

# TEBU TIBARAU

## Tumbuhan Energi Terlupakan

*[ Mengolah Potensi untuk Energi Terbarukan ]*



SUKABINA PRESS

HASANUDDIN  
HENDRI NURDIN  
RIKI APRIYANDI PUTRA

**TEBU TIBARAU**  
**TUMBUHAN ENERGI TERLUPAKAN**  
(Mengolah Potensi untuk Energi Terbarukan)

**Penulis:**

Hasanuddin  
Hendri Nurdin  
Riki Apriyandi Putra

**ISBN : 978-602-6277-11-4**

**Tata Letak :**

Sari Jumiatti

**Desain Sampul :**

Jafril

**Penerbit :**

SUKABINA Press  
Jl. Prof. Dr. Hamka No. 29 Tabing – Padang  
Telp. / Fax : (0751) 7055660  
Email : penerbit.sukabinapress@gmail.com

▶ Cetakan pertama, Desember 2016

Hak Cipta dilindungi Undang-undang  
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara  
apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit

## KATA PENGANTAR

Buku merupakan bagian integral yang tidak dapat dipisahkan dari suatu sistem pendidikan, yang antara lain berperan sebagai tuntunan di dalam membangun rasa kepemilikan pengetahuan bagi masyarakat, terutama di kalangan mahasiswa & pelajar serta sebagai informasi pengembangan bahan pembelajaran & keterampilan oleh akademisi pada lembaga pendidikan/ perguruan tinggi.

Penulisan buku Tebu Tibarau (*Saccharum Spontaneum Linn*) merupakan pengembangan dari hasil penelitian dan pertanggung jawaban keilmuan, yang memperoleh skim pendanaan Riset Unggulan Perguruan Tinggi dari Kementrian Riset Teknologi & Pendidikan Tinggi. Pemilihan judulnya semata terinspirasi atas dua hasil penelitian, yaitu pertama terkait dengan Pengembangan bahan bakar bioethanol tumbuhan Tebu Tibarau dan kedua berupa Rintisan Program Diversifikasi Produk melalui Pengenalan Bahan Bakar Briket Ampas Tebu untuk Usaha Industri Gula Merah. Selain itu, juga dilengkapi dengan sumber dan studi kepustakaan terhadap hasil temuan dan karya tulis pengarang/peneliti lainnya.

Khusus terhadap objek kupasan Tebu Tibarau, selama ini masih terlupakan dan belum banyak dikenal & dimanfaatkan terutama akan potensinya untuk diangkat ke permukaan sebagai tumbuhan/tanaman bernilai ekonomi, yang memberi kontribusi bagi kehidupan masyarakat, di antara lain untuk pengembangan bahan bakar, penyelamatan lingkungan, pengembangan material teknik, industri kertas, dan sebagainya.

Akhirulkalam, tak ada gading yang tak retak demikian pula akan prihal kupasan isi buku ini. Terima kasih atas bahan sumber para penulisan sebelumnya yang ikut menjadi bahan kelengkapan atas penyusunan isinya, dan mungkin terlupakan menyebutnya satu persatu. Saran dan kritik atas perbaikan dari pembaca yang budiman demi kesempurnaan sangat dinantikan, untuk itu sebelum dan

sesudahnya diatarkan ucapan terima kasih tak terhingga. Semoga semuanya menjadi amalan dan dibalas berlipat ganda oleh Allah yang Maha Kuasa, Amien !

Padang, Desember 2016

Wassalam Penyusun,

## DAFTAR ISI

<b>BAB</b>	<b>Hal</b>
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	x
<b>I. PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
A. Pengantar	1
B. Pengertian Energi dan Energi Terbarukan	4
C. Soal-Soal	14
<b>II. MENGENAL TUMBUHAN ENERGI TEBU TIBARAU</b>	<b>15</b>
A. Tanaman Tebu dan Tumbuhan Energi	15
B. Tumbuhan Tebu Tibarau dan Vegetasinya	29
C. Soal-Soal	41
<b>III. BAHAN BAKAR BIOBRIKET AMPAS TEBU TIBARAU</b>	<b>43</b>
A. Pengertian Bahan Bakar dan Jenisnya	43
B. Bahan Bakar Briket dan Teknologi Pembriketan	45
C. Memproduksi Biobriket Ampas Tebu Tibarau	56
D. Soal-Soal	73
<b>IV. BAHAN BAKAR BIOETHANOL TEBU TIBARAU</b>	<b>75</b>
A. Pengertian Bahan Bakar Bioethanol	75
B. Sumber Bahan Baku dan Teknologi Proses Bioethanol	78
C. Memproduksi Bioethanol Tebu Tibarau	87
D. Soal-Soal	106

<b>V. PEMBAKARAN DAN NILAI KALOR BAHAN BAKAR</b>	<b>108</b>
A. Proses Pembakaran dan Energi Panas	108
B. Pengukuran Nilai Kalor dan Bomb Calorimeter	133
C. Nilai Kalor Bahan Bakar Biobriket dan Bioethanol Tebu Tibarau	148
D. Soal-Soal	153
<b>VI. IMPLEMENTASI TERHADAP PENGEMBANGAN</b>	<b>155</b>
A. Implikasi pada Kebijakan Pembangunan	155
B. Contoh Unit Sistem Produksi dan Industri Pengguna	162
C. Simpulan	166
<b>DAFTAR KEPUSTAKAAN</b>	<b>168</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>173</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Hal</b>
Tabel 1. Potensi Energi Terbarukan di Indonesia	12
Tabel 2. Jenis Tanaman & Tumbuhan untuk Kebun Energi	28
Tabel 3. Daftar Analisis Komposisi Bahan Perekat	56
Tabel 4. Kualitas Mutu Briket Arang & Jenis Analisis Sifatnya	68
Tabel 5. Sifat Fisika dan Kimia Briket Ampas Tebu Tibarau	69
Tabel 6. Komponen Utama dari Karsinogen Kimia Tebu Tibarau	79
Tabel 7. Berat Atom dan Berat Molekul Unsur Kimia Bahan Bakar	112
Tabel 8. Faktor Kelebihan Udara Berbagai Jenis Bahan Bakar Padat	120
Tabel 9. Nilai Pembakaran Berbagai Jenis Bahan Bakar	140
Tabel 10. Nilai Pembakaran/Kalor Unsur-unsur Kimia Bahan Bakar Padat	141
Tabel 11. Komposisi Kimia Ampas Tanaman Tebu (Saccharum Offinarum)	149



Hasanuddin, lahir di Inuman-Indragiri (Kuansing) pada tanggal 20 Mei 1955. Menamatkan pendidikan sarjana muda Teknik (BSc) tahun 1977, Sarjana Pendidikan (Drs) bidang Teknik Mesin tahun 1979 pada IKIP Padang. Selanjutnya memperoleh ijazah Magister Sains (M.S) bidang perencanaan pembangunan Wilayah & pedesaan pada Institut Pertanian Bogor. Saat ini dosen tetap Lektor Kepala pada Jurusan teknik mesin FT UNP Padang. Berpengalaman mengajar berbagai matakuliah, seperti Thermodinamika, Mesin Konversi Energi, Mesin Teknologi Terapan, Mekanika Fluida,

Matematika Teknik. Pernah dipercaya memberi kuliah pada Program Magister Manajemen (MM) Fakultas Ekonomi UNP sekitar 10 tahun dalam matakuliah Manajemen Operasi/Produksi. Jabatan yang pernah dipercaya adalah sebagai Sekretaris Lembaga Penelitian UNP Padang dan Kepala laboratorium Fenomena Dasar Mesin & Konversi Energi -Teknik Mesin UNP. Konsentrasi Penelitian pada Bidang *Rural and Renewable Energy*



Hendri Nurdin lahir di Medan 28 Februari 1973 menamatkan pendidikan Sarjana di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (2000) pada bidang Ilmu Teknik Mesin. Kemudian melanjutkan studi magister di Universitas Sumatera Utara dan memperoleh Magister Teknik di bidang Ilmu Bahan & Struktur (2006). Sampai saat ini, merupakan salah seorang staf pengajar di Universitas Negeri Padang Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin. Pengalaman mengajar selama ini dalam mata kuliah Teknologi Bahan, Elemen Mesin, Mesin Teknologi Terapan, Fisika Teknik. Mulai tahun 2008


telah banyak melakukan penelitian di bidang ilmu bahan yang lebih fokus kepada *natural science materials*. Pengembangan berikutnya yaitu pada tahun 2010 diarahkan kepada penelitian bidang energi khususnya *renewable energy* pada tanaman tebu.



Riki Apriyandi Putra, lahir di Inuman-Indragiri Hulu (Kuansing) pada tanggal 09 April 1985. Menamatkan Sarjana Pendidikan (S.Pd) bidang Biologi tahun 2008 pada Universitas Riau. Selanjutnya memperoleh ijazah Magister Pendidikan (M.Pd) bidang Pendidikan Biologi di Universitas Negeri Padang tahun 2011. Selanjutnya Memperoleh gelar Doktor Pendidikan IPA-Konsentrasi Biologi di Universitas Pendidikan Indonesia Bandung tahun 2014. Saat ini staf pengajar pada Universitas Riau & UIN Suska. Berpengalaman mengajar berbagai matakuliah, seperti Biologi Statistik, Sistemika

Invertebrata, Pembelajaran IPA, Biologi Multimedia. Fokus Penelitian pada bidang Pendidikan Biologi dan Lingkungan

Penerbit

 **SUKABINA PRESS**

Jl. Prof. Dr. Hamka No.29 Padang  
Telp. 0751-7055660, 442872  
Fax. 0751-7055660

E-mail : penerbit.sukabinapress@gmail.com

ISBN : 978-602-6277-11-4



9 786026 277114