LAPORAN AKHIR

PENELITIAN UNGGULAN

KAJI POTENSI BIOMASSA DARI KAYU DAN DAUN-RUMPUTAN (WOODS AND HERBANEOUS) ASAL SUMATERA SELATAN SEBAGAI SUMBER ENERGI TERBARUKAN

Oleh:

1	Dr. Ir. Nukman, MT	Ketua	NIP. 195903211987031001
2	Dr. Ir. Riman Sipahutar, MSc	Anggota	NIP. 195606041986021001
3	Ir.Teguh Budi.SA,MT	Anggota	NIP. 196111221990031002
4	Ir. Irwin Bizzy, MT.	Anggota	NIP. 196005281989032001
5	Ellyanie, ST, MT	Anggota	NIP. 196901051994121001
6	Barlin, S.T., M.Eng	Anggota	NIP. 198106302006041001
7	Suyatno	Anggota	NIP. 196111111983031003

Dibiayai dari DIPA Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Pekerjaan Penelitian Unggulan Kompetitif Nomor 013/UPPM/IX/2011/Tanggal 01 Agustus 2011

JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2011

HALAMAN PENGESAHAN

1.	Judul	: Kaji Potensi Biomassa dari Kayu dan Daun-Rumputan (*Woods and Herbaneous*) asal Sumatera Selatan sebagai Sumber Energi Terbarukan
2.	Peneliti Utama	
	a. Nama Lengkap	: Dr. Ir. Nukman, MT
	b. Jenis Kelamin	: Laki-laki
	c. NIP	: 195903211987031001
	d. Pangkat/Golongan	: Penata Tingkat I / III-d
	e. Jabatan Struktural	: Kepala Pusat Penelitian Energi
	f. Jabatan Fungsional	: Lektor
	g. Jurusan	: Teknik Mesin
	h. Alamat Kantor	: Jl. Raya Inderalaya-Prabumulih km 32 Inderalaya Ogan Ilir Sumatera Selatan
	i. Telp/Faks	: 0711 580 272
	j. Alamat Rumah	: Jl. Talang Banten Lorong Karya Jasai I No. 553/Palembang
	k. Telepon	: 081315660458
	l. e-mail	ir_nukman2001@yahoo.com
3.	Bidang Penelitian	: Energi Terbarukan
4.	Mitra Pengguna Teknologi	: Propinsi Sumatera Selatan Peminat Energi
5.	Jumlah Anggota Pelaksana	: 6 (enam) orang
6.	Usulan Pembiayaan	: Rp. 15.000.000,-

Mengetahui,
Ka. Unit PPM Fakultas Teknik Unsri

Dr. Ir. Riman Sipahutar, MSc.
NIP. 195606041986021001

Inderalaya, 2 Nopember 2011
Ketua Pelaksana

Dr. Ir. Nukman, MT
NIP. 195903211987031001

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA
NIP. 19530814198531002

ABSTRAK

Propinsi Sumatera Selatan mempunyai hutan yang sangat luas, dengan sumber hayati yang melimpah, propinsi ini mempunyai keanekaragaman tanaman tumbuh yang sangat potensial untuk dijadikan bahan dasar biomassa. Keterbatasan sumber energi menjadi kekhawatiran bagi semua pihak akan kekurangan energi di masa datang. Sumber energi fosil, saat ini ketersediaannya semakin menipis. Sumber energi dengan basis biomassa menjadi salahsatu pilihan untuk dapat memenuhi kebutuhan energi bagi kehidupan manusia. Penelitian yang diusulkan ini, mengkaji potensi biomassa dari kayu dan daun-rumputan (*woods and herbaneous*) asal Sumatera Selatan sebagai sumber energi terbarukan. Dari biomassa ini dapat dijadikan arang dan biogas. Penelitian ini akan menghasilkan data akurat tentang sifat dasar bahan bakar biomassa, termasuk nilai kalori, kadar sulfur, temperatur nyala api dan emisi gas buang dari hasil pembakaran.

Kata Kunci: *woods and herbaneous,* energi biomassa, emisi gas buang.

DAFTAR ISI

		Halaman
HALAMAN PENGESAHAN		ii
ABSTRAK		iii
DAFTAR ISI		iv
DAFTAR TABEL		v
DAFTAR GAMBAR		vi
BAB I	PENDAHULUAN	1
BAB II	PERUMUSAN MASALAH	6
BAB III	TINJAUAN PUSTAKA	12
BAB IV	METODE PENELITIAN	20
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	28
BAB VI	KESIMPULAN	33
LAMPIRAN		34

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel III.1 Analisa dari Beberapa Biomassa dan Batubara 15

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar IV.1	Bagan Metodelogi Penelitian	20
Gambar IV.2	Contohan Kayu	21
Gambar IV.3	Daun dan Tumbuhan lain	22
Gambar IV.4	Material untuk Uji Pembakaran	24
Gambar IV.5	Fixed Bed Combustor dengan Alat Ukur	25
Gambar IV.6	Sampel menyala dalam Wadah	25
Gambar IV.7	Pengukuran Temperatur dengan Termokopel	26
Gambar IV.8	Emisi Gas Buang	26
Gambar IV.9	Pengujian Emisi Gas Buang	27
Gambar V.1	Hasil Pengukuran Proksimat	28
Gambar V.2	Grafik Nilai Kalori dan Temperatur dari Biomassa	30
Gambar V.3	Hasil Uji Emisi Gas Buang Pembakaran Biomassa	32

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang.

Penggunaan batubara sebagai energi utama telah dimulai pada abad 19. Baru pada abad 20, minyak sebagai bahan bakar energi telah menggantikan posisi batubara sebagai sumber energi utama dunia. Telah diketahui bahwa kebutuhan energi semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk.(Khor, 2007). Bahan Bakar Minyak (BBM), didapat dari penambangan minyak bumi, baik berupa bensin premium, solar maupun minyak tanah merupakan bahan bakar yang bersifat tidak bisa diperbaharui (*non-renewable*) yang membutuhkan waktu jutaan tahun untuk membentuknya kembali, bersifat mencemari lingkungan dengan efek rumankacanya, kontinuitas suplainya tidak terjamin, dan bersifat tidak berkelanjutan (*non-sustanable*). Jika tidak ada perubahan pada pola konsumsi masyarakat terhadap BBM, cadangan BBM diperkirakan akan habis kurang dari 200 ratus tahun lagi. Pada kondisi demikian, apapun yang diusahakan termasuk penghematan, efisiensi, dan penggunaan teknologi canggih, tidak akan berarti apa-apa (TNP-BBN, 2007).

Keterbatasan sumber daya alam seperti cadangan minyak bumi yang semakin menipis, membuat masyarakat mencari energi alternatif lainnya. Beberapa sumber energi alternatif yang telah dimanfaatkan oleh manusia, antara lain energi surya, mikrohidro berupa pembangkit listrik dan tenaga dari sumber air, kincir angin sebagai penggerak pompa pertanian dan sumber daya pembangkit listrik dinamo, panas bumi, gas alam, minyak nabati bersumber dari tumbuhan

dan tanaman (biofuel), serta pemanfaatan kayu, daun dan limbah pertanian (biomassa). Pemanfaatan sumber-sumber energi tersebut dapat disesuaikan dengan sumber daya alam yang ada.

Pada sisi lain, penggunaan energi yang tidak terkontrol menyebabkan kerusakan lingkungan akibat adanya emisi gas buang pembakaran bahan bakar. Protokol Kyoto menentukan target batas emisi untuk priode tahun 2008-2012 harus 12,5% lebih rendah dari batas tahun 1990. (Kyoto-Protocol).

Hal ini menunjukkan semakin besar beban yang akan dihadapi oleh manusia. Pada satu sisi sumber energi semakin terbatas, dan sisi lain peningkatan kegiatan industri dan aktivitas kehidupan manusia lainnya mengakibatkan pencemaran yang semakin meningkat. Pemanfaatan kayu, daun-daunan, serta limbah pertanian, layak untuk dikaji lebih jauh. Penebangan pohon dari hutan dengan izin resmi maupun dilakukan tanpa izin pada pemerintah melahirkan banyak masalah. Salahsatunya adalah cabang dan ranting serta daun-daun yang akan terbuang percuma dan kebanyakan dibakar sebagai jalan tercepat untuk membersihkan lingkungan kerja. Begitu juga halnya dengan hasil industri pertanian yang menyisakan limbah berupa daun serta pelepah yang banyak melimpah. Dari sisi lain, tanaman pengganggu yang memberikan andil bagi kerusakan lingkungan, juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi.

I.2. Ruang Lingkup dan Batas-batas Penelitian

Tiga point penting yang dapat diambil dari sumber energi berbasis tanaman. Pertama, cabang dan ranting dari hasil penebangan pohon dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi yang dapat dibakar, sebagai contoh; pohon jati, pinus, akasia dan pelawan. Dengan catatan bahwa pohon dengan nilai jual

rendah dan dapat ditanam massal, seperti pohon gelam serta yang telah dimanfaatkan sebelumnya untuk jangka waktu lama dan mencapai usia tidak produktif seperti pohon karet, adalah juga termasuk sebagai sumber energi yang terbarukan. Kedua, banyaknya limbah hasil industri pertanian seperti daun-daun pisang dari industri perkebunan pisang dan perkebunan jagung dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi biomassa. Ketiga, rumput ilalang serta eceng gondok adalah tanaman pengganggu yang banyak terdapat di sekitar lingkungan kita, dimana kedua macam tumbuhan ini juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi biomassa.

Sebagai sumber energi biomassa, ketiga kelompok tersebut secara langsung dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar, tanpa melalui proses lebih dahulu. Akibat pembakarannya, ketiganya tentu akan mengeluarkan emisi gas buang. Identifikasi ketiga sumber energi biomassa ini perlu dikaji lebih jauh.

Penelitian ini akan mengkaji potensi tanaman yang ada di propinsi Sumatera Selatan untuk dijadikan sumber data utama yang akurat bagi sumber energi terbarukan dari jenis bahan bakar padat. Penelitian tentunya akan membahas unsur utama bagi klasifikasi bahan bakar, mencakup; sifat dasar yaitu ultimat, proksimat, nilai kalori, dan emisi gas hasil pembakaran serta besaran temperatur yang dapat ditimbulkan.

I.3. Asumsi yang Digunakan

Sebagai asumsi dasar, bahwa kesemua sampel yang akan diambil, dapat dijadikan bahan bakar padat semisal briket dan arang kayu atau dapat dijadikan sebagai sumber energi biogas dari proses gasifikasi.

I.4. Tujuan Umum Penelitian

Penelitian akan berfokus pada pengujian berupa identifikasi sifat utama material bahan bakar biomassa yang dipilih, serta pengujian berupa pengukuran temperatur bakar dan emisi gas buang hasil pembakaran biomassa tersebut. Padamana hasil proses tersebut akan menghasilkan suatu optimasi luaran produk dengan nilai kalori tinggi yang dibarengi dengan efek pencemaran yang seminimal mungkin, baik dengan cara modifikasi unsur utama material maupun sistem pembakaran biomassa yang dirancang menjadi ramah lingkungan. Penelitian lanjutan akan difokuskan kepada proses pembuatan biomassa dan biogas dengan efek pencemaran lingkungan yang minimalis.

1.5.. Penelitian Pendahuluan

Penelitian sebelumnya (Nukman, 2009) dengan mengukur, dan menganalisa sejumlah tertentu batang kayu menunjukkan bahwa batang kayu mempunyai kelas tersendiri dibanding batubara. Kayu meranti dapat dikatakan sebagai kayu terbaik dengan nilai kalori sebesar 4173,10 kkal/kg, dengan emisi gas buang terendah dibanding dengan jenis kayu lain. Penelitian pendahuluan ini berfokus pada batang tanpa memperhitungkan kulit dan juga daunnya.

Dalam penelitian ini akan dikembangkan lebih lanjut dengan menambah jenis sumber energi tanaman, seperti pohon kelapa, pohon nangka, pohon jambu, kelapa sawit dengan cangkang sawit serta diteliti untuk tanaman.

1.6. Ruang Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian mencakup: uji sifat dasar material, puengukuran panas yang ditimbulkan dengan pengukuran temperatur nyala api, pengujian gas emisi yang dihasilkan dari pembakaran. Data yang didapat akan menjadi acuan bagi

penelitian lanjutan. Peralatan yang dipakai memanfaatkan peralatan laboratorium yang ada di Universitas Sriwijaya serta memnjam/menyewa peralatan dari luar Universitas Sriwijaya. Sebagian alat akan dibuat sesuai dengan kebutuhan penelitian.