BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tembakau (*Nicotiana tabacum* L) merupakan salah komoditas penting di Indonesia yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Namun, saat ini produksi bahan baku rokok dalam negri kini mengalami penurunan kualitas dan kuantitas sehingga banyak petani memilih untuk berpindah ke komoditi lain yang lebih menjanjikan (Qadri et al., 2023). Salah satu penyebab dari penurunan kualitas dan kuantitas tanaman tembakau adalah pengelolaan tanaman yang kurang baik, seperti pemupukan (Qadri et al., 2024). Pemupukan yang tidak sesuai dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas hasil tembakau (Ratnasari et al., 2024). Pupuk konvensional seringkali memiliki kelemahan, seperti cepat larut dan dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan (Sukmawati et al., 2024). Oleh karena itu, penggunaan pupuk slowrelease (pupuk pelepas lambat) menjadi alternatif yang lebih ramah lingkungan dan efisien, karena pupuk ini dapat menyediakan unsur hara secara perlahan dan berkelanjutan (Ratnasari et al., 2024).

Maka dari itu pupuk slowrelease berbasis biochar dapat menjadi solusi yang menjanjikan untuk meningkatkan efesiensi penggunaan pupuk pada tanah bertekstur liat. Tanah yang bertekstur liat cenderung memiliki kandungan air yang tinggi dan drainase yang baik, yang sering kali mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan akar dan penyerapan nutrisi oleh tanaman (Rahim et al., 2024). Oleh karena itu, aplikasi pupuk yang tepat sangat di perlukan untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tembakau. Pupuk slowrelease berbasis biochar berpotensi untuk memberikan dampak positif terhadap perkembangan morfologi

tanaman tembakau karena sifatnya yang dapat memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan ketersediaan unsur hara secara berkelanjutan (Adriana et al., 2024).

pertanian tembakau yang lebih berkelanjutan, dimana efesiensi pemupukan dan peningkatan kualitas hasil tembakau dapat dicapai tanpa merusak lingkungan. Dengan demikian, pemahaman mengenai interaksi antara penggunaan pupuk slowrelease dan karakteristik morfologi tanaman tembakau pada tanah bertekstur liat diharapkan mampu mendukung keberlanjutan produksi tembakau di berbagai daerah, meskipun pupuk biochar banyak dikaji pada berbagai tanaman, informasi terkait pengaruhnya terhadap karakter morfologi tembakau varietas lokal di tanah bertekstur liat masih terbatas. Oleh karena itu, penting untuk melakukan penelitian lebih lanjut guna mengetahui sejauh mana aplikasi pupuk slowrelease berbasis biochar dapat mempengaruhi pertumbuhan morfologi tanaman tembakau, seperti tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah cabang, yang pada akhirnya akan berdampak pada hasil tanaman tembakau yang berkualitas.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan pupuk slowrelease berbasis biochar sp36 terhadap pertumbuhan Morfologi tanaman tembakau lokal?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan peneitian adalah untuk menganalisis pengaruh penggunaan pupuk slowrelease berbasis biochar sp36 terhadap morfologi tanaman tembakau lokal.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Menjadi referensi ilmiah penggunaan biochar sebagai pupuk slowrelease pada tanaman tembakau.
2. Memberikan informasi praktis tentang teknik budidaya tembakau dengan pupuk slowrelease yang efesien dan ramah lingkungan.

BAB II. TINJAUN PUSTAKA

2.1. Tembakau Varietas Lokal

Tembakau varietas lokal memiliki beragam karakter morfologi yang membedakannya dari varietas tembakau komersial lainnya. Secara umum, tanaman tembakau lokal cenderung memiliki batang yang lebih kokoh dengan struktur daun yang lebih lebar dan Panjang. Warna daun tembakau juga bervariasi, mulai dari hijau muda hingga hijau tua, tergantung pada faktor lingkungan dan tehnik budidaya yang diterapkan. Bunga tembakau lokal umumnya berwarna putih atau kekuningan dengan kelopak yang lebih besar dan lebih berbentuk corong, yang berbeda dengan varietas komersial yang kali memiliki bunga yang berwarna merah muda dan ungu. Selain itu, tanaman tembakau local cenderung memiliki akar yang lebih dalam, memungkinkan mereka untuk mengakses air dan nutrisi yang lebih baik, sehingga meningkatkan kualitas daun (Rochman & Hamida, 2017)

Perbedaan bentuk atau morfologi pada tembakau lokal berpengaruh besar terhadap kualitas hasilnya, baik dari segi rasa maupun jumlah panen. Tembakau lokal biasanya lebih tahan terhadap kondisi lingkungan yang tidak menentu, seperti kekeringan atau perubahan suhu, karena sudah beradaptasi dengan baik. Namun, hasil panennya umumnya lebih sedikit, baik ukuran maupun jumlah daunnya. Karena itu, petani tembakau lokal perlu memiliki keterampilan khusus dalam budidaya agar hasil tetap optimal. Beberapa penelitian juga menemukan bahwa tembakau lokal mengandung nikotin lebih tinggi, sehingga memberikan rasa yang lebih kuat dibandingkan varietas komersial yang banyak dijual di pasar internasional (Nur Qadri et al., 2024)

2.2. Morfologi Tanaman Tembakau

Tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) merupakan tanaman semusim dari keluarga *Solanaceae* yang paling banyak dibudidayakan untuk diambil daunnya. Adapun morfologi tembakau adalah sebagai berikut:

a. Daun tembakau adalah organ yang paling penting karena menentukan kualitas panen. Daunnya berbentuk oval hingga lonjong, permukaannya ditutupi trikoma kelenjar yang menghasilkan senyawa khas seperti nikotin dan aroma tembakau. Susunan daun pada batang berseling, ukurannya lebih besar di bagian tengah tanaman, lalu mengecil ke arah pucuk. Faktor cahaya, pemangkasan bunga (topping), dan nutrisi sangat berpengaruh terhadap anatomi, fotosintesis, serta mutu daun.
b. Bunga tembakau muncul di pucuk dalam bentuk malai. Bunganya berbentuk seperti terompet dengan warna merah muda hingga ungu pucat, dan bersifat hermafrodit (memiliki benang sari dan putik dalam satu bunga). Ovarium bunga terdiri dari dua ruang (bilokular) yang kemudian berkembang menjadi buah kapsul. Buah ini berisi ribuan biji berukuran sangat kecil berwarna cokelat kehitaman. Biji tembakau digunakan untuk perbanyakan, dan penelitian terbaru menegaskan bahwa tembakau adalah tanaman allotetraploid hasil persilangan dua spesies liar, yaitu *Nicotiana sylvestris* dan *Nicotiana tomentosiformis*.
c. Dengan struktur botani yang khas mulai dari akar, batang, daun, bunga, hingga biji, tembakau menjadi salah satu tanaman penting yang tidak hanya bernilai ekonomi, tetapi juga menarik secara ilmiah untuk diteliti, terutama terkait

anatomi, fisiologi, dan metabolit sekundernya yang berhubungan dengan mutu daun.

Karakter morfologi (fenotipe) adalah hasil dari faktor genetik dan lingkungan tumbuhnya homogen sehingga keragaman morfologi yang tampak antar kultivar disebabkan oleh perbedaan genetik kultivar tembakau tersebut. Keragaan agronomi yang bervariasi baik untuk karakter pertumbuhan maupun produksi tanaman tembakau disebabkan faktor genetik yang berbeda pada setiap kultivar, tinggi tanaman, jumlah daun, panjang dan lebar daun berpengaruh positif terhadap produktivitas, namun berpengaruh negatif terhadap kadar nikotin. Keragaan morfologi antarkultivar bervariasi kecuali pada torehan tepi daun, perkembangan putik, posisi karangan bu daun atas dan bentuk buah (Danial et al., 2024).

2.3. Slowrelease

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas pertanian ialah dengan pemberian pupuk yang efektif serta pemupukan berimbang. Akan tetapi kenyataan di lapangan bahwa penggunaan pupuk di Indonesia masih kurang efektif diakibatkan pupuk yang digunakan masyarakat lebih banyak terbuang percuma serta proses pemupukkan yang tidak tepat (Ciherang, n.d.). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Sukmawati et al., (2025), hal tersebut disebabkan karena pupuk yang beredar di masyarakat memiliki sifat yang mudah larut sehingga kandungan pada pupuk tidak dapat terserap sempurna oleh tanaman yang mana dapat menimbulkan beberapa permasalahan diantaranya, pencemaran lingkungan, gangguan kesehatan, penurunan kualitas hasil pertanian, biaya

produksi yang tinggi serta waktu pemupukkan yang tidak efektif. Oleh karena itu diperlukan pupuk yang memiliki pola pelepasan unsur haranya yang sesuai dengan pola penyerapan unsur hara oleh tanaman.

Pupuk lepas lambat atau *Slowrelease Fertilizer* (SRF), merupakan jenis pupuk yang dapat mengatur pelepasan unsur hara dari pupuk Slowrelease pupuk lepas lambat adalah pupuk yang dapat mengendalikan atau memperlambat pelepasan unsur-unsur hara bagi tanaman, Unsur hara yang umumnya memiliki sifat mudah hilang karena kelarutan dalam air tinggi, volatil dan terjadi denitrifikasi pada pupuk Sukmawati et al., (2024). Selain itu slowrelease dapat meningkatkan efisiensi pemupukan serta dapat mengurangi dampak negative terhadap lingkungan. Slowrelease dapat mengontrol pelepasan nutrisi dalam tanah selama pemupukan berlangsung. Slowrelease sifat atau karakteristik mampu melepaskan unsur haranya lebih lambat dibandingkan dengan pupuk konvensional yang beredar dimasyarakat (Sukmawati et al., 2025).

Slowrelease merupakan pupuk hasil modifikasi untuk meningkatkan efisiensi dengan mengatur pelepasan unsur hara dalam pupuk secara lambat dan bertahap. Dalam pembuatan slowrelease ini digunakan beberapa metode diantaranya dengan memperbesar ukuran, memperhalus permukaan pupuk, mencampur dengan bahan lain yang sukar larut dan menyelimuti pupuk dengan bahan tertentu sehingga pelepasan pupuk di dalam tanah menjadi lambat (Sukmawati et al., 2024). Slowrelease dapat dicampurkan dengan agen pelepas lambat karena sifatnya sebagai bahan berpori dan penukar ion yang baik zeolite merupakan agen pelepas lambat yang sering digunakan (Adriana et al., 2024).

Biochar merupakan teknologi pengelolaan air dan mampu meretensi nitrogen di lahan pertanian (Sukmawati et al., 2024). Biochar dapat digunakan utnuk memodifikasi pupuk kimia menjadi pupuk slowrelease yang sangat cocok untuk tanaman (Bawamenewi et al., 2025). Karena mengendalikan pelepasan unsur sesuai dengan waktu dan jumlah dan lebih baik dari penggunaan urea biochar sebagai bahan pembenah tanah sekaligus digunakan sebagai pupuk slowrelease merupakan salah satu cara menyimpan karbon dalam tanah (Evizal & Prasmatiwi, 2023). Penambahan karbon tanah sangat penting untuk menjaga kesuburan tanah. Biochar memiliki afinitas tinggi terhadap nutrisi, termasuk N dan P dalam air dan tanah. Aplikasi biochar pada tanah meningkatkan efek pelepasan lambat nutrisi, memberikan strategi yang menarik untuk mengurangi beban ekonomi dan lingkungan dari pupuk konvensional yang berlebihan (Sim et al., 2021). Biochar berfungsi menjaga kekompakan tanah karena mengandung karbon yang juga berfungsi untuk mengurangi resiko erosi serta menjaga kapasitas tanah serta menahan air (*water holding capacity*) lebih baik (Bawamenewi et al., 2025).

Biochar merupakan produk padat dari proses pirolisis atau pemanasan biomassa dalam kondisi oksigen terbatas (Kusman et al., 2024). Biochar merupakan bahan yang ramah lingkungan, ekonomis dan dapat digunakan untuk berbagai tujuan, seperti produksi energi (Ratnasari et al., 2024).

2.4. Pengaruh Pupuk Slowrelease Rerhadap Terhadap Tembakau

Pupuk merupakan bahan yang mengandung bahan organik atau anorganik yang ditambahkan pada media tanam atau diberikan secara langsung pada tanaman guna memenuhi kebutuhan hara tanaman sehingga dapat tumbuh dan berkembang

dengan baik (Effendi et al., 2023). Proses pemberian pupuk dapat dilakukan dengan cara menambahkan pupuk secara langsung pada tanaman atau pada media tanam. Bahan yang terkandung pada pupuk dapat berupa bahan mineral atau organic yang dihasilkan dari kegiatan alam atau hasil olahan manusia (Prihantoro et al., 2024).

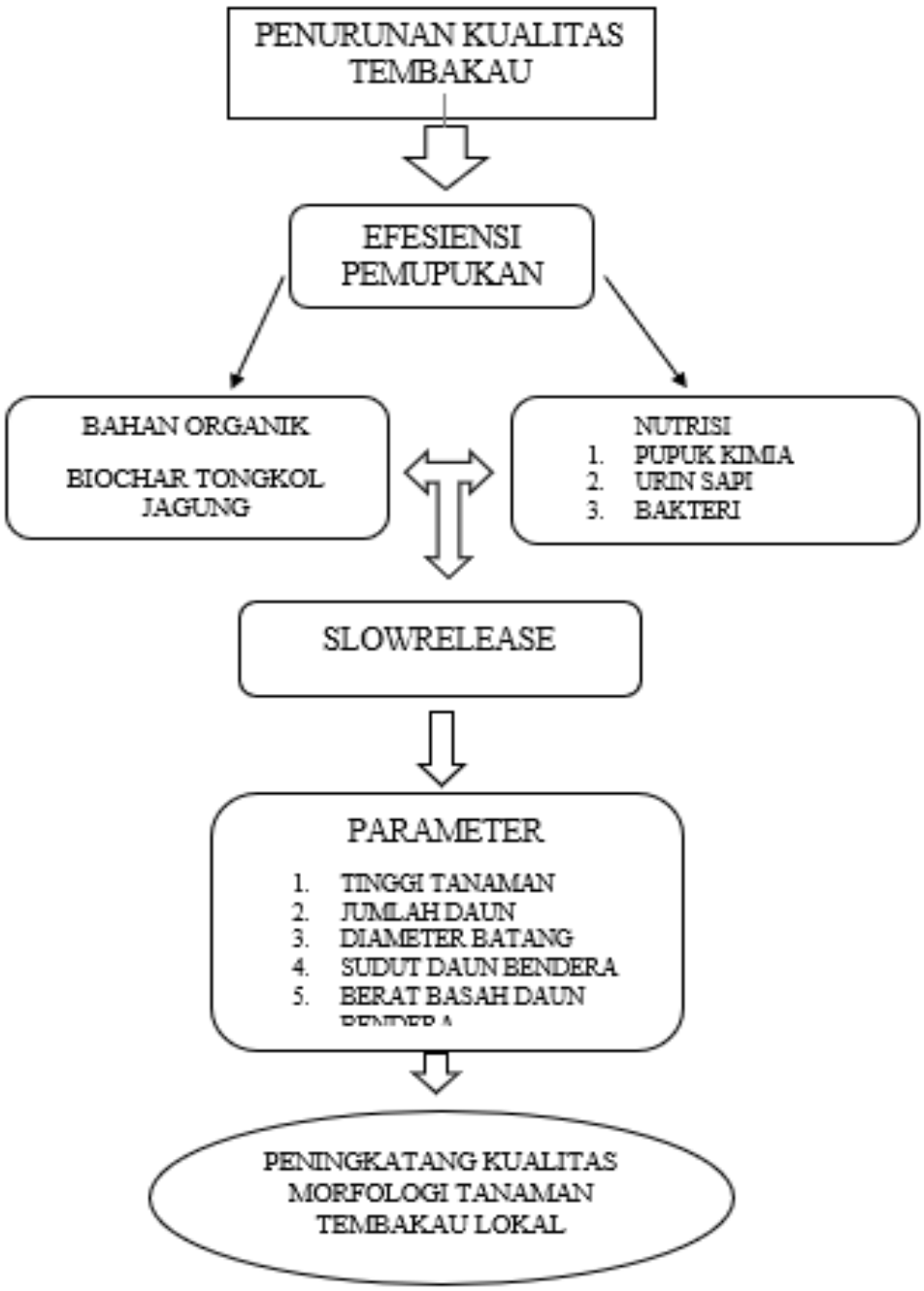
Pupuk berdasarkan bentuk fisiknya dibagi menjadi dua, yaitu pupuk padat dan pupuk cair. Pupuk berdasarkan kandungannya dibagi menjadi dua kelompok, yaitu pupuk tunggal dan pupuk majemuk. Pupuk tunggal mengandung hanya satu unsur sedangkan pupuk majemuk sedikitnya mengandung dua unsur yang diperlukan. Sedangkan berdasarkan dari sumber pembuatannya terdapat dua kelompok besar pupuk, yaitu pupuk organik atau pupuk alami dan pupuk kimia atau pupuk anorganik. Menurut Susetya dalam Sitanggang et al., (2022) Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari sisa-sisa metabolisme atau organ dari hewan maupun tumbuhan, sedangkan pupuk kimia dibuat melalui proses pengolahan oleh manusia dari bahan-bahan mineral yang mengandung unsur hara tertentu di dalam pupuk tersebut.

2.5. Tanah Bertekstur Liat

Tanah liat adalah jenis tanah yang memiliki proporsi partikel liat lebih dari 35%. Partikel liat memiliki ukuran sangat kecil, yaitu kurang dari 0,002 mm. Tanah ini memiliki beberapa karakteristik yang mencolok, di antaranya kemampuan menyimpan air yang sangat tinggi dan tinggi kandungan unsur hara. Namun, tanah liat juga memiliki kelemahan, yaitu tingkat porositas yang rendah, sehingga drainase air menjadi tidak optimal. Hal ini sering kali menyebabkan tanah liat mudah tergenang air, terutama pada musim hujan.

Menurut Puspitorini & Iqbal, (2024), tanah bertekstur liat memerlukan pengelolaan yang baik dalam hal irigasi dan drainase, karena sifatnya yang cenderung menahan air terlalu lama. Tanah ini sangat bergantung pada pembuatan saluran drainase yang efektif agar air tidak terjebak dalam tanah, yang bisa merusak struktur tanah dan menghambat pertumbuhan tanaman. Menurut Bachtiar et al., (2021) menyatakan bahwa tanah bertekstur liat dapat menyebabkan tanah tidak dapat menyimpan air dalam jumlah yang banyak, sehingga air yang tersisa akan mengalir pada permukaan tanah. Menutut Bachtiar et al., (2023), tanah bertekstur liat memiliki total pori yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanah berpasir. Namun, bobot isi tanah pada tanah lempung berliat lebih besar dibandingkan dengan tanah lempung berpasir, yang menunjukkan bahwa tanah lempung berliat lebih padat.

BAB III. KERANGKA PIKIR



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian

BAB IV. METODE PENELITIAN

4.1 Tempat Dan Waktu

Penelitian telah dilaksanakan di Desa Parenring, Kecamatan Lilirilau , Kabupaten Soppeng pada bulan September sampai Desember 2024

4.2 Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini hand traktor, cangkul, skop, mulsa, meteran, dan jangka sorong. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bibit tembakau, biochar, urin sapi, dan bakteri azotobacter.

4.3 Metode Penelitian

Penelitian dilaksanankan dengan mengunakan Rancangan Acak Kelompok non faktorial (RAK) terdiri dari 4 perlakuan yaitu SRF-NPK (P0), SRF sp36 (P1), SRF sp36+urin sapi(P2), SRF sp36+urin sapi+azotobacter(P3). Masing-masing perlakuan terdiri dari 10 sampel penelitian dan di ulang sebanyak 3 kali, jadi total perlakuan yaitu 120 sampel.

4.4 Prosedur Penelitian

a. Pembuatan pupuk sloerelease

Pembuatan pupuk slowrelease dimulai dari mengeringkan limbah tongkol jagung untuk mengurangi kadar air, setelah pengeringan tongkol jagung di bakar menggunakan teknologi kontiki dengan suhu pembakaran 5.000 ^{o}C sehingga mendapatkan hasil biochar yang sesuai, setelah biochar jadi pupuk akan di cargin bersama biochar sehingga menhasilkan sebuah pupuk Slowrelease.

b. Pengolahan Tanah

Pengolahan lahan penting untuk penanaman tanaman tembakau merupakan tahap penting untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Pertama mengunakan handtraktor untuk membajak tanah untuk memperbaiki struktur tanah, kedua pembuatan bedengan dengan ketingian 30-35 cm. Ketinggian bedengan yang tepat dapat membantu meningkatkan produktivitas tanaman tembakau, mengurangi erosi tanah, dan memudahkan perawatan tanaman. ketiga pemberian pupuk organik untuk menigkatkan kandungan unsur hara pada tanah. Keempat pemberian mulsa pada bedengan untuk mencegah gulma tumbuh dan menjaga kelembaban pada tanaman.

c. Penanaman Bibit Tembakau

Penanaman tembakau dilakukan dengan cara membuat lubang tanam dengan jarak 50 x 50 cm antar tanaman tembakau, setelah membuat lubang tanam, tanam bibit tembakau pada lubang yang telah di buat dan tutub lubang taman sehingga semua akar bibit tembakau tertutup tanah sampai pangkal batang. Setelah semua telah ditanam lakukan penyiraman.

4.5. Parameter pengamatan

a. Tinggi tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan menggunakan meteran dengan cara meletakkan angka nol meteran di atas permukaan tanah, dan ditarik ke atas samppai pada daun tertinggi tanaman tembakau.

b. Jumlah daun (Helai)

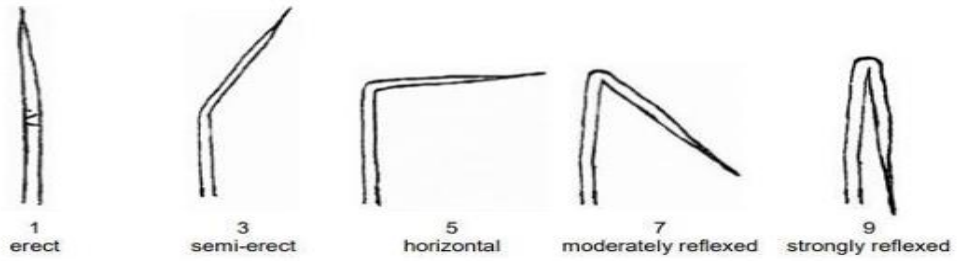
Menghitung jumlah daun tembakau dapat dilakukan dengan menentukan beberapa tanaman sebagai sampel, lalu menghitung semua daun yang ada dari bawah hingga pucuk.

c. Diameter batang (mm)

Mengukur diameter batang tembakau dapat dilakukan dengan cara sederhana menggunakan jangka sorong. Caranya, pilih bagian batang yang ingin diukur, biasanya 5 cm di atas permukaan tanah, kemudian gunakan jangka sorong untuk mendapatkan diameter batang.

d. Sudut daun bendera (°)

Sudut daun bendera adalah sudut yang terbentuk antara daun bendera dengan poros malai utama. Pengukuran dilakukan pada fase pertumbuhan 4-5, yaitu fase pemanjangan batang, sampai terbentuknya bulir hingga perkembangan bulir, kemudian diberi skor sebagai berikut.



Gambar 2. . Sudut Daun Bendera: Tegak; Setengah Tegak; Horizontal/ Mendatar; Refleks Sedang/Terkulai sedang; Sangat Refleks/Sangat Terkulai (International Union For The Protection of new Varieties of Plant,s2020)

e. Untuk mengukur berat basah daun tembakau, caranya adalah dengan memanen daun yang akan ditimbang, kemudian langsung ditimbang tanpa proses pengeringan. Timbangan yang digunakan yakni timbangan analitik agar hasilnya lebih akurat. Daun ditimbang per helai atau sekaligus beberapa helai sesuai kebutuhan penelitian.

4.6. Analisis data

Data hasil penelitian diolah dengan menggunakan analisis menggunakan Anova (Analiysis of variant) menggunakan program Excel. Selanjutnya jika perlakuan berpengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil).

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Tinggi tanaman (cm)

Berdasarkan pada Tabel Lampiran 1, sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk SRF berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman tembakau. Adapun pengaruh nyata perlakuan pupuk slowrelase teridentifikasi pada SRF-Biochar NPK yang mnghasilkan tinggi tanaman tertinggi pada tanaman tembakau, yakni 68,60 cm. Hasil ini berbeda nyata dengan perlakuan SRF lainnya yakni SRF-SP36 (56,38 cm). yang tidak berbeda dengan dua perlakuan lainya (SRF-SP36+Urin dan SRF-SP36 +Urin +Azotobacter).

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman tembakau yang ditanam pada tanah liat yang diaplikasi pupuk slowrelase

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)
SRF-Biochar NPK	68,60 [a]
SRF-Biochar SP36	56,38 [b]
SRF-Biochar SP36+urin	53,08 [b]
SRF-Biochar SP36+urin+azotobacter	55,27 [b]

Keterangan: Angka angka yang didikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata uji nilai pembanding BNT taraf 5%

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan SRF–pupuk NPK memberikan tinggi tanaman tertinggi yaitu 68,60 cm, dan berbeda nyata dibandingkan perlakuan lain. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan pupuk NPK dengan teknologi slowreleasemampu menyalurkan unsur hara secara lebih stabil dan berkesinambungan. Unsur hara yang tersedia secara perlahan ini

membuat tanaman lebih mudah menyerap nutrisi sesuai kebutuhannya, sehingga pertumbuhan vegetatif, khususnya tinggi tanaman, menjadi lebih optimal.

Sebaliknya, perlakuan dengan SRF + SP-36, SRF + SP-36 + urin, dan SRF + SP-36 + urin + Azotobacter menghasilkan tinggi tanaman yang lebih rendah, berkisar antara 53–56 cm, serta tidak menunjukkan perbedaan yang nyata satu sama lain. Kondisi ini bisa terjadi karena penambahan SP-36 maupun kombinasi dengan urin dan Azotobacter belum mampu memberikan kontribusi tambahan terhadap pertumbuhan tanaman. Beberapa faktor yang mungkin memengaruhi adalah dosis yang kurang tepat, ketidakseimbangan unsur hara, atau interaksi antar bahan yang tidak saling mendukung.

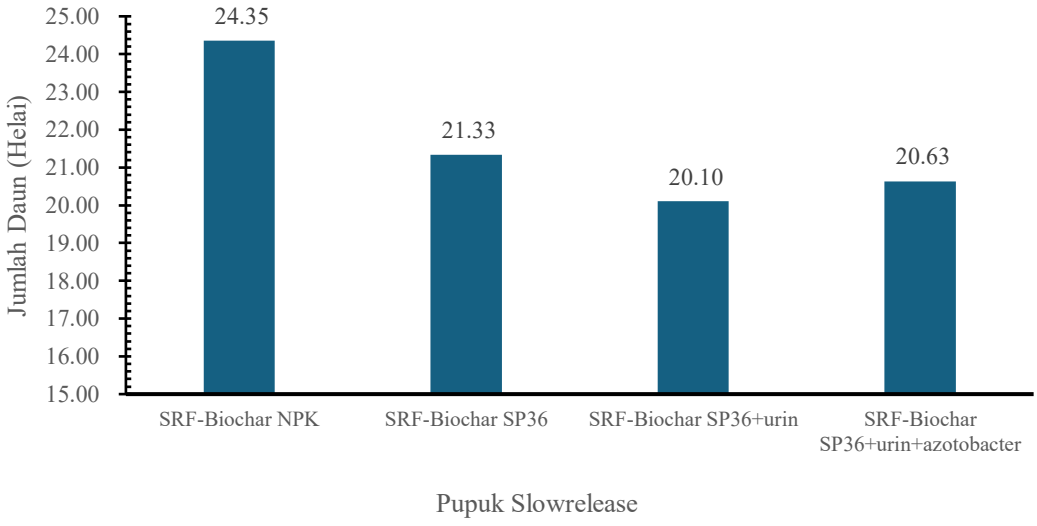
Secara teori, SP-36 berfungsi sebagai sumber fosfor yang penting bagi pembentukan akar dan energi tanaman, sedangkan urin sapi sebagai pupuk organik cair kaya nitrogen dan unsur mikro dapat mendukung pertumbuhan vegetatif. Demikian pula, Azotobacter dikenal sebagai bakteri penambat nitrogen bebas yang mampu menghasilkan hormon pertumbuhan dan meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah. Namun, efektivitas bahan-bahan ini sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, pH tanah, dan kesesuaian dosis dengan kebutuhan tanaman. Jika kondisi tersebut tidak optimal, maka manfaatnya tidak akan tampak nyata pada pertumbuhan tinggi tanaman.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan SRF–pupuk NPK lebih efektif dalam mendukung pertumbuhan tinggi tanaman dibandingkan kombinasi dengan SP-36, urin, maupun Azotobacter. Temuan ini memberikan gambaran bahwa meskipun pupuk anorganik, organik cair, dan biofertilizer

memiliki potensi untuk meningkatkan pertumbuhan, pemanfaatannya perlu diatur dengan dosis, waktu, dan cara aplikasi yang tepat. Penelitian lanjutan sangat diperlukan untuk menemukan kombinasi yang paling sesuai agar interaksi antar bahan pupuk benar-benar memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman.

5.2. Jumlah Daun (Helai)

Berdasarkan pada Tabel Lampiran 2, sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk SRF tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tembakau. Walaupun demikian, rata-rata jumlaj daun yang dihasilkan berkisar antara 20-24 helai. Pemberian SRF-Biochar NPK sebagai pupuk dasar Adapun pengaruh nyata perlakuan pupuk slowrelase teridentifikasi menghasilkan rata-rata jumlah daun tertinggi, yakni 24,35 helai, sedangkan jumlah daun terendah dihasilkan pada pemberian SRF-SP36+urtin yakni 20,10 lembar.



Gambar 3. Rata-rata jumlah daun tembakau yang ditanam pada tanah liat yang diaplikasi pupuk slowrelase

Hal ini menunjukkan bahwa pupuk slow release yang diberikan sebagai pupuk dasar mampu menyediakan unsur hara secara lebih seimbang dan berkesinambungan. Nutrisi yang dilepaskan secara perlahan membantu tanaman tembakau membentuk lebih banyak daun, karena proses pertumbuhan vegetatifnya berjalan lebih optimal.

Sementara itu, pada perlakuan yang menggunakan kombinasi SP36 dengan urin atau Azotobacter, jumlah daun justru lebih sedikit. Kemungkinan hal ini terjadi karena keseimbangan unsur hara di dalam tanah tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman. Misalnya, kelebihan nitrogen dari urin atau aktivitas mikroba Azotobacter yang belum optimal dapat mengganggu penyerapan unsur lain, sehingga pertumbuhan daun menjadi terhambat.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Sari et al.(Hariyono et al., 2025) yang menyatakan bahwa pupuk slow release dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman karena pelepasan nutrisinya berlangsung lebih stabil. Penelitian (Hariyono et al., 2025). juga menemukan bahwa kombinasi pupuk organik cair dengan mikroba tidak selalu meningkatkan pertumbuhan tanaman, terutama jika dosis dan komposisinya tidak seimbang. Selain itu, (Siregar, 2022) menegaskan bahwa pupuk slow release terbukti mampu meningkatkan efisiensi pemupukan dan hasil tanaman secara keseluruhan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan SRF-pupuk dasar lebih baik dalam meningkatkan jumlah daun tembakau dibandingkan kombinasi dengan SP36, urin, maupun Azotobacter. Namun, penelitian lebih lanjut

masih diperlukan untuk menemukan kombinasi yang tepat agar pupuk organik dan mikroba dapat bekerja lebih maksimal dalam mendukung pertumbuhan tembakau.

5.3. Diameter batang (mm)

Berdasarkan pada Tabel Lampiran 3, sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk SRF berpengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman tembakau.

Adapun pengaruh nyata perlakuan pupuk slowrelase teridentifikasi pada SRF-NPK sebagai pupuk dasar yang mnghasilkan diameter batang tanaman tembakau lokal, yakni (19,39 mm). Hasil ini berbeda nyata dengan perlakuan SRF lainnya yakni, SRF-SP36+Urin (17,30 mm) dan SRF-SP36 +Urin +Azotobacter (17,19 mm) menujukkan bahwa kedua perlakuan ini memiliki hasil yang tidak jauh berbeda. hingga pada perlakuan SRF-SP36 menunjukkan hasil terendah yakni (16,06 mm).

Tabel 2. Rata-rata diameter tanaman tembakau yang ditanam pada tanah liat yang diaplikasi pupuk slowrelase berbasis biochar

Perlakuan	Diameter batang (mm)
SRF-Biochar NPK	19,39a
SRF-Biochar SP36	16,06b
SRF-Biochar SP36+urin	17,30b
SRF-Biochar SP36+urin+azotobacter	17,19b

Keterangan: Angka angka yang didikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata uji nilai pembanding BNT taraf 5%

Perbedaan diameter batang ini erat kaitannya dengan ketersediaan hara yang lebih stabil dan berkelanjutan pada perlakuan SRF-NPK. Pupuk slow release

fertilizer (SRF) mampu melepaskan unsur hara secara bertahap sehingga tanaman mendapatkan pasokan nutrisi dalam jangka waktu lebih lama. Hal ini mendukung pertumbuhan batang yang lebih kokoh karena adanya asupan hara yang cukup untuk pembentukan jaringan tanaman. Menurut penelitian (Hariyono et al., 2025), pupuk slow release dapat meningkatkan efisiensi penyerapan nitrogen dan fosfor, yang berperan penting dalam pembentukan jaringan batang dan meningkatkan kekuatan struktur tanaman.

Sementara itu, pada perlakuan SRF-SP36, baik dengan tambahan urin maupun kombinasi dengan azotobacter, pertumbuhan batang belum mampu mencapai hasil optimal. Hal ini diduga karena pelepasan unsur hara fosfor dari SP36 tidak seefisien SRF-pupuk dasar, sehingga pasokan unsur hara untuk mendukung pembesaran batang menjadi lebih terbatas. Fosfor memang penting untuk pertumbuhan akar dan batang, namun sifatnya mudah terikat di dalam tanah. Menurut Zhang et al. (2023), ketersediaan fosfor sering kali menjadi faktor pembatas dalam pertumbuhan tanaman karena cepat mengalami fiksasi di tanah, sehingga diperlukan formulasi pupuk yang mampu meningkatkan efisiensinya.

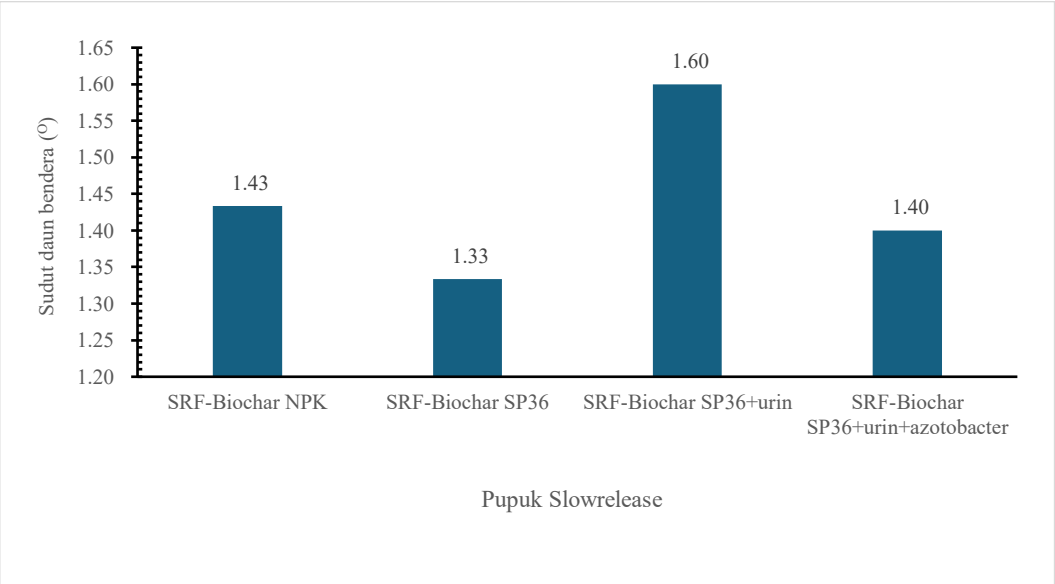
Selain itu, meskipun pemberian urin sapi dan bakteri azotobacter dapat meningkatkan ketersediaan nitrogen secara biologis, namun ketersediaan hara tersebut masih belum seimbang dengan kebutuhan tanaman. Penelitian Rahman et al. (2021) menjelaskan bahwa kombinasi biofertilizer dengan pupuk kimia memang dapat mendukung pertumbuhan vegetatif, tetapi efektivitasnya sangat dipengaruhi oleh kondisi tanah dan waktu aplikasi.

Dengan demikian, hasil penelitian ini menegaskan bahwa perlakuan SRF-pupuk dasar lebih efektif dalam meningkatkan diameter batang tembakau dibandingkan perlakuan lain. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk slow release berbahan dasar organik lebih mampu menyediakan nutrisi secara stabil dan berkelanjutan, sehingga mendukung pertumbuhan batang yang lebih optimal.

5.3. Sudut daun bendera (°)

Berdasarkan pada Tabel Lampiran 4, sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk SRF tidak berpengaruh nyata terhadap sudut daun bendera.

Rata-rata sudut daun bendera yang dihasilkan pada pemberia pupuk slowrelase tertinggi terjadi pada perlakuan SRF-SP36+Urin, yakni 1,60 Berbeda dengan ketiga perlakaun yakni, pada perlakaun SRF-SP36 (1,46) sudut daun, SRF-SP36+Urin+Azotobacter (1,40) hingga paling paling rendah terdapat pada perlakaun SRF-SP36 yakni (133) sudut daun bendera tembakau lokal.



Gambar 4. Rata-rata sudut daun bendera tanaman tembakau yang diberi perlakuan pupuk slowrelease berbasis biochar

Perbedaan ini menunjukkan bahwa kombinasi pupuk SP36 dengan urin mampu meningkatkan respon morfologi tanaman, khususnya pada pembukaan sudut daun. Daun dengan sudut yang lebih terbuka biasanya berhubungan dengan kemampuan tanaman menangkap cahaya matahari lebih optimal untuk proses fotosintesis. Menurut Xie et al. (2022), sudut daun yang lebih besar dapat meningkatkan distribusi cahaya ke seluruh bagian kanopi tanaman sehingga mendukung efisiensi fotosintesis dan pertumbuhan tanaman.

Pemberian urin yang dikombinasikan dengan SRF-SP36 kemungkinan memberikan tambahan unsur hara, terutama nitrogen, yang sangat berperan dalam pembentukan klorofil dan memperbaiki pertumbuhan vegetatif. Hal ini sejalan dengan penelitian Kiwuso et al. (2021) yang menjelaskan bahwa urin sapi mengandung nitrogen, kalium, dan fosfor yang dapat meningkatkan perkembangan vegetatif dan memperbaiki morfologi daun tanaman. Sementara itu, perlakuan SRF-SP36 saja menghasilkan sudut daun paling rendah. Hal ini dapat disebabkan karena pupuk SP36 lebih menekankan pada ketersediaan fosfor, sehingga kurang optimal dalam mendukung perkembangan daun jika tidak disertai nitrogen yang cukup.

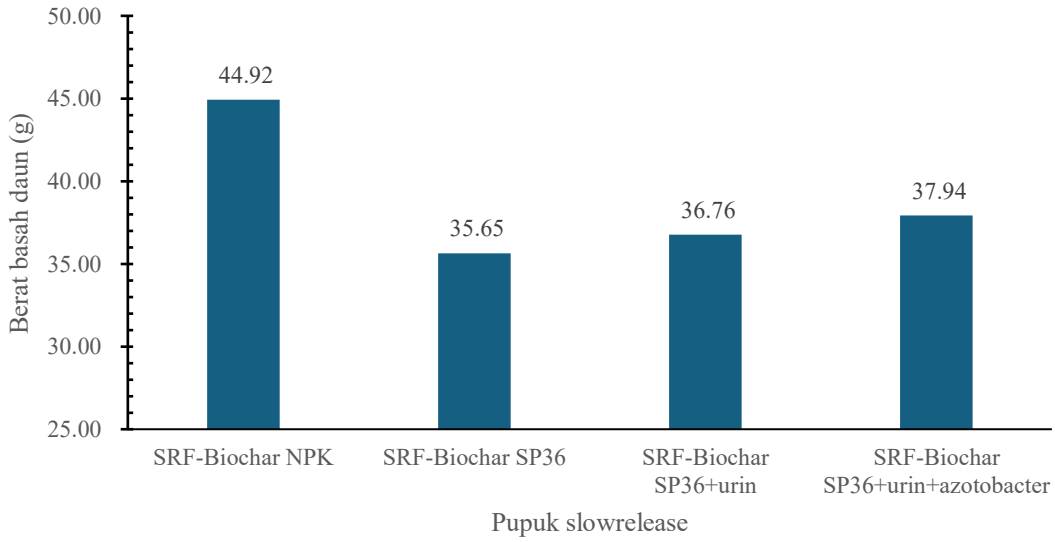
Selain itu, perlakuan SRF-SP36 + urin + Azotobacter menunjukkan nilai sudut daun (1,40°) yang sedikit lebih rendah dibandingkan kombinasi SRF-SP36 + urin. Hal ini mungkin terjadi karena adanya kompetisi atau keseimbangan mikroba dan unsur hara di dalam tanah, sehingga pengaruhnya terhadap sudut daun tidak sebesar perlakuan urin saja. Namun demikian, kehadiran Azotobacter tetap berpotensi memperbaiki kesuburan tanah secara jangka panjang karena

kemampuannya dalam fiksasi nitrogen biologis serta menghasilkan fitohormon seperti IAA dan giberelin (Kumar et al., 2023).

5.4. Berat basah daun tembakau (g)

Berdasarkan pada gambar diagram batang, sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk SRF tidak berpengaruh nyata terhadap sudut daun bendera.

Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan pupuk slow release (SRF) dengan pupuk dasar memberikan hasil terbaik terhadap berat basah daun tembakau dengan rata-rata 44,92 g. Hasil ini lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan SRF + SP36 (35,65 g), SRF + SP36 + urin sapi (36,76 g), maupun SRF + SP36 + urin sapi + Azotobacter (37,94 g). Temuan ini menunjukkan bahwa pupuk dasar SRF lebih efektif dalam mendukung pertumbuhan vegetatif tembakau, terutama pada bagian daun yang merupakan organ utama hasil panen.



Gambar 5. Rata-rata berat basah daun tembakau yang diaplikasi pupuk slowrease berbasis biocbhar SP36 pada tanah bertekstur liat

Kelebihan SRF pupuk dasar diduga karena sifatnya yang melepaskan unsur hara secara perlahan dan berkelanjutan, sehingga tanaman memperoleh nutrisi sesuai kebutuhan pertumbuhan. Menurut Li et al. (2022), pupuk slow release mampu meningkatkan efisiensi penyerapan nitrogen dan fosfor sekaligus mengurangi kehilangan hara akibat pencucian, sehingga pertumbuhan tanaman lebih optimal. Hal ini juga diperkuat oleh penelitian Song et al. (2023) yang menyebutkan bahwa formulasi pupuk slow release berbasis biochar dapat meningkatkan ketersediaan fosfor dan nitrogen hingga 20–30% dibandingkan pupuk anorganik konvensional.

Meskipun perlakuan dengan kombinasi SP36 + urin sapi + Azotobacter belum mampu menyamai hasil SRF pupuk dasar, hasil penelitian menunjukkan adanya tren peningkatan dibandingkan SP36 tunggal. Urin sapi diketahui mengandung nitrogen organik, kalium, serta unsur mikro yang dapat memperbaiki kesuburan tanah. Selain itu, keberadaan Azotobacter berperan sebagai bakteri pengikat nitrogen dan penghasil hormon pertumbuhan seperti auksin dan sitokinin, yang berkontribusi pada peningkatan biomassa daun. Penelitian terbaru oleh Raut et al. (2024) juga menunjukkan bahwa kombinasi pupuk organik dengan inokulan mikroba mampu meningkatkan hasil biomassa tanaman hortikultura hingga 18% lebih tinggi dibandingkan pupuk anorganik saja. Hal ini sejalan dengan temuan Norouzi et al. (2012) yang menyatakan bahwa pemanfaatan Azotobacter dan bahan organik secara terpadu dapat meningkatkan hasil dan kualitas tanaman tembakau.

Dengan demikian, hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa pupuk SRF dasar tetap menjadi perlakuan paling efektif dalam meningkatkan berat basah daun tembakau, sementara kombinasi SP36 dengan bahan organik (urin sapi) dan biofertilizer (Azotobacter) memiliki potensi sebagai alternatif yang ramah lingkungan, meskipun efektivitasnya masih lebih rendah dibandingkan SRF murni. Ke depan, kombinasi SRF dengan biofertilizer berpotensi dikembangkan untuk meningkatkan produktivitas tembakau sekaligus menjaga keberlanjutan kesuburan tanah.

Kandungan air daun tembakau pada awal pengolahan yakni antara 80-90% yang menunjukkan bahwa bobot daun basah kemunkinan jauh lebih besar dibanding bobot kering daun tembakau, Dalam proses pengeringan (Curing), daun tembakau kehilangan sekitar 80% beratnya.

Berat daun segar menunjukan hasil yang sangat berbeda nyata pada pemakaian pupuk pada Perlakuan. Berat daun segar yang paling banyak ada pada perlakuan P3 hal ini disebabkan karena pemakaian Pupuk NPK Non Chlor yang kandungan dan fungsi di dalam NPK antara lain : Unsur N yaitu unsur yang paling penting dalam mempengaruhi produksi dan mutu tembakau (Simamora et al., 2023)). Serta ditambahkan dengan ZA, didalam pupuk ZA mengandung Sulfur yang pada tanaman tembakau mempunyai fungsi untuk memperbaiki warna, aroma, kelenturan daun serta menambah jumlah daun. Berdasarkan hasil penelitian Haryuni et al., (2020) bahwa hasil perhitungan jumlah berat daun segar yang paling sedikit ada pada perlakuan P4 yaitu pemakaian Pupuk NPK Non Chlor dan ZK, penambahan unsur K tidak berpengaruh terhadap ukuran dan berat daun segar. Hal

ini dimungkinkan karena tanah yang digunakan cukup menyediakan hara kalium untuk pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian Winata & Zainul (2020) menunjukkan bahwa ketebalan daun tembakau mempengaruhi hasil berat basah dan berat kering daun produksi tembakau.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan serangkaian hasil penelitoian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pupuk slowrelease berbasis biochar berpengaruh secara nyata terhadap morfologi tanaman tembakau.
2. Pupuk slowrelease berbasis biocharNPK merupakan pihan terbaik pemupukan tembakau lokal karena berpengaruh nyata dan menghasilkana tinggi tanaman dan diameter batang terbaik dibandingkan dengan pupuk slowrelease berbasis biochar SP36. Selain itu berpotensi menghasilkan produksi yang lebih baik diestimasi dari jumlah daun dan berat basah.

6.2 Saran

Berdasarkan pada hasil penelitian, maka disarankan untuk penelitian lanjutan dengan menggunakan pupuk slowrelease berbasis biochar NPK dengan dosis pempukan yang berbeda untuk tanaman tembakau lokal.

DAFTAR PUSTAKA

Adriana, S. A., Fahma, F., Sunarti, T. C., Jayanegara, A., Purnawati, R., Suryanegara, L., & Fauzan, R. M. N. (2024). Controlled/Slow-Release Fertilizer Coating From Polysaccharides: A Mini Review Of Lignin As A Reinforcement Material. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, *34*(2), 193. https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2024.34.2.193

Bachtiar, T., Adirianto, B., Hanani, M., Robifahmi, N., Flatian, A. N., & Citraresmini, A. (2021). Dampak Dosis Urea terhadap Sifat-sifat Tanah, Populasi Mikroba, dan Produksi Sorgum (Sorghum bicolor L.) pada Tanah Latosol. *AGROSAINSTEK: Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pertanian*, *7*(2), 61 – 69. https://doi.org/10.33019/agrosainstek.v7i2.486

Bachtiar, T., Citraresmini, A., Mursyid, M., & Anwar, A. A. (2023). *Sifat dan Morfologi Tanah*. Yayasan Kita Menulis.

Bawamenewi, T. A., Gea, F. H., & Waruwu, S. (2025). Penggunaan Biochar untuk Meningkatkan Kualitas Tanah pada Sistem Pertanian Berkelanjutan. *Hidroponik: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Teknologi Dalam Ilmu Tanaman*, *2*(1), 179–187. https://doi.org/10.62951/hidroponik.v2i1.257

Ciherang, V. A. R. (n.d.). *PENGARUH PUPUK SLOW RELEASE UREA-ZEOLIT-ASAM HUMAT (UZA) TERHADAP PRODUKTIVITAS TANAMAN PADI*. 83–88.

Danial, E., Nurlaili, Novriani, & Hafilah, A. N. (2024). Respon Pemberian Trichokompos Kotoran Kerbau dan Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (Allium ascalonicum L). *Jurnal Ilmiah Fakultas Pertanian*, *5*(2), 1–11.

Effendi, I., Lubis, A., Nasution, I. R., Rosalina, D., & Parulian, T. (2023). *Pelatihan pembuatan dan pemasaran produk pupuk organik cair dari urine sapi pada kelompok tani subur desa lubuk bayas*. *7*, 2618–2621.

Evizal, R., & Prasmatiwi, F. E. (2023). Biochar: Pemanfaatan dan Aplikasi Praktis. *Jurnal Agrotropika*, *22*(1), 1–12.

Fitriana, I., Ratnasari, D., & Febriansyah, I. (2024). *Teknologi Slow Release Urea Berlapis Biochar Melalui Pemanfaatan Limbah Pelepah Kelapa Sawit Pada Masyarakat Perkebunan*. *5*(4), 2629–2634.

Hariyono, Mulyono, & Nur Fitriyanti. (2025). Pengaruh urea tersalut nano biochar dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah varietas thailand (L.) di lahan pasir pantai. *Seminar Nasional Kedaulatan Pertanian 2 Tahun 2025*, *2*(1), 223–237.

Kusman, H., Mulyati, & Suwardji. (2024). The Use of Biochard for Improving Soil

Quality and Environmental Services. *Jurnal Biologi Tropis*, *24*(4), 147 – 156. https://doi.org/10.29303/jbt.v24i4.7199

Nur Qadri, S., Yamin, M., & Dzulkifli Darwis. (2024). Pengujian Viabilitas dan Vigor Benih Beberapa Varietas Tanaman Tembakau (Nicotiana tabacum L.). *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, *12*(1), 128–136. https://doi.org/10.30605/perbal.v12i1.3181

Prihantoro, I., Karti, P. D. M. H., & Siregar, F. M. (2024). Strategi Peningkatan Kesuburan Lahan Melalui Optimalisasi Pupuk Organik Untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Indigofera zollingeriana Skala Lapang. *Jurnal Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan*, *22*(3), 151–158. https://doi.org/10.29244/jintp.22.3.151-158

Puspitorini, P., & Iqbal, G. (2024). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah* (Cet-1). MITRA CENDEKIA MEDIA.

Qadri, S. N., Yamin, M., & Darwis, D. (2023). Pertumbuhan Bibit Tembakau (Nicotiana tabacum L.) Beberapa Varietas Lokal dan Unggul dengan Media Polibag. *Journal Galung Tropika*, *13*(3), 400–407. https://doi.org/10.31850/jgt.v12i3.1145

Qadri, S. N., Yamin, M., & Darwis, D. (2024). Pengujian Viabilitas dan Vigor Benih Beberapa Varietas Tanaman Tembakau (Nicotiana tabacum L.): Testing of Viability and Vigor of Seeds of Several Varieties of Tobacco Plants (Nicotiana tabacum L.). *Perbal Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, *12*(1), 128–136. https://doi.org/10.30605/perbal.v12i1.3181

Rahim, I., Nurbaya, N., Ilmi, N., Sukmawati, S., Putera, M. I., Suherman, S., & Yamin, M. (2024). Morphological Character and Clorophyl Content Index of Corn Infected with Dowry Disease on Land Applied With Slow Realease Fertilizer Based on Corn Cob Biochar. *Journal of Agriculture*, *3*(01), 12–23. https://doi.org/10.47709/joa.v3i01.3642

Ratnasari, I. F. D., Ismoyojati, R., & Febriansyah, I. (2024). Pemupukan urea berlapis biochar gulma pakis kawat dengan metode benam (pocket system) pada komoditas kelapa sawit dalam program pendampingan perkebunan masyarakat. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, *8*(3), 2121 – 2127.

Rochman, F., & Hamida, R. (2017). Keragaan kaarakter morfologi, stomata, dan klorofil enam varietas tembakau lokal Tulungagung Keragaan Karakter Morfologi, Stomata, dan Klorofil Enam Varietas Tembakau Lokal Tulungagung Performance of Morphological, Stomata, and Chl. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri ISSN:*, *9*(October 2015), 15–23. https://doi.org/10.21082/btsm.v9n1.2017.15

Sim, D. H. H., Tan, I. A. W., Lim, L., & Hameed, B. H. (2021). Encapsulated biochar-based sustained release fertilizer for precision agriculture: A review. *Journal of Cleaner Production*, *303*(1), 127018.

https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127018

Simamora, P. A., Sugiono, D., S, N. W., & Susanto, U. (2023). Karakterisasi Morfologi 51 Varietas Unggul Baru Padi (Oryza sativa L) di Kabupaten Subang. *JURNAL AGROPLASMA*, *10*(1), 57–66.

Siregar. (2022). No ש מה את תוראל הקשTitle*8.5.2017*, *.הארץ* .הכיבאמת לנגד העינים, 2003–2005.

Sitanggang, Y., Sitinjak, E. M., Marbun, N. V. M. D., Gideon, S., Sitorus, F., & Hikmawan, O. (2022). Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Berbahan Baku Limbah Sayuran/Buah di Lingkungan I, Kelurahan Namo Gajah Kecamatan Medan Tuntungan, Medan. *Jurnal Pengabdian Ilmiah Dan Teknologi*, *2*(1), 17–16.

Sukmawati, Rahim, I., Bahruddin, Suherman, Yamin, M., Qadri, S. N., Zamzam, S., & Fatmawati. (2024). Penerapan Teknologi Biochar Berbasis Karbon Offset Menggunakan Tongkol Jagung Pada Kelompok Tani Masseddi I Kabupaten Wajo. *Jurnal Dinamika Pengabdian*, *10*(1), 61–68.

Sukmawati, S., Bahruddin, B., Suherman, S., Rahim, I., Hapsa, N., Qadri, S. N., Zamzam, S., Irmayani, I., Munir, M., Semaun, R., Kurniawan, E., Rahim, A., Ramlayani, R., Sukardi, S., Abdullah, A., & Sarina, S. (2025). Implementasi Teknologi Slow-Release Fertilizer Pada Usahatani Tembakau Kelompok Tani Mamminasa Deceng Di Kabupaten Soppeng. *Jurnal Dinamika Pengabdian*, *10*(2), 269–278. https://doi.org/10.20956/jdp.v10i2.39673