi ojek asi di upt puskesmas kebakkramat i kabupaten karanganyar. *Jurnal Administrasi Publik (JAP)*.