

Andi Muhamad iqbal Akbar Asfar
Andi Muhammad Irfan Taufan Asfar
Ridwan
Jeanne Dewi Damayanti
Muhammad Iqbal Mukhsen



SIMULTANEOUS SACCHARIFICATION & FERMENTATION

Pengelolaan Lingkungan Melalui Pemanfaatan
Limbah Jerami & Sekam Padi

SIMULTANEOUS SACCHARIFICATION & FERMENTATION

Pengelolaan Lingkungan Melalui Pemanfaatan
Limbah Jerami & Sekam Padi

Dalam buku ini, pembaca diajak untuk menjelajahi dunia yang berkaitan dengan pemanfaatan limbah jerami dan sekam padi melalui pendekatan simultan antara proses saccharification (sakarifikasi) dan fermentation (fermentasi). Limbah-limbah pertanian seperti jerami dan sekam padi seringkali dianggap sebagai produk samping yang tidak berguna. Namun, buku ini membuka pandangan baru dengan menunjukkan potensi besar dari limbah-limbah tersebut dalam menghasilkan nilai tambah yang signifikan. Proses sakarifikasi, yang mengacu pada pemecahan selulosa menjadi gula sederhana, berjalan beriringan dengan proses fermentasi, di mana mikroorganisme mengubah gula tersebut menjadi produk yang lebih bernilai, seperti etanol atau senyawa lainnya. Metode simultan ini memungkinkan pemanfaatan yang lebih efisien dari bahan baku, mengurangi limbah, dan menghasilkan hasil yang lebih optimal.

Melalui penelitian yang mendalam, buku ini menguraikan langkah-langkah teknis, prinsip-prinsip bioteknologi, dan metode inovatif yang terlibat dalam proses simultan saccharification dan fermentation. Pembaca akan memahami bagaimana mikroorganisme bekerja dalam mengubah bahan baku yang sederhana menjadi produk yang bernilai tinggi, serta bagaimana faktor-faktor seperti pH, suhu, dan lingkungan lainnya memengaruhi keberhasilan proses ini. Selain itu, buku ini juga mengangkat isu-isu lingkungan dan berkelanjutan, dengan menyoroti bagaimana pendekatan ini dapat membantu dalam pengurangan limbah pertanian dan penggunaan sumber daya terbarukan. Para pembaca akan mendapatkan wawasan tentang pentingnya menjaga keseimbangan antara kebutuhan manusia dan kelestarian lingkungan melalui inovasi dalam bioteknologi.



0858 5343 1992
eurekamediaaksara@gmail.com
Jl. Banjaran RT.20 RW.10
Bojongsari - Purbalingga 53362

ISBN 978-623-151-625-1



***SIMULTANEOUS SACCHARIFICATION &
FERMENTATION***
**PENGELOLAAN LINGKUNGAN MELALUI
PEMANFAATAN LIMBAH JERAMI & SEKAM PADI**

Andi Muhamad Iqbal Akbar Asfar
Andi Muhammad Irfan Taufan Asfar
Ridwan
Jeanne Dewi Damayanti
Muhammad Iqbal Mukhsen



eureka
media aksara

PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

**SIMULTANEOUS SACCHARIFICATION & FERMENTATION
PENGELOLAAN LINGKUNGAN MELALUI PEMANFAATAN LIMBAH
JERAMI & SEKAM PADI**

Penulis : Andi Muhamad iqbal Akbar Asfar
Andi Muhammad Irfan Taufan Asfar
Ridwan
Jeanne Dewi Damayanti
Muhammad Iqbal Mukhsen

Desain Sampul : Eri Setiawan

Tata Letak : Meilita Anggie Nurlatifah

ISBN : 978-623-151-625-1

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, OKTOBER 2023**
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi:

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari Kabupaten
Purbalingga Telp. 0858-5343-1992

Surel : eurekaediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2023

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah, Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan buku ajar. Tak lupa juga mengucapkan salawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, karena berkat beliau, kita mampu keluar dari kegelapan menuju jalan yang lebih terang.

Kami ucapkan juga rasa terima kasih kami kepada pihak-pihak yang mendukung lancarnya buku ini mulai dari proses penulisan hingga proses cetak, yaitu orang tua kami, rekan-rekan kami, penerbit, dan masih banyak lagi yang tidak bisa kami sebutkan satu per satu.

Kami sadar, masih banyak luput dan kekeliruan yang tentu saja jauh dari sempurna tentang buku ini. Oleh sebab itu, kami mohon agar pembaca memberi kritik dan juga saran terhadap karya buku ajar ini agar kami dapat terus meningkatkan kualitas buku.

Makassar, 25 Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vi
BAB 1 PENGENALAN LIMBAH.....	1
A. Arti Limbah.....	1
B. Aspek-Aspek Limbah.....	4
C. Karakteristik Limbah.....	5
D. Jenis-Jenis Limbah	9
E. Penanganan Limbah.....	23
BAB 2 PADI	26
A. Mengenal Padi	26
B. Morfologi Padi	27
C. Fase Pertumbuhan dan Perkembangan Padi	29
D. Syarat Tumbuh Tanaman Padi.....	32
E. Jenis-Jenis Padi.....	35
BAB 3 RUANG LINGKUP JERAMI PADI.....	43
A. Jerami Padi	43
B. Potensi Jerami	44
C. Kandungan Jerami Padi	45
D. Manfaat dan Pengolahan Jerami Padi.....	45
BAB 4 RUANG LINGKUP SEKAM PADI	48
A. Sekam Padi.....	48
B. Kandungan Sekam Padi.....	50
C. Potensi Sekam Padi.....	52
D. Manfaat dan Pengolahan Sekam Padi	53
BAB 5 SIMULTANEOUS SACCHARIFICATION DAN FERMENTATION (SSF).....	56
A. Konsep Dasar SSF	56
B. Langkah-Langkah Implementasi SSF	57
C. Keuntungan dan Tantangan SSF	60
D. Bioetanol dari Jerami Padi	61
BAB 6 HASIL DAN BAHASAN PEMANFAATAN JERAMI DAN SEKAM PADI SEBAGAI PELET PAKAN TERNAK	64
BAB 7 KESIMPULAN	68
DAFTAR PUSTAKA.....	69
GLOSARIUM.....	76
TENTANG PENULIS.....	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1.	Ciri-Ciri Limbah Berbahaya.....	2
Gambar 1. 2.	Limbah Hasil Industri.....	3
Gambar 1. 3.	Limbah Padat.....	9
Gambar 1. 4.	Limbah Cair.....	10
Gambar 1. 5.	Limbah Gas.....	11
Gambar 1. 6.	Limbah Suara	12
Gambar 1. 7.	Limbah Domestik.....	13
Gambar 1. 8.	Limbah Industri	14
Gambar 1. 9.	Limbah Medis	15
Gambar 1. 10.	Limbah Pertanian.....	16
Gambar 1. 11.	Limbah Berbahaya.....	17
Gambar 1. 12.	Limbah Organik.....	18
Gambar 1. 13.	Limbah Anorganik	19
Gambar 1. 14.	Limbah B3.....	20
Gambar 1. 15.	Limbah Non -B3	21
Gambar 1. 16.	Limbah Biodegredeble.....	22
Gambar 1. 17.	Limbah Non-Biodegredable.....	22
Gambar 2. 1.	Bagian- Bagian Tanaman Padi	27
Gambar 2. 2.	Fase Pertumbuhan Padi	29
Gambar 3. 1.	Penumpukan Jerami Padi	43
Gambar 4. 1.	Sekam Padi	49
Gambar 5. 1.	Skema reaksi pada Simultaneous Sacherification and Fermentation (SSF)	57
Gambar 6. 1.	Preparasi Bahan Baku	64
Gambar 6. 2.	Delignifikasi Jerami dan Sekam Padi.....	65
Gambar 6. 3.	Pembuatan Pelet Pakan Ternak	66
Gambar 6. 4.	Pengemasan dan Pelabelan Produk	66
Gambar 6. 5.	Pendampingan Produksi & Evaluas.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Hasil Analisa Laboratorium Jerami Padi	45
Tabel 4. 1. Kandungan Sekam Padi	51
Tabel 5. 1. Alat dan Bahan.....	62
Tabel 5. 2. Kondisi yang digunakan	62

BAB

1

Pengenalan Limbah

A. Arti Limbah

Limbah merupakan hasil sisa atau produk dari suatu proses usaha atau kegiatan yang tidak lagi berguna dan dibuang, dapat menimbulkan dampak negatif terhadap makhluk hidup dan lingkungan. Menurut Peraturan Pemerintah No 12 tahun 1995, limbah atau sampah didefinisikan sebagai bahan sisa dari kegiatan atau proses produksi (Asfar et al., 2021).

Limbah secara umum merupakan salah satu penyebab pencemaran lingkungan yang membawa dampak buruk bagi kesehatan masyarakat. Limbah adalah bahan sisa produksi yang sudah tidak mempunyai nilai guna, sehingga tidak lagi terpakai. Limbah sering disebut juga sebagai sampah industri atau sisa hasil pabrik. Banyak pengertian limbah yang dipahami oleh masyarakat (Hidayah, 2023; Probojati., et al, 2022; Pratiwi., et al, 2023). Namun, sebagian besar beranggapan hanya pabrik atau industri saja yang bisa menghasilkan limbah, padahal sisa kegiatan domestik di rumah tangga juga disebut limbah. Keberadaan benda buangan ini sering kali menyusahkan beberapa kalangan masyarakat karena dianggap memiliki berbagai dampak yang negatif, baik bagi manusia maupun kelestarian lingkungan tempat tinggalnya.

Limbah telah menjadi isu yang semakin mendesak di abad ini. Seiring dengan pertumbuhan populasi manusia dan perkembangan industri, jumlah limbah yang dihasilkan terus bertambah. Pengelolaan limbah menjadi krusial karena dampaknya terhadap lingkungan dan kesehatan manusia semakin nyata. Pemahaman mendalam mengenai limbah, jenis-jenisnya, dan solusi pengelolaannya sangatlah penting dalam mengatasi tantangan lingkungan yang dihadapi saat ini (Asfar dan Asfar, 2020).

Limbah memiliki beragam definisi tergantung pada sumbernya. Secara umum, limbah adalah bahan atau zat yang tidak lagi memiliki nilai atau fungsi dan perlu dikelola agar tidak menyebabkan dampak negative (Suryani, Aje dan Tute. 2019). Jenis limbah bisa berupa padat, cair, atau gas, serta memiliki beragam karakteristik bahaya atau non-bahaya. Limbah berasal dari industri, rumah tangga, pertanian, dan sektor lainnya. Tidak hanya limbah industri yang perlu

BAB

2

PADI

A. Mengenal Padi

Padi (*Oryza sativa*) adalah tanaman pangan yang memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan makanan bagi masyarakat di seluruh dunia (Tando, 2019). Tanaman ini merupakan salah satu sumber karbohidrat utama bagi manusia, khususnya di Asia, dan menyediakan lebih dari setengah dari konsumsi kalori harian bagi miliaran orang. Padi telah menjadi simbol vitalitas pertanian dan budaya dalam banyak masyarakat, serta berperan penting dalam menjaga ketahanan pangan global (.

Asal-usul budidaya padi dapat ditelusuri ribuan tahun ke belakang. Sejarahnya bermula di wilayah Asia Timur, terutama di lembah sungai-sungai yang subur seperti lembah Sungai Yangtze di Tiongkok. Kemudian, teknik budidaya padi menyebar ke berbagai daerah di Asia, termasuk India, Indonesia, Jepang, dan Korea. Dari sana, padi menyebar ke seluruh dunia melalui perpindahan perdagangan dan migrasi manusia.

Padi tumbuh sebagai tanaman semusim dalam air atau lahan yang lembap. Tanaman ini memiliki akar serabut yang kuat yang membantu menyerap nutrisi dan air dari tanah. Batangnya yang ramping memiliki kekutan yang memadai untuk menopang malai padi yang berisi bulir-bulir. Daun-daunnya yang panjang dan datar memainkan peran utama dalam fotosintesis, mengubah energi matahari menjadi zat-zat organik yang diperlukan untuk pertumbuhan (Subagia, et al., 2021).

Padi memiliki beberapa varietas yang berkembang seiring waktu. Setiap varietas memiliki karakteristik yang berbeda, termasuk ukuran, warna, tekstur, serta kemampuan tahan terhadap penyakit dan kondisi lingkungan tertentu. Budidaya padi juga memiliki dampak ekonomi dan sosial yang signifikan dalam masyarakat. Pertumbuhan padi menjadi tulang punggung ekonomi bagi banyak petani, sementara tradisi dan budaya seputar pertanian padi tetap hidup dalam berbagai upacara dan acara masyarakat di seluruh dunia.

BAB

3

RUANG LINGKUP JERAMI PADI

A. Jerami Padi

Jerami padi merujuk pada bagian tanaman padi (*Oryza sativa*) yang tersisa setelah proses panen biji padi. Ini terdiri dari tangkai dan daun yang telah mengering setelah panen. Jerami padi sering kali dianggap sebagai produk sampingan atau limbah pertanian karena tidak memiliki nilai komersial yang sama dengan biji padi yang merupakan bagian yang paling bernilai dari tanaman padi. Namun, jerami padi memiliki berbagai potensi dan pemanfaatan, termasuk dalam pertanian berkelanjutan, produksi energi terbarukan, seni dan kerajinan, serta industri lainnya. Definisi ini mencakup aspek fisik dan peran jerami padi dalam konteks pertanian, lingkungan, dan keberlanjutan (Haryanto, et al., 2019; Nurannisa, et al., 2021; Wulandari, et al., 2022).



Gambar 3. 1.Penumpukan Jerami Padi

(Sumber: <https://urlis.net/osz6pz4d>)

BAB

4

RUANG LINGKUP SEKAM PADI

A. Sekam Padi

Sekam padi adalah lapisan pelindung keras yang melapisi biji padi. Ini terdiri dari dua bagian utama: sekam gabah, yang merupakan lapisan pelindung biji padi dalam bentuk gabah sebelum penggilingan, dan sekam beras, yang melindungi biji padi setelah proses penggilingan. Sekam padi biasanya dianggap sebagai sisa pertanian atau limbah setelah padi digiling untuk menghasilkan beras, tetapi dalam beberapa tahun terakhir, potensi penggunaannya dalam berbagai aplikasi telah menjadi perhatian karena nilai dan manfaatnya dalam pertanian, industri, dan lingkungan (Sangadji, 2022).

Sekam padi sering diartikan sebagai bahan buangan atau bahan sisa dari proses penggilingan padi. Proses penghancuran limbah secara alami berlangsung lambat, sehingga limbah tidak saja mengganggu lingkungan sekitarnya tetapi juga mengganggu kesehatan manusia. Pada setiap penggilingan padi akan selalu lihat tumpukan bahkan gunungsekam yang semakin lama semakin tinggi. Saat ini pemanfaatan sekam padi tersebut masih sangat sedikit, sehingga sekam masih tetap menjadi bahan limbah yang mengganggu lingkungan (Kabdiyono, Iqball dan Saputra, 2021).

Sekam padi terdiri dari lapisan keras yang meliputi kariopsis yang terdiri dari dua belahan yang disebut lemma dan palea yang saling bertautan. Pada proses penggilingan beras sekam akan terpisah dari butir beras dan menjadi bahan sisa atau limbah penggilingan. Struktur sekam padi memiliki empat lapisan yaitu epidermis terluar yang dilapisi kulit ari, Scelerenchyma, Spongi parenchyma, epidermis terdalam. Dari keempat lapisan di atas sekam padi memiliki silikon yang dominan pada kedua lapisan epidermisnya yang berfungsi sebagai penguat dan pelindung gabah terhadap jamur.

BAB

5

SIMULTANEOUS SACCHARIFICATION DAN FERMENTATION (SSF)

A. Konsep Dasar SSF

Metode SSF merupakan *Simultaneous Saccharification and Fermentation*, yaitu proses dimana hidrolisis dan fermentasi dilakukan secara serempak. Proses SSF ini dilakukan dengan menggunakan satu reaktor untuk proses hidrolisis dan fermentasinya. Keuntungan dari proses ini adalah polisakarida yang terkonversi menjadi monosakarida tidak kembali menjadi polisakaridanya karena monosakaridanya langsung difermentasi menjadi etanol. (Puspita sari, Suwandi & Bharata, 2018).

Sakarifikasi adalah proses konversi karbohidrat kompleks, seperti amilum, menjadi gula sederhana, terutama glukosa, melalui aksi enzim amilase. Proses ini berperan penting dalam produksi berbagai produk yang melibatkan pemanfaatan karbohidrat, seperti produksi bir, etanol, dan makanan fermentasi lainnya. Amilase, baik yang berasal dari sumber mikroba atau tumbuhan, bekerja dengan memecah ikatan glikosidik dalam rantai amilum, menghasilkan molekul gula yang lebih kecil seperti dekstrin dan glukosa. Sakarifikasi penting dalam industri pangan dan minuman karena membantu meningkatkan ketersediaan gula yang dapat digunakan oleh mikroorganisme selama fermentasi (Adrian et al. 2020, Yulita, et al., 2021).

BAB 6

HASIL DAN BAHASAN PEMANFAATAN JERAMI DAN SEKAM PADI SEBAGAI PELET PAKAN TERNAK

Kegiatan ini dilaksanakan dengan empat kegiatan utama yaitu preparasi bahan baku, proses delignifikasi serta penetralan bahan baku, proses pembuatan pakan ternak dan pengemasan.

1. Preparasi Bahan Baku

Preparasi bahan baku dilakukan untuk mensortir jerami dan sekam padi dari beberapa kerikil atau bahan lainnya (impuritas) yang tidak diinginkan dalam proses delignifikasi.



Gambar 6. 1.Preparasi Bahan Baku

BAB

7

KESIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan kemasyarakatan ini berimplikasi positif terhadap pemberdayaan masyarakat melalui peningkatan keterampilan dalam memanfaatkan limbah jerami dan sekam padi yang ditransformasikan menjadi pakan ternak alternatif. Sejak awal kegiatan hingga akhir kegiatan tampak masyarakat sangat antusias sebab diluar pengetahuannya bahwa limbah Jerami dan sekam padi yang selama ini dibuang dapat menjadi produk yang memiliki daya komersil tinggi. Melalui pelatihan kepada masyarakat memiliki hasil evaluasi dengan peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra rata-rata berada pada persentase 88,33% yang mengindikasikan peningkatan secara signifikan.

Pembuatan pakan ternak dari jerami dan sekam padi masih sangat perlu dilakukan optimasi formula agar memiliki pakan ternak dengan kualitas tinggi terutama untuk menjaga nutrisi pada jerami dan sekam padi melalui teknik-teknik peningkatan nutrisi dengan melakukan kombinasi dengan bahan alam lainnya serta kombinasi bahan sekitar yang memiliki daya antioksidan yang kuat, sehingga akan menghasilkan pakan dengan kualitas super dimana tidak hanya memiliki nutrisi juga mampu memberikan ketahanan terhadap penyakit akan ternak.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrian, A., Syaiful, A. Z., Ridwan, R., & Hermawati, H. (2020). Sakarifikasi Pati Ubi Jalar Putih Menjadi Gula Dekstrosa Secara Enzimatis. *Jurnal Saintis*, 1(1), 1-12.
- Ariyani, E., Kusumo, E., & Supartono, S. (2013). Produksi Bioetanol dari Jerami Padi (*Oryza sativa* L). *Indonesian Journal of Chemical Science*, 2(2), 1-6.
- Asfar, A. M. I. A., & Asfar, A. M. I. T. (2020). Efektifitas Ekstrak Kayu Sepang Sebagai Pengawet Alami Daging Olahan. *JBIO: Jurnal Biosains (The Journal Of Biosciences)*, 6(3), 98-102.
- Asfar, A. M. I. A., & Asfar, A. M. I. T. (2021). Analysis of Molecular Stability on Waste Extracts of *Trigona* spp. Bees Hives. Ethanolically. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 10(2), 75-80. <https://doi.org/10.15294/jbat.v10i2.33471>
- Asfar, A. M. I. A., & Asfar, A. M. I. T. (2021). Antioxidant Activity in Sappan Wood (*Caesalpinia sappan* L.) Extract Based on pH of the Water. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 12(1), 39-44.
- Asfar, A. M. I. A., & Asfar, A. M. I. T. (2023, May). Polyphenol in Sappan wood (*Caesalpinia sappan* L.) extract results of ultrasonic-assisted solvent extraction. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2719, No. 1). AIP Publishing.
- Asfar, A. M. I. A., Asfar, A. M. I. T., Iqbal, M., Yusril, Y., & Isnain, N. (2022). Analisis Makronutrien N-Total Plant Growth Promoting *Rizobacter* dari Akar Bambu. In *Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M)* (Vol. 7, No. 1, pp. 86-89).
- Asfar, A. M. I. A., Asfar, A. M. I. T., Thaha, S., Kurnia, A., & Syaifullah, A. (2021). The potential processing of rice husk waste as an alternative media for ornamental plants. *Riau Journal of Empowerment*, 4(3), 129-138.
- Asfar, A. M. I. A., Asfar, A. M. I. T., Thaha, S., Kurnia, A., Budianto, E., & Syaifullah, A. (2022). Pelatihan Transformasi Sekam Padi sebagai Biochar Alternatif. *Kumawula: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 5(1), 95-102.
- Asfar, A. M. I. A., Asfar, A. M. I. T., Thaha, S., Kurnia, A., Budianto, E., & Syaifullah, A. (2021). Bioinsektisida Cair Berbasis Sekam Padi Melalui Pemberdayaan Kelompok Tani Pada Elo'desa Sanrego. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 5(6), 3366-3377. <https://doi.org/10.31764/jmm.v5i6.4814>
- Asfar, A. M. I. A., Asfar, A. M. I. T., Thaha, S., Kurnia, A., Nurannisa, A., dan Dewia, S. (2021). Transformasi Sekam Padi (Pirolisis). Penerbit Jejak.
- Asfar, A. M. I. A., Asfar, A. M. I. T., Thaha, S., Kurnia, A., Nurannisa, A., Ekawati, V. E., & Dewi, S. S. (2021). Hiasan Dinding Estetika Dari Limbah Sekam Padi. *Batara Wisnu: Indonesian Journal of Community Services*, 1(3), 249-259. <https://doi.org/10.53363/bw.v1i3.25>
- Asfar, A. M. I. A., Mukhsen, M. I., Rifai, A., Asfar, A. M. I. T., Asfar, A. H., Kurnia, A., ... & Syaifullah, A. (2022). Pemanfaatan Akar Bambu Sebagai Biang Bakteri Perakaran Pgpr Di Desa Latellang. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 6(5).

- Asfar, A. M. I. A., Rifai, A., Nurdin, M. I., Damayanti, J. D., & Asfar, A. I. T. (2021). Pengolahan Ikan Teri Kering Menjadi Abon Asin Gammi. *DINAMISIA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1).
- Asfar, A. M. I. A., Rifai, A., Nurdin, M. I., Damayanti, J. D., Asfar, A. M. I. T., & Budianto, E. (2020, November). Gammi Instan Khas Bugis dari Ikan Teri Kering. In *Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M)*, pp. 195-198.
- Asfar, A. M. I. T., & Asfar, A. M. I. A. Cheriani. (2020). Pelatihan Modifikasi Model Pembelajaran bagi Guru SD se-Kecamatan Kahu. *Jurnal Dedikasi*, 22(1), 25-29. <https://doi.org/10.26858/dedikasi.v22i1.13816>
- Asfar, A. M. I. T., Asfar, A. M. I. A., Nur, S., Nurannisa, A., Asfar, A. H., & Kurnia, A. (2022). Diseminasi Pengolahan Dodol Ketan Hitam Berbasis Smart Production Pada Kelompok Tani Maddaung. *Jurnal Pengabdian UNDIKMA*, 3(3), 390-400.
- Asfar, A. M. I. T., Asfar, A. M. I. A., Nur, S., Sudartik, E., & Nurannisa, A. (2022). Diversifikasi Produk Makanan dan Minuman Berciri Khas Beras Ketan Hitam. *CV Eureka Media Aksara*
- Asfar, A. M. I. T., Nur, S., Asfar, A. M. I. A., Asfar, A. H., Nurannisa, A., & Sudartik, E. (2022). Pemberdayaan masyarakat melalui pengolahan teh dan kopi beras khas Ketan Hitam di Desa Latellang Kabupaten Bone. *ABSYARA: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 3(2), 255-266.
- Asfar, A. M. I. T., Nur, S., Asfar, A. M. I. A., Nurannisa, A., Asfar, A. H., & Kurnia, A. (2022, August). Pelatihan Diversifikasi Olahan Beras Ketan Hitam menjadi Produk Teh Ase Pulu Lotong Praktis. In *Seminar Nasional Paedagoria (Vol. 2, pp. 404-412)*.
- Asfar, A. M., Asfar, A. M., Thaha, S., Kurnia, A., & Syaifullah, A. (2021). The Potential Processing Of Rice Husk Waste As An Alternative Media For Ornamental Plants. *Riau Journal of Empowerment*, 4(3), 129-138. <https://doi.org/10.31258/raje.4.3.129-138>
- Ayuni, D. P., Irsyad, M., Yanto, F., & Sanjaya, S. (2023). Augmentasi Data pada Implementasi Convolutional Neural Network Arsitektur Efficientnet-B3 untuk Klasifikasi Penyakit Daun Padi. *ZONAsi: Jurnal Sistem Informasi*, 5(2), 239-249.
- Bilia, S. (2022). TA: Penggunaan Mesin Perontok Untuk Menekan Kehilangan Hasil Padi Di Wilayah Kerja Bpp Pringsewu. (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Lampung).
- Budi, S. H., Susanto, H., & Hermawan, H. (2021). Pemanfaatan Limbah Baterai untuk Elektroda Carbon Nanoparticle pada Reverse Electrodialysis sebagai Sumber Energi Ramah Lingkungan. (Doctoral dissertation, School of Postgraduate Studies).

- Dharma, B., Pratiwi, A. I., & Melati, M. (2023). Analisis Laporan Keuangan Pengelolaan Limbah Kelapa Sawit pada PT. Perkebunan Nusantara III Persero Labuhanbatu Selatan. *Jurnal Manajemen Akuntansi (JUMSI)*, 3(1), 64-71.
- Erfiana, I., Safar, M., Asfar, A. M. I. T., Asfar, A. M. I. A., Dewi, S. S., Damayanti, W., & Yulita, Y. (2022, August). Pemanfaatan Limbah Kulit Kacang Tanah dan Sekam Padi dalam Pembuatan Biofoam Kemasan Ramah Lingkungan. In *Seminar Nasional Paedagoria (Vol. 2, pp. 351-360)*.
- Ferdiansyah, F., Premesti, A. S. A., Fathichin, A. R., Ariani, B. M. G., Fahmi, A. H., & Mirzayanti, Y. W. (2023, March). Review Studi: Analisa Pemanfaatan Limbah Sekam Padi sebagai Bahan Material Maju. In *Prosiding SENASTITAN: Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan (Vol. 3)*.
- Fidiastuti, H. R., & Suarsini, E. (2017). Potensi Bakteri Indigen dalam Mendegradasi Limbah Cair Pabrik Kulit Secara in Vitro. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 3(1), 1-10.
- Haryanto, A., Suharyatun, S., Rahmawati, W., & Triyono, S. (2019). Energi terbarukan dari jerami padi: Review potensi dan tantangan bagi Indonesia. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 7(2), 137-146.
- Hidayah, F. N. (2023). Perkembangan Pengaturan Hukum Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (Limbah B3) Di Indonesia. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 4(02), 211-225.
- Ilhamdi, M. L., Al Idrus, A., Jufri, A. W., Santoso, D., & Mertha, I. W. (2021). Pelatihan Pengelolaan Sampah di Lingkungan Kampus Fkip Unram Menggunakan Bioteknologi Em4 (Effective Microorganism 4) menjadi Pupuk Bokashi. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(4).
- Joni, I., & Ariyanto, S. V. (2023). KKN Penerapan Sistem Pertanian Berkelanjutan Guna Mendukung Produksi Pertanian Di Desa Terrak Kecamatan Tlanakan Pamekasan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Mandira Cendikia*, 2(6), 37-45.
- Kabdiyono, E. A., Iqball, M., & Saputra, R. A. (2021). Pengenalan Inovasi Bahan Bangunan Berupa Limbah Abu Sekam Padi sebagai Bahan Campuran Terhadap Batu Bata. *Andhara*, 1(1), 39-44.
- Karisma, K. (2015). Pembuatan Bioetanol dari Jerami Padi (*Oryza Sativa* L) Melalui Proses Sakarifikasi dan Fermentasi Serentak (SFS). (Doctoral dissertation, Doctoral dissertation, Uneversitas Islam Negeri Alauddin Makassar).
- Khaira, Z. F., Yenie, E., Muria, S. R. (2015). Pembuatan Bioetanol dari Limbah Tongkol Jagung Menggunakan Proses Simultaneous Sacharification and Fermentation (SSF) dengan Variasi Konsentrasi Enzim dan Waktu Fermentasi. *JOM FTEKNIK*, 2(2), 1-8.
- Kusniawati, E., Sari, D. K., & Putri, M. K. (2023). Pemanfaatan Sekam Padi sebagai Karbon Aktif untuk Menurunkan Kadar pH, TURBIDITY, TSS, dan TDS. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 2(10), 4183-4198.

- Lasaksi, P. (2023). Analisis Peran Sektor Pertanian Terhadap Perekonomian. *Lentera: Multidisciplinary Studies*, 1(3), 165-171.
- Maruf, A., & Damajanti, N. (2020). Pengaruh Jumlah Siklum HEM (High Energy Milling) pada Karakteristik MFC (Microfibrillated Cellulose) dari Sekam Padi. *Techno (Jurnal Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto)*, 21(1), 29-36.
- Matondang, M. M. (2017). Implementasi Fatwa MUI No. 47 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Sampah Untuk Mencegah Kerusakan Lingkungan (Studi Kasus Di Kec. Medan Marelan Kota Medan) (Doctoral dissertation, Pascasarjana UIN-SU).
- Muslimah. (2017). Dampak Pencemaran Tanah dan Langkah Pencegahan. *J. Penelit. Agrisamudra*, 2(1), 11-20.
- Ningkeula, E. S., Assagaf, S. F., & Saing, Z. (2023). Irrigation Buildings, Availability of Irrigation Water, and Water Needs for Rice Plants (*Oriza sativa* L.): A Review of Wae Bini Irrigation System in Savana Jaya Waeapo, Buru Regency. *Agrikan Jurnal Agribisnis Perikanan*, 16(1), 342-351.
- Novia, M. F., Anko, M. F., & Yogamina, D. H. (2011). Hidrolisis Enzimatik dan Fermentasi TKKS yang didelignifikasi dengan asam sulfat dan NaOH untuk produksi etanol. In *Prosiding seminar nasional AVoER ke-3.451-46*.
- Nurannisa, A., Asfar, A. M. I. T., Asfar, A. M. I. A., & Dewi, S. S. (2021, September). Diseminasi Olah Praktis pada Ibu PKK Dusun Kallimpo dalam Pengolahan Limbah Kulit Pisang menjadi Bio-Baterai. In *SNPKM: Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*, Vol. 3, pp. 103-110.
- Nurannisa, A., Asfar, A. M. I. T., Asfar, A. M. I. A., & Dewi, S. S. (2021, November). Bio-Baterai dari Kulit Pisang: Diseminasi olah Praktis pada Ibu PKK Dusun Kallimpo. In *Unri Conference Series: Community Engagement*, Vol. 3, pp. 19-26. <https://doi.org/10.31258/unricisce.3.19-26>
- Nurannisa, A., Asfar, A. M. I. T., Asfar, A. M. I. A., & Dewi, S. S. (2021). Diseminasi Ibu Pkk Dusun Kallimpo Dalam Mengolah Limbah Kulit Pisang Menjadi Bio-Baterai Energi Masa Depan. *E-Amal: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(3), 389-398.
- Pane, Y. (2022). PKM Pengolahan Limbah Sekam Padi Menggunakan Metode Extruder untuk Pakan Ternak di Desa Pematang lalang Kabupaten Deli Serdang. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(5), 1310-1315.
- Pavitasari, K. K., & Najicha, F. U. (2022). Pertanggungjawaban Pihak Ketiga Jasa Pengolah Limbah B3 dalam Mengelola Limbah B3. *Tanjungpura Law Journal*, 6(1), 78-92.
- Pratiwi, A. M., Ratri, W. M. P., Wardhana, M. F. S., Khusherawati, N., Indriani, S. D., & Nada, A. Q. (2023). Analisis Dampak Pencemaran Limbah Industri PT. S Terhadap Kehidupan Masyarakat di Kabupaten Sidoarjo. *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(4), 1-10

- Probojati, R. T., Hadiyanti, N., Alfatin, M., Zulkarnain, A., & Lisanty, N. (2022). Pelatihan Pemanfaatan Limbah Botol Plastik Sebagai Wadah Media Tanam di Desa Mojojoto Kelurahan Mojojoto Kota Kediri. *J-ABDIPAMAS (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 6(1), 27-32.
- Pujotomo, I. (2017). Potensi Pemanfaatan Biomassa Sekam Padi Untuk Pembangkit Listrik melalui Teknologi Gasifikasi: *Jurnal. Energi & Kelistrikan*, 9(2), 126-135.
- Purba, O., Syamil, A., Nooraini, A., Sepriano, S., & Gunawan, A. F. (2023). *Dasar Hukum & Analisis Tata Kelola Ibu Kota Negara dari Berbagai Bidang*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Puspitasari, K. M. D., Suwandi, S., & Bharata, H. A. (2018). Proses Pembuatan Bioetanol dari Jerami Padi dengan Metode SSF Delignifikasi Asam dan Metode SHF. *eProceedings of Engineering*, 5(1), 954-958.
- Rahayu, S. E., & Febriaty, H. (2019, October). Analisis perkembangan produksi beras dan impor beras di Indonesia. In *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan* (Vol. 1, No. 1, pp. 219-226).
- Rahmansyah, M. S., Anugerah, S. H., & Mardiyanti, L. (2021). Kilang Biomassa dari Limbah Pertanian dan Perkebunan untuk Pembangunan Berkelanjutan. *Envirotek: Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 13(2), 76-85.
- Ramadhani, H. Z. (2023). *Evaluasi Kesesuaian Lahan Sawah Irigasi Untuk Tanaman Padi (Oryza sativa L.) dan Mentimun (Cucumis sativus L.) di Kecamatan Leuwisari Kabupaten Tasikmalaya*. (Doctoral dissertation, Universitas Siliwangi).
- Ramdani, D., Alhuur, K. R. G., Utami, F. L., Immanuel, K., Bermani, A. S. F., Asyfa, R. & Lamiday, M. A. (2022). Pelatihan Pembuatan Jerami Padi Difermentasi untuk Pakan Domba di Kabupaten Garut. *Farmers: Journal of Community Services*, 3(1), 11-15.
- RIKSAWAN, R. N. (2021). *Produksi Bioetanol dari Limbah Jerami Padi Berbantuan Enzim Selulase Terimobilisasi Dari Limbah Baglog Jamur Tiram*.
- Rivaldi, A. I., Asfar, A. M. I. T., Asfar, A. M. I. A., & Avrida, A. V. (2020, September). Pemanfaatan Ekstrak Tebba Kalimbajo Sebagai Obat Celup Peradangan Saluran Pencernaan Bagi Ibu PKK Kelurahan Palattae. In *SNPKM: Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*, Vol. 2, pp. 16-20.
- Rosadah, M. A., & Jayanuarto, R. (2021). Pemanfaatan Limbah Botol Plastik Bernilai Estetika dan Ekonomi Guna Meningkatkan Perekonomian Masyarakat. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kuliah Kerja Nyata (JIMAKUKERTA)*, 1(1), 95-102.
- Sangadji, I. I. (2022). *TEKNOLOGI PETERNAKAN Peningkatan Nilai Nutrisi Pakan Ruminansia*. CV. AZKA PUSTAKA.
- Santoso, D., Bimantoro, R., Utami, R. S., Nurhhaliza, B. A., Nurhadiah., Hatunuffus. A., Nihaya., Hakim., R., Rachman, M. K., Fathiyah, P. N., Anggraini, N &

- Sagiri. (2019). Pelatihan Pembuatan Jerami di Desa Montong Are Kecamatan Kediri Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Warta Desa (JWD)*, 1(1) 1-9.
- Sholikhah, S. M. (2018). Produksi Bioetanol dari Kertas HVS Bekas melalui Hidrolisis Enzim Selulase Jamur Tiram. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 7(1), 11-16.
- Sihombing, P. M., Lestari, A. P., Nabila, L., Lestari, M. A., & Asyifa, S. (2023). Agroindustri Ubi Kayu Menjadi Beras Siger sebagai Inovasi Alternatif Dalam Menghadapi Krisis Padi. *Jurnal Sociologie*, 2(1), 15-27.
- Silvian, T., Wildayana, E., & Yunita, Y. (2023). Analisis Nilai Tambah Pengolahan Limbah Sekam Padi sebagai Bahan Bakar Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa (PLTBM) di Kabupaten Ogan Ilir (Studi Kasus: PT Buyung Putra Pangan). *Jurnal Pertanian Agros*, 25(3), 2038-2044.
- Subagia, I. N., Suwantana, I. G., Sudiana, I. G. N., Surada, I. M., Relin, D. E., Rema, I. N., & Aryana, I. M. P. (2021). Tanaman upakara. *Nilacakra*.
- Suryani, L., Aje, A. U., & Tute, K. (2019). PKM Pelatihan Kelompok Anak Cinta Lingkungan Kabupaten Ende dalam Pengelolaan Limbah Organik dan Anorganik Berbasis 3R Untuk Mengeskalasi Nilai Ekonomis Barang sebagai Bekal Wirausaha Mandiri. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 244-251.
- Syaifullah, A., Akbar Asfar, A. M. I., Taufan Asfar, A. M. I., F.A, A. N., Marlina, M., & Nurjannah, S. (2020). Perancangan Science Corner (Sci-Co) Sebagai Media Bantu Visual Image Bagi Guru TK PGRI Palattae. *SPEKTA (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat: Teknologi Dan Aplikasi)*, 1(2), 65-72. <https://doi.org/10.12928/spekta.v1i2.2791>
- Tando, E. (2019). Upaya Efisiensi dan Peningkatan Ketersediaan Nitrogen dalam Tanah Serta Serapan Nitrogen pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). *Buana Sains*, 18(2), 171-180.
- Wulandari, F., Safar, M., Asfar, A. I. A., Asfar, A. I. T., Hasbi, H., Karmila, K., ... & Asfar, A. H. (2022). Reduksi Buta Aksara Kelompok Remaja Masjid Tidak Sekolah melalui Integrasi Media Digital Berbasis Bahasa Bugis di Desa Pationgi Kecamatan Patimpeng. *CV Eureka Media Aksara*
- Yasser, M., Asfar, A. M. I. A., Asfar, A. M. I. T., Rianti, M., & Budianto, E. (2020). Pengembangan Produk Olahan Gula Merah Tebu dengan Pemanfaatan Ekstrak Herbal di Desa Latellang Kabupaten Bone. *Panrita Abdi-Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 4(1), 42-51.
- Yasser, M., Asfar, A. M. I. A., Asfar, A. M. I. T., Rianti, M., & Budianto, E. (2019). Diferensiasi Produk Gula Merah Tebu Menjadi Gula Cair dan Gula Recengan Kombinasi. *Journal of Dedicators Community*, 3(3).
- Yasser, M., Asfar, A. M. I. A., Asfar, A. M. I. T., Rianti, M., & Budianto, E. (2020). Gula cair dan gula recengan berbahan dasar gula merah tebu. *Jurnal Dedikasi*, 22(1).

- Yasser, M., Asfar, A. M. I. A., Istiyana, A. N., Asfar, A. M. I. T., & Budianto, E. (2020). Peningkatan Keterampilan Ibu Rumah Tangga Melalui Diversifikasi Produk Sekunder Pengolahan Minyak Kelapa Tradisional. *Prosiding Seminar Edusainstech (EDUSAINTEK, 4)*, FMIPA UNIMUS, pp. 542-547.
- Yasser, M., Asfar, A. M. I. A., Istiyana, A. N., Asfar, A. M. I. T., & Kurnia, A. (2021). Transformasi Produk Sekunder Pengolahan Minyak Parede Sebagai Produk Sambel Kerak Minyak. *DINAMISIA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2).
- Yulita, Y., Asfar, A. M. I. T., Asfar, A. M. I. A., Cheriani, C., Nurlinda, N., & Rivaldi, A. I. (2021). Penguatan Signal Pada Daerah Minim Signal Melalui Transformasi Wajan Bekas Dalam Mendukung Komunikasi Warga Desa Pationgi di Masa Covid 19. *E-Amal: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(3), 383-388.
- Zaenudin, W. A., Ekaria, E., Marsaoly, H. A., La Kamisi, H., & Fatmawati, F. (2023). Analisis Kelayakan Penerapan Sistem Tanam Jajar Legowo pada Usahatani Padi Sawah di Desa Lembah Asri Kecamatan Weda Selatan Kabupaten Halmahera Tengah. *Jurnal Biosainstek*, 5(2), 90â-97.
- Zelin, Z., & Farida, E. N. (2021). TA: Perbandingan Teknologi Antara Bioethanol dan Biopropanol Serta Tantangan dan Harapan untuk Dikembangkan di Indonesia. (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Nasional).

GLOSARIUM

- Anaerobik** : Kondisi lingkungan di mana proses berlangsung tanpa adanya oksigen. Banyak mikroorganisme dapat melakukan fermentasi dalam kondisi anaerobik
- Bahan Kimia Berbasis Biomassa** : Senyawa kimia yang dihasilkan dari sumber biomassa alami, seperti tanaman atau mikroorganisme, sebagai alternatif dari bahan kimia berbasis minyak bumi.
- BETN** : Pendekatan yang mempertimbangkan dampak lingkungan dan ekonomi dari produksi bioenergi atau biobahan dengan mempertimbangkan seluruh rantai pasokan, termasuk bahan baku, produksi, dan penggunaan akhir.
- Bioenergi** : Energi yang dihasilkan dari sumber-sumber biomassa, seperti tanaman atau limbah organik, melalui proses seperti fermentasi atau pembakaran.
- Biomassa** : Materi organik yang berasal dari makhluk hidup, seperti tanaman, alga, atau mikroorganisme, yang dapat digunakan sebagai sumber energi atau bahan baku dalam berbagai proses.
- Bioteknologi** : Bidang ilmu yang menggabungkan biologi dengan teknologi untuk mengembangkan proses dan produk yang berguna, seperti produksi energi atau bahan kimia melalui mikroorganisme.
- Blast** : Jamur patogen yang menyebabkan penyakit blast pada tanaman padi.
- Energi Bruto** : Jumlah total energi yang diperoleh dari suatu sumber energi sebelum dikurangi dengan energi yang digunakan untuk mendapatkannya. Dalam konteks biomassa atau bioenergi, ini mengacu pada total energi dalam bahan baku sebelum diolah.

- Enzim** : Protein yang bertindak sebagai biokatalisator dalam reaksi kimia biologis, termasuk dalam proses seperti saccharification
- Etil Alkohol (Etanol)** : Produk hasil fermentasi glukosa atau gula lainnya oleh mikroorganisme, sering kali ragi. Etanol memiliki banyak aplikasi, termasuk sebagai bahan bakar bioetanol dan dalam industri kimia.
- Fermentasi** : Proses di mana mikroorganisme, seperti ragi atau bakteri, menguraikan gula menjadi produk seperti etanol, asam organik, atau gas dalam kondisi anaerobik
- Fotosintetis** : Kemampuan beberapa mikroorganisme untuk menggunakan cahaya matahari, air, dan karbon dioksida untuk menghasilkan energi dan nutrisi melalui proses fotosintesis
- Glukosa** : Gula sederhana yang dihasilkan dari pemecahan karbohidrat kompleks selama proses saccharification. Glukosa merupakan sumber utama untuk produksi energi dalam proses fermentasi
- Heterosis** : Juga dikenal sebagai efek hibrida atau "penghasilan keturunan yang lebih baik dari orang tuanya", ini adalah fenomena di mana keturunan dari persilangan dua varietas atau populasi berbeda memiliki performa yang lebih baik daripada orang tua mereka
- Limbah Jerami** : Sisa-sisa tanaman padi yang tersisa setelah proses pemisahan biji padi. Limbah jerami dapat dijadikan bahan baku untuk produksi bioenergi atau bahan kimia.
- Mikroorganisme** : Organisme mikroskopis seperti bakteri, ragi, atau jamur yang memiliki peran penting dalam proses bioteknologi seperti fermentasi.
- Mikroorganisme Patogen** : Organisme mikroskopis seperti bakteri, virus, jamur, dan protozoa yang dapat

	menyebabkan penyakit pada inangnya, seperti manusia, hewan, atau tanaman.
Panen	: Kegiatan mengumpulkan hasil pertanian seperti padi dari ladang setelah mencapai kematangan.
Pemanfaatan Limbah Jerami dan Sekam Padi	: Penggunaan sisa-sisa tanaman jerami dan sekam padi setelah proses panen sebagai bahan baku untuk produksi energi atau bahan kimia melalui proses bioteknologi.
Pengelolaan Limbah	: Praktik-praktik untuk mengelola limbah, dalam hal ini, limbah jerami dan sekam padi, agar dapat dimanfaatkan menjadi produk berguna dan tidak merusak lingkungan.
Penggilingan	: Proses fisik yang melibatkan pemecahan atau penghancuran bahan baku, seperti biji padi, untuk memisahkan komponen yang diinginkan.
pH	: Ukuran yang mengindikasikan tingkat keasaman atau kebasaan dalam larutan. pH dapat mempengaruhi aktivitas enzim dan mikroorganisme dalam proses bioteknologi
Ragi	: Mikroorganisme berupa jamur yang sering digunakan dalam fermentasi untuk menghasilkan berbagai produk, seperti etanol atau roti
Bioreaktor	: Alat yang digunakan untuk mengatur kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan pH, serta menyediakan lingkungan yang tepat untuk pertumbuhan mikroorganisme dalam proses bioteknologi.
Saccharification	: Proses enzimatik atau kimia yang menguraikan karbohidrat kompleks (seperti selulosa) menjadi gula sederhana (glukosa) yang dapat difermentasi.
Sekam Padi	: Lapisan pelindung biji padi yang terpisah selama proses penggilingan. Sekam padi memiliki potensi untuk dimanfaatkan

dalam produksi berbagai produk berbasis biomassa.

- Selulosa** : Jenis karbohidrat kompleks yang merupakan komponen utama dinding sel tumbuhan. Selulosa dapat diurai menjadi glukosa melalui proses *saccharification*
- Simultaneous Saccharification & Fermentation (SSF)** : Proses bioteknologi yang menggabungkan dua tahap penting, yaitu *saccharification* (pemecahan karbohidrat kompleks menjadi gula sederhana) dan *fermentation* (fermentasi gula menjadi produk akhir, seperti etanol).

TENTANG PENULIS



A.M.IQBAL AKBAR ASFAR adalah seorang dosen yang memulai karirnya sebagai pendidik sejak tahun 2006 yang diawali sebagai Asisten Dosen hingga saat ini menjadi Dosen di Politeknik Negeri Ujung Pandang sekaligus Dosen di Universitas Muhammadiyah Bone. Berbagai penelitian dan pengabdian yang telah dilakukan termasuk Dana Hibah dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan berhasil diperoleh sejak tahun 2016 hingga sekarang yang mengantarkan pula meraih 1 paten serta berbagai Hak Kekayaan Intelektual (HKI). Penulis saat ini aktif melakukan inovasi dalam bidang kewirausahaan sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat serta melakukan diseminasi melalui workshop maupun seminar. Selain itu, penulis aktif pula dalam bidang pendidikan melalui pengembangan perangkat pembelajaran serta pengembangan model pembelajaran untuk digunakan di sekolah maupun di perguruan tinggi. Selain itu, sangat aktif pula melakukan riset terkait dengan pangan serta sumber metabolit sekunder dari tanaman sekitar termasuk melakukan riset yang berkaitan nanopartikel. Berbagai jurnal nasional dan internasional penulis sebagai hasil penelitian dan pengabdian yang telah diterbitkan dalam bidang teknik kimia maupun bidang ilmu pendidikan. Saat ini, aktif memberikan ceramah serta coaching kepada beberapa perguruan tinggi terkait dengan peningkatan SDM dalam hal melakukan riset dan pengabdian kepada masyarakat baik bagi Dosen maupun mahasiswa dalam menggiatkan serta berkontribusi bagi bangsa



A.M.IRFAN TAUFAN ASFAR adalah seorang pendidik yang telah lama bergelut dalam dunia pendidikan, khususnya dalam bidang pengembangan perangkat pembelajaran dan modifikasi model pembelajaran. Sejak tahun 2010 hingga saat ini melakukan pelatihan kepada guru-guru dalam pengembangan perangkat pembelajaran dan pembuatan media pembelajaran interaktif. Penulis hingga saat ini telah banyak menerbitkan buku. Tidak hanya itu, penulis juga aktif dalam berbagai seminar nasional maupun internasional serta berbagai penerbitan workshop terkait pengembangan pengajaran dan pembelajaran. Penulis memiliki pengalaman dalam mendampingi mahasiswa pada pelaksanaan Program Kreativitas Mahasiswa

(PKM), Program Pembinaan Mahasiswa Wirausaha (P2MW), Program Kampus Mengajar, dan berbagai bentuk program kemahasiswaan lainnya.



Ridwan lahir di Makassar, Sulawesi-Selatan, 12 Nopember 1981. Ia adalah staf pengajar dan Sekertaris LPM di Akademi Keperawatan Mappa Oudang Makassar. Selain sebagai Pengajar juga berpengalaman sebagai Ners di Unit Perawatan Medikal Bedah dan Unit Keperawatan Kritis selama kurang lebih 23 tahun. Menyelesaikan S1 Keperawatan dan Profesi Ners di Stikes Nani Hasanuddin Makassar tahun 2009, S2 Ilmu Biomedik Konsentrasi Fisiologi di Sekolah

Pascasarjana Universitas Hasanuddin tahun 2013 dan S3 Ilmu Kedokteran Fakultas Kodekteran Universitas Hasanuddin tahun 2019.



Jeanne Dewi Damayanti, ia dilahirkan di Kota Makale Provinsi Sulawesi Selatan pada Tanggal 2 april 1990. Merupakan anak ke-tiga dari pasangan Bapak David Sampe Padang dan Ibu Maria Yasinta Paseno. Penulis menyelesaikan program D3 di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang lulus tahun 2012, S1 di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta lulus tahun 2016 dan menyelesaikan program S2 di Departemen

Chemical and Materials Engineering National Central University, Taiwan lulus tahun 2018. Saat ini penulis bekerja sebagai dosen di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang. Sehari-harinya bekerja sebagai dosen pengampu mata kuliah kimia dasar, kimia analisis, kimia fisika dan material katalis, serta membimbing praktikum kimia analisis, praktikum kimia dasar, praktikum kimia organik, dan praktikum kimia fisika. Selain itu penulis juga aktif dalam menulis jurnal nasional maupun internasional serta aktif menulis buku ajar dan book chapter.



Muh. Iqbal lahir pada tanggal 26 Mei 1986 di Makassar, Sulawesi Selatan. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 5 Makassar pada tahun 2005, kemudian melanjutkan ke jenjang perguruan tinggi di Universitas Muslim Indonesiapada jurusan Teknik Mesin, setahun kemudian mengambil mengambil jenjang D3 di pada jurusan Teknik Mesin di Politeknik Negeri Ujung Pandang, dan keduanya dapat diselesai pada tahun 2010. Penulis juga mengambil jenjang

Master Engineering di Universitas Gadjah Mada pada tahun 2010 hingga 2012. Penulis pernah bekerja di Universitas Tadulako sebagai dosen Tetap pada jurusan Teknik Mesin dimulai pada tahun 2013 hingga 2015. Ditahun 2015 penulis diangkat sebagai Dosen PNS di Politeknik Negeri Ujung Pandang pada jurusan Teknik Mesin.