



POTENSI BIOCHAR JERAMI PADI SEBAGAI PEMBENAH TANAH



Miftahul Jannah, S.Si., M.Si.
Mustapa, S.Si., M.Si.
Hasmiati, S.Pd., M.Pd.
Ayu Safitri Agustina, S.Si., M.Si.

POTENSI BIOCHAR JERAMI PADI SEBAGAI PEMBENAH TANAH

Miftahul Jannah, S.Si., M.Si.

Mustapa, S.Si., M.Si.

Hasmiati, S.Pd., M.Pd.

Ayu Safitri Agustina, S.Si., M.Si.



Tahta Media Group

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

**POTENSI BIOCHAR JERAMI PADI
SEBAGAI PEMBENAH TANAH**

Penulis:

Miftahul Jannah, S.Si., M.Si.
Mustapa, S.Si., M.Si.
Hasmiati, S.Pd., M.Pd.
Ayu Safitri Agustina, S.Si., M.Si.

Desain Cover:

Tahta Media

Editor:

Tahta Media

Proofreader:

Tahta Media

Ukuran:

x, 165, Uk: 15,5 x 23 cm

ISBN: 978-634-262-314-5

Cetakan Pertama:

September 2026

Hak Cipta 2026, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab penerbit

Copyright © 2026 by Tahta Media Group

All Right Reserved

PENERBIT TAHTA MEDIA GROUP

Perumahan Mitra Utama Residence 3 Blok A no 1, Sawahan, Tempel,
Kec. Gatak, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah 57557

email: tahtaliterasimedia@gmail.com

website: <http://store.tahtamedia.co.id/>

Anggota IKAPI (216/JTE/2021)

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga buku referensi yang berjudul “Potensi Biochar Jerami Padi sebagai Pembenh Tanah” ini dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini disusun sebagai salah satu upaya untuk memberikan informasi ilmiah dan praktis mengenai pemanfaatan jerami padi sebagai bahan baku biochar serta potensinya dalam mendukung peningkatan kualitas tanah dan pertanian yang berkelanjutan.

Jerami padi merupakan salah satu biomassa pertanian yang tersedia dalam jumlah besar dan dihasilkan secara berulang setiap musim tanam. Namun, pemanfaatannya di tingkat petani masih belum optimal. Sebagian jerami masih dibakar secara terbuka setelah panen, sementara sebagian lainnya belum dikelola secara produktif. Praktik tersebut tidak hanya menyebabkan hilangnya potensi bahan organik dan karbon yang terkandung dalam jerami, tetapi juga dapat menimbulkan dampak terhadap kualitas lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan teknologi yang mampu mengubah residu pertanian tersebut menjadi sumber daya yang memiliki nilai guna dan nilai tambah.

Salah satu alternatif yang dapat dikembangkan adalah konversi jerami padi menjadi biochar melalui proses pirolisis. Biochar memiliki karakteristik yang berbeda dari biomassa asalnya, terutama karena kandungan karbon yang relatif stabil, struktur berpori, serta kemampuan berinteraksi dengan air dan unsur hara di dalam tanah. Pemanfaatan biochar sebagai pembenh tanah memiliki potensi untuk memperbaiki berbagai sifat tanah, meningkatkan efisiensi pemanfaatan unsur hara dan air, mendukung pertumbuhan tanaman, serta berkontribusi terhadap pengelolaan karbon dalam ekosistem

pertanian. Meskipun demikian, efektivitas biochar sangat dipengaruhi oleh jenis bahan baku, teknologi produksi, karakteristik biochar, sifat tanah, dosis aplikasi, tanaman yang dibudidayakan, serta kondisi lingkungan.

Buku ini disusun untuk memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai jerami padi, biochar, teknologi produksinya, karakteristik dan kualitas biochar, hingga penerapannya dalam sistem pertanian berkelanjutan. Pembahasan diawali dengan gambaran umum mengenai pentingnya pemanfaatan limbah pertanian, kemudian dilanjutkan dengan pembahasan mengenai jerami padi sebagai sumber daya biomassa, konsep dan produksi biochar, faktor-faktor yang memengaruhi kualitas biochar, karakteristik dan keunggulannya, serta peran biochar dalam mendukung pertanian berkelanjutan. Dengan alur tersebut, pembaca diharapkan dapat memahami keterkaitan antara biomassa jerami padi–teknologi pirolisis–biochar–tanah–tanaman–lingkungan secara utuh.

Selain aspek teoritis, buku ini juga memberikan perhatian terhadap penerapan biochar pada kondisi pertanian Indonesia. Pemanfaatan jerami padi menjadi biochar tidak hanya dapat dipandang sebagai teknologi pengolahan limbah, tetapi juga sebagai bagian dari konsep ekonomi sirkular, yaitu mengembalikan sumber daya yang berasal dari sistem pertanian ke dalam sistem produksi. Jerami yang sebelumnya dianggap sebagai limbah dapat dikonversi menjadi material pembenah tanah dan selanjutnya dikembalikan ke lahan. Pendekatan tersebut diharapkan dapat mengurangi pembakaran jerami, meningkatkan pemanfaatan sumber daya lokal, dan mendukung pengelolaan tanah dalam jangka panjang.

Penyusunan buku ini juga dilandasi oleh kebutuhan akan sumber referensi yang mengintegrasikan berbagai bidang ilmu, khususnya kimia, ilmu tanah, teknologi biomassa, pertanian, dan lingkungan.

Biochar merupakan topik multidisiplin yang tidak dapat dipahami hanya dari satu perspektif. Karakteristik kimia bahan baku dan proses pirolisis menentukan sifat biochar, sedangkan sifat biochar menentukan interaksinya dengan tanah. Selanjutnya, perubahan sifat tanah akan memengaruhi ketersediaan air dan unsur hara serta lingkungan perakaran yang pada akhirnya dapat memengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tanaman.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih memiliki keterbatasan, baik dalam cakupan pembahasan maupun kedalaman beberapa aspek yang terus berkembang seiring dengan kemajuan penelitian biochar. Oleh karena itu, kritik, saran, dan masukan dari pembaca, peneliti, akademisi, mahasiswa, praktisi pertanian, penyuluh, maupun masyarakat sangat diharapkan untuk penyempurnaan buku ini pada masa mendatang.

Akhirnya, penulis berharap buku “Potensi Biochar Jerami Padi sebagai Pembenah Tanah” dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa, dosen, peneliti, praktisi, penyuluh pertanian, kelompok tani, pengambil kebijakan, serta berbagai pihak yang memiliki perhatian terhadap pengelolaan biomassa dan pengembangan pertanian berkelanjutan. Lebih jauh, buku ini diharapkan dapat mendorong pemanfaatan jerami padi secara lebih produktif sehingga limbah pertanian dapat diubah menjadi sumber daya yang memberikan manfaat bagi tanah, tanaman, lingkungan, dan masyarakat.

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II JERAMI PADI SEBAGAI SUMBER DAYA BIOMASSA PERTANIAN	6
2.1 Pengertian dan Karakteristik Jerami Padi.....	8
2.2 Produksi dan Potensi Jerami Padi di Indonesia.....	11
2.3 Komposisi Kimia dan Struktur Jerami Padi	16
2.4 Permasalahan dan Tantangan Jerami Padi sebagai Limbah Pertanian.....	26
BAB III KONSEP DAN PRODUKSI BIOCHAR.....	31
3.1 Definisi dan Konsep Dasar Biochar	32
3.2 Sejarah Perkembangan Biochar	38
3.3 Bahan Baku Produksi Biochar	44
3.4 Teknologi Produksi Biochar.....	53
3.5 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kualitas Biochar	67
3.6 Karakteristik dan Keunggulan Biochar.....	83
BAB IV KARAKTERISTIK BIOCHAR JERAMI PADI	99
4.1 Pengertian Biochar Jerami Padi.....	99
4.2 Komposisi Kimia Jerami Padi sebagai Bahan Baku Biochar	100
4.3 Karakteristik Fisik Biochar Jerami Padi	101
4.4 Karakteristik Kimia Biochar Jerami Padi	102
4.5 Karakteristik Biologi	103
4.6 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Karakteristik Biochar.	104

4.7	Implikasi Karakteristik Biochar terhadap Perbaikan Tanah.....	104
4.8	Stabilitas Biochar	105
BAB V APLIKASI BIOCHAR SEBAGAI PEMBENAH TANAH.....		106
5.1	Strategi dan Teknik Aplikasi di Lapangan	106
5.2	Reklamasi Tanah Bermasalah dan Marginal	113
5.3	Peningkatan Efisiensi Penggunaan Nutrisi (<i>Nutrient Use Efficiency</i> - NUE)	119
5.4	Agronomi dan Respon Tanaman	122
BAB VI BIOCHAR DAN PERTANIAN BERKELANJUTAN		127
6.1	Konsep Biochar dalam Pertanian Berkelanjutan	127
6.2	Biochar sebagai Pembenh Tanah.....	131
6.3	Biochar, Produktivitas Tanaman, dan Efisiensi Input Pertanian.....	134
6.4	Biochar dalam Pengelolaan Jerami Padi dan Ekonomi Sirkular	136
6.5	Biochar dan Mitigasi Perubahan Iklim.....	137
6.6	Biochar dalam Sistem Pertanian Padi.....	139
6.7	Integrasi Biochar dengan Kompos, Pupuk, dan Teknologi Pertanian.....	140
6.8	Biochar dalam Rehabilitasi Tanah dan Adaptasi Perubahan Iklim	142
6.9	Aspek Ekonomi, Sosial, dan Adopsi Teknologi Biochar.....	143
6.10	Tantangan, Prospek, dan Arah Pengembangan Biochar Jerami Padi di Indonesia	145
DAFTAR PUSTAKA		149
BIOGRAFI PENULIS.....		163

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan Karakteristik Jerami Padi berdasarkan Teknik Pemanenan (Sumarno, Dharsono., Chandra, 2022)	9
Tabel 2. 2 Perbedaan Jerami Basah dan Kering	11
Tabel 2. 3 Kategori Produksi Beras Beberapa Provinsi Di Indonesia berdasarkan Analisis <i>Clustering</i>	13
Tabel 2. 4 Komposisi Kimia Jerami Padi (Berat Kering).....	22
Tabel 2. 5 Perbandingan Karakteristik Beberapa Biomassa Pertanian sebagai Bahan Baku Biochar	23
Tabel 3. 1 Faktor Utama yang Mempengaruhi Kualitas Biochar	81
Tabel 3. 2 Karakteristik dan Keunggulan Utama Biochar sebagai Pembenah Tanah.....	96
Tabel 4. 1 Komposisi Kimia Jerami Padi.....	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Selulosa	17
Gambar 2. 2 Struktur Hemiselulosa.....	18
Gambar 2. 3 Struktur Lignin	20
Gambar 3. 1 Biochar dari Berbagai Sumber Bahan Baku a) Jerami Padi (Jannah et al., 2025) Kulit Kakao (Gopal et al., 2025) c) Serbuk Gergaji (Wiskandar et al., 2025) d) Kotoran Ayam (Thang et al., 2019)	46
Gambar 3. 2 Rangkaian Alat Pirolisis Lambat (Darajat et al., 2026) ...	57
Gambar 3. 3 Skema Mekanisme Flame Curtain Pyrolysis.....	60
Gambar 3. 4 Tabung Kon-tiki sebagai Salah Satu Reaktor Teknologi Flame Curtain Pyrolysis.....	61
Gambar 3. 5 Rangkaian Alat Pirolisis Cepat (Yanti et al., 2022).....	65

BAB I

PENDAHULUAN

Sektor pertanian memiliki peran yang sangat strategis dalam menopang ketahanan pangan, pembangunan ekonomi, serta keberlanjutan lingkungan. Dalam konteks global maupun nasional, pertanian tidak hanya dituntut untuk mampu meningkatkan produksi pangan, tetapi juga harus menjaga kualitas sumber daya alam, khususnya tanah sebagai media utama produksi. Namun demikian, praktik pertanian intensif yang berlangsung dalam jangka panjang telah menimbulkan berbagai permasalahan serius, salah satunya adalah degradasi kualitas tanah. Degradasi ini ditandai oleh penurunan kandungan bahan organik, kerusakan struktur tanah, menurunnya kapasitas tukar kation, serta berkurangnya kemampuan tanah dalam menahan air dan unsur hara. Kondisi tersebut berimplikasi langsung pada penurunan produktivitas lahan dan efisiensi penggunaan pupuk.

Dalam sistem pertanian modern, penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan seringkali menjadi solusi instan untuk meningkatkan hasil panen. Namun, pendekatan ini dalam jangka panjang justru memperburuk kondisi tanah, seperti peningkatan keasaman tanah dan ketidakseimbangan hara. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan alternatif yang lebih berkelanjutan melalui pemanfaatan bahan pembenah tanah (*soil amendment*) yang mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah secara simultan.

Salah satu inovasi yang saat ini banyak dikembangkan adalah biochar. Biochar merupakan material padat kaya karbon yang

dihasilkan melalui proses pirolisis biomassa pada kondisi terbatas oksigen. Proses ini menghasilkan bahan dengan struktur pori yang tinggi, luas permukaan besar, serta stabilitas karbon yang tinggi. Karakteristik tersebut menjadikan biochar mampu meningkatkan retensi air, memperbaiki struktur tanah, serta meningkatkan kapasitas tukar kation sehingga unsur hara lebih tersedia bagi tanaman. Selain itu, biochar juga berfungsi sebagai habitat mikroorganisme tanah yang berperan dalam siklus biogeokimia. Studi menunjukkan bahwa aplikasi biochar dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah, nitrogen tersedia, serta aktivitas mikroba tanah secara signifikan (Xia et al., 2024).

Indonesia sebagai negara agraris memiliki potensi biomassa pertanian yang sangat besar, terutama dari limbah hasil panen seperti jerami padi. Produksi jerami padi yang melimpah setiap musim panen seringkali belum dimanfaatkan secara optimal. Sebagian besar jerami masih diperlakukan sebagai limbah dan dibakar langsung di lahan. Praktik pembakaran terbuka ini menimbulkan berbagai dampak negatif, seperti pencemaran udara, hilangnya unsur hara penting, serta peningkatan emisi gas rumah kaca. Oleh karena itu, pengelolaan jerami padi secara lebih produktif dan ramah lingkungan menjadi suatu kebutuhan yang mendesak.

Konversi jerami padi menjadi biochar merupakan salah satu solusi inovatif yang tidak hanya mengurangi limbah pertanian, tetapi juga menghasilkan produk bernilai tambah tinggi. Biochar dari jerami padi memiliki karakteristik unik, seperti kandungan silika yang tinggi serta struktur pori yang berkembang dengan baik, sehingga sangat potensial sebagai pembenah tanah. Selain itu, proses pirolisis sebagai metode produksi biochar telah diakui sebagai teknik yang efektif dan banyak digunakan dalam konversi biomassa menjadi material karbon stabil (Foong et al., 2022).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa biochar berbasis jerami padi mampu memberikan dampak positif terhadap kualitas tanah dan produktivitas tanaman. Aplikasi biochar terbukti dapat meningkatkan pH tanah, kapasitas tukar kation, serta kandungan unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium (Chukwuma et al., 2026). Peningkatan sifat kimia tanah ini sangat penting, terutama pada tanah-tanah masam yang banyak ditemukan di wilayah tropis, termasuk Indonesia. Selain itu, biochar juga berperan dalam meningkatkan retensi nutrisi dan mengurangi kehilangan unsur hara akibat pencucian (*leaching*), sehingga efisiensi penggunaan pupuk menjadi lebih tinggi (H. Li et al., 2023).

Dari aspek fisik, biochar mampu memperbaiki struktur tanah melalui peningkatan porositas dan agregasi tanah, yang pada akhirnya meningkatkan kapasitas tanah dalam menahan air. Hal ini sangat penting dalam menghadapi perubahan iklim yang ditandai dengan meningkatnya frekuensi kekeringan. Sementara itu, dari aspek biologi, biochar menyediakan habitat yang kondusif bagi mikroorganisme tanah, sehingga meningkatkan aktivitas mikroba yang berperan dalam dekomposisi bahan organik dan siklus hara (Pan et al., 2016).

Lebih jauh lagi, biochar memiliki peran penting dalam mitigasi perubahan iklim. Karbon yang terkandung dalam biomassa jerami padi dapat dikonversi menjadi bentuk karbon stabil melalui proses pirolisis, sehingga dapat disimpan dalam tanah dalam jangka waktu yang sangat lama. Hal ini menjadikan biochar sebagai salah satu strategi dalam carbon sequestration atau penyerapan karbon. Penelitian menunjukkan bahwa aplikasi biochar tidak hanya meningkatkan hasil tanaman, tetapi juga mampu menurunkan emisi gas rumah kaca seperti metana dari lahan sawah (Nan et al., 2020).

Meskipun demikian, pemanfaatan biochar jerami padi sebagai pembenah tanah masih menghadapi berbagai tantangan. Salah satu

kendala utama adalah variasi kualitas biochar yang dihasilkan akibat perbedaan kondisi produksi, seperti suhu pirolisis, waktu pemanasan, dan karakteristik bahan baku. Biochar yang dihasilkan pada suhu tinggi cenderung memiliki stabilitas karbon yang lebih baik, namun dapat memiliki kandungan nutrisi yang lebih rendah. Sebaliknya, biochar yang dihasilkan pada suhu rendah memiliki kandungan nutrisi lebih tinggi, tetapi stabilitasnya lebih rendah. Oleh karena itu, diperlukan pemahaman yang mendalam mengenai hubungan antara proses produksi dan kualitas biochar yang dihasilkan.

Selain itu, tingkat adopsi teknologi biochar di kalangan petani masih relatif rendah. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan pengetahuan, kurangnya akses terhadap teknologi produksi biochar, serta belum adanya standar aplikasi yang baku. Di sisi lain, kajian ilmiah yang mengintegrasikan aspek produksi, karakterisasi, dan aplikasi biochar secara komprehensif masih terbatas. Oleh karena itu, diperlukan suatu referensi ilmiah yang mampu menjembatani kesenjangan antara aspek teoritis dan praktis dalam pemanfaatan biochar jerami padi.

Buku ini disusun sebagai upaya untuk memberikan kajian yang komprehensif mengenai potensi biochar jerami padi sebagai pembenah tanah. Pembahasan dalam buku ini mencakup berbagai aspek penting, mulai dari karakteristik jerami padi sebagai bahan baku, proses produksi biochar, sifat fisik, kimia, dan biologi biochar, hingga pengaruh aplikasinya terhadap kualitas tanah dan produktivitas tanaman. Selain itu, buku ini juga membahas peran biochar dalam mendukung sistem pertanian berkelanjutan serta kontribusinya terhadap mitigasi perubahan iklim.

Melalui penyusunan buku ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai pemanfaatan biochar jerami padi, baik dari sisi ilmiah maupun aplikatif. Buku ini

diharapkan dapat menjadi sumber referensi bagi mahasiswa, dosen, dan peneliti di bidang ilmu tanah, agronomi, dan lingkungan. Selain itu, buku ini juga diharapkan dapat memberikan panduan praktis bagi petani dan praktisi pertanian dalam mengelola limbah jerami padi secara lebih produktif dan berkelanjutan. Lebih lanjut, informasi yang disajikan dalam buku ini juga diharapkan dapat menjadi dasar pertimbangan bagi pengambil kebijakan dalam merumuskan strategi pengelolaan sumber daya pertanian yang lebih ramah lingkungan.

Secara keseluruhan, pemanfaatan biochar jerami padi sebagai pembenah tanah merupakan salah satu pendekatan inovatif yang memiliki potensi besar dalam mendukung pertanian berkelanjutan. Dengan mengintegrasikan aspek pengelolaan limbah, peningkatan kualitas tanah, serta mitigasi perubahan iklim, biochar dapat menjadi solusi strategis dalam menghadapi tantangan pertanian di masa depan.

BAB II

JERAMI PADI SEBAGAI SUMBER DAYA BIOMASSA PERTANIAN

Jerami padi merupakan salah satu komponen penting dalam sistem produksi pertanian padi yang selama ini seringkali belum dimanfaatkan secara optimal. Sebagai hasil samping dari proses panen, jerami padi dihasilkan dalam jumlah yang sangat besar dan tersebar luas di berbagai wilayah sentra produksi padi. Keberadaan jerami padi yang melimpah ini pada dasarnya mencerminkan potensi sumber daya biomassa yang sangat besar, namun di sisi lain juga dapat menjadi permasalahan apabila tidak dikelola dengan baik.

Dalam praktik pertanian konvensional, jerami padi umumnya diperlakukan sebagai limbah yang harus segera disingkirkan dari lahan. Salah satu cara yang paling umum dilakukan oleh petani adalah dengan membakar jerami secara terbuka. Meskipun metode ini dianggap praktis dan efisien dari segi waktu, dampak yang ditimbulkan terhadap lingkungan sangat signifikan, antara lain berupa pencemaran udara, emisi gas rumah kaca, serta hilangnya kandungan bahan organik dan unsur hara yang sebenarnya sangat dibutuhkan oleh tanah. Oleh karena itu, pendekatan pengelolaan jerami padi perlu diarahkan pada pemanfaatan yang lebih produktif dan berkelanjutan.

Seiring dengan berkembangnya konsep pertanian berkelanjutan dan ekonomi sirkular, jerami padi mulai dipandang sebagai sumber daya yang memiliki nilai ekonomi dan ekologis yang tinggi. Dalam perspektif biomassa, jerami padi merupakan bahan organik yang kaya akan karbon dan memiliki komposisi lignoselulosa yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, mulai dari sumber energi terbarukan, bahan baku industri, hingga sebagai input dalam sistem pertanian itu sendiri. Pemanfaatan jerami padi secara optimal tidak hanya berpotensi meningkatkan efisiensi sistem produksi pertanian, tetapi juga dapat mengurangi ketergantungan terhadap input eksternal serta meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan.

Dalam konteks pengembangan biochar, jerami padi memiliki posisi yang sangat strategis sebagai bahan baku. Ketersediaannya yang melimpah, biaya yang relatif rendah, serta kandungan karbon yang tinggi menjadikan jerami padi sebagai salah satu biomassa yang paling potensial untuk dikonversi menjadi biochar. Selain itu, karakteristik kimia dan fisik jerami padi juga memberikan kontribusi terhadap kualitas biochar yang dihasilkan, yang pada akhirnya akan memengaruhi efektivitasnya sebagai pembenah tanah.

Bab ini disusun untuk memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai jerami padi sebagai sumber daya biomassa pertanian. Pembahasan diawali dengan pengertian dan karakteristik jerami padi, kemudian dilanjutkan dengan potensi produksinya, komposisi kimia, serta berbagai permasalahan yang terkait dengan pengelolaannya. Selanjutnya, bab ini juga menguraikan konsep biomassa dalam pertanian, berbagai bentuk pemanfaatan jerami padi, serta faktor-faktor yang memengaruhi kualitasnya sebagai bahan baku. Pada bagian akhir.

Dengan memahami berbagai aspek yang terkait dengan jerami padi, diharapkan pembaca dapat memperoleh gambaran yang utuh mengenai potensi dan peran strategis jerami padi dalam mendukung sistem pertanian berkelanjutan. Pemahaman ini menjadi landasan penting untuk pembahasan pada bab berikutnya, khususnya terkait dengan proses konversi jerami padi menjadi biochar dan aplikasinya sebagai pembenah tanah.

2.1 PENGERTIAN DAN KARAKTERISTIK JERAMI PADI

Jerami padi merupakan salah satu residu utama dalam sistem produksi pertanian padi yang keberadaannya sangat melimpah, khususnya di negara agraris seperti Indonesia. Jerami padi adalah salah satu bahan organik dan residu alami dari tanaman padi atau sawah dan merupakan residu pertanian terbesar ketiga setelah ampas tebu dan jagung (Singh et al., 2022). Dalam setiap kegiatan panen padi, selain menghasilkan gabah sebagai produk utama, juga dihasilkan limbah berupa jerami dalam jumlah yang besar. Dalam Bahasa Jawa, jerami disebut sebagai *dami* yang berarti batang padi dan daun. Sehingga, jerami dapat diartikan sebagai batang padi yang telah dipotong dan dirontokkan atau dipisahkan dari bulir padi (Sumarno, Dharsono., Chandra, 2022). Secara umum, jerami padi dapat didefinisikan sebagai bagian vegetatif tanaman padi yang tersisa setelah pemanenan gabah, yang meliputi batang, daun, dan bagian lain yang tidak termasuk bulir padi.

Secara umum, jerami padi memiliki karakteristik fisik berupa warna kuning kecokelatan, tekstur berserat, serta densitas yang relatif rendah, sehingga mudah mengalami dekomposisi secara alami di lingkungan. Namun, jika diperhatikan lagi, karakteristik dan tampilan fisik jerami padi dapat berbeda-beda berdasarkan bentuk dan tipenya.

Hal ini dapat ditentukan berdasarkan jenis atau varietas padinya dan teknik pemanenan. Beberapa perbedaan karakteristik jerami padi berdasarkan teknik pemanenan dapat diamati pada tabel 1.

Tabel 2. 1 Perbedaan Karakteristik Jerami Padi berdasarkan Teknik Pemanenan (Sumarno, Dharsono., Chandra, 2022)

Teknik Pemanenan	Karakteristik Jerami	Gambar
Ani-ani	Dihasilkan dua kategori yaitu bagian atas yang berukuran pendek (merang) atau malai padi sekitar 30 cm. Bagian bawah berukuran panjang disebit jerami. Panjang batang jerami sudah berkurang keran telah dipotong pada bagian malai padinya.	
Manual (sabit)	Dapat dihasilkan jerami yang utuh dan cukup panjang mencapai 75-90 cm.	

Teknik Pemanenan	Karakteristik Jerami	Gambar
Masinal (sabit mower)	Dihasilkan jerami berukuran utuh dari bagian bawah hingga ujung.	
Masinal (reaper)	Dihasilkan jerami berukuran panjang dan utuh seperti pada teknik pemanenan dengan sabit, tetapi lebih efisien.	
Masinal (thresher)	Dihasilkan jerami cenderung berukuran pendek dan rusak, serta bentuk yang tidak beraturan.	

Selain dari segi teknik pemanenan, perbedaan karakteristik jerami juga dapat diamati pada jerami kering dan basah. Jerami padi segar masih tampak bentuk aslinya, warna cerah, tekstur kasar (Soekamto, 2026). Jerami bersifat ulet, berbentuk bulat memanjang, ukuran diameter jerami padi basah sekitar 4-7 mm (ujung bawah) dan sekitar 2 mm (ujung atas). Batang jerami beruas dan berongga dengan panjang ruas rapat dan semakin jarang pada bagian atas. Jerami padi

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, N., Taib, R. M., Aziz, N. S. M., Omar, M. R., & Disa, N. M. (2023). Banana pseudo-stem biochar derived from slow and fast pyrolysis process. *Heliyon*, 9(1).
- Ajien, A., Idris, J., Md Sofwan, N., Husen, R., & Seli, H. (2023). Coconut shell and husk biochar: A review of production and activation technology, economic, financial aspect and application. *Waste Management & Research*, 41(1), 37–51.
- Asai, H., Samson, B. K., Stephan, H. M., Songyikhangsuthor, K., Homma, K., Kiyono, Y., & Horie, T. (2009). Biochar amendment techniques for upland rice production in Northern Laos: 1. Soil physical properties, leaf SPAD and grain yield. *Field crops research*, 111(1-2), 81-84.
- Assirey, E. A., & Altamimi, L. R. (2021). Chemical analysis of corn cob-based biochar and its role as water decontaminants. *Journal of Taibah University for Science*, 15(1), 111–121.
- Atkinson, M. R., Fitzgerald, J. D., & Hipps, N. A. 2010. "Potential Mechanisms for Achieving Agricultural Benefits from Biochar Application to Temperate Soils." *Plant and Soil*, 337, 1–18.
- Badan Pusat Statistik. (2025). *Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Padi Menurut Provinsi, 2024*.
- Bakhtiar, M., Sari, N. B. A., Yaacob, A. Bin, Yunus, M., & Ismail, K. Bin. (2019). Characterization of oil palm Empty Fruit Bunch (EFB) biochar activated with potassium hydroxide under different pyrolysis temperature. *J. Eng. Sci. Technol*, 14(5), 2792–2807.

- Bekchanova, M., Kuppens, T., Cuypers, A., Jozefczak, M., & Malina, R. (2024). Biochar's effect on the soil carbon cycle: a rapid review and meta-analysis. *Biochar*, 6(1), 88.
- Biederman, L. A., & Harpole, W. S. (2013). Biochar and its effects on plant productivity and nutrient cycling: a meta-analysis. *GCB bioenergy*, 5(2), 202-214.
- Bimasri, J. (2022). Pemanfaatan Limbah Jerami Padi Dalam Budidaya Tanaman Jagung (*Zea mays*). *Jurnal Masda*.
- Binod, P., Sindhu, R., Singhanian, R. R., Vikram, S., Devi, L., Nagalakshmi, S., Kurien, N., Sukumaran, R. K., & Pandey, A. (2010). Bioethanol production from rice straw: an overview. *Bioresource Technology*, 101(13), 4767–4774.
- Bushra, B., & Remya, N. (2024). Biochar from pyrolysis of rice husk biomass—characteristics, modification and environmental application. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 14(5), 5759–5770.
- Campion, L., Bekchanova, M., Malina, R., & Kuppens, T. (2023). The costs and benefits of biochar production and use: A systematic review. *Journal of Cleaner Production*, 408, 137138.
- Chukwuma, E. C., Anyibuekwu, K. I., Chukwu, O., Ezeubajekwe, K. F., Dukundane, B., & Akanwa, A. O. (2026). Effects of rice straw biochar soil amendment on soil properties and environmental impact of opening burning. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 25(3), 37.
- Chun, Y., Lee, S. K., Yoo, H. Y., & Kim, S. W. (2021). Recent Advancements in Biochar Production According to Feedstock Classification, Pyrolysis Conditions, and Applications: A Review. *BioResources*, 16(3), 6512.

- Clough, T. J., Condon, L. M., Kammann, C., & Müller, C. (2013). A review of biochar and soil nitrogen dynamics. *Agronomy*, 3(2), 275-293.
- Cornelissen, G., Martinsen, V., Shitumbanuma, V., Alling, V., Breedveld, G. D., Rutherford, D. W., Sparrevik, M., Hale, S. E., Obia, A., & Mulder, J. (2013). Biochar effect on maize yield and soil characteristics in five conservation farming sites in Zambia. *Agronomy*, 3(2), 256–274.
- Darajat, Z., Septiani, M., Sukasri, A., & Ole, M. A. N. (2026). Pemodelan dan Optimasi Pengaruh Variasi Suhu Pirolisis Lambat terhadap Yield dan Nilai Kalor Biochar Tongkol Jagung. *Venn: Journal of Sustainable Innovation on Education, Mathematics and Natural Sciences*, 5(2), 275–285.
- Darmiyati, S., Bahri, S., & Sunarno, S. (2025). Optimasi Proses pirolisis dari Kulit Kayu Akasia Crassiparva Menjadi Bio-Char menggunakan Metode Respon Surface Methodologi Central Composite Design. *Journal of Bioprocess, Chemical and Environmental Engineering Science*, 6(2), 122–131.
- Díaz, C. A., Albers, A., Zamora-Ledezma, E., & Hamelin, L. (2024). The interplay between bioeconomy and the maintenance of long-term soil organic carbon stock in agricultural soils: A systematic review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 189, 113890.
- Fan, S., Sun, Y., Yang, T., Chen, Y., Yan, B., Li, R., & Chen, G. (2020). Biochar derived from corn stalk and polyethylene co-pyrolysis: characterization and Pb (ii) removal potential. *RSC Advances*, 10(11), 6362–6376.
- Food and Agriculture Organization (FAO). *Rice Market Monitor*. Rome: FAO.

- Foong, S. Y., Chan, Y. H., Chin, B. L. F., Lock, S. S. M., Yee, C. Y., Yiin, C. L., Peng, W., & Lam, S. S. (2022). Production of biochar from rice straw and its application for wastewater remediation– An overview. *Bioresource Technology*, 360, 127588.
- Glaser, B., & Birk, J. J. (2012). State of the scientific knowledge on properties and genesis of Anthropogenic Dark Earths in Central Amazonia (terra preta de Índio). *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 82, 39–51.
- Gopal, M., Apshara, E., Neenu, S., & Gupta, A. (2025). Cocoa pod husk wastes derived biochar for overcoming potassium deficiency in organic agriculture. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 14(2).
- Haefele, S. M., Konboon, Y., Wongboon, W., Amarante, S., Maarifat, A. A., Pfeiffer, E. M., & Knoblauch, C. J. F. C. R. (2011). Effects and fate of biochar from rice residues in rice-based systems. *Field Crops Research*, 121(3), 430-440.
- Haefele, S. M., Konboon, Y., Wongboon, W., Amarante, S., Maarifat, A. A., Pfeiffer, E. M., & Knoblauch, C. J. F. C. R. (2011). Effects and fate of biochar from rice residues in rice-based systems. *Field Crops Research*, 121(3), 430-440.
- Hamissou, I. G. M., Appiah, K. E. K., Sylvie, K. A. T., Ousmaila, S. M., Casimir, B. Y., & kouassi Benjamin, Y. (2023). Valorization of cassava peelings into biochar: Physical and chemical characterizations of biochar prepared for agricultural purposes. *Scientific African*, 20, e01737.
- Haslija Abu Bakar, A., & Jia Ni Carey, C. (2020). Extraction of silica from rice straw using alkaline hydrolysis pretreatment. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 778(1), 12158.

- Herlina, N., Suteja, & Syafri, E. (2023). *Nanoselulosa Dari Tanaman Sembukan*. deepublish.
- Hong, Z., Zhong, F., Niu, W., Zhang, K., Su, J., Liu, J., Li, L., & Wu, F. (2020). Effects of temperature and particle size on the compositions, energy conversions and structural characteristics of pyrolysis products from different crop residues. *Energy*, 190, 116413.
- Huang, Y., Tao, B., Lal, R., Lorenz, K., Jacinthe, P.-A., Shrestha, R. K., Bai, X., Singh, M. P., Lindsey, L. E., & Ren, W. (2023). A global synthesis of biochar's sustainability in climate-smart agriculture-Evidence from field and laboratory experiments. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 172, 113042.
- Hussain, M., Imran, M., Abbas, G., Shahid, M., Iqbal, M., Naeem, M. A., Murtaza, B., Amjad, M., Shah, N. S., & Ul Haq Khan, Z. (2020). A new biochar from cotton stalks for As (V) removal from aqueous solutions: its improvement with H₃PO₄ and KOH. *Environmental Geochemistry and Health*, 42(8), 2519–2534.
- Ilmu ternak. (2026). *KANDUNGAN NUTRISI JERAMI PADI*. Ilmu Ternak.Com.
https://www.ilmuternak.com/2015/12/kandungan-nutrisi-jerami-padi.html?utm_source=chatgpt.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). *2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Geneva: IPCC, 2019.
- Ippolito, J. A., Cui, L., Kammann, C., Wrage-Mönnig, N., Estavillo, J. M., Fuertes-Mendizabal, T., Cayuela, M. L., Sigua, G., Novak, J., & Spokas, K. (2020). Feedstock choice, pyrolysis temperature and type influence biochar characteristics: a comprehensive meta-data analysis review. *Biochar*, 2(4), 421–438.

- Jannah, M. (2024). *Buku Ajar Pengantar Kimia Polimer* (Hamsah (ed.)). Yayasan Pendidikan Cendekia Muslim.
- Jannah, M., Mustapa, M., Hasmiati, H., Pieter, N. D. E., & Mandias, P. (2025). PENGOLAHAN JERAMI PADI MENJADI BIOCHAR PEMBENAH TANAH UNTUK MENDUKUNG PERTANIAN BERKELANJUTAN PADA KELOMPOK TANI DIAT I, BOLAANG MONGONDOW. *Jurnal Abdi Insani*, 12(8), 4001–4008.
- Jeffery, S., Verheijen, F. G., van der Velde, M., & Bastos, A. C. (2011). A quantitative review of the effects of biochar application to soils on crop productivity using meta-analysis. *Agriculture, ecosystems & environment*, 144(1), 175-187.
- Jenkins, B M., Bhatnagar, A. P. (2018). Biomass burning and air quality impacts. *Environmental Pollution*, 242, 1800–1811.
- Kabir, E., Kim, K.-H., & Kwon, E. E. (2023). Biochar as a tool for the improvement of soil and environment. *Frontiers in Environmental Science*, 11, 1324533.
- Khan, Z., Yang, X.-J., Fu, Y., Joseph, S., Khan, M. N., Khan, M. A., Alam, I., & Shen, H. (2023). Engineered biochar improves nitrogen use efficiency via stabilizing soil water-stable macroaggregates and enhancing nitrogen transformation. *Biochar*, 5(1), 52.
- Kiggundu, N., & Sittamukyoto, J. (2019). *Pryloysis of coffee husks for biochar production*.
- Kim, S., & Dale, B. E. (2004). Global potential bioethanol production from wasted crops and crop residues. *Biomass and Bioenergy*, 26(4), 361–375.

- Kocsis, T., Ringer, M., & Biró, B. (2022). Characteristics and applications of biochar in soil–plant systems: A short review of benefits and potential drawbacks. *Applied Sciences*, 12(8), 4051.
- Kordbacheh, F., & Golnaz Heidari, &. (2023). Materials Chemistry Horizons REVIEW Water Pollutants and Approaches for their Removal. *Mater. Chem. Horizons*, 2023(2), 139–153.
- Laird, D. A. 2008. "The Charcoal Vision." *Agronomy Journal*, 100(1), 178–181.
- Laird, D., Fleming, P., Wang, B., Horton, R., & Karlen, D. (2010). Biochar impact on nutrient leaching from a Midwestern agricultural soil. *Geoderma*, 158(3-4), 436-442.
- Lataf, A., Jozefczak, M., Vandecasteele, B., Viaene, J., Schreurs, S., Carleer, R., Yperman, J., Marchal, W., Cuypers, A., & Vandamme, D. (2022). The effect of pyrolysis temperature and feedstock on biochar agronomic properties. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 168, 105728.
- Lehmann, J., & Joseph, S. (2024). *Biochar for environmental management: science, technology and implementation*. Taylor & Francis.
- Li, C., Hayashi, J., Sun, Y., Zhang, L., Zhang, S., Wang, S., & Hu, X. (2021). Impact of heating rates on the evolution of function groups of the biochar from lignin pyrolysis. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 155, 105031.
- Li, H., Liu, Y., Jiao, X., Li, J., Liu, K., Wu, T., Zhang, Z., & Luo, D. (2023). Response of soil nutrients retention and rice growth to biochar in straw returning paddy fields. *Chemosphere*, 312, 137244.
- Li, J., Sun, W., Lichtfouse, E., Maurer, C., & Liu, H. (2024). Life cycle assessment of biochar for sustainable agricultural application: A review. *Science of The Total Environment*, 951, 175448.

- Liu, X., Yin, S., Xu, S., Lin, J., Zhang, C., Cao, L., Chu, Q., & Sha, Z. (2024). Role of pyrochar amendment toward carbon neutrality of rice paddy field by mitigating methane emission: A global evaluation by meta-analysis. *Field Crops Research*, 319, 109659.
- Lu, Y., Chen, J., Zhao, L., Zhou, Z., Qiu, C., & Li, Q. (2020). Adsorption of Rhodamine B from aqueous solution by goat manure biochar: Kinetics, isotherms, and thermodynamic studies. *Polish Journal of Environmental Studies*, 29(4), 2721–2730.
- Lv, C., Liu, P., & Cheng, S. (2024). Preparation of biochar from pyrolysis of soybean straw at different pyrolysis temperature for cadmium removal from wastewater and pyrolysis gas investigation. *Arabian Journal of Chemistry*, 17(9), 105946.
- Manikandan, S., Vickram, S., Subbaiya, R., Karmegam, N., Chang, S. W., Ravindran, B., & Awasthi, M. K. (2023). Comprehensive review on recent production trends and applications of biochar for greener environment. *Bioresource Technology*, 388, 129725.
- Masrida, R., & Kartika, W. (2025). Potensi Konversi Limbah Organik dengan Metode Pirolisis Menjadi Biochar, Syngas dan Bio-Oil: Tinjauan Literatur Sistematis. *Journal of Engineering Environtmental Energy and Science*, 4(2), 79–88.
- Mohan, D., Pittman Jr, C. U., & Steele, P. H. (2006). Pyrolysis of wood/biomass for bio-oil: a critical review. *Energy & Fuels*, 20(3), 848–889.
- Mohan, D., Sarswat, A., Ok, Y. S., & Pittman, C. U., Jr. 2014. "Organic and Inorganic Contaminants Removal from Water with Biochar." *Bioresource Technology*, 160, 191–202.

- Nan, Q., Yi, Q., Zhang, L., Ping, F., Thies, J. E., & Wu, W. (2020). Biochar amendment pyrolysed with rice straw increases rice production and mitigates methane emission over successive three years. *Waste Management*, 118, 1–8.
- Osman, A. I., Fawzy, S., Farghali, M., El-Azazy, M., Elgarahy, A. M., Fahim, R. A., Maksoud, M. I. A. A., Ajlan, A. A., Yousry, M., & Saleem, Y. (2022). Biochar for agronomy, animal farming, anaerobic digestion, composting, water treatment, soil remediation, construction, energy storage, and carbon sequestration: a review. *Environmental Chemistry Letters*, 20(4), 2385–2485.
- Osman, A. I., Zhang, Y., Lai, Z. Y., Rashwan, A. K., Farghali, M., Ahmed, A. A., Liu, Y., Fang, B., Chen, Z., & Al-Fatesh, A. (2023). Machine learning and computational chemistry to improve biochar fertilizers: a review. *Environmental Chemistry Letters*, 21(6), 3159–3244.
- Pan, F., Li, Y., Chapman, S. J., Khan, S., & Yao, H. (2016). Microbial utilization of rice straw and its derived biochar in a paddy soil. *Science of the Total Environment*, 559, 15–23.
- Pandian, K., Vijayakumar, S., Mustaffa, M. R. A. F., Subramanian, P., & Chitraputhirapillai, S. (2024). Biochar—a sustainable soil conditioner for improving soil health, crop production and environment under changing climate: a review. *Frontiers in Soil Science*, 4, 1376159.
- Pazla, R., Jamarun, N., Sucitra, L. S., Maihelfi, & Wulandari, Y. (2022). *Potensi Tithonia diversifolia Fermentasi Sebagai Pakan Ternak ruminansia*. Penerbit Adab.

- Premalatha, R. P., Poorna Bindu, J., Nivetha, E., Malarvizhi, P., Manorama, K., Parameswari, E., & Davamani, V. (2023). A review on biochar's effect on soil properties and crop growth. *Frontiers in Energy Research*, 11, 1092637.
- Putri, R. E. D., Lestari, D. I., Sari, D. A., Putri, Z. P., & Maliki, S. (2025). Potential Of Biomass Raw Material for Biochar Production: A Review: Potensi Bahan Baku Biomassa Untuk Produksi Biochar: Tinjauan. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, 5(4), 528–553.
- Qiu, M., Liu, L., Ling, Q., Cai, Y., Yu, S., Wang, S., Fu, D., Hu, B., & Wang, X. (2022). Biochar for the removal of contaminants from soil and water: a review. *Biochar*, 4(1), 19.
- Rahim, R., Utami, N., Nurfalah, R., Anggraeni, Y., Kurnia, R., Dela, A., & Pasaribu, S. (2024). Dinamika ketahanan pangan: analisis pengaruh luas panen padi, konsumsi beras, harga beras, dan jumlah penduduk terhadap produksi padi di wilayah sentra padi di Indonesia tahun 2017-2021. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(3), 17083–17093.
- Rulinawaty, R., Andriyansah, A., & Alwi, A. (2023). Optimalisasi Kebijakan Pangan Berbasis Big Data: Model Manajemen Produksi dan Distribusi Beras di Indonesia. *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 5(4), 378–392.
- Safitri, A., Roosdiana, A., Prasetyawan, S., Srihardyastutie, A., Sutrisno, & Putri, A. S. (2023). *Teknologi Mikroenkapsulasi Untuk Bahan Alam*. Media Nusa Creative (MNC Publishing).
- Saha, P., Ghosh, P. K., & Bhattacharyya, R. (2018). Decomposition dynamics of rice straw and its effects on nutrient cycling in agricultural soils. *Soil Use and Management*, 2(34), 215–226.

- Sangani, M. F., Abrishamkesh, S., & Owens, G. (2020). Physicochemical characteristics of biochars can be beneficially manipulated using post-pyrolyzed particle size modification. *Bioresource Technology*, 306, 123157.
- Sari, N. H., & Suteja. (2023). *Biokomposit Berbasis Serat Sembukan (Paederia Foetida L.) - Pati Colocasia Esculenta Bahan Baku, Ekstraksi, Manufaktur, Karakterisasi Dan Sifat*. deepublish.
- Sari, V. K., Basuki, B., Mandala, M., Novikarumsari, N. D., & Erdiansyah, I. (2021). Pemberdayaan masyarakat Desa Slateng Kecamatan Ledokombo Jember mengolah limbah serbuk gergaji sengon menjadi biochar. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(3).
- Sathe, P. S., Adivarekar, R. V, & Pandit, A. B. (2021). Valorization of peanut shell biochar for soil amendment. *Journal of Plant Nutrition*, 45(4), 503–521.
- Schmidt, H. P., Taylor, P., Pandit, B. H., et al. (2015). Flame curtain pyrolysis for the production of biochar in open kilns. *Journal of Visualized Experiments (JoVE)*, 99.
- Setyawan, H. Y., Dewi, J. R., Ulandari, D., Pratiwi, D. A., & Pratama, A. P. A. (2023). *Energi biomassa*. Universitas Brawijaya.
- Shackley, S., et al. 2016. *Biochar, Soil and Food Security*. London: Routledge.
- Shiddieq, D., Sudira, P., & Tohari. (2018). *Aspek Dasar Agronomi Berkelanjutan*. UGM Press.
- Shin, H., Chun, D., Cho, I-R., Hanif, M. A., Kang, S.-S., Kwac, L. K., Kim, H. G., & Kim, Y. S. (2024). Systematic characterization of cow manure biochar and its effect on *Salicornia herbacea* L. growth. *Sustainability*, 16(8), 3396.

- Siagian, H. S., Gultom, R. P. J., & Anggraeni, R. (2019). *Modifikasi alang-alang Sebagai Filler Adsorben Logam Berat*. deepublish.
- Singh, H., Northup, B. K., Rice, C. W., & Prasad, P. V. V. (2022). Biochar applications influence soil physical and chemical properties, microbial diversity, and crop productivity: a meta-analysis. *Biochar*, 4(1), 8.
- Situmeang, I. Y. P. (2020). *Biochar Bambu Perbaiki Kualitas Tanah dan Hasil Jagung*. Scopindo Media Pustaka.
- Soekamto, M. H. (2026). *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. deepublish.
- Steiner, C., Das, K. C., Garcia, M., Förster, B., & Zech, W. (2008). Charcoal and smoke extract stimulate the soil microbial community in a highly weathered xanthic Ferralsol. *Pedobiologia*, 51(5-6), 359-366.
- Sumarno, Dharsono., Chandra, N. R. . (2022). *Jerami Bahan Alternatif Desain Mebel & Kerajinan*. deepublish.
- Thang, P. Q., Jitae, K., Giang, B. L., Viet, N. M., & Huong, P. T. (2019). Potential application of chicken manure biochar towards toxic phenol and 2, 4-dinitrophenol in wastewaters. *Journal of Environmental Management*, 251, 109556.
- Tu, P., Zhang, G., Wei, G., Li, J., Li, Y., Deng, L., & Yuan, H. (2022). Influence of pyrolysis temperature on the physicochemical properties of biochars obtained from herbaceous and woody plants. *Bioresources and Bioprocessing*, 9(1), 131.
- Upadhyay, V., Choudhary, K. K., & Agrawal, S. B. (2024). Use of biochar as a sustainable agronomic tool, its limitations and impact on environment: a review. *Discover Agriculture*, 2(1), 20.

- Usman, U., Fitria, R., & Hindratinigrum, N. (2023). Kandungan bahan kering dan bahan organik amofer jerami padi menggunakan starter mol berbasis limbah. *Prosiding Seminar Teknologi Dan Agribisnis Peternakan (STAP)*, 10, 249–254.
- Wang, Y., Zhang, H., & Li, X. (2023). Effects of Pyrolysis Temperature on Characteristics and Agricultural Potential of Rice Straw Biochar. *Bioresource Technology Report*, 24.
- Wibowo, T. I. R. (2022). *Karakteristik Biochar dari Kayu Meranti (Shorea leprosula) dan Kayu Sengon (Paraserianthes falcataria)*. Universitas Lampung.
- Wiskandar, W., Ajidirman, A., & Farni, Y. (2025). Sosialisasi Pemanfaatan Biochar Serbuk Gergaji Pada Lahan Sentra Budidaya Jagung Manis Desa Rengas Bandung. *Buletin Dharmas Andalas*, 2(1), 72–78.
- Woolf, D., Amonette, J. E., Street-Perrott, F. A., Lehmann, J., & Joseph, S. (2010). Sustainable biochar to mitigate global climate change. *Nature Communications*, 1(1), 56.
- Xia, H., Shen, J., Riaz, M., Jiang, C., Zu, C., Jiang, C., & Liu, B. (2024). *Effects of Biochar and Straw Amendment on Soil Fertility and Microbial Communities in Paddy Soils*. *Plants*, 13 (11), 1478.
- Yang, X., Hou, R., Fu, Q., Li, T., Li, M., Cui, S., Li, Q., & Liu, M. (2024). A critical review of biochar as an environmental functional material in soil ecosystems for migration and transformation mechanisms and ecological risk assessment. *Journal of Environmental Management*, 360, 121196.
- Yanti, R. N., Ratnaningsih, A. T., & Ikhsani, H. (2022). Pembuatan bio-briket dari produk pirolisis biochar cangkang kelapa sawit sebagai sumber energi alternatif. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 19(1), 11–18.

- Yrjälä, K., Ramakrishnan, M., & Salo, E. (2022). Agricultural waste streams as resource in circular economy for biochar production towards carbon neutrality. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, 26, 100339.
- Yuan, J. H., Xu, R. K., & Zhang, H. (2011). The forms of alkalis in the biochar produced from crop residues at different temperatures. *Bioresource technology*, 102(3), 3488-3497.
- Zafeer, M. K., Menezes, R. A., Venkatachalam, H., & Bhat, K. S. (2024). Sugarcane bagasse-based biochar and its potential applications: a review. *Emergent Materials*, 7(1), 133–161.
- Zhang, D. X., Jie, H. B., Zhang, W. J., Gao, Y., Yao, W., Li, D. H., & Wang, D. C. (2023). Effect of biochar amendment on soil water retention and crop drought resistance: A review. *Sci. Soil Water Conserv*, 21, 144–150.
- Zhang, N., Ye, X., Gao, Y., Liu, G., Liu, Z., Zhang, Q., Liu, E., Sun, S., Ren, X., & Jia, Z. (2023). Environment and agricultural practices regulate enhanced biochar-induced soil carbon pools and crop yield: A meta-analysis. *Science of the Total Environment*, 905, 167290.
- Zheng, B., Liao, J., Ding, L., Zhang, Y., & Zhu, W. (2021). High efficiency adsorption of uranium in solution with magnesium oxide embedded horse manure-derived biochar. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 9(6), 106897.
- Zheng, H., Wang, Z., Deng, X., Herbert, S., & Xing, B. (2013). Impacts of adding biochar on nitrogen retention and bioavailability in agricultural soil. *Geoderma*, 206, 32-39.

BIOGRAFI PENULIS



Miftahul Jannah, S.Si., M.Si., lahir di Bima, 30 Maret 1995. Penulis menyelesaikan pendidikan Sarjana (S1) di Jurusan Kimia UIN Alauddin Makassar, dilanjutkan dengan program Magister (S2) di Program Studi Kimia Universitas Hasanuddin. Saat ini, Penulis aktif sebagai dosen dan peneliti di Program Studi Kimia, Fakultas MIPA dan Kebumihan Universitas Negeri

Manado. Selain mengajar, Penulis memiliki minat penelitian pada bidang kimia, khususnya pemanfaatan biomassa pertanian, teknologi konversi biomassa, kimia polimer, kimia material, dan pengelolaan lingkungan. Selain aktif dalam kegiatan pendidikan, penulis juga terlibat dalam berbagai kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yang berorientasi pada penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi berbasis sumber daya lokal. Beberapa buku karya Penulis yang berkaitan dengan bidang keahlian adalah Pengantar Kimia Polimer (2024); Potensi Limbah Jerami Padi menjadi Asap Cair (2024); dan Kimia Fisik 1 (2025). Penulis dapat dihubungi melalui miftahuljannah@unima.ac.id.



Mustapa, S.Si., M.Si.

Dosen Program Studi Kimia, Fakultas Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam dan Kebumian, Universitas Negeri Manado

Penulis lahir di Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan tanggal 15 Maret 1990. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Kimia, Fakultas Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam dan Kebumian, Universitas Negeri Manado. Menyelesaikan pendidikan sarjana (S1) pada Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Makassar, dan melanjutkan pendidikan magister (S2) pada Jurusan Kimia, FMIPA, Institut Teknologi Bandung. Penulis menekuni bidang menulis buku-buku maupun artikel ilmiah, khususnya yang berkaitan dengan bidang ilmu kimia.



Hasmiati, S.Pd., M.Pd. Dosen di Prodi Pendidikan Biologi Universitas Negeri Manado, lahir di Enrekang, 29 Januari 1994. Meraih gelar sarjana pada tahun 2016 pada Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Kemudian meraih gelar Magister Pendidikan (M.Pd.) pada tahun 2019

Pogram Studi Pendidikan Biologi di Program Pascasarjana Universitas Negeri Makassar. Pernah berprofesi sebagai guru Biologi di SMA Negeri 11 Enrekang pada tahun 2019-2022. Saat ini penulis berstatus sebagai mahasiswa Program Doktorat Pendidikan Biologi Universitas Negeri Malang. Beberapa karya ilmiah dalam bentuk jurnal dan buku telah dihasilkan, antara lain: Buku Antologi *Sekolahku Surga Inovasiku* (2021), Biologi Lingkungan (2023), Literasi Ekologi, Lingkungan, Botani, dan Sains Berkelanjutan (2026), Buku Ajar Perkembangan Peserta Didik (2023), Pengantar Ilmu Pendidikan (2024), Keanekaragaman Tumbuhan (2025), dan beberapa buku fiksi berupa cerpen dan fabel.



Ayu Safitri Agustina, M.Si., lahir di Bulukumba, 06 Agustus 1994. Penulis adalah Dosen Program Studi Kimia Universitas Negeri Manado. Penulis menyelesaikan Pendidikan S1 di Program studi Kimia Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar dan S2 pada program Studi Kimia UNHAS.

Potensi Biochar Jerami Padi sebagai Pembenh Tanah merupakan buku referensi yang membahas secara komprehensif pemanfaatan jerami padi sebagai bahan baku biochar dan potensinya dalam meningkatkan kualitas tanah serta mendukung pertanian berkelanjutan. Buku ini hadir sebagai respons terhadap meningkatnya kebutuhan akan pengelolaan biomassa pertanian yang lebih produktif, ramah lingkungan, dan berorientasi pada pemanfaatan sumber daya lokal.

Jerami padi merupakan salah satu biomassa pertanian yang tersedia dalam jumlah besar dan dihasilkan secara berulang setiap musim tanam. Namun, pemanfaatannya masih menghadapi berbagai kendala dan pada sebagian wilayah masih dilakukan melalui pembakaran terbuka. Kondisi tersebut menyebabkan hilangnya potensi bahan organik sekaligus dapat menimbulkan permasalahan lingkungan. Salah satu alternatif pengelolaan yang dapat dikembangkan adalah mengonversi jerami padi menjadi biochar melalui proses pirolisis. Biochar yang dihasilkan memiliki karakteristik fisik dan kimia yang berbeda dari biomassa asalnya, terutama struktur berpori, kandungan karbon yang relatif stabil, serta kemampuan berinteraksi dengan air, unsur hara, dan komponen tanah lainnya.

Buku ini menguraikan perjalanan jerami padi dari sumber daya biomassa menjadi biochar yang bernilai guna bagi tanah. Pembahasan diawali dengan konsep dan permasalahan pengelolaan jerami padi, dilanjutkan dengan komposisi kimia dan struktur biomassa, konsep dasar dan sejarah perkembangan biochar, bahan baku serta berbagai teknologi produksi biochar, termasuk teknologi pirolisis dan flame curtain. Selanjutnya dibahas faktor-faktor yang memengaruhi kualitas biochar serta karakteristik dan keunggulannya sebagai bahan pembenah tanah.

Bagian berikutnya secara khusus menguraikan hubungan biochar dengan pertanian berkelanjutan, meliputi pengaruhnya terhadap sifat fisik, kimia, dan biologis tanah, ketersediaan unsur hara, pertumbuhan dan produktivitas tanaman, efisiensi penggunaan input pertanian, pengelolaan jerami, penyimpanan karbon, serta mitigasi perubahan iklim. Buku ini juga membahas peluang integrasi biochar dengan kompos dan pupuk serta prospek penerapannya dalam sistem pertanian berbasis ekonomi sirkular.

Dengan pendekatan yang memadukan konsep ilmiah, teknologi, dan penerapan pertanian, buku ini diharapkan dapat menjadi sumber referensi bagi mahasiswa, dosen, peneliti, praktisi pertanian, penyuluh, kelompok tani, serta masyarakat yang tertarik pada pemanfaatan biomassa dan teknologi pengelolaan tanah. Lebih jauh, buku ini diharapkan dapat mendorong perubahan paradigma bahwa jerami padi bukan sekadar limbah pertanian, melainkan sumber daya yang dapat dikonversi menjadi biochar dan dikembalikan ke tanah untuk meningkatkan kualitas tanah, menjaga karbon, serta mendukung terwujudnya sistem pertanian yang lebih produktif, efisien, dan berkelanjutan.



CV. Tahta Media Group

Sukoharjo, Jawa Tengah
Web : www.tahtamedia.co.id
Ig : tahtamedia group
Telp/WA : +62 896 5427 3996

