

LAPORAN TUGAS AKHIR
RANCANGAN PENYULUHAN PEMANFAATAN *BIOCHAR*
SEKAMPADI SEBAGAI PEMBENAH TANAH PADA
TANAMAN PADI SAWAH DI KECAMATAN
ANGKOLA MUARATAI SKABUPATEN
TAPANULI SELATAN

Oleh
RISTI RAHMADAYANI
NIRM 01.01.22.497



PROGRAM STUDI PENYULUHAN PERTANIAN BERKELANJUTAN
JURUSAN PERTANIAN
POLITEKNIK PEMBANGUNAN PERTANIAN MEDAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
2026

LAPORAN TUGAS AKHIR
RANCANGAN PENYULUHAN PEMANFAATAN *BIOCHAR*
SEKAM PADI SEBAGAI PEMBENAH TANAH PADA
TANAMAN PADI SAWAH DI KECAMATAN
ANGKOLA MUARATAIS KABUPATEN
TAPANULI SELATAN

Oleh
RISTI RAHMADAYANI
NIRM. 01.01.22.497

Sebagai salah satu syarat memperoleh Gelar
Sarjana Terapan Pertanian (S.Tr.P)

PROGRAM STUDI PENYULUHAN PERTANIAN BERKELANJUTAN
JURUSAN PERTANIAN
POLITEKNIK PEMBANGUNAN PERTANIAN MEDAN
KEMENTERIAN PERTANIAN

2026

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Judul : Rancangan Penyuluhan Pemanfaatan Biochar Sekam Padi Sebagai Pembenah Tanah pada Tanaman Padi Sawah di Kecamatan Angkola Muaratais Kabupaten Tapanuli Selatan
Nama : Risti Rahmadayani
Nirm : 01.01.22.497
Program Studi : Penyuluhan Pertanian Berkelanjutan
Jurusan : Pertanian

Menyetujui,

Pembimbing I



Tience Elizabet Pakpahan, S.P., M.Si
NIP. 19810903 201101 2 006

Pembimbing II



Dr. Gusti Setiavani, S.TP, M.P
NIP. 19800919 200312 2 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pertanian



Makruf Wicaksono, S.ST., M.P
NIP. 19850731 200604 1 001

Ketua Program Studi



Makruf Wicaksono, S.ST., M.P
NIP. 19850731 200604 1 001

Direktur Polbangtan Medan



Dr. Nurliana Harahap, S.P., M.Si
NIP. 19751001 200312 2 001

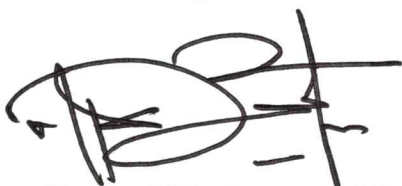
Tanggal Lulus: 13 Juli 2026

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Judul : Rancangan Penyuluhan Pemanfaatan Biochar Sekam Padi Sebagai Pembenh Tanah pada Tanaman Padi Sawah di Kecamatan Angkola Muaratais Kabupaten Tapanuli Selatan
Nama : Risti Rahmadayani
Nirm : 01.01.22.497
Program Studi : Penyuluhan Pertanian Berkelanjutan
Jurusan : Pertanian

Menyetujui,

Ketua Penguji



Makruf Wicaksono, S.ST., M.P
NIP. 19850731 200604 1 001

Anggota Penguji I



Tience Elizabet Pakpahan, S.P., M.Si
NIP. 19810903 201101 2 006

Anggota Penguji II



Yusra Muharami Lestari, M.SP
NIP. 19860906 201902 2 001

Tanggal Ujian: 13 Juli 2026

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan benar.

Nama : Risti Rahmadayani

NIRM : 01.01.22.497

Tanda Tangan :



Tanggal : 13 Juli 2026

RIWAYAT HIDUP



NIRM. 01.01.22.497, lahir di Padangsidempuan , 18 Oktober 2004 dari pasangan Ayahanda Ahmad Juda dan Ibunda Fitri Nasution dan merupakan anak pertama dari 3 (Tiga) bersaudara. Menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 100606 Aek Nauli Kecamatan Batang Angkola Kabupaten Tapanuli Selatan pada tahun 2016, Lalu menyelesaikan Pendidikan Di Pondok Pesantren Di Ma'had Al-Azhar Bi'ibadillah pada tahun 2019, SMK Negeri Pembangunan Pertanian Tapanuli Selatan pada tahun 2022. Penulis mendapatkan kesempatan melanjutkan Pendidikan Vokasi jenjang Diploma IV di Politeknik Pembangunan Pertanian Medan mengambil Jurusan Pertanian dengan Program

Studi Penyuluh Pertanian Berkelanjutan. Pada tahun 2026 melakukan pengkajian Tugas Akhir dengan judul “Rancangan Penyuluhan Pemanfaatan Biochar Sekam Padi Sebagai Pembenah Tanah Pada Tanaman Padi Sawah Di Kecamatan Angkola Muaratais Kabupaten Tapanuli Selatan”. Dalam menyelesaikan Tugas Akhir penulis dibimbing oleh ibu Tience Elizabet Pakpahan, S.P., M.Si. dan Ibu Dr. Gusti Setiavani, STP, M.Si. sehingga penulis berhasil menyandang gelar Sarjana Terapan Pertanian (S.Tr.P).

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai alumni Politeknik Pembangunan Pertanian Medan, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Risti Rahmadayani
NIRM : 01.01.22.497
Program Studi : Penyuluhan Pertanian Berkelanjutan
Jenis Karya : Laporan Tugas Akhir

Dengan pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Pembangunan Pertanian Medan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas tugas akhir saya yang berjudul “Rancangan Penyuluhan Pemanfaatan Biochar Sekam Padi Sebagai Pembenh Tanah Pada Tanaman Padi Sawah Di Kecamatan Angkola Muaratais Kabupaten Tapanuli Selatan”, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Pembangunan Pertanian Medan berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta data sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Medan

Pada :

Yang Menyatakan,



(Risti Rahmadayani)

HALAMAN PERUNTUKAN



MOTTO

**“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya dia mendapat (pahala) dari (kebajikan) yang dikerjakannya dan mendapat (siksa) dari (kejahatan) yang di perbuatnya.”
(qs. Al-baqarah:286)**

Assalamu’alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang. Dengan kasih sayang-Nya yang tak pernah putus, setiap langkah dalam proses ini dapat terlalui, bahkan di saat yang paling sulit sekalipun. Di tengah keterbatasan daya dan upaya, Allah senantiasa menghadirkan kekuatan, ketenangan, dan harapan. Hanya dengan pertolongan-Nya, pencapaian ini menjadi mungkin. Tiada yang lebih layak dipercaya selain kehendak-Nya, karena hanya Allah yang benar benar mengetahui yang terbaik bagi setiap hamba-Nya. Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

Ayah dan Mamak Tersayang

Kepada kedua orang tua penulis tercinta, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala cinta, doa, pengorbanan, dan perjuangan yang telah diberikan selama ini. Terima kasih karena selalu ada, selalu berusaha memenuhi setiap kebutuhan penulis, serta rela melakukan apa pun demi kebahagiaan dan masa depan penulis. Penulis memahami bahwa di rumah ini kasih sayang mungkin tidak selalu ditunjukkan melalui pelukan, kata-kata manis, atau ungkapan yang terbuka. Ada gengsi yang membuat kita jarang menunjukkan perasaan secara langsung. Namun, penulis selalu tahu bahwa di balik semua itu tersimpan cinta yang begitu besar, tulus, dan tidak terbatas. Kasih sayang kalian hadir dalam bentuk kerja keras, perhatian, pengorbanan, dan doa yang tidak pernah putus. Setiap langkah dan pencapaian penulis, termasuk selesainya Tugas Akhir ini, tidak terlepas dari restu dan perjuangan kalian. Terima kasih untuk semuanya. Penulis sangat bersyukur memiliki orang tua seperti kalian. Sehat-sehat

selalu, karena bagi penulis, kalian adalah rumah, kekuatan, dan dunia.

Untuk Adik Perempuanku

Kepada adik perempuan (Hizri Dwi Yanti dan Miftahul Jannah). Terima kasih atas doa, dukungan, perhatian, dan kebersamaan yang telah kalian berikan selama ini. Kehadiran kalian menjadi warna dalam setiap perjalanan hidupku dan memberikan semangat untuk terus melangkah hingga mencapai titik ini. Semoga segala impian kalian dimudahkan, langkah kalian selalu diberkahi, dan kebahagiaan senantiasa menyertai kalian.

Dosen Pembimbing

Teruntuk dosen pembimbing penulis, Ibu Tience Elizabet Pakpahan, S.P., M.Si. dan Ibu Dr. Gusti Setiavani, STP, M.P, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala kebaikan, perhatian, dan ketulusan yang telah Ibu berdua berikan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini. Terima kasih karena telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dengan penuh kesabaran. Segala arahan, masukan, nasihat, serta ilmu yang Ibu berdua berikan sangat berarti bagi penulis, tidak hanya dalam proses akademik, tetapi juga sebagai bekal dalam menghadapi berbagai tantangan ke depan. Penulis sangat bersyukur mendapat kesempatan untuk belajar dari Ibu berdua. Semoga segala kebaikan, kesabaran, dan ilmu yang telah diberikan mendapat balasan terbaik dari Tuhan. Penulis juga mendoakan semoga Ibu berdua senantiasa diberikan kesehatan, kemudahan dalam setiap urusan, keberkahan, dan kebahagiaan dalam menjalani kehidupan maupun karier.

Dosen Penguji

Kepada dosen penguji penulis, Bapak Makruf Wicaksono, S.ST., M.P. dan Ibu Yusra Muharami Lestari, M.SP, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala saran, masukan, serta arahan yang telah diberikan dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini. Setiap kritik dan evaluasi yang diberikan menjadi pembelajaran yang sangat berharga bagi penulis dalam menyempurnakan Tugas Akhir ini. Semoga bapak dan ibu senantiasa diberikan kesehatan, keberkahan, dan kemudahan dalam setiap urusan.

Risti Rahmadayani

Terakhir, untuk diri penulis sendiri (Risti Rahmadayani), terima kasih karena telah mampu bertahan, berjuang, dan tidak menyerah hingga sampai pada titik ini. Terima kasih untuk setiap usaha, air mata, doa, serta kerja keras yang telah dilalui selama proses penyusunan Tugas Akhir ini. Perjalanan ini mungkin tidak mudah, tetapi penulis telah membuktikan bahwa segala proses, tantangan, dan kesulitan dapat dilalui dengan sabar dan penuh keyakinan. Penulis bangga karena mampu menyelesaikan satu langkah penting dalam perjalanan hidup ini.

ABSTRAK

Risty Rahmadayani, NIRM. 01.01.22.497. Rancangan Penyuluhan Pemanfaatan Biochar Sekam Padi Sebagai Pembenh Tanah Pada Tanaman Padi Sawah di Kecamatan Angkola Muaratais, Kabupaten Tapanuli Selatan. Rendahnya produktivitas padi sawah sering dikaitkan dengan menurunnya kesuburan tanah, sementara limbah sekam padi yang berpotensi menjadi pembenh tanah justru belum dimanfaatkan. Di Desa Sorimanaon, sekam padi mencapai 400–600 kg per hari dan hanya dibakar atau ditumpuk, serta seluruh petani belum pernah mengolahnya menjadi biochar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi sekam padi dan teknik pembuatan biochar yang sesuai, menyusun rancangan penyuluhan, serta mengukur tingkat validasinya. Penelitian menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan Rapid Rural Appraisal, melibatkan 40 petani padi sawah, dan data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, serta kuesioner yang dianalisis menggunakan Skala Likert. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sekam padi tersedia melimpah dan berkelanjutan sebagai bahan baku biochar, dengan teknik pirolisis sederhana menggunakan kawat ram sebagai teknik yang paling sesuai karena murah, mudah, dan dapat diterapkan tanpa keahlian khusus. Rancangan penyuluhan disusun atas sembilan komponen berbasis prinsip SMART dan ABCD. Tingkat penerimaan petani terhadap rancangan mencapai 84,62% (kategori sangat efektif), dan target penerapan tercapai penuh, yaitu 15 dari 40 petani (37,5%) menerapkan biochar di lahannya.

Kata Kunci: *biochar, padi sawah, pembenh tanah, rancangan penyuluhan, sekam padi*

ABSTRACT

Risty Rahmadayani, NIRM. 01.01.22.497. *Extension Design for the Utilization of Rice Husk Biochar as a Soil Amendment for Lowland Rice Plants in Angkola Muaratais District, South Tapanuli Regency. The low productivity of paddy rice is often associated with declining soil fertility, while rice husk waste that could serve as a soil amendment remains unused. In Sorimanaon Village, rice husks reach 400–600 kg per day and are merely burned or piled up, and none of the farmers have ever processed them into biochar. This study aims to identify the potential of rice husks and a suitable biochar production technique, to formulate an extension design, and to measure its validation level. A descriptive method with a Rapid Rural Appraisal approach was applied, involving 40 paddy farmers, with data collected through observation, interviews, and questionnaires analyzed using a Likert Scale. The results show that rice husks are abundantly and continuously available as raw material for biochar, with the simple wire-mesh pyrolysis technique being the most suitable because it is inexpensive, easy, and applicable without special skills. The extension design was developed based on nine components guided by the SMART and ABCD principles. Farmers' acceptance of the design reached 84.62% (very effective category), and the application target was fully achieved, with 15 of 40 farmers (37.5%) applying biochar on their land.*

Keywords: *biochar, extension program design, lowland rice, rice husk, soil amendment*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan yang Maha Kuasa, atas berkat Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Rancangan Penyuluhan Pemanfaatan *Biochar* Sekam Padi Sebagai Pembenh Tanah Pada Tanaman Padi Sawah Di Kecamatan Angkola Muaratais Kabupaten Tapanuli Selatan”

Selanjutnya penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Nurliana Harahap S.P, M.Si., selaku Direktur Politeknik Pembangunan Pertanian Medan;
2. Makruf Wicaksono S.ST., M.P., selaku Kepala jurusan Penyuluhan Pertanian.
3. Tience Elizabet Pakpahan, S.P., M.Si., selaku dosen Pembimbing I.
4. Dr.Gusti Setiavani ,S.T.P.,M.P. selaku dosen Pembimbing II.
5. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan ini masih terdapat berbagai kekurangan. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Laporan di masa mendatang. Semoga Laporan ini dapat memberikan manfaat, baik bagi penulis sendiri maupun bagi para pembaca secara umum.

Medan. Juli 2026

Risti Rahmadayani

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	
RIWAYAT HIDUP	
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	
HALAMAN PERUNTUKAN	
ABSTRAK	
ABSTRACT	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Landasan Teori.....	6
2.2 Penelitian Terdahulu.....	19
2.3 Kerangka Berpikir.....	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Waktu dan Tempat.....	27
3.2 Alat dan Bahan.....	27
3.3 Cara Pembuatan <i>Biochar</i> Sekam Padi.....	28
3.4 Pengaplikasian <i>Biochar</i> Sekam Padi.....	29
3.5 Identifikasi Potensi Wilayah.....	29
3.6 Metode Rancangan Penyuluhan Pertanian.....	30
3.7 Metode Implementasi Penyuluhan.....	34
3.8 Teknik Pengumpulan Data.....	42
3.9 Batasan Operasional.....	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	49
4.1 Gambaran Umum Wilayah.....	49
4.2 Potensi Pemanfaatan Sekam Padi dan Teknik Pembuatan <i>Biochar</i>	55
4.3 Desain Rancangan Penyuluhan.....	59
4.4 Tingkat Validasi Rancangan Penyuluhan.....	78
BAB V PENUTUP.....	109
5.1 Kesimpulan.....	109
5.2 Saran.....	111
DAFTAR PUSTAKA.....	112
LAMPIRAN.....	130

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
1	Penelitian Terdahulu	20
2	Hasil Uji Validitas.....	36
3	Hasil Uji Reliabilitas	39
4	Kisi-Kisi Instrumen Rancangan Penyuluhan Pertanian	45
5	Luas Wilayah Kecamatan Angkola Muaratais.....	50
6	Kondisi Keadaan Lahan di Kecamatan Angkola Muaratais Tahun 2026	50
7	Jumlah Penduduk Berdasarkan Kelompok Umur dan Jenis Kelamin	51
8	Produktivitas Dan Produksi Komoditas Strategis Dan Unggulan	52
9	Data Kelompok Tani di Kecamatan Angkola Muaratais	53
10	Data Kelembagaan Petani Lainnya	54
12	Karakteristik Sasaran Penyuluhan Berdasarkan Umur	64
13	Karakteristik Sasaran Penyuluhan Berdasarkan Jenis Kelamin.....	65
14	Karakteristik Sasaran Penyuluhan Berdasarkan Pendidikan Terakhir.....	67
15	Karakteristik Sasaran Penyuluhan Berdasarkan Pengalaman Usahatani	68
16	Karakteristik Sasaran Penyuluhan Berdasarkan Luas Lahan.....	69
17	Karakteristik Sasaran Penyuluhan Berdasarkan Status Kepemilikan Lahan	70
18	Tingkat Penerimaan Keseluruhan Kegiatan Penyuluhan.....	80
19	Tingkat Penerimaan Petani Dalam Penetapan Tujuan Penyuluhan Pertanian	84
20	Tingkat Penerimaan Petani Terhadap Penetapan Sasaran Penyuluhan.....	86
21	Tingkat Penerimaan Petani dalam Penetapan Materi Penyuluhan.....	89
22	Tingkat Penerimaan Petani dalam Penetapan Metode Penyuluhan	92
23	Tingkat Penerimaan Petani dalam Penetapan Media Penyuluhan	95
24	Tingkat Penerimaan Petani dalam Penetapan Volume Penyuluhan	97
25	Tingkat Penerimaan Petani dalam Penetapan Lokasi Penyuluhan	100
26	Tingkat Penerimaan Petani dalam Penetapan Waktu Penyuluhan.....	102
27	Tingkat Penerimaan Petani dalam Penetapan Biaya Penyuluhan	104
28	Jumlah Petani Yang Memanfaatkan <i>Biochar</i> Sebagai Pembenh Tanah. 106	
29	Hasil Rencana Kegiatan Penyuluhan Pertanian	111

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
1	Biochar Sekam Padi	9
2	Kerangka pikir	26
3	Tahapan Penetapan Materi Penyuluhan	32
4	Tahapan Penetapan Metode Penyuluhan	32
5	Garis Kontinum Tingkat Penerimaan.....	41
6	Peta Wilayah Kecamatan Angkola Muaratais	49
7	Potensi Sekam Padi Yang Belum Dimanfaatkan	56
8	Garis Kontinum Tingkat Penerimaan Keseluruhan Rancangan.....	80
9	Garis Kontinum Tujuan Penyuluhan Pertanian.....	86
10	Garis Kontinum Sasaran Penyuluhan Pertanian	88
11	Garis Kontinum Materi Penyuluhan Pertanian	89
12	Garis Kontinum Metode Penyuluhan Pertanian.....	92
13	Garis Kontinum Media Penyuluhan Pertanian.....	95
14	Garis Kontinum Volume Penyuluhan Pertanian	98
15	Garis Kontinum Lokasi Penyuluhan Pertanian	100
16	Garis Kontinum Waktu Penyuluhan Pertanian	102
17	Garis Kontinum Biaya Penyuluhan Pertanian.....	104

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1	Kuisisioner Rancangan Penyuluhan	124
2	Uji Validitas dan Reliabilitas	131
3	Data Karakteristik Responden	142
4	Rekapitulasi Kuesioner Rancangan Penyuluhan.....	144
5	Rekapitulasi Jumlah Orang yang Memanfaatkan Biochar sebagai Pembenah Tanah.....	149
6	Media Penyuluhan Folder	150
7	LPM dan Sinopsis	151
8	Dokumentasi Kegiatan.....	159

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris dengan sumber daya yang melimpah dan sehingga potensi sektor pertanian memiliki peran penting dalam mendukung ekonomi masyarakat, bukan hanya itu aspek sosial dan kultural masyarakat pedesaan. Sektor ini bahkan dinilai mampu mempercepat pertumbuhan ekonomi sekaligus menjaga stabilitas nasional (Fadhilah *et al.*, 2025). Dari semua komoditas pertanian, padi (*Oryza sativa L.*) menjadi komoditas paling strategis karena menjadi makanan utama bagi lebih dari setengah penduduk dunia, termasuk Indonesia. Peningkatan jumlah penduduk yang terus meningkat menuntut ketersediaan beras yang memenuhi, sehingga ketahanan pangan dalam kebijakan pembangunan pertanian nasional menjadi prioritas utama (Yunus *et al.*, 2025). Namun demikian, berbagai persoalan tidak terlepas di tingkat petani, sehingga dibutuhkan upaya mewujudkan ketahanan pangan tersebut, mulai dari keterbatasan benih berkualitas, tingginya harga pupuk, gangguan organisme pengganggu tanaman, permasalahan pengairan, hingga rendahnya kualitas sumber daya manusia petani (Bahar *et al.*, 2025).

Sumatera Utara merupakan salah satu provinsi dengan kontribusi produksi padi yang signifikan terhadap ketersediaan pangan nasional. Data Badan Pusat Statistik mencatat produksi padi provinsi ini meningkat dari 2,09 juta ton gabah kering giling (GKG) dengan luas panen 406,11 ribu ha pada tahun sebelumnya menjadi 2,20 juta ton GKG dengan luas panen 419,46 ribu ha pada tahun 2024 (BPS Provinsi Sumatera Utara, 2025). Angka tersebut menunjukkan bahwa sektor pertanian daerah menjadi tumpuan utama, sekaligus menekankan bahwa diperlukan cara yang lebih berkelanjutan terhadap produktivitas lahan pertanian. Salah satu daerah penghasil padi di Provinsi Sumatera Utara yaitu kabupaten Tapanuli Selatan, dengan Kecamatan Angkola Muaratais sebagai salah satu sentra produksinya. Berdasarkan data BPS Kabupaten Tapanuli Selatan (2023), produksi padi sawah di kecamatan ini mencapai 10.585,10 ton dengan luas panen 1.917,59 ha, dan sebagian besar masyarakatnya menggantungkan mata pencaharian pada usaha tani padi sawah.

Meskipun memiliki potensi produksi yang besar, capaian aktual produktivitas padi sawah di wilayah ini tidak masih menunjukkan kesenjangan yang cukup signifikan dibandingkan potensi produksinya. Data Programa Kecamatan Angkola Muaratais (2026) menunjukkan bahwa produktivitas aktual padi sawah hanya berkisar 6,5–6,8 ton/ha, sedangkan potensi produksinya dapat mencapai 8–9,6 ton/ha. Hal tersebut menunjukkan terdapat kendala dalam sistem pengelolaan usahatani, khususnya terkait pengelolaan dan pemeliharaan kualitas lahan. Pengelolaan yang tepat untuk mempertahankan produktivitas secara berkelanjutan dipengaruhi oleh tanah sebagai faktor produksi utama dalam usahatani padi. Pengetahuan dan keterampilan petani yang terbatas sering kali menyebabkan pengelolaan lahan yang dilakukan belum optimal, sehingga berdampak pada rendahnya produktivitas yang dicapai. Di sisi lain, aktivitas budidaya dan pascapanen padi menghasilkan limbah pertanian dalam jumlah yang cukup besar, salah satunya sekam padi yang dihasilkan dari proses penggilingan sekitar 20–23% dari berat gabah (Ganjari *et al.*, 2025).

Kebiasaan semakin terlihat ketika petani membakar jerami setelah panen, yang tidak hanya mengurangi kandungan bahan organik tanah, tetapi juga menimbulkan pencemaran udara dan mengganggu keseimbangan organisme di lingkungan sekitarnya (Handayani *et al.*, 2025). Padahal, limbah sekam padi memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan pembenah tanah (Lubis *et al.*, 2025). Sekam padi yang diolah menjadi *biochar* memiliki porositas tinggi yang mampu memperbaiki aerasi dan drainase tanah serta mendukung perkembangan sistem perakaran tanaman (Purwardi, 2024). Selain mudah diperoleh dan relatif murah, *biochar* sekam padi juga terbukti mampu memperbaiki pH tanah, meningkatkan kandungan karbon organik, serta meningkatkan ketersediaan unsur hara seperti fosfor dan nitrogen (Asfar *et al.*, 2022). Karbon dalam *biochar* bersifat stabil sehingga dapat tersimpan dalam tanah dalam jangka waktu yang lama dan berkontribusi terhadap perbaikan kualitas tanah secara berkelanjutan, sementara proses pembuatannya relatif mudah dilakukan oleh petani dengan memanfaatkan limbah usahatani yang tersedia di lingkungan sekitar (Kurniati *et al.*, 2024).

Kesenjangan antara potensi *biochar* sekam padi yang telah banyak dibuktikan secara ilmiah dengan rendahnya pemanfaatannya di tingkat petani tampak nyata di Desa Sorimanaon, Kecamatan Angkola Muaratais. Berdasarkan hasil Identifikasi Potensi Wilayah (IPW) serta wawancara dengan Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL) dan petani setempat, diketahui bahwa sistem budidaya padi sawah di desa ini masih sangat bergantung pada penggunaan pupuk kimia. Sementara itu, limbah sekam padi hasil penggilingan yang mencapai 400–600 kg per hari belum dimanfaatkan secara optimal dan sebagian besar hanya dibuang atau dibakar. Penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus tanpa diimbangi penambahan bahan organik berpotensi mempercepat penurunan kualitas dan kesuburan tanah sawah. Kondisi tersebut menunjukkan adanya paradoks, yaitu ketersediaan bahan baku pembenah tanah organik yang melimpah di sekitar petani justru belum dimanfaatkan untuk mengatasi permasalahan kesuburan tanah yang mereka hadapi.

Desa Sorimanaon merupakan wilayah dengan pemanfatan sekam padi yang rendah. Hal itu bukan disebabkan oleh terbatasnya ketersediaan bahan baku, tetapi lebih karena masih rendahnya pengetahuan, sikap, dan keterampilan petani dalam proses pembuatan maupun penerapan *biochar*. Permasalahan tersebut seharusnya dapat diatasi melalui kegiatan penyuluhan pertanian yang berfungsi sebagai sarana peningkatan kapasitas petani. Melalui penyuluhan, petani diharapkan memperoleh pengetahuan, membangun sikap yang positif, serta meningkatkan keterampilan sehingga mampu menerapkan inovasi teknologi pertanian secara mandiri dan berkelanjutan. Namun, hingga saat ini belum pernah dilaksanakan kegiatan penyuluhan yang secara khusus membahas pemanfaatan sekam padi sebagai *biochar* di Desa Sorimanaon. Kondisi ini menunjukkan masih adanya kesenjangan antara potensi sumber daya lokal yang melimpah dengan upaya penyuluhan yang seharusnya dapat mengubah potensi tersebut menjadi pengetahuan dan praktik yang dapat diterapkan oleh petani sesuai dengan kebutuhan mereka.

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan suatu kajian mengenai Rancangan Penyuluhan Pemanfaatan *Biochar* Sekam Padi sebagai Pembenah Tanah pada Tanaman Padi Sawah di Kecamatan Angkola Muaratais, Kabupaten Tapanuli

Selatan. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi upaya untuk menjembatani kesenjangan pengetahuan dan keterampilan petani dalam pemanfaatan *biochar* sekam padi, sekaligus mendukung terwujudnya sistem usahatani padi yang berkelanjutan, ramah lingkungan, dan mampu meningkatkan kesejahteraan petani.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana potensi pemanfaatan sekam padi serta cara pembuatan *biochar* untuk diterapkan pada petani padi sawah di Kecamatan Angkola Muaratais Kabupaten Tapanuli Selatan?
2. Bagaimana desain rancangan penyuluhan pertanian mengenai pemanfaatan *biochar* sekam padi sebagai pembenah tanah pada tanaman padi sawah berdasarkan kondisi wilayah dan kebutuhan petani di Kecamatan Angkola Muaratais Kabupaten Tapanuli Selatan?
3. Bagaimana tingkat validasi rancangan penyuluhan pemanfaatan *biochar* sebagai pembenah tanah pada tanaman padi di Kecamatan Angkola Muaratais Kabupaten Tapanuli Selatan?

1.3 Tujuan

Dari rumusan masalah diatas, terdapat tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui potensi pemanfaatan sekam padi serta cara pembuatan *biochar* untuk diterapkan pada petani padi sawah di Kecamatan Angkola Muaratais Kabupaten Tapanuli Selatan.
2. Untuk mengetahui desain rancangan penyuluhan pertanian mengenai pemanfaatan *biochar* sekam padi sebagai pembenah tanah pada tanaman padi sawah berdasarkan kondisi wilayah dan kebutuhan petani di Kecamatan Angkola Muaratais.
3. Untuk mengetahui tingkat validasi rancangan penyuluhan pemanfaatan *biochar* sebagai pembenah tanah pada tanaman padi di Kecamatan Angkola Muaratais, Kabupaten Tapanuli Selatan.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat atau kegunaan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Sebagai upaya untuk meningkatkan pengetahuan serta menambah wawasan mengenai kegiatan penyuluhan terkait pemanfaatan *biochar* sebagai pembenah tanah.
2. Sebagai penambahan inovasi serta sumber pengetahuan baru bagi petani dalam pemanfaatan *biochar* sebagai pembenah tanah.
3. Sebagai bahan masukan bagi penyuluh pertanian dalam menyusun dan melaksanakan kegiatan penyuluhan pertanian di Kecamatan Angkola Muaratais, Kabupaten Tapanuli Selatan.