



**PEMETAAN POTENSI SEKAM SEBAGAI SUMBER ENERGI
ALTERNATIF DI KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

Oleh:

**Syaifur Rizal Surya Maulana
101710201059**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2015



**PEMETAAN POTENSI SEKAM SEBAGAI SUMBER ENERGI
ALTERNATIF DI KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Pertanian (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh:

**Syaifur Rizal Surya Maulana
101710201059**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015**

PERSEMBAHAN

Segala puji syukur selalu terlimpahkan kehadiran Allah yang menguasai seluruh alam, Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, tempat menyembah dan memohon pertolongan. Berkat rahmat-Mu, satu lagi tugas hidup dapat terselesaikan dan dengan penuh kebanggaan karya ini kupersembahkan untuk orang-orang tercinta,

1. Bapak Alm. Suryono dan Ibu Endang Murtiyati, orang tuaku yang sangat kuhormati dan kubanggakan, yang pantang menyerah berjuang dan berkorban seluruh jiwa raga serta selalu memberikan doa untuk keberhasilanku.
2. Guru-guruku sekolah maupun mengaji dari Taman Kanak-kanak hingga saat ini.
3. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

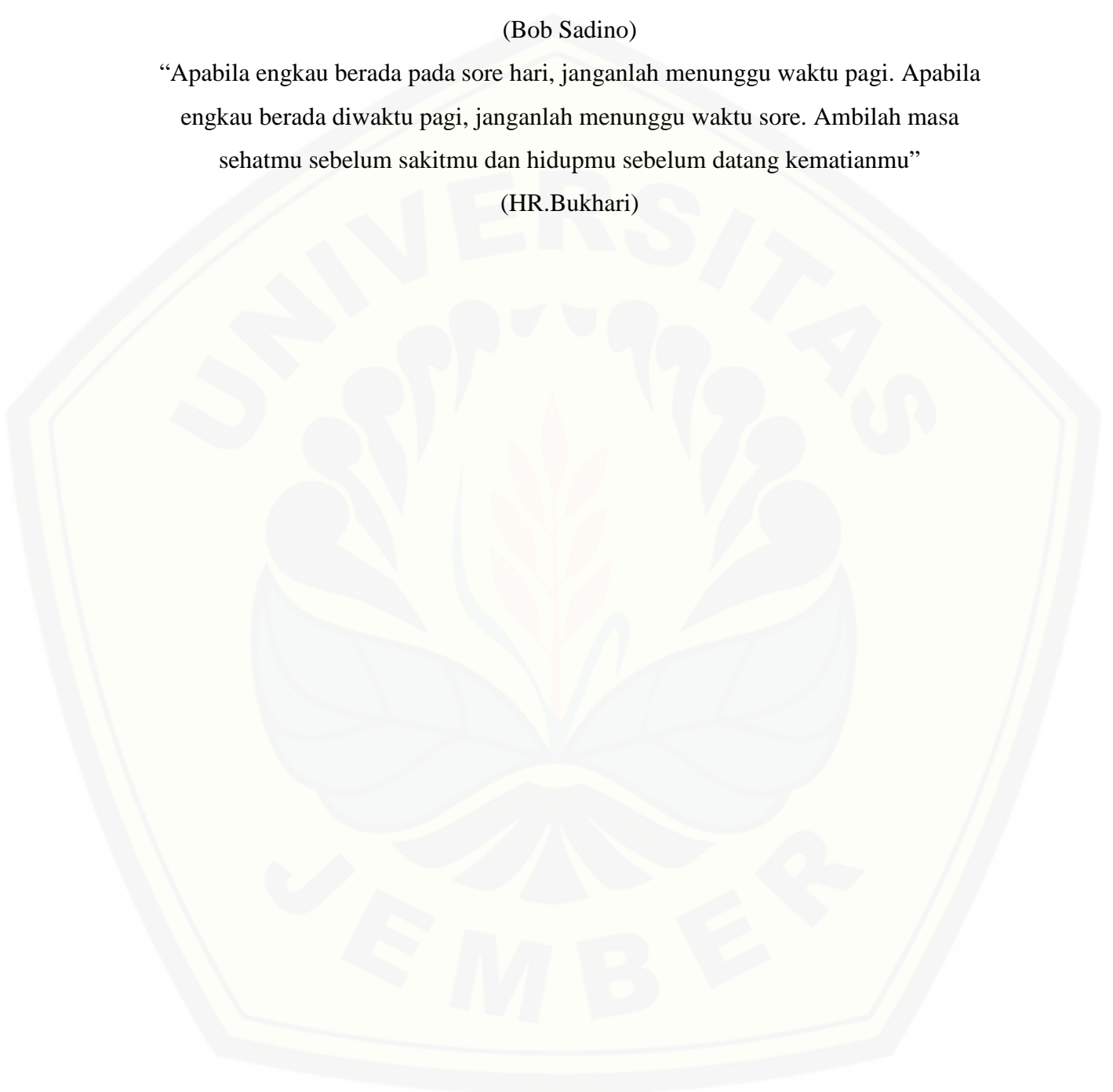
MOTTO

“Berhentilah membuat rencana, melangkahlah”

(Bob Sadino)

“Apabila engkau berada pada sore hari, janganlah menunggu waktu pagi. Apabila engkau berada diwaktu pagi, janganlah menunggu waktu sore. Ambilah masa sehatmu sebelum sakitmu dan hidupmu sebelum datang kematianmu”

(HR.Bukhari)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syaifur Rizal Surya Maulana

NIM : 101710201059

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Pemetaan Potensi Sekam Sebagai Sumber Energi Alternatif di Kabupaten Jember” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 9 Februari 2015

Yang menyatakan,

Syaifur Rizal Surya Maulana
NIM 101710201059

SKRIPSI

**PEMETAAN POTENSI SEKAM SEBAGAI SUMBER ENERGI
ALTERNATIF DI KABUPATEN JEMBER**

Oleh

Syaifur Rizal Surya Maulana
NIM 101710201059

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Tasliman, M.Eng.

Dosen Pembimbing Anggota : Askin S.TP., M.M.T

PENGESAHAN

Skripsi berjudul Pemetaan Potensi Sekam Sebagai Sumber Energi Alternatif di Kabupaten Jember telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 4 Maret 2015

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Anggota,

Ir. Setiyo Harri, MS.
NIP 195309241983031001

M. Fahrur Rozy Hentitu S.T, M.T.
NIP. 198003072012121003

Mengesahkan

Dekan,

Dr. Yuli Witono, S.TP.,M.P.
NIP. 196912121998021001

RINGKASAN

Pemetaan Potensi Sekam Sebagai Sumber Energi Alternatif di Kabupaten Jember; Syaifur Rizal Surya Maulana, 101710201059; 2015; 39 halaman; Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Sekam merupakan hasil samping produksi padi yang pemanfaatannya kurang optimal. Jika bisa dimanfaatkan dengan optimal sekam mampu dikembangkan menjadi energi alternatif yang dapat mengurangi konsumsi bahan bakar fosil yang selama ini menjadi sumber energi utama. Reaktor gasifikasi mampu mengubah sekam sebagai biomassa menjadi gas. Kabupaten Jember memiliki luas sawah yang ditanami padi seluas 78.815 hektar sehingga sekam yang dihasilkan cukup banyak.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui data jumlah produksi sekam di Kabupaten Jember serta perhitungan energi sekam dengan produksi sekam yang tersedia dan potensi energi sekam di Kabupaten Jember. Penelitian ini diharapkan dapat memberi pengetahuan tentang energy altenatif baru sehingga pembaca dapat memanfaatkan sekam dengan sebaik mungkin dan dapat menghemat energi.

Penelitian dilaksanakan di beberapa tempat penggilingan padi (mengambil tiga sampel tiap kecamatan) dan usaha pengguna sekam di Kabupaten Jember. Ada 31 kecamatan yang tersebar di Kabupaten Jember. Masing-masing kecamatan diambil 3 sampel RMU (*Rice Milling Unit*).

Hasil survey di lapangan menunjukkan bahwa Kabupaten Jember dengan luas sawah 78.815 hektar setara dengan 88.272 ton sekam dalam satu musim tanam. Di Kabupaten Jember sekam dimanfaatkan untuk proses pembakaran batu bata, peternakan ayam, sebagai media tanam, *dryer* untuk pengeringan gabah dan proses pengasapan tembakau. Sebagian besar sekam yang dibeli didistribusikan ke pengusaha batu bata, sisanya untuk peternak ayam dan pengasapan tembakau, dengan harga rata-rata Rp 716.417,00 per truk. Total sekam yang dihasilkan oleh RMU di Kabupaten Jember 641,048 ton per hari, setara dengan energi sebesar 8.077.204,8 KJ per hari. Pengembangan alat gasifikasi di Kabupaten Jember layak jika harga sekam dibawah Rp 383,00/kg.

Jurusan Teknik Pertanian Universitas Jember memiliki alat gasifikasi, namun alat ini masih memiliki efisiensi yang rendah. Oleh karena itu perlu perbaikan agar lebih efisien sehingga dapat diaplikasikan dalam kehidupan masyarakat.



SUMMARY

Mapping The Potential of Husk as Alternative Energy Source In The District of Jember; Syaifur Rizal Surya Maulana, 101710201059; 2015; 39 pages; Agricultural of Engineering Faculty of Agricultural Technology Jember University.

The utilization of rice husk as a by-product of rice production is not optimal. If optimally utilized, it can be used as an alternative energy source to reduce oil consumption. A gasifier capable to convert rice husk into producer gas. Jember district has 78.815 ha per day fields, and produces a large amount of rice husk.

The objectives of the research was to determine the rice husk production in Jember and its potential as an energy source. This research was expected can provide knowledge about new alternative energy so that the reader can used the rice husks as best as possible and can save energy.

The research was carried out in some rice mills and some risk husk utilizers. The are 31 district in Jember. Three sample RMU's were taken in every district.

The result of the field survey showed that Jember district has 78.815 ha field, it was equal to 88.272 ton rice husk in one of the growing season. The most of the rice husk production in Jember was utilize brick production, while the other parties were utiize by poultry, the media of planting, dryer for grain and drying tobacco. The price was Rp 716.417,00 per truck. Total rice husk produced by RMU's was 641.048 ton per day. It was equal to 8.077.204,8 Kj per day. The development of gasifiers in the districts Jember is feasible if the price of the rice husk is less than Rp 383,00 /kilogram.

There was a gasifier developed in Agricultural engineering Department University of Jember, but its efficiency was low. This gasifier still needs some further development prior to be adopted by the society

PRAKATA

Segala puji syukur selalu dan senantiasa tercurahkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Pemetaan Potensi Sekam Sebagai Sumber Energi Alternatif di Kabupaten Jember”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program strata satu di Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penulis menyadari kurang sempurnanya laporan ini tanpa bantuan, motivasi, bimbingan maupun masukan dari berbagai pihak sejak awal hingga terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya, terutama kepada pihak-pihak sebagai berikut :

1. Ir. Tasliman, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan tenaga, waktu, pikiran, dan perhatian dalam membimbing penulisan skripsi ini;
2. Askin S.TP., M.M.T, selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perbaikan dalam penulisan skripsi ini;
3. Ir. Setiyo Harri, MS., selaku Ketua Tim Penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyempurnaan skripsi ini;
4. M. Fahrur Rozy Hentitu S.T, M.T., selaku Anggota Tim Penguji yang telah memberikan saran dan pengarahan dalam penyelesaian skripsi ini;
5. Dekan Fakultas Teknologi Pertanian dan Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
6. Dedy Wirawan S., S.TP., M.Si., sebagai Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
7. Ir. Muharjo Pudjojono selaku dosen dan Komisi Bimbingan Jurusan Teknik Pertanian;
8. Seluruh dosen pengampu mata kuliah, terima kasih atas ilmu dan pengalaman yang diberikan serta bimbingan selama studi di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;

9. Seluruh staf dan karyawan di lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian, terima kasih atas bantuan dalam mengurus administrasi dan yang lainnya;
10. Kedua orang tua saya, Ibu Endang Murtiyati dan Bapak Alm. Suryono yang tercinta yang selalu mendoakan setiap saat;
11. Kakakku Dedy Surya Anggara yang telah mendukung, memberi arahan dan mendoakan penulis setiap saat;
12. Teman terdekatku Nurkhijah Amalliyah (Lya) yang selalu menemani saat suka duka dan selalu memberi semangat dan doa;
13. Sahabat-sahabatku Shobar, Habib, Afif , Alan, Lia, Septy, Sulton, Ifan dan Azis yang memotivasi dan membantu penulis dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini;
14. Teman-temanku Teknik Pertanian angkatan 2010 yang penuh dengan semangat dan kasih sayang terimakasih atas nasehat serta motivasinya;
15. Keluarga besar UKMK Dolanan yang selama ini menjadi rumah kedua dan keluargaku di kampus;
16. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu baik tenaga maupun pikiran dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua.

Jember, Februari 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Biomassa	4
2.2 Sekam	5
2.3 Sekam Sebagai Sumber Energi.....	6
2.4 Pentingnya Ketersediaan Data	8
2.5 Pengambilan Data	9
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	12
3.1.1 Waktu Penelitian.....	12
3.1.1 Tempat Penelitian	12

3.2 Alur Penelitian	12
3.3 Prosedur Penelitian	13
3.4.1 Tahap Persiapan	13
3.3.2 Tahap Penelitian	13
3.4 Analisis Data	14
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Produksi Sekam di Kabupaten Jember	15
4.2 Distribusi Penyebaran Sekam	23
4.3 Macam-macam Pemanfaatan Sekam	28
4.3.1 Pembakaran Batu Bata	28
4.3.2 Peternakan Ayam	29
4.3.3 Dryer Pengereng Gabah	29
4.3.4 Media Tanam	30
4.3.5 Pengerengan Tembakau	31
4.4 Peluang Penggunaan Energi Sekam di Kabupaten Jember	32
4.4.1 Perbandingan Keuntungan Penggunaan Reaktor Gasifikasi dan LPG	32
4.4.2 Analisis Energi Sekam Kabupaten Jember dengan Reaktor Gasifikasi Setara LPG	33
BAB 5. PENUTUP	34
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	37

DAFTAR TABEL

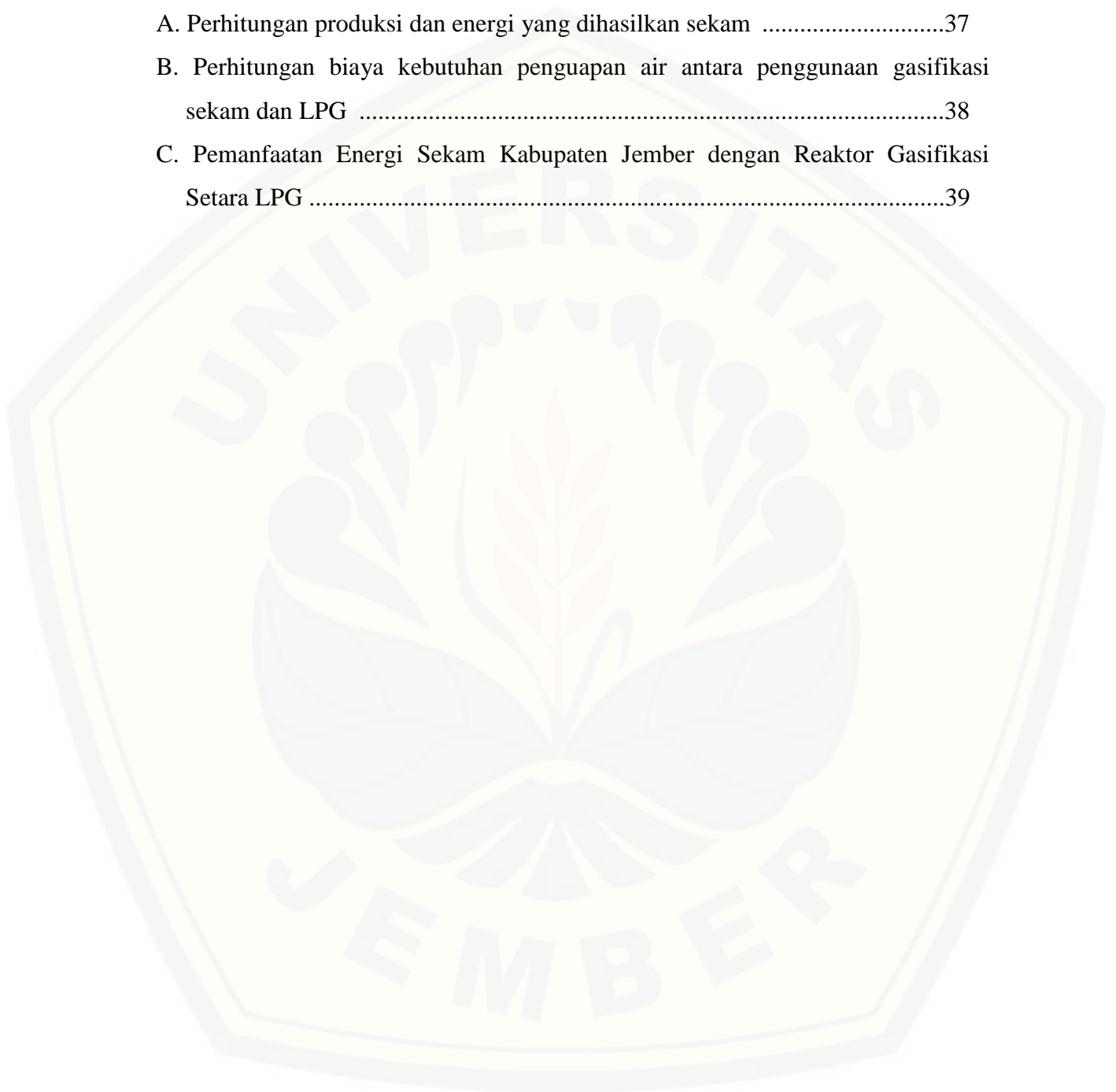
	Halaman
2.1 Potensi Energi Terbarukan di Indonesia	4
4.1 Data perusahaan penggilingan padi (RMU)	15
4.2 Data sampel RMU	24
4.3 Sekam yang dihasilkan dan tempat penyebaran sekam	23
4.4 Perbandingan biaya kebutuhan penguapan air antara penggunaan gasifikasi sekam dan LPG	32
4.5 Perbandingan Biaya Penggunaan Reaktor Gasifikasi dan LPG	33

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Diagram batang perkembangan produksi padi di Indonesia	6
3.1 Diagram alir penelitian	12
4.1 Lokasi sebaran RMU di Kabupaten Jember	19
4.2 Sekam yang dihasilkan di tiap kecamatan per hari	26
4.3 Sekam yang dikonversi menjadi energi	27
4.4 Produksi usaha batu bata di desa Karangrejo	28
4.5 Alas Kandang ayam menggunakan sekam di Kecamatan Pakusari	29
4.6 Alat pengering gabah (Dryer) di RMU PB. Tunggal Perkasa	30
4.7 Sekam yang dimanfaatkan sebagai media tanam	31
4.8 Gudang pengeringan tembakau di Mumbul Sari	31

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Perhitungan produksi dan energi yang dihasilkan sekam	37
B. Perhitungan biaya kebutuhan penguapan air antara penggunaan gasifikasi sekam dan LPG	38
C. Pemanfaatan Energi Sekam Kabupaten Jember dengan Reaktor Gasifikasi Setara LPG	39



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Minyak bumi merupakan sumber energi yang tak terbarukan, sedangkan konsumsi masyarakat akan bahan bakar fosil ini semakin meningkat tiap tahunnya. Hal tersebut menyebabkan cadangan minyak bumi di Indonesia sebagai sumber energi utama akan semakin menipis. Oleh karena itu dibutuhkan pengembangan energi alternatif yang dapat mengganti bahan bakar fosil yang selama ini menjadi sumber energi utama.

Indonesia sebagai negara agraris memiliki kapasitas produksi beras yang jumlahnya tidak sedikit per tahunnya. Hal ini terbukti pada tahun 2008 data BPS menunjukkan bahwa produksi padi di Indonesia seluruhnya kurang lebih 55 juta ton padi dengan total potensi sekam mencapai 13 juta ton per tahun (Wibowo, 2009). Kabupaten Jember memiliki luas sawah yang ditanami padi seluas 78.815 hektar, yang menempati urutan pertama di Jawa Timur (BPS, 2012). Jember merupakan daerah agraris yang menghasilkan padi sebagai komoditas unggulan. Tanaman pangan yang paling banyak diusahakan petani jember adalah padi, menghasilkan rata-rata 700 ribu ton per tahunnya (Firdaus *et al*, 2009). Dari hasil tersebut tidak semua menjadi bahan pangan (beras) melainkan ada yang menjadi limbah, diantaranya adalah sekam. Sekam adalah nama yang diberikan untuk bagian terluar bulir padi yang sudah terpisah dari isinya. Sekam merupakan hasil samping yang diperoleh dari proses pemberasan yaitu proses mengupas gabah dengan hasil berupa beras pecah kulit dan sekam yang sudah terpisah sendiri-sendiri. Istilah sekam meliputi kulit gabah yang berasal dari pengupasan bulir gabah isi maupun yang berasal dari gabah hampa yang sejak semula tidak ada isinya.

Selulosa merupakan komponen utama pembentuk sekam. Kim dan Eom (2001) melakukan pengukuran komposisi kimia sekam, hasilnya berupa air 5%, lignin 21,6%, holoselulosa 60,8% dan abu 12,6%. Nilai energi sekam sekitar 3000 kkal per kilogramnya. Untuk menghasilkan pembakaran sempurna sekam, tiap kg

sekam membutuhkan kira-kira 4.7 kg udara. Sekam padi inilah yang akan menjadi sumber yang baik sebagai bahan baku energi alternatif untuk membantu menyelesaikan problem menipisnya cadangan minyak.

Ketersediaan sekam yang melimpah dan pemanfaatannya yang kurang membuat sekam hanya sebagai hasil samping produksi pertanian yang kurang optimal penggunaannya. Padahal sekam mengandung karbon dan hidrogen yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber panas untuk keperluan manusia. Kadar selulosa sekam yang cukup tinggi dapat menghasilkan pembakaran yang merata dan stabil. Salah satu cara pemanfaatan energi limbah pertanian yang mulai banyak dikembangkan saat ini yaitu dengan metode gasifikasi. Salah satu bahan yang cukup bagus untuk digunakan sebagai bahan bakar sistem gasifikasi adalah sekam. Dengan menggunakan metode gasifikasi sekam bisa menghasilkan energi berupa gas.

1.2 Rumusan Masalah

Kabupaten Jember dengan hasil pertanian padi yang menjadi unggulan membuat sekam menjadi salah satu hasil samping produksi yang cukup banyak namun pemanfaatannya kurang optimal. Sampai saat ini belum diketahui data jumlah produksi sekam, pemanfaatan sekam, lokasi penyebaran sekam dan perhitungan energi sekam serta tingkat kelayakan penggunaan sekam sebagai sumber energi alternatif. Oleh karena itu perlu perhitungan mengenai energi sekam dengan produksi sekam yang tersedia di Kabupaten Jember agar diketahui berapa potensi energi yang dihasilkan sekam.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan dan penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Untuk mengetahui produksi sekam di Kabupaten Jember.
2. Untuk mengetahui potensi serta ketersediaan sekam di Kabupaten Jember.

3. Untuk menghitung perkiraan jumlah energi yang dihasilkan dengan bahan baku sekam di Kabupaten Jember.
4. Untuk mengetahui kelayakan penggunaan sekam sebagai sumber energi alternatif di Kabupaten Jember.
5. Untuk mengetahui peta sebaran sekam di Kabupaten Jember.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1) Bagi peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah dan meningkatkan wawasan, pengetahuan dan sebagai studi banding antara teori yang didapat selama perkuliahan dengan pengendalian kualitas yang terjadi di lapangan.

2) Bagi pembaca

Penelitian ini diharapkan dapat memberi pengetahuan tentang energy alternatif baru sehingga pembaca dapat memanfaatkan sekam dengan sebaik mungkin dan dapat mengurangi penggunaan energi yang ketersediaannya sudah langka.

3) Bagi mahasiswa

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi untuk penelitian sejenis agar dapat memberikan gambaran tentang permasalahan dan cara mengatasi permasalahan tersebut.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biomassa

Biomassa adalah bahan organik yang dihasilkan melalui proses fotosintesis, baik berupa produk ataupun buangan. Banyak sekali biomassa yang mudah didapat, diantaranya yaitu tanaman, pepohonan, rumput, ubi, limbah pertanian, limbah hutan, tinja dan kotoran ternak.

Fungsi biomassa selain digunakan untuk tujuan primer serat, bahan pangan dan sebagainya, biomassa juga digunakan sebagai sumber energi (bahan bakar). Limbah setelah diambil produk primernya yang biasanya digunakan sebagai bahan bakar, karena biomassa dari limbah buangan itu mempunyai nilai ekonomis yang rendah. (Abdullah *et al*, 1998).

Potensi energi biomassa sebesar 50,000 MW antara lain bersumber dari produk samping hasil pengolahan beberapa tanaman perkebunan dan pertanian, seperti: kelapa sawit, penggilingan padi, kayu, *plywood*, pabrik gula, kakao, dan lain-lain. Saat ini, jumlah energi biomassa yang telah dimanfaatkan hanya sebesar 302 MW dari total potensi energi biomassa yang ada atau setara dengan 0.604%. Potensi energi terbarukan di Indonesia disajikan pada Tabel 1.

Tabel 2.1 Potensi energi terbarukan di Indonesia

Sumber	Potensi (MW)	Kapasitas Terpasang (MW)	Pemanfaatan (%)
<i>Large hydro</i>	75.000	4.200	5.600
Biomassa	50.000	302	0,604
<i>Geothermal</i>	20.000	812	4.060
<i>Mini/micro hydro</i>	459	54	11.764
Energi cahaya/solar	156.487	5	$3,19 \times 10^{-3}$
Energi angin	9.286	0,50	$5,38 \times 10^{-3}$
Total	311.232	5.373,5	22,03

Sumber: (Prihandana dan Hendroko, 2007)

Bahan bakar biomassa juga memiliki peran yang penting dalam kesejahteraan lingkungan global. Dengan menggunakan teknologi modern, konversi energi dapat menggantikan bahan bakar fosil dengan biofuel setara. Biomassa tidak akan meningkatkan jumlah CO₂, dengan asumsi bahwa jumlah tumbuh sama dengan yang dibakar, karena CO₂ yang dilepaskan dalam pembakaran dikompensasikan dengan yang diserap oleh tanaman energi tumbuh. Produksi biomassa berkelanjutan ini penting untuk perlindungan lingkungan dalam jangka panjang, seperti reboisasi dan penghijauan lahan kritis untuk mengurangi pemanasan global. Bioenergi mempunyai peran yang sangat penting baik sebagai sumber energi modern maupun dalam mereda polusi (Calle *et al*, 2007).

2.2 Sekam

Sekam merupakan bagian terluar bulir padi yang sudah terpisah dari isinya. Sekam didapat dari hasil samping yang diperoleh dari proses pemberasan. Pemberasan ialah proses mengupas gabah dengan hasil berupa beras pecah kulit dan sekam yang sudah terpisah sendiri-sendiri. Dalam praktek istilah sekam meliputi kulit gabah yang berasal dari pengupasan bulir gabah isi maupun yang berasal dari gabah hampa yang sejak semula tidak ada isinya (Tasliman, 2012).

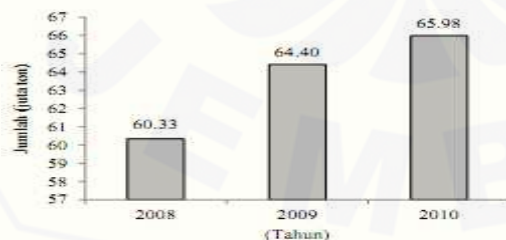
Selulosa adalah komponen utama pembentuk sekam. Pengukuran komposisi kimia sekam oleh Kim dan Eom (2001) memberikan hasil berupa air 5%, lignin 21,6%, holoselulosa 60,8% dan abu 12,6%. Nilai energi sekam sekitar 3000 kkal per kilogramnya. Untuk menghasilkan pembakaran sempurna sekam, tiap kg sekam membutuhkan kira-kira 4.7 kg udara.

Saat ini, sekam padi hanya dimanfaatkan untuk pembakaran dan pembuatan batu bata dalam jumlah yang sangat kecil. Aktivitas lain pemanfaatan sekam padi adalah pembuatan arang sekam untuk media tanaman dan arang aktif untuk pembuatan *adsorben*. Hal tersebut tidak sebanding dengan limbah sekam padi yang dihasilkan, karena dari tahun ke tahun produksi padi semakin meningkat. (Suyitno 2009).

2.3 Sekam Sebagai Sumber Energi

Cadangan minyak bumi di Indonesia semakin menipis, sedangkan penggunaan energi terbarukan saat ini masih sangat minim. Bila melihat profil produksi minyak nasional ke belakang, pada tahun 1973-2008 produksi minyak nasional tidak pernah mengalami peningkatan masih berada pada angka 1,2 -1,3 juta barel per hari (bph), padahal jumlah penduduk meningkat terus sehingga konsumsi bahan bakar minyak pun turut meningkat. Jika kondisi ini tidak segera teratasi, Indonesia akan mengalami krisis energi berkepanjangan, akibatnya akan terjadi kebangkrutan ekonomi nasional.

Sebagai negara agraris, Indonesia sebenarnya memiliki potensi biomassa khususnya sekam padi yang cukup besar. Berdasarkan data tahun 2006-2008, Indonesia setiap tahun panen padi rata-rata sebesar 57,288 juta ton (BPS, 2009). Jika setiap satu kilogram padi dihasilkan 280 gram sekam, untuk total produksi 60,25 juta ton (2008) dihasilkan 12 juta ton sekam padi. Juwarno (Media Indonesia, 2003) mengutarakan untuk setiap 6 kg menghasilkan satu liter solar. Jadi bisa dihitung potensi sekam padi Indonesia (2008) sebesar 12 juta ton setara dengan 2 juta kiloliter solar. Bila jumlah tersebut diuangkan menjadi 9,04 triliun rupiah, untuk satu liter solar subsidi seharga Rp.4500,00. Gambar 2.1 menunjukkan perkembangan produksi dari tahun ke tahun semakin meningkat. Terbukti dari tahun 2008 produksi padi sebesar 60,33 ton hingga pada tahun 2010 menjadi 65,98 ton.



Gambar 2.1 Diagram batang perkembangan produksi padi di Indonesia tahun 2008-2010 (BPS 2010).

Salah satu pemanfaatan sekam adalah sebagai bahan bakar. Berbagai teknologi pemanfaatan sekam sebagai sumber energi antara lain dengan dibakar

langsung atau diubah terlebih dulu secara fisika atau secara kimia. Sekam dibakar langsung melalui beberapa macam cara antara lain sebagai campuran bahan bakar pada tungku kayu biasa, dibakar pada tungku yang diberi sarangan miring yang dirancang untuk pembakaran sekam, atau dibakar pada kompor dengan bentuk rancangan khusus untuk sekam. Pengubahan sekam secara fisika dilakukan dengan membuat briket sekam dengan maksud untuk memperbesar nilai energi per satuan volumenya. Pengubahan secara kimia dilakukan dengan cara pembuatan arang, pirolisa dan gasifikasi. Selain itu secara biokimia, sekam juga bisa diubah menjadi ethanol.

Pada pembakaran dengan pasokan aliran udara secara konveksi alami, sekam cukup sulit terbakar secara sempurna karena bentuk curahnya kurang memberi ruang bagi pencampuran dengan udara untuk reaksi oksidasi. Penggunaan aliran paksa dengan kipas atau penghembus akan mengatasi masalah ini, namun debit udara yang besar menyebabkan lebih banyak panas yang terbuang bersama aliran gas pembuang asap, yang akibatnya akan menurunkan efisiensi pemanfaatan panas ke bahan yang dipanasi.

Pembakaran bertahap dengan teknologi gasifikasi agaknya merupakan pendekatan yang paling cocok untuk pemanfaatan energi panas dari sekam. Pada teknologi ini, aliran udara terbatas dengan ukuran kira-kira $1/3$ volume stoikiometri pembakaran sempurna dialirkan melalui bidang pembakaran sekam dalam ruang terkendali. Pasokan udara terbatas tersebut akan menghasilkan pembakaran yang tidak sempurna. Asap yang terjadi yang merupakan campuran antara CO_2 , uap tar, dispersi fraksi padat tar, gas bakar (terutama berupa CO dan H_2), dan beberapa senyawa lainnya, kemudian disalurkan ke pembakar dan direaksikan dengan udara sekunder. Karena pada saat disalurkan ke ruang bakar sudah dalam bentuk gas, maka pencampuran dengan udara berlangsung dengan mudah sehingga pembakaran berlangsung lebih sempurna (Tasliman, 2012).

Sumber energi biomassa mempunyai beberapa kelebihan antara lain merupakan sumber energi yang dapat diperbaharui (*renewable*) sehingga dapat menyediakan sumber energi secara berkesinambungan (*sustainable*). Selain itu biomassa dapat dijumpai di hampir seluruh permukaan bumi serta tidak

membutuhkan biaya investasi yang tinggi untuk diekplorasi (Abdullah *et al*, 1998).

2.4 Pentingnya Ketersediaan Data

Kebutuhan akan pentingnya data dan informasi yang akurat untuk menghasilkan suatu keputusan yang tepat memerlukan sebuah media yang dapat membantu dan mempercepat perolehan informasi yang berasal dari sumber yang benar serta data yang akurat. Pelayanan yang selama ini dilakukan secara manual dapat diatasi dengan adanya program aplikasi yang dapat membantu memperlancar proses pengolahan serta dapat meningkatkan kualitas dalam segi pelayanan sehingga menghasilkan laporan yang cepat, akurat dan lebih efisien (Suyanto, 1992).

Saat ini telah ada beberapa sistem gasifikasi biomas yang sudah terpasang dan beroperasi di Indonesia. Namun informasi mengenai teknologi gasifikasi biomas di Indonesia masih sangat sedikit. Data tahun 1999 (Anonim, 1999) menyebutkan bahwa *Community Power Corporation* (USA), bekerjasama dengan PT. *Bakrie Sumatera Plantation* (BSP) dan *Bakrie Renewable Energy System* merencanakan untuk membangun sistem gasifikasi biomas untuk elektrifikasi pemukiman terpencil pekerja perkebunan di PT BSP yang tersebar di berbagai lokasi perkebunan tersebut. Teknologi yang akan digunakan adalah teknologi gasifikasi biomas hasil penelitian di Amerika.

Belum diperoleh informasi lanjut mengenai status proyek tersebut saat ini. Meskipun demikian dapat diperkirakan bahwa untuk dapat menerapkan teknologi tersebut secara luas diperlukan proyek uji coba terlebih dahulu untuk menguji kesesuaian teknologi tersebut dengan kondisi setempat (Tasliman, 2012).

Heriansyah (2005) melaporkan adanya beberapa sistem gasifikasi biomas yang beroperasi di Indonesia. Teknologi gasifikasi biomas antara lain telah dikembangkan oleh PT. Ajiubaya di sebagian kecil wilayah Kabupaten Sampit, Kalimantan Timur, dengan kapasitas 4 – 6 MW. Namun tidak dijelaskan sistem gasifikasi biomas yang digunakan. PT. Boma Bisma Indra telah mengoperasikan beberapa instalasi Bioner-1 dengan kapasitas sekitar 18 kW di beberapa wilayah

di Kalimantan, Sumatra dan Sulawesi Utara. Sistem tersebut berupa gasifikasi biomasa untuk menjalankan motor diesel dan digunakan untuk pembangkit listrik, pompa air atau mesin penggiling.

Indonesia bisa menghemat penggunaan solar dengan memanfaatkan sekam sebagai sumber energi pembangkit listrik tenaga diesel (PLTD). Salah satu contoh pemanfaatan biomassa adalah penggunaan sekam padi pada Pembangkit Listrik Tenaga Diesel di penggilingan padi milik PT (Persero) Pertani di Desa Haurgeulis, Indramayu. PLTD berkekuatan 1 x 100 kW tersebut dibangun atas kerjasama PT Indonesia Power dan PT Pertani. Enam kilogram sekam bisa diubah menjadi energi setara dengan satu liter solar. Selain hemat, penggunaan sekam juga mengurangi pencemaran udara.

Menurut Djuwarno (2003), potensi sekam di Indonesia jika dimanfaatkan sebagai PLTD setara dengan 2,1 juta kiloliter solar atau senilai Rp3,5 triliun per tahun. Potensi energi biomassa khususnya di Indonesia sangat besar, setiap tahunnya 13 juta ton sekam kurang dimanfaatkan. Penggunaan PLTD berbahan baku sekam sudah mulai dijalankan, dimana Indonesia telah membuat 10 unit peralatan gasifikasi yang mampu membakar sekam menjadi gas sebagai sumber energi baru bagi PLTD berdaya masing-masing 100 kilowatt. PLTD 100 kilowatt tersebut jika dioperasikan menggunakan solar murni maka per kilowatt jam (kwh) membutuhkan 0,30 liter solar. Namun jika dioperasikan menggunakan sekam padi, PLTD tersebut hanya membutuhkan 0,06 liter solar per kwh. Disamping itu, penting untuk mengetahui jumlah data bahan baku yang tersedia untuk perancangan suatu sistem dengan skala besar. Hal itu ditujukan agar jika sistem sudah beroperasi, bahan baku masih tersedia terus-menerus dan tidak terjadi kekurangan.

2.5 Pengambilan Data

Survey dapat dibagi ke dalam dua kategori umum, menurut keluasan cakupannya. Kategori survey yang pertama yaitu survey. Survey yang lengkap disebut sebagai *sensus*. Ini melibatkan seluruh anggota kelompok yang disebut populasi total, sehingga fenomena yang dialami para anggota kelompok

memunculkan pertanyaan dan ketertarikan. Kategori kedua yaitu sampel, yang sudah cukup familiar. Sampel sendiri adalah suatu bagian representatif atau yang mewakili keseluruhan kelompok (Suhardono, 2001).

Dalam melakukan penelitian, cara mengumpulkan data dilakukan dengan metode antara lain sebagai berikut :

1. Wawancara

Yaitu pengumpulan data dengan cara menulis langsung bertatap muka dan mencari keterangan dengan responden.

2. Observasi

Yaitu penelitian yang dilaksanakan langsung pada objek yang diteliti yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran jelas tentang sistem yang sedang berlangsung.

3. Kepustakaan

Yaitu teknik pengumpulan data dengan cara membaca beberapa literatur/buku-buku yang mendukung dan berhubungan dengan penelitian (Suyanto, 1992).

Metode penelitian diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Terdapat empat kata kunci yang perlu diperhatikan yaitu, cara ilmiah, data, tujuan, kegunaan tertentu.

Metode kuantitatif dinamakan metode tradisional, karena metode ini sudah cukup lama digunakan sehingga sudah cukup mentradisi sebagai metode untuk penelitian. Metode ini disebut sebagai metode *positivistik* karena berlandaskan pada filsafat positivisme. Metode ini sebagai metode ilmiah/*scientific* karena telah memenuhi kaidah-kaidah ilmiah yaitu konkrit/empiris, obyektif, terukur, rasional, dan sistematis. Metode ini juga disebut metode *discovery*, karena dengan metode ini dapat ditemukan dan dikembangkan berbagai iptek baru. Metode ini disebut metode kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik.

Metode penelitian kuantitatif dapat diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya

dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan.

Penelitian kuantitatif pada umumnya dilakukan pada sampel yang diambil secara random, sehingga kesimpulan hasil penelitian dapat digeneralisasikan pada populasi dimana sampel tersebut diambil.

Metode kualitatif dinamakan sebagai metode *baru*, karena popularitasnya belum lama, dinamakan metode *postpositivistik* karena berlandaskan pada filsafat postpositivisme. Metode ini disebut juga sebagai metode *artistik*, karena proses penelitian lebih bersifat seni (kurang terpola), dan disebut sebagai metode *interpretive* karena data hasil penelitian lebih berkenaan dengan interpretasi terhadap data yang ditemukan di lapangan.

Metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat postpositivisme, digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah, (sebagai lawannya adalah eksperimen) dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, pengambilan sampel sumber data dilakukan secara *purposive* dan *snowball*, teknik pengumpulan dengan triangulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif/kualitatif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna dari pada generalisasi (Sugiyono, 2010).

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

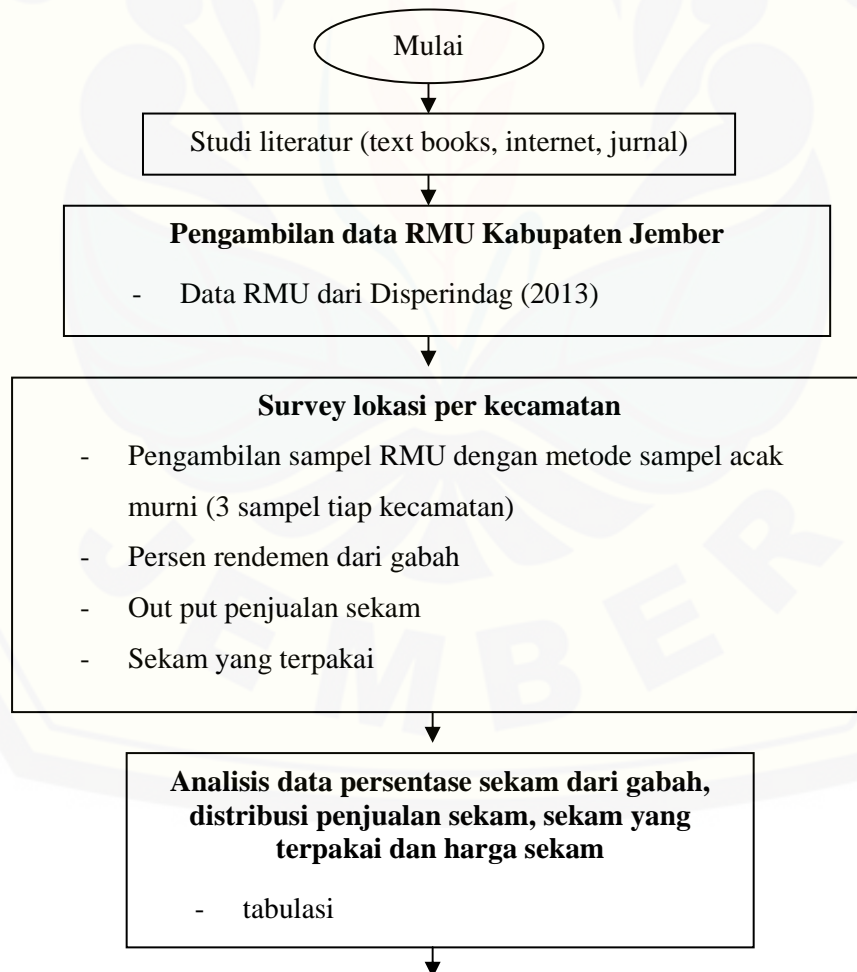
Penelitian dilaksanakan di beberapa tempat penggilingan padi (mengambil tiga sampel tiap kecamatan) dan usaha pengguna sekam di Kabupaten Jember.

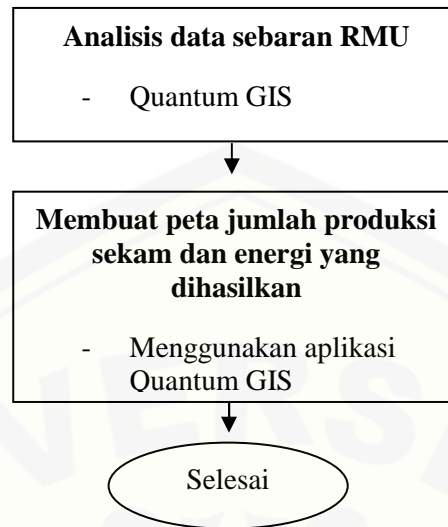
3.1.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan mulai bulan April – Oktober 2014.

3.2 Alur Penelitian

Urutan alur penelitian ini disajikan pada flowchart berikut :





3.3 Prosedur Penelitian

Tahapan-tahapan prosedur kerja dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

3.3.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan pada penelitian ini yaitu mengambil data penggilingan padi di Kabupaten Jember (Disperindag).

3.3.2 Tahap Penelitian

Pengambilan data dilakukan dengan melakukan survey di beberapa tempat RMU. Tahapan pengambilan data adalah sebagai berikut ini :

1. Mengambil 3 sampel pada tiap kecamatan di tempat penggilingan padi dan usaha pengguna sekam, jika ada 1 atau 2 RMU langsung diambil rata-ratanya. Dengan menggunakan sistem acak murni dengan cara menulis RMU yang pada tiap kecamatan pada kertas kecil, kemudian dikocok dan ambil 3 kertas. 3 kertas yang terpilih merupakan tempat yang akan diambil datanya.
2. Mengambil data persen rendemen dari gabah, distribusi penjualan sekam dan harga sekam.
3. Menghitung berapa sekam yang terpakai di beberapa tempat usaha yang menggunakan sekam.

4. Menganalisis data tentang persentase sekam dari gabah, distribusi penjualan sekam dan harga sekam diolah dengan tabulasi.
5. Memasukkan data pada software Quantum GIS tentang sebaran RMU, jumlah produksi sekam dan energi yang dihasilkan.
6. Membuat peta menggunakan aplikasi Quantum GIS.

3.4 Analisis data

Dari hasil data yang telah diketahui diolah dengan program ms. Excel, kemudian dianalisis dengan model tabulasi. Sementara untuk data sebaran RMU, jumlah produksi sekam dan energi yang dihasilkan diolah menjadi sebuah peta menggunakan aplikasi Quantum gis.

Untuk menghitung sekam yang didapat dari hasil penggilingan gabah, diasumsikan satu kilogram padi dapat menghasilkan 280 gram sekam, sekitar 28% dari berat padi atau berbeda beberapa persen tergantung pada varietas padi tersebut (Djuwarno: 2003). Dengan demikian sebuah pabrik mampu menghasilkan 280 kg sekam tiap penggilingan 1 ton padi. Jika dalam sehari sebuah perusahaan mampu menggiling gabah 20 ton, maka sekam yang akan dihasilkan sekitar 5.6 ton.

Untuk menghitung ketersediaan energi yang dihasilkan sekam digunakan perhitungan dengan rumus sebagai berikut :

$$E = \text{produksi sekam} \times 3000 \text{ kkal}$$

$$1 \text{ kg sekam} = 3000 \text{ kkal}$$

$$1 \text{ kalori} = 4,2 \text{ joule}$$

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Produksi Sekam di Kabupaten Jember

Kabupaten Jember memiliki potensi yang besar dalam bidang pertanian, khususnya padi. Hal ini terbukti dengan Kabupaten Jember memiliki luas sawah yang ditanami padi seluas 78.815 hektar yang menempati urutan pertama di Jawa Timur (BPS, 2012). Produksi padi yang sangat tinggi diiringi dengan banyaknya tempat penggilingan padi. Berikut pada tabel 4.1 adalah daftar tempat penggilingan padi (RMU) yang terdaftar di Kabupaten Jember :

Tabel 4.1 Data perusahaan penggilingan padi (RMU) Kabupaten Jember 2013.

NO	NAMA PERUSAHAAN	PEMILIK	ALAMAT	
1	UD. PUTRA MANDIRI	Paerah Hadi Winoto	Dsn. Krajan Ds. Pontang	Ambulu
2	PBK.SUMBER JAYA	Agung Permana S,Tjoa	Ambulu	Ambulu
3	UD. ADI KARYA	Sabdo Adi Setiawan	Jl. Manggar N0. 143	Ambulu
4	UD. SUMBER URIP	Edi Santoso, Ir	Jl. Kota Blater, Pontang	Ambulu
5	UD. H A S I L	Musrifah	Andongsari	Ambulu
6	UD. SUMBER ALAM	Hendry Angkawijaya	Ajung	Ajung
7	UD. NIKI MAWON	Prayitno	Wirowongso	Ajung
8	UD. MUTIARA REMBANGAN	Sali / P. Imam	Kemuning Lor	Arjasa
9	Sumber Jaya	Bamban Sucipto	Petung	Bangsalsari
10	UD. JAYA	Bagong Liyanto	Sukorejo	Bangsalsari
11	Sri rejeki	Moch. Muslih	Balung	Balung
12	UD.SLAMET SANTOSO	Edi Sumarto	Ds.Krajan	Balung
13	SUMBER AGUNG	Handoyo	Gumelar	Balung
14	UD. HARAPAN JAYA	Sugito Budi Rahardjo	Balung Kidul	Balung
15	UD. LANGGENG	Heru Utomo	Dsn. Krajan Kidul, Gumelar	Balung
16	UD. HASIL JAYA	Soerjati	Dsn. Gumelar Kidul	Balung
17	UD. SUMBER REJEKI SEJATI	Trio Susilo Sumartono	Balung Lor	Balung
18	UD. SINAR BARU	Siswanto Sugiarto	Jl. Ambulu No. 143	Balung
19	UD.LATANSANA	A.Kayis	Ds.Ampel Dento Rt.3 Rw.1	Gumukmas
20	UD JAYA MAKMUR	Haryono	Gumukmas	Gumukmas
21	UD. MAYANGSARI	Ninik Yuliani	Tembokrejo	Gumukmas
22	UD. BARES	Liannewaty Angraini	Jl. Ahmad Yani 17	Gumukmas
23	CV. MULTI AGRO AGR CULTRA	Sutrimo	Cangkring	Jenggawah
24	UD. SEGER	Santoso Lw	Kertonegoro	Jenggawah
25	UD. " SURYA PERKASA "	Anton Dwi Sutarto	Kemuningsari Kidul	Jenggawah
26	UD.SEDULUR JAYA	Lukman Santoso	Kertonegoro	Jenggawah
27	PT. SEGER AGRO SEJAHTERA	Ardian Hendarto	Dsn. Krajan Utara	Jenggawah
28	UD. BUTER MAS MUBAROK	Robek Purwanto	Dsn. Curahrejo	Jenggawah

29	UD. SUMBER JAYA	Edy Darmawan	Sukojember	Jelbuk
30	UD KARYA TANI	Hindrawati	Sebanen	Kalisat
31	UD. TERANG	Indra Raharjo	Ajung	Kalisat
32	UD. ANUGERAH	Suseno	Sumber Jeruk	Kalisat
33	PB. SINAR SURYA	Sony Prayogo	Kalisat	Kalisat
34	UD. KAMAL LESTARI	Kamil Gunawan	Gambiran	Kalisat
35	PBK.Karya Tani	Juhairiyah	Krajan	Kalisat
36	UD. AJUNG	Sugianto Muljoredjo	Jl. M.H Thamrin No.11	Kalisat
37	UD.SUMBER JERUK	Witanto	Desa.Sumber Jeruk	Kalisat
38	Rejoagung	M. Khozi	Mangli	Kaliwates
39	UD. NUSA JAYA	Drs.H. Sudjak Hidayat, M.Si.	Jl. Kh. Siddiq Gg.Vi Blok.1 No. 35	Kaliwates
40	PB REMBANGAN JAYA	Hadi Winoto	Jl.Rasamala No.93 Rt.01 Rw.01	Kaliwates
41	UD.MAKMUR SENTOSA	Asbolah	Jl.Gajah Mada XXII/2	Kaliwates
42	UD. ODA MARIA	Johan Wahyudi	Kencong	Kencong
43	UD.JAYA MANDIRI	Suriyanto	Kraton	Kencong
44	PD. FAJAR MAKMUR	Yuliana Irawan	Karang Paiton	Ledokombo
45	PBK. LANGGENG MAKMUR	Suyatno	Suren	Ledokombo
46	UD.Dewi Sri	Susanto Halim	Sumberbulus	Ledokombo
47	Toko SUNARYO	Indrayati	Dsn. Krajan Rt.001, RW.004	Ledokombo
48	RAYA AGUNG	Harianto	Ledokombo, Pasar, Rt.02 / Rw. li	Ledokombo
49	UD SUMBER REJEKI MAKMUR	Samhari	Sumber Salak,	Ledokombo
50	JAYA ABDI	Rikse H Tayyib	Sumbersalak	Ledokombo
51	PB. TUNGGAL PERKASA	Sugianto Santoso	Krajan, Jl. Merapi 3	Mayang
52	PBK. LANCAR	Feryanto Candra	Mumbulsari	Mumbulsari
53	UD. SEJAHTERA	H. Hosen	Dsn. Peji	Mumbulsari
54	UD. MUMBUL MAKMUR	Edy Sugianto	Dsn. Krajan	Mumbulsari
55	UD. ADI JAYA	Adi Susanto	Dsn. Krajan, Lengkong	Mumbulsari
56	UD. JAMHARI	Jamhari	Gebang	Patrang
57	SELEP PADI " DEWI SRI "	Abdul Muis	Jl.Branjangan Rw.1	Patrang
58	UD.MITRA TANI	Wilan Djauhari	Jl. Slamet Riyadi Gg. Sentral	Patrang
59	Sri Rejeki	Klemuk Pramono	Kav 20. Baratan Bagon	Puger
60	UD. RAJIN JAYA	Suryanto	Balung Kulon	Puger
61	"PANEN RAYA"	Bambang Tugas Sulis	Dsn Krajan Rt.002,Rw.009	Puger
62	UD.SINAR HARAPAN	Tony Tantra	Ds.Mojomulyo	Puger
63	UD.SINAR TERANG	Dwi Novita Hadi	Ds.Krajan 1 Rt.04 Rw.03	Puger
64	UD. ADI KARYA	Gatot Sudjono	Ds.Kasiyan Timur	Puger
65	Sari Tani	Singo Mulyono	Jl.Raya Kasiyan No.73	Paku Sari
66	Sumber Rejeki	Suyitno	Mlokorejo Jatian	Pakusari
67	UD.SEMANGAT JAYA	Ferry Hadiwijaya	Sumber Pinang	Pakusari
68	UD. TERUS JAYA	Ferry Hadiwijaya	Subo	Pakusari
69	UD. PANTI JAYA	Sugeng Subagio	Dsn. Kranjan Rt.02 / Rw.02	Panti
70	R.U.a "SUMBER REJEKI"	Harianto	Jl. Pb. Sudirman 79 Serut	Panti
71	Sumber Rejeki Pbk	Harjo Sadewo Sunardi G	Glagahwero Kaliwining	Panti Rambipuji

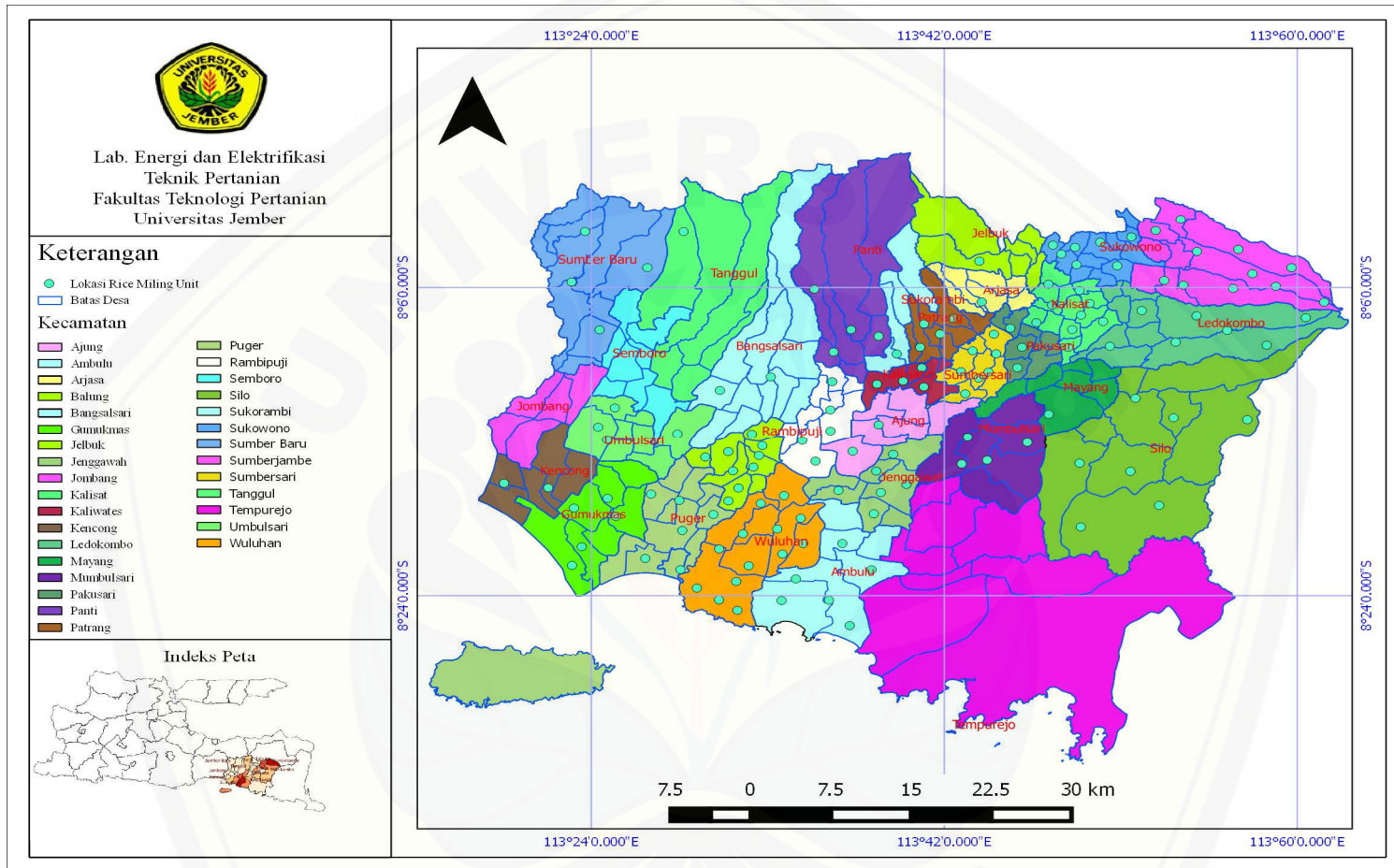
72	KARUNIA	Yoeda Rudianto	Gugut	Rambipuji
73	UD. ARGOPURO	Hendro Siswanto H	Rambigundam	Rambipuji
74	UD NAGA MAKMUR	Frenky Wijaya	Gumuk Bago	Rambipuji
75	UD RAJAWALI	Icuk Gondodiharjo	Jl.Argopuro No.124	Rambipuji
76	REJEKI	Asmon	Sumberjati	Silo
77	UD.Maju Jaya Terus		Pace	Silo
78	" AL BAROKAH JAYA"	Abdul Manan	Dsn. Krajan, Sumberjati	Silo
79	SLEP PADI	Moh. Haeron	Dsn. Ranggi ,Garahen	Silo
80	UD SUMBER WANGI	Joni Effendi	Sempolan	Silo
81	UD. MITRA TANI SEJATI	Ridwan Ahmad Rahbini	Jl. A Yani No. 80	Silo
82	UD. MULYA MANDIRI	Maman Khusnul Hotimah	Garahen	Silo
83	UD.WRINGIN JAYA	Gregorius Hendra -	Dsn. Kojuk Rt. 01-Rw.Ii Ds. Sukokerto	Sukowono
84	KARYA JAYA	Herman Sugianto	Dsn. Pakem, Ds. Wringintelu	Sukowono
85	TANI MAKMUR	Soeprpto Cahyo	Dsn.Krajan, Ds.Sokorejo	Sukowono
86	UD. " SIDODADI "	H. Ahmad Zaenullah	Pocangan	Sukowono
87	UD. KURNIA JAYA	Fero Sunarto	Sumberdanti	Sukowono
88	CV. LAHAN MAS	Benny Lumangku	Balet Baru	Sukowono
89	PBK. SUMBER TANI JAYA	Agus Limantoro	Jl. Kalisat No. 38, Sukokerto	Sukowono
90	Untung Slamet	Waizul Q	Kebonsari	Sumbersari
91	Elok Jaya	M. Sustiono	Sumbersari	Sumbersari
92	UD Barokah	Moch. Adib Ch	Kranjingan	Sumbersari
93	UD. BINTANG MULYA	Lily K	Wirolegi	Sumbersari
94	UD.Dewa Sari	Hj. Saspitati Erwan	Kebonsari	Sumbersari
95	UD. "SUMBER MAS"	Yoejianto Handoyo	Jl.Mt. Haryono No 112	Sumber Sari
96	CV. SILATURRAHMI	Argha Rahutama Sofiandi	Wirolegi	Sumbersari
97	Berkat	Soelis S	Jl. Kahuripan Ii/5 Kebonsari	Sumberjambe
98	UD JAWA DWIPA	Handoyo Darmo	Paleran	Sumberjambe
99	UD.Kencana Jaya	Hariman	Sumber Jambe	Sumberjambe
100	UD. KURNIA MULYA	Dery Cahyadi	Gundang	Sumberjambe
101	UD. BUMI MAKMUR	Budi Santoso	Dsn. Gundang, Sumberjambe	Sumbrjambe
102	CV. BERKAT	Hana Cendani S	Dsn. Gundang Rt.01 / Rw.01	Sbr. Jambe
103	PBK. SUMBER AGUNG	Megawati	Plerean	Sumberjambe
104	UD"JAYA DWIPA"	Suwarno	Randu Agung	Sbr. Jambe
105	UD. MAHAJAYA MAKMUR	Ribkah Kartini	Dsn.Krajan Rt 003 /002	Sumber Jambe
106	RAUNG JAYA	Ribkah Kartini	Dsn. Gundang Rt.01 Rw 01	Sbr. Jambe
107	UD. TANI JAYA	Hudi Santoso	Rowosari	Sumberjambe
108	TANI MAKMUR	Rudiyanto	Dsn. Gerdu Timur Rowosari	Sbr. Jambe
109	UD. ANEKA LOGAM	Haerul	Dsn. Semek	Sumberjambe
110	UD. SUMBER REJEKI	Ahmad Sinori	Yosorati	Sumberbaru
111	Selep	Imam Suparman	Rowo Tengah	Sumberbaru
112	UD.Pringgodani	Tomo/P.Mujib	Gelang	Sumberbaru
113	UD."AWAL JAYA"	Puguh Trisusilo	Pringgo Wirawan	Sumberbaru
114	UD.KARUNIA ABADI	Saiful Bahri	Tanggul Wetan	Tanggul
115	UD. LESTARI JAYA	Ishaq Irvandi	.Tegal Baru	Umbulsari
116	UD. SUMBER MAKMUR	Lilik Suwarsini	Tegalwangi	Umbulsari
		Slamet Subandi	Umbul Sari	Umbul Sari

117	UD."SIDO MULYO" KUD Duta Niaga	Suwarno Sds	Paleran Ampel	Umbulsari Wuluhan
119	UD. SRI DADI	T Sutarman	Ampel	Wuluhan
120	UD. BARU	Sentot Sutarjo	Dukuh Dempok	Wuluhan
121	UD. TITIS JAYA	Titis Pindayati	Lojejer	Wuluhan
122	WULAN JAYA	Bambang Kristanto	Lojejer	Wuluan
123	UD. SUMBER REJEKI	Drs. Muhsin	Dsn. Sulakdoro Lojejer	Wuluhan
124	UD. SRI JAYA	Temu Leksono Widodo	Tanjungrejo	Wuluhan
125	UD. TANJUNG JAYA	Henry Sardjono	Tanjungrejo	Wuluhan
126	UD. U T A M A	Hasan Janitra	Kesilir	Wuluhan
127	UD PUTRA JAYA TIMUR UD. MENTARI SURYA	Judy Soekardjo	Tanjungrejo	Wuluhan
128	GEMILANG	Drs. H. Basuki Rachmad	Jl. Raya Tanjungrejo 91	Wuluhan
129	PUTRA TANJUNG	Suyitno	Dsn.Grobyog, Tanjungrejo	Wuluhan
130	JAYA MAKMUR	Supeno	Dsn. Kepel Lojejer	Wuluhan

(Sumber : Disperindag Jember, 2014).

Tabel di atas merupakan data penggilingan padi yang terdaftar di Kabupaten Jember. Tercatat 130 perusahaan penggilingan padi yang terdaftar. Diluar dari data ini masih banyak penggilingan yang belum terdaftar, misalnya RMU berjalan (*grandong*). Penggilingan ini sangat banyak ditemukan di Kabupaten Jember, namun penggilingan ini dilarang oleh pemerintah (Disperindag, 2014). Meskipun penggilingan ini dilarang tetapi pengusaha yang menggunakan *grandong* ini tidak menghiraukan, jumlahnya semakin banyak. *Grandong* ini menggilingkan gabah milik warga pribadi yang jumlahnya sedikit. Selain itu RMU yang menetap juga ada yang tidak terdaftar, biasanya RMU menengah ke bawah yang hanya menggilingkan gabah milik warga di sekitar. Namun jenis RMU seperti ini saat ini sudah makin tersisih dengan adanya *grandong*.

Gambar 4.1 merupakan peta sebaran 130 RMU yang terdapat di kabupaten jember. Ada 30 kecamatan di Kabupaten Jember, namun tidak semua kecamatan memiliki RMU yang terdaftar di Disperindag. Beberapa kecamatan yang tidak memiliki RMU yaitu Kecamatan Semboro, Jombang dan Tempurejo.



*Pulau Nusa Barong termasuk dalam kecamatan Puger

Gambar 4.1 Lokasi sebaran RMU di Kabupaten Jember. Sumber (Disperindag 2014)

Luas sawah kabupaten jember pada tahun 2013 seluas 78.815 hektar, jika per hektar bisa menghasilkan 4 ton gabah, maka dengan luas tersebut jika semua pengolahan gabah memiliki output sekam mampu menghasilkan sekam sebanyak 88.272 ton sekam dalam satu musim tanam.

Pada penelitian ini tidak semua tempat penggilingan padi dikunjungi, hanya diambil sampel minimal 3 per kecamatan jika di kecamatan tersebut ada lebih dari 3 RMU, jika hanya ada 1 atau 2 RMU diambil semuanya. Jika ada lebih dari 3 RMU, pengambilan sampel menggunakan metode sampel acak murni.

Tabel 4.2 menunjukkan data sampel RMU terpilih yang dikunjungi :

Tabel 4.2 Data sampel RMU di Kabupaten Jember.

NO	NAMA PERUSAHAAN	PEMILIK	ALAMAT	RATA-RATA PRODUKSI (gabah/hari)	OUT PUT PENGGILINGAN			Harga Sekam/truk (Rp)
					Beras	Sekam	Bekatul	
1	PB. Sinar Surya UD. Sumber Jeruk UD. Ajung	Suk Cay	Patempuran-Kalisat	8 ton	60-65%	23-30 %	8-10 %	700.000
		Witanto	Sumber Jeruk-Kalisat	20 ton	65%	20%	10%	700.000
		Sugianto Benny	Ajung-Kalisat Balet Baru –	30 ton	60%	30%	10%	800.000
2	CV. Lahan Mas UD. Wringin Jaya Tani Makmur UD. Mitra Tani	Lumangku Gregorius	Sukowono	40 ton	65%	25%	7-8 %	800.000
		Hendra	Sukokerto	20 ton	60-70%	15-25%	10-15%	800.000
		Soeprapto Cahyo	Sukorejo-sukowono	10 ton	65%	25%	8 %	700.000
3	UD. Mitra Tani Sejati UD. Mulya Mandiri Al Barokah Jaya PB. Tunggul Perkasa	Ridwan Ahmad	Sumberjati-Silo	2 ton	60%	-	30%	-
		Maman K. Abdul Manan	Garahan-Silo	15 ton	65%	20%	10%	700.000
		Sugianto Edy	Silo Jl. Merapi 3, Mayang	40 ton	60%	25%	10%	800.000
5	UD. Sumber Jaya UD. Mutiara	Darmawan	Sukojember-Jelbuk Kemuning	40 ton	62-65%	23-25%	8%	900.000
6	Rembangan	P.Imam Lukman	Lor-Arjasa Kertonegoro-	6 ton	60-65%	25-27%	6-8%	800.000
7	UD. Sedulur Jaya UD. Surya Perkasa UD. Buter Mas Mubarak UD. Naga	Santoso	Jenggawah	15 ton	65-68%	25%	5%	800.000
		Anton Dwi Robek	Jenggawah	10 ton	60-70%	15-23%	5-7%	500.000
		Purwanto	Jenggawah	10 ton	63%	25%	8 %	700.000
8	UD. Naga Makmur UD. Rajawali UD. Argopuro UD. Sumber Agung	Purwanto	Cangkring Nogosari-	10 ton	60%	30%	10%	700.000
		Frenky Icut	Rambipuji	10 ton	60-65%	15-20%	8-10%	700.000
		Gondodiharj	Rambipuji	40 ton	60-65%	15-20%	10%	900.000
9	UD. Sumber Agung UD. Hasil Jaya	Hendro	Rambigundam Gumelar-	20 ton	65%	20%	10%	800.000
		Handoyo	Balung Gumelar	25 ton	65-70%	18-23%	12%	600.000
		Soerjati	kidul-Balung	20 ton	60-65%	15-20%	10%	600.000

	UD. Sumber Rejeki Sejati	Trio Susilo	Balung Kidul Wirolegi-	10 ton	60%	30%	10%	700.000
10	UD. Sumber Mas	Yoejianto	Sumbersari	30 ton	65-68%	15-20%	10-13%	900.000
	UD. Barokah	M. Adib	Kranjangan	15 ton	60-70%	20-25%	10-15%	700.000
	UD. Bintang Mulya	Lili K.	Wirolegi	20 ton	60-63%	15-23%	5-7%	700.000
11	PBK. Langgeng Makmur	Suyatno	Suren-Ledok Ombo	20 ton	60-70%	20-25%	10%	900.000
	Raya Agung	Harianto	Ledok Ombo	30 ton	60-65%	15-20%	10%	900.000
	UD. Sumber Rejeki Makmur	Samhari	Sumber Salak	5 ton	60%	30%	10%	800.000
12	UD. Semangat Jaya	Feri Hadiwijaya	Subo-Pakusari	8 ton	60-65%	15-20%	10%	900.000
	Sari Tani	Mulyono	Jatian	5 ton	65%	25%	10%	700.000
	Sumber Rejeki	Suyitno	Pakusari	20 ton	65%	20%	10%	700.000
13	UD. Bares	Anggra	Gumukmas Bogorejo-	20 ton	60-70%	15-25%	10-15%	600.000
	UD. Latansana	A.Kayis	Gumukmas	8 ton	60-65%	15-20%	10%	600.000
	UD. Jaya Makmur	Haryono	Gumukmas Kasiyan-	10 ton	60%	30%	10%	600.000
14	UD. Sinar Harapan	Tony Tantra	Puger	40 ton	65%	20%	10%	700.000
	UD. Adi Karya	Gatot	Mlokorejo	4 ton	60-68%	15-25%	10-15%	700.000
	UD. Sinar Terang	Dwi Novita Bambang	Puger	15 ton	60-65%	20-25%	8-10%	700.000
15	Sumber Jaya	Sucipto	Petung-Bangsalsari	20 ton	60%	20%	5-10%	700.000
	UD. Jaya	Bagong	Sukorejo-Bangsalsari	20 ton	65%	25%	10%	700.000
16	Rejo Agung	M.Ghozi	Mangli-Kaliwates	5 ton	65%	25%	8 %	800.000
	UD. Adi Jaya	Adi Susanto	Lengkong-Mumbulsari	15 ton	60-65%	15-20%	8-10%	800.000
	PBK Lancar	Ferianto	Mumbulsari	20 ton	60%	20%	10%	800.000
	UD. Sejahtera	H.Hosen Wilan	Lengkong Baratan-	10 ton	60%	20%	10%	800.000
18	UD. Mitra Tani	Jauhari	Patrang	20 ton	65-68%	20-25%	5-8%	800.000
	UD. Jamhari	Jamhari	Gebang	10 ton	60-70%	15-25%	10-15%	800.000
	PB Rembangan Jaya	Hadi Winoto	Baratan-Kaliwates	12 ton	60%	30%	10%	800.000
			Rowosari-Sumber					
19	Raung Jaya	Hudi Santoso	Jambe	10 ton	60-70%	15-23%	5-10%	800.000
	UD. Kurnia Jaya	Dery Cahyadi	Sumber	20 ton	60-65%	15-20%	8-10%	800.000
	PBK. Sumber Agung	Megawati	Jambe Sumber	40 ton	65%	20%	8%	900.000
			Malang Tanggul					
20	UD. Awal Jaya	Saiful Bahri Slamet	Wetan	20 ton	62-65%	18-25%	8-10%	800.000
21	UD. Sumber Makmur	Subandi	Umbulsari	15 ton	60-65%	20-25%	7-10%	600.000
	UD. Lestari Jaya	Lilik S.	Tegalwangi	10 ton	65%	25%	10%	600.000
	UD. Sido Mulyo	Suwarno Harjo	Paleran	5 ton	60-65%	20-25%	8-10%	600.000
22	Sumber Rejeki	Sadewo	Glagahwero-Panti	30 ton	60-65%	15-20%	10%	700.000
	UD. Makmur	Safi'i	Dukuh	8 ton	65%	20%	10%	700.000

	Jaya		Mencek					
	UD. Panti Jaya	Harianto	Panti	15 ton	65-68%	25%	5%	700.000
23	UD. Adi Karya	Sabdo Adi	Ambulu	15 ton	65%	20%	5%	800.000
	UD. Sumber Urip	Edi Santoso	Pontang-Ambulu	5 ton	60-70%	20-25%	10%	800.000
	UD. Putra Mandiri	Paerah Hadi	Pontang-Ambulu	10 ton	63%	25%	10%	800.000
24	UD. Sumber Alam	Hendry A.	Ajung	15 ton	65%	20%	10%	700.000
	UD. Aneka Logam	Ahmad Sinori	Yosorati-Sumberbaru	6 ton	60-65%	20-25%	8-10%	800.000
	UD. Sumber Rejeki	Imam S. Puguh	Rowo Tengah	10 ton	62-65%	18-25%	8-10%	800.000
	UD. Pringgodani	Trisusilo Hasan	Sumberbaru Kesilir-	15 ton	65-68%	25%	5%	800.000
26	UD. Utama	Janitra Temu	Wuluhun	20 ton	60%	30%	10%	700.000
	UD. Sri Jaya	Laksono	Tanjungrejo	15 ton	65%	25%	8 %	700.000
	UD. Titis Jaya	Titis	Lojejer Kraton-	10 ton	62-65%	20-25%	8-10%	700.000
27	UD. Jaya Mandiri	Suriyanto Johan	Kencong	8 ton	65%	20%	10%	600.000
	UD. Oda Maria	Wahyudi	Kencong	10 ton	60%	20%	10%	600.000

(Sumber : hasil survey dan wawancara).

Pada tabel 4.2 diketahui data rata-rata produksi tiap harinya, out put yang dihasilkan setelah proses penggilingan gabah dan harga sekam. Data tersebut berasal dari hasil wawancara kepada pemilik ataupun karyawan pada perusahaan penggilingan padi.

Pada perusahaan PB. Sinar Surya yang berada di daerah Kalisat, penggilingan padi itu memproduksi rata-rata 4 ton gabah kering giling (GKG). Dari proses produksi itu didapatkan 3 output keluaran yaitu beras, sekam dan bekatul dengan masing-masing kisaran persentase 60-65% beras, 23-30% dan 8-10% bekatul. Jika dikonversikan maka perusahaan ini akan mendapatkan rata-rata sekitar 920-1200 kg sekam per harinya.

Pada UD. Mitra Tani Sejati tidak menghasilkan sekam dalam proses penggilingan padi. Hal itu dikarenakan pada penggilingan ini hanya ada 2 output keluaran dari proses penggilingan, yaitu beras dan bekatul. Sekam yang harusnya diperoleh sudah dirubah menjadi bekatul pada saat proses penggilingan. Pemilik usaha ini mengatakan bahwa jika sekam jika dijadikan bekatul akan meningkatkan nilai ekonomis, karena sekam harganya jauh lebih murah dibandingkan dengan bekatul.

Rata-rata penggilingan gabah pada masing-masing penggilingan tiap harinya bervariasi, tergantung dari pemasok (pengepul), petani dan kapasitas mesin. Pada bulan Agustus hingga Oktober, rata-rata penggilingan tiap harinya menurun. Penurunan pemasok gabah bisa mencapai 50%. Hal ini dikarenakan banyak petani yang mengubah sawahnya menjadi tanaman tembakau, karena pada bulan-bulan tersebut sangat cocok untuk menanam tembakau dan keuntungan yang diperoleh lebih besar daripada menanam padi.

4.2 Distribusi Penyebaran Sekam

Sekam dihasilkan melalui proses penggilingan gabah kering giling (GKG), dimana proses penggilingan gabah dilakukan di tempat penggilingan padi menggunakan mesin *Rice Milling Unit (RMU)*. Berdasarkan survey yang telah dilakukan, dapat dikatakan bahwa RMU terdiri atas beberapa kategori, diantaranya perusahaan (penggilingan padi dengan skala besar dan memproduksi sendiri produk beras), penggilingan biasa (biasanya hanya menggilingkan gabah milik warga), dan grandong (mobil berjalan dilengkapi dengan mesin penggiling padi). Namun saat ini penggilingan padi skala sedang yang biasanya menetap dan menggilingkan gabah milik warga sudah mulai berkurang, hal ini disebabkan karena penggilingan padi skala sedang yang menetap itu kalah bersaing dengan grandong yang berjalan mengelilingi perumahan dan langsung menawarkan jasanya di masing-masing rumah warga.

Sekam biasanya dijual dengan harga per truk, dimana masing-masing perusahaan penggilingan padi ini memiliki harga yang berbeda. Tiap truk memiliki bobot sekam sekitar 4 - 4,7 ton, tergantung dari kadar air sekam. Harga yang paling murah yaitu Rp 500.000 dan paling mahal dengan harga Rp 900.000. Harga sekam yang berbeda dipengaruhi oleh tingkatnya permintaan sekam pada daerah tersebut. Jika pada daerah tersebut permintaan sekam meningkat, maka harga semakin tinggi, sebaliknya jika pada daerah tersebut permintaan sekam rendah, maka harga sekam juga akan turun. Karena jika harga dipaksakan sama sementara tingkat kebutuhan tiap daerah tidak sama maka di daerah yang kurang

peminat sekam, sekamnya tidak akan laku dan akan semakin merugikan perusahaan jika sekam menumpuk dan tidak terjual.

Pembeli sekam biasanya tengkulak yang menggunakan truk khusus mengangkut sekam yang di desain sangat tinggi, sehingga bisa membawa sekam dalam jumlah yang cukup banyak. Setelah membeli sekam dari tempat penggilingan padi, tengkulak menjual kembali sekam ke tempat usaha yang membutuhkan sekam. Salah satu tempat usaha yang paling banyak membutuhkan sekam yaitu pengusaha batu bata. Sekitar 90% sekam yang dibeli itu didistribusikan ke pengusaha batu bata, sisanya untuk peternak ayam dan pengasapan tembakau. Tabel 4.3 menunjukkan data rata-rata produksi gabah, sekam, energi yang dihasilkan dan tempat penyebaran sekam.

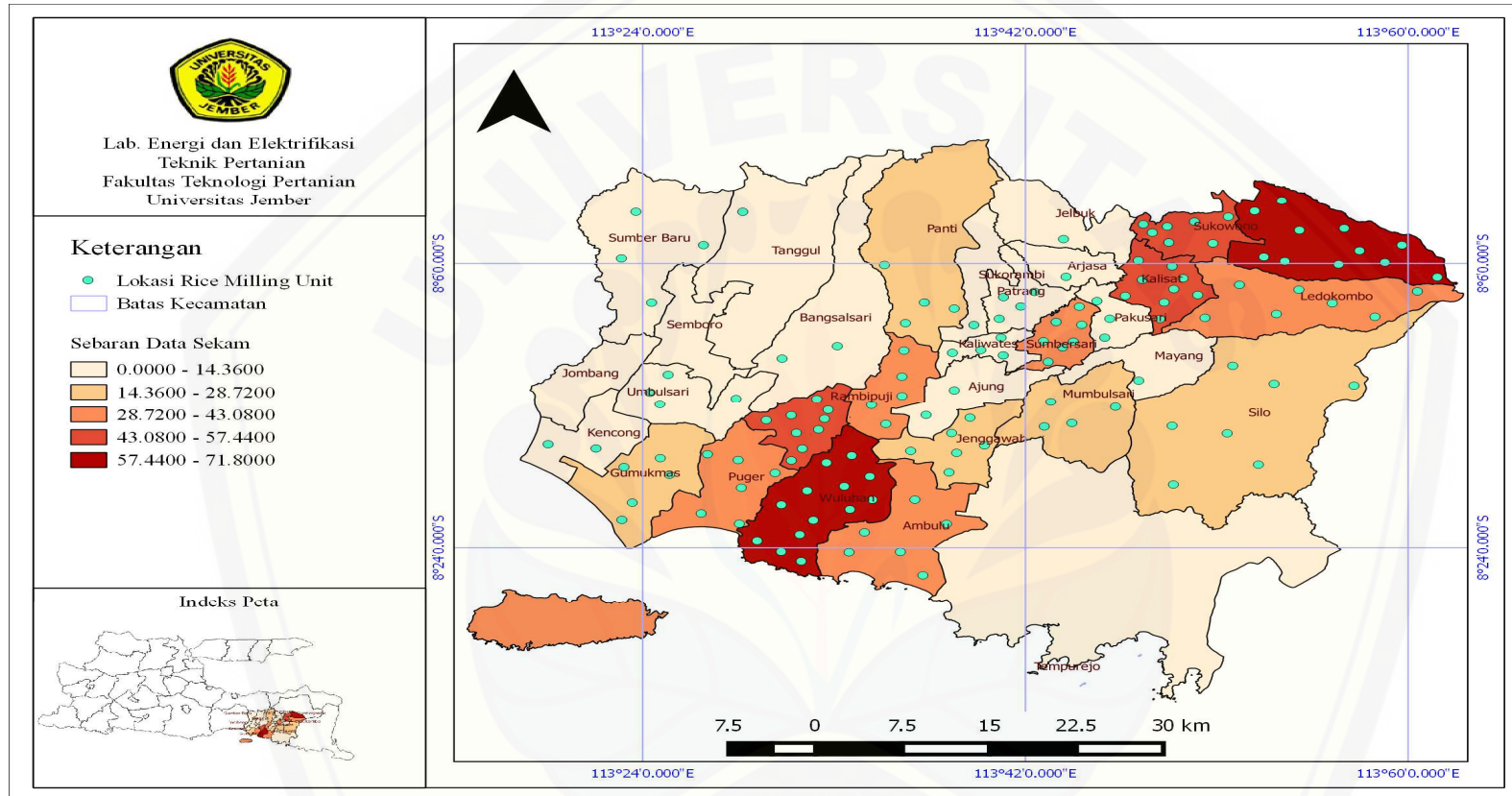
Tabel 4.3 Sekam yang dihasilkan dan tempat penyebaran sekam

NO	KECAMATAN	RATA-RATA PRODUKSI (gabah/hari)	Sekam yang Dihasilkan (per hari)	Energi (kilo joule)	Tempat Penyebaran Sekam
1	Ambulu	116 ton	32,48 ton	409.248 kj	Batu bata dan peternakan ayam
2	Ajung	15 ton	4,2 ton	52.920 kj	Batu bata
3	Arjasa	6 ton	1,68 ton	2116,8 kj	Batu bata dan pengasapan tembakau
4	Bangsalsari	20 ton	5,6 ton	70.560 kj	Batu bata dan peternakan ayam
5	Balung	165 ton	46,2 ton	582120 kj	Batu bata
6	Gumukmas	63,3 ton	17,7 ton	223.020 kj	Batu bata
7	Jenggawah	70 ton	19,6 ton	246.960 kj	Batu bata
8	Jelbuk	40 ton	11,2 ton	141.120 kj	Batu bata
9	Kalisat	174 ton	48,72 ton	613.872 kj	Batu bata dan peternakan ayam
10	Kaliwates	5 ton	1,4 ton	1764 kj	Batu bata
11	Kencong	18 ton	5,4 ton	68.040 kj	Batu bata
12	Ledokombo	128,3 ton	40 ton	504.000 kj	Batu bata dan peternakan ayam
13	Mayang	40 ton	11,2 ton	141.120 kj	Batu bata
14	Mumbulsari	60 ton	16,8 ton	211.680 kj	Batu bata dan pengasapan tembakau
15	Patrang	42 ton	11,7 ton	147.420 kj	Batu bata
16	Puger	118 ton	33,04 ton	416.304 kj	Batu bata
17	Pakusari	33 ton	9,24 ton	116.424 kj	Batu bata dan peternakan ayam

18	Panti	70,6 ton	19,7 ton	248.220 kj	Batu bata dan peternakan ayam
19	Rambipuji	116,6 ton	32,6 ton	410.760 kj	Batu bata dan peternakan ayam
20	Silo	86,3 ton	24,16 ton	304.416 kj	Batu bata
21	Sukowono	163,3 ton	45,7 ton	575.820 kj	Batu bata dan peternakan ayam
22	Sumbersari	151,6 ton	42,4 ton	534.240 kj	Batu bata
23	Sumber Jambe	256,6 ton	71,8 ton	904.680 kj	Batu bata
24	Sumberbaru	41,3 ton	11,5 ton	144.900 kj	Batu bata dan peternakan ayam
25	Tanggul	20 ton	5,6 ton	70.560 kj	Batu bata
26	Umbulsari	40 ton	11,2 ton	141.120 kj	Batu bata
27	Wuluhan	225 ton	63 ton	793.800 kj	Batu bata
Total			641,048 ton	8.077.204,8 kj	

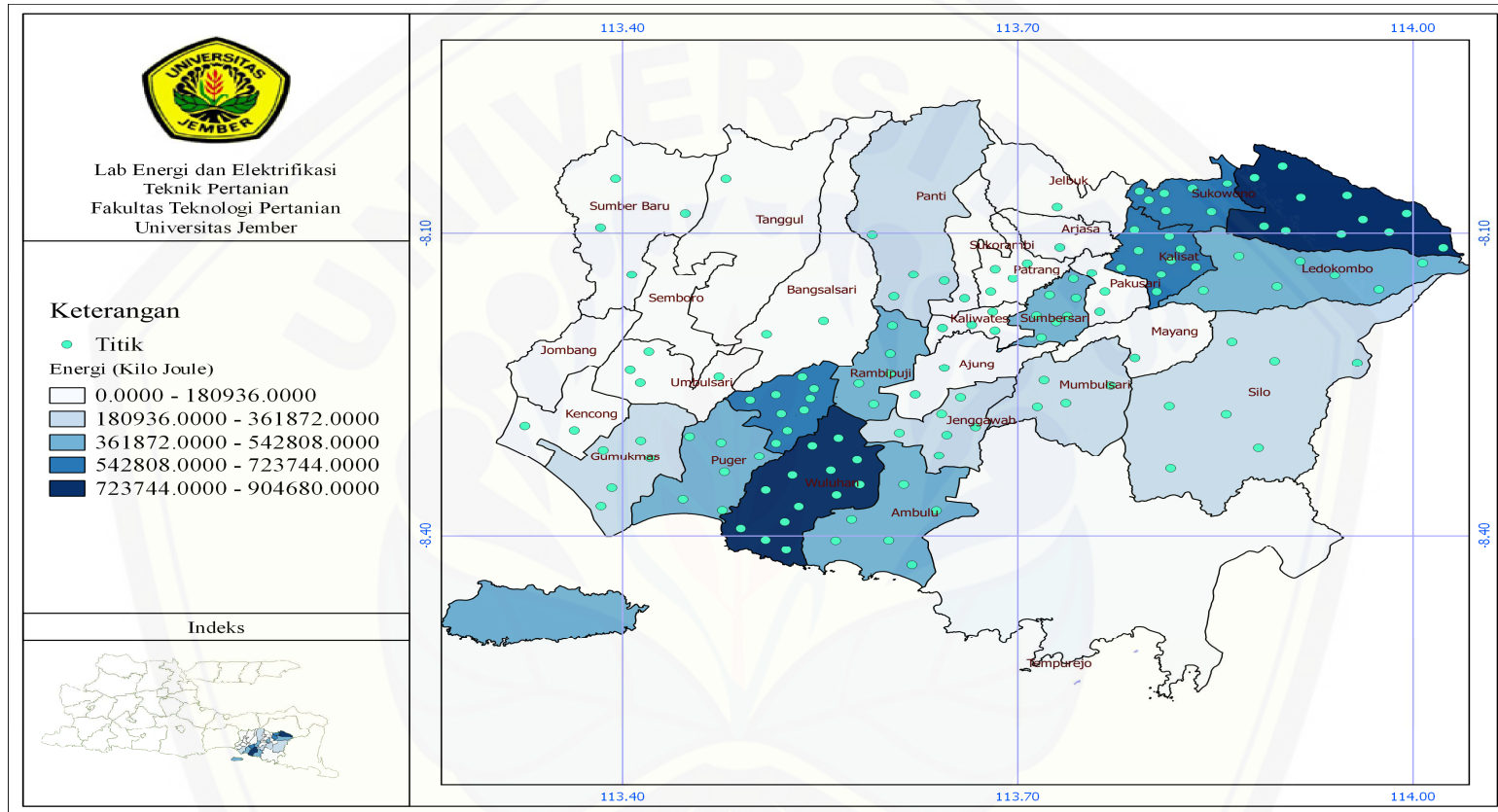
*1 ton gabah menghasilkan 280 kg sekam (Djuwarno)

Tabel 4.3 di atas merupakan rata-rata sekam yang dihasilkan per harinya oleh RMU yang ada pada tiap kecamatan. Sumber Jambe merupakan kecamatan yang paling banyak menghasilkan sekam per harinya dengan nilai 71,8 ton per harinya. Hal ini memang terbukti dengan Kecamatan Sumber Jambe memiliki 11 RMU yang tersebar di daerahnya. Untuk lebih jelas bisa dilihat pada gambar 4.2 yang menunjukkan potensi sekam pada masing-masing kecamatan di Kabupaten Jember. Gambar 4.2 merupakan sekam yang didapat per harinya pada masing-masing kecamatan. Perbedaan warna mulai dari yang terang menunjukkan hanya sedikit sekam yang diperoleh (0 - 14,36 ton) hingga warna gelap yang menunjukkan banyak sekali sekam yang bisa didapat (57,44 - 71,80 ton). Gambar 4.3 menunjukkan potensi energi yang dihasilkan pada masing-masing kecamatan di Kabupaten Jember. Untuk seluruh Kabupaten Jember didapatkan jumlah sekam 641,048 ton, jika dikonversikan ke dalam bentuk energi akan menghasilkan energi sebesar 8.077.204,8 kj. Pengkonversian ini masih dalam bentuk 100%. Jika dalam bentuk hasil asli rata-rata energi sekam dalam proses pembakaran memiliki nilai efisiensi 30%.



*Pulau Nusa Barong termasuk dalam kecamatan Puger

Gambar 4.2 Sekam yang dihasilkan di tiap kecamatan tiap harinya



*Pulau Nusa Barong termasuk dalam kecamatan Puger

Gambar 4.3 Sekam yang sudah dikonversi menjadi energi di tiap kecamatan per harinya

4.3 Macam-macam Pemanfaatan Sekam

Limbah sekam padi yang dulu banyak terbuang dan kurang dimanfaatkan sekarang sudah berubah menjadi bahan yang banyak dibutuhkan oleh beberapa pengusaha, diantaranya dimanfaatkan untuk proses pembakaran bata merah, peternakan ayam, sebagai media tanam, *dryer* untuk pengeringan gabah dan proses pengeringan tembakau.

4.3.1 Proses Pembakaran Batu Bata

Pengusaha batu bata banyak ditemukan di Kabupaten Jember. Para pengusaha batu bata menggunakan sekam untuk membantu proses pembakaran. Waktu yang dibutuhkan untuk proses pembakaran batu bata sangat lama, diperlukan waktu sekitar 15-20 hari untuk mengeringkan 50.000 buah batu bata. Sementara sekam yang dibutuhkan untuk membakar 50.000 batu bata yaitu 2 truk sekam atau sekitar 8 ton sekam selama kurang lebih 15 hari (2 minggu) proses pembakaran. Pada gambar 4.4 terlihat batu bata yang sedang dibakar dan tumpukan karung yang berisi sekam sebagai media untuk membakar batu bata.



Gambar 4.4 Produksi usaha batu bata di desa Karangrejo Kecamatan Sumbersari
(25 Juni 2014)

Daerah pengusaha batu bata yang ada banyak ditemukan di Kabupaten Jember antara lain di daerah Silo, Pakusari, Kalisat (desa Plalangan dan Lembengan), Sumbersari (desa Karangrejo), Ambulu (desa pontang), Sumber Jambe.

4.3.2 Peternakan Ayam

Sekam digunakan sebagai alas kandang pada peternakan ayam. Sekam atau yang sering disebut dengan *litter* digunakan alas karena berfungsi agar ruangan atau kandang ayam tetap hangat. Selain itu sekam sebagai alas juga berfungsi untuk membantu menyerap air lebih cepat agar mengurangi kelembaban. Karena jika kandang ayam lembab, bakteri yang menyebabkan penyakit akan lebih mudah berkembang. Gambar 4.5 merupakan gambar tempat ternak ayam potong yang menggunakan sekam sebagai alas di Kecamatan Pakusari.



Gambar 4.5 Alas kandang ayam menggunakan sekam di Kecamatan Pakusari (23 Mei 2014)

Dengan luasan kandang 500m^2 dibutuhkan kurang lebih 4 ton sekam atau sama dengan 1 truk sekam. Kandang dengan luasan tersebut bisa terisi mencapai 3000 ekor ayam. Tiap kali panen (3 bulan) sekam akan diganti dengan yang baru agar tidak terkena penyakit.

4.3.3 Dryer untuk Pengeringan Gabah

Penggilingan yang menggunakan *dryer* ini bekerja 24 jam per hari dan mampu mengeringkan kurang lebih 60 ton gabah tanpa melalui proses pemanasan matahari. Sekam yang dibutuhkan *dryer* ini selama sehari (24 jam) adalah 4 ton. Gambar 4.6 menunjukkan *dryer* yang berbentuk kotak dan juga ada pipa tempat gabah dikeringkan.



Gambar 4.6 Alat pengering gabah di RMU PB. Tunggal Perkasa Kecamatan Mayang menggunakan energi panas sekam (14 Mei 2014)

Alat pengering gabah ini memanfaatkan sekam sebagai sumber panas. Alat ini terdiri dari beberapa bagian, diantaranya elevator, tungku pemanas, sensor dan pipa saluran. Prinsip kerja dari alat pengering ini yaitu elevator berfungsi untuk membawa sekam ke atas, setelah sampai diatas sekam akan disalurkan ke tungku pemanas dengan pengaturan menggunakan sensor. Gabah yang akan dikeringkan dimasukkan ke dalam lubang pipa saluran yang berjalan dan menghasilkan panas dari tungku. Gabah yang berjalan di pipa akan keluar dengan kering (kadar air rendah) dan kualitasnya lebih bagus daripada saat proses penjemuran menggunakan matahari. Output dari tungku menghasilkan arang sekam yang dimanfaatkan masyarakat sebagai pupuk.

4.3.4 Media Tanam

Pengusaha tanaman hias saat ini sudah banyak ditemukan. Dengan berkembangnya teknologi, media tanaman hias yang dulunya menggunakan tanah, saat ini sudah banyak yang menggunakan media sekam. Hal itu dilakukan untuk mempermudah dalam pendistribusian tanaman agar tidak berat ketika dibawa. Sekam sebagai media tanaman hias harus diberi sedikit pupuk agar tanaman tetap tumbuh dengan baik. Selain untuk mempermudah dalam hal pendistribusian sekam juga mempermudah akar tanaman untuk bergerak karena jika menggunakan sekam rongga-rongga media tanam tidak terlalu rapat.

Sekam yang dibutuhkan untuk usaha ini tergantung dari banyaknya polybag yang diisi. Meskipun di jember banyak pengusaha tanaman hias, namun banyak pengusaha yang mengaku sangat sulit membeli sekam di kabupaten

jember. Harga yang ditawarkan juga tidak murah. Hal ini dikarenakan semakin meningkatnya permintaan sekam di Kabupaten Jember.



Gambar 4.7 Sekam yang dimanfaatkan untuk media tanam di Kecamatan Kaliwates (23 Mei 2014)

4.3.5 Pengeringan Tembakau

Proses pengeringan pada tembakau dilakukan agar tembakau menjadi lebih cepat kering. Proses ini biasanya disebut *opakan*. Ada 3 bahan yang digunakan untuk menghasilkan asap untuk pengeringan pada proses ini, sekam adalah salah satunya. Bahan lain yang digunakan yaitu batu bara dan kayu. Bahan-bahan ini diletakkan pada alat yang bernama *anglo* yang memiliki diameter 30 cm dan tinggi 20 cm. Gambar 4.8 merupakan gudang pengeringan tembakau yang terbuat dari susunan-susunan bambu.



Gambar 4.8 Gudang pengeringan tembakau di Mumbulsari (29 Mei 2014)

4.4 Peluang Penggunaan Energi Sekam di Kabupaten Jember

Energi sekam diharapkan mampu dimanfaatkan sebagai sumber energi baru di Kabupaten Jember. Analisis perhitungan kelayakan penggunaan energi sekam mengacu pada penelitian sebelumnya dengan menggunakan reaktor gasifikasi berbahan baku sekam. Reaktor gasifikasi yang dimiliki Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember ini mampu mengubah sekam menjadi gas.

4.4.1 Perbandingan Keuntungan Penggunaan Reaktor Gasifikasi Sekam dan LPG

Untuk membandingkan kebutuhan penggunaan gasifikasi sekam dan LPG sudah dilakukan percobaan dengan menguapkan 1 kg air. Dari penelitian sebelumnya tentang reaktor gasifikasi sekam yang paling efektif yaitu dengan berat 9 kg sekam setara dengan 0,345 kg LPG (Atok, 2013). Sementara itu untuk menguapkan 1 kg air dibutuhkan LPG sebanyak 0,35 kg, maka sekam yang dibutuhkan sebanyak 9,13 kg (Suswantoro, 2013). Sehingga untuk harga LPG non subsidi sebesar Rp 10.000,00 membutuhkan biaya Rp 3.500,00 untuk menguapkan 1 kg air. Keuntungan yang didapat jika menggunakan gasifikasi sekam dengan harga yang bervariasi, mulai dari Rp 300,00 hingga Rp 400,00 didapatkan hasil seperti pada tabel 4.4 berikut :

Tabel 4.4 Perbandingan biaya kebutuhan penguapan air antara penggunaan Gasifikasi sekam dan LPG.

Harga Sekam/kg	Biaya total sekam (Rp)	Keuntungan (Rp)
300	2739	761
325	2967,25	532,75
350	3195,5	304,5
375	3423,75	76,25
400	3652	-152

*Harga sekam merupakan harga termurah (Rp 300,00) jika membeli sekam per kilo

Harga LPG merupakan harga LPG non subsidi yang biasa digunakan untuk skala perusahaan yaitu Rp 10.000,00. Dengan harga sekam Rp 300,00 hingga Rp 375,00 masih lebih menguntungkan menggunakan gasifikasi sekam. Jika harga sekam mencapai Rp 400,00/kg maka penggunaan reaktor gasifikasi bisa dikatakan tidak layak, karena dengan harga sekam Rp 400,00/kg lebih menguntungkan penggunaan LPG.

Sementara untuk harga LPG subsidi yang biasa digunakan pada skala rumah tangga senilai Rp 5.000,00/kg dibandingkan dengan harga sekam Rp 300,00/kg masih lebih hemat penggunaan LPG subsidi. Oleh karena itu penggunaan LPG subsidi seharga Rp 5.000,00/kg masih lebih menguntungkan daripada penggunaan reaktor gasifikasi dengan harga sekam Rp 300,00/kg.

4.4.2 Analisis Energi Sekam Kabupaten Jember dengan Reaktor Gasifikasi Setara LPG

Analisis energi sekam di Kabupaten Jember menggunakan reaktor gasifikasi dengan efisiensi 10,1% (Atok, 2013) dan efisiensi LPG 55% (Sosrodimulyo, 2012). Tabel 4.5 berikut menunjukkan perbandingan biaya penggunaan reaktor gasifikasi dan LPG.

Tabel 4.5 Perbandingan Biaya Penggunaan Reaktor Gasifikasi dan LPG

	Sekam	LPG
Jumlah (Kg)	641.048	31.378
Nilai Kalori (Kkal)	1.923.144.000	353.159.171
Produksi panas (Kkal)	194.237.544	194.237.544
Biaya (Rp)	192.314.400	313.780.000

- a. Nilai kalori LPG 11255 kkal/kg (Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2011)

Dari tabel diatas diketahui bahwa biaya penggunaan reaktor gasifikasi sekam jauh lebih murah daripada penggunaan LPG. Biaya tersebut merupakan biaya per harinya apabila semua sekam (641.048 kg) dimanfaatkan dengan menggunakan reaktor gasifikasi.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Kabupaten Jember dengan luas sawah 78.815 hektar setara dengan 88.272 ton sekam dalam satu musim tanam.
2. Sebagian besar sekam yang dibeli didistribusikan ke pengusaha batu bata, sisanya untuk peternak ayam dan pengasapan tembakau, dengan harga rata-rata Rp 716.417,00 per truk.
3. Di kabupaten Jember sekam dimanfaatkan untuk proses pembakaran batu bata, peternakan ayam, sebagai media tanam, *dryer* untuk pengeringan gabah dan proses pengasapan tembakau.
4. Total sekam yang dihasilkan oleh RMU di Kabupaten Jember 641,048 ton per hari setara dengan energi sebesar 8.077.204,8 kj per hari.
5. Pengembangan alat gasifikasi di Kabupaten Jember layak jika harga sekam dibawah Rp 383,00/kg.

5.2 Saran

1. Alat gasifikasi untuk pemanfaatan sekam di Kabupaten Jember masih tidak layak karena alat masih butuh banyak perbaikan agar efisiensi lebih tinggi. Disarankan untuk merenovasi alat gasifikasi agar pemanfaatan sekam bisa optimal.
2. Untuk pemetaan pemanfaatan sekam dengan aplikasi quantum gis masih dilakukan secara manual, agar data yang dihasilkan lebih valid bisa menggunakan GPS.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Irwanto, Siregar, Agustina, Tambunan, Yamin, Hartulistiyoso, Purwanto, Wulandari, dan Nelwan. 1998. *Energi dan Listrik Pertanian*. JICA–DGHE / IPB Project / ADAET.
- Anonim. 1999. *Small Modular Biopower Project*; Phase 1 Project Report; Community Power Corporation. Aurora : Colorado.
- Atok, M. A. 2013. *Uji Performa Reaktor Gasifikasi Tipe Downdraf Pada Berbagai Berat Biomassa*. Skripsi S1 Teknik Pertanian : Universitas Jember.
- Badan Pusat Statistik. 2014. *Tanaman Pangan*. http://www.bps.go.id/tnmn_pgn.php [28 Maret 2014]
- Belonio, A. T. 2005. *Rice Husk Gas Stove Handbook*. Department of Agriculture Engineering and Environment Management Collage of Agriculture Central Philippine University: Iloilo City.
- Calle, Groot, Hemstock, dan Woods. 2008. *The Biomass Assessment Handbook*. London: Earthscan
- Djuwarno. 2003. *Menggantikan Solar, Sekam Bisa Diubah Menjadi Sumber PLTD*. Jakarta : Media Indonesia. <http://www.energi.lipi.go.id/utama.cgi?artikel&1104525263&7> [28 Maret 2014]
- Firdaus, M. 2009. Komoditas Pertanian Unggulan di Kabupaten Jember. *Jurnal Pertanian*. Vol. 3 : 1
- Heriansyah, I. 2005. *Potensi Pengembangan Energi dari Biomassa Hutan di Indonesia*. INOVASI Vol.5/XVII. <http://io.ppi-jepang.org/article.php?edition=5> [15 November 2013]
- Kim, H.J., dan Y.G. Eom. 2001. Thermogravimetric Analysis of Rice Husk Flour for A New Raw Material of Lignocellulosic Fiber–Thermoplastic Polymer Composites. *Journal of the Korean Wood Science and Technology Mokchae Konghak*: 29(3) 2001. pp. 59–67
- Prihandana, R., dan Hendroko, R. 2007. *Energi Hijau*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

- Suhardono, A. 2001. *Refleksi Metodologi Riset “Panorama Survey”*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Suswantoro, E. 2013. *Rancang Bangun Reaktor Gasifikasi Tipe Downdraf*. Skripsi S1 Teknik Pertanian : Universitas Jember.
- Suyanto, M. 1992. *Pengenalan dan Pengolahan Data*. Yogyakarta : IMKI.
- Suyitno. 2009. Pengolahan sekam padi menjadi bahan bakar alternatif melalui proses pirolisis lambat. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah- Vol.7 No. 2*.
- Tasliman, 2012. *Teknologi Gasifikasi Sekam*. Jember: Teknoperta Wordpress.com.
- Wibowo, A.S. 2009. *Kajian Pengaruh Komposisi dan Perekat Pembuatan Briket Sekam Padi Terhadap Kalor yang Dihasilkan*. Skripsi S1 Fisika : Universitas Diponegoro.

Lampiran 1. Perhitungan produksi sekam dan energi yang dihasilkan oleh sekam

$$E = \text{produksi sekam} \times 3000 \text{ kkal}$$

$$1 \text{ kg sekam} = 3000 \text{ kkal}$$

$$1 \text{ kalori} = 4,2 \text{ joule}$$

- Kecamatan Ambulu

$$\text{Hasil sekam} = \text{produksi gabah} \times 28\%$$

$$= 116 \text{ ton} \times 28\%$$

$$= 32,48 \text{ ton}$$

$$E = \text{produksi sekam} \times 3000 \text{ kkal}$$

$$= 32,48 \text{ ton} \times 3000 \text{ kkal}$$

$$= 32.480 \text{ kg} \times 3000 \text{ kkal}$$

$$= 97.440.000 \text{ kkal}$$

$$= 9.744 \times 10^4 \text{ kkal}$$

$$= 9.744 \times 10^7 \text{ kalori}$$

$$= (9.744 \times 4,2 \text{ joule}) \times 10^7 \text{ kalori}$$

$$= 40.924,8 \times 10^7 \text{ joule}$$

$$= 409.248 \text{ kj}$$

Lampiran 2. Perhitungan biaya kebutuhan penguapan air antara penggunaan Gasifikasi sekam dan LPG.

Tabel 2.1 Perbandingan biaya kebutuhan penguapan air antara penggunaan Gasifikasi sekam dan LPG.

Harga Sekam/kg	Harga LPG non subsidi/kg	Kebutuhan penguapan 1kg air		Biaya total		Keuntungan
		sekam	LPG	sekam	LPG	
300	10000	9,13	0,35	2739	3500	761
325	10000	9,13	0,35	2967,25	3500	532,75
350	10000	9,13	0,35	3195,5	3500	304,5
375	10000	9,13	0,35	3423,75	3500	76,25
400	10000	9,13	0,35	3652	3500	-152

- Harga sekam Rp 300,00/kg

$$\begin{aligned} \text{Biaya total sekam} &= \text{harga sekam} \times \text{kebutuhan penguapan 1 kg air} \\ &= \text{Rp } 300,00/\text{kg} \times 9,13 \\ &= \text{Rp } 2.739,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya total LPG} &= \text{harga LPG} \times \text{kebutuhan penguapan 1 kg air} \\ &= \text{Rp } 10.000,00 \times 9,13 \\ &= \text{Rp } 3.500,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Keuntungan} &= \text{biaya total LPG} - \text{biaya total sekam} \\ &= \text{Rp } 3.500,00 - \text{Rp } 2.739,00 \\ &= \text{Rp } 761,00 \end{aligned}$$

Dengan demikian keuntungan yang diperoleh jika menggunakan reaktor gasifikasi dengan harga sekam Rp 300,00/kg adalah Rp 761,00.

Lampiran 3. Pemanfaatan Energi Sekam Kabupaten Jember dengan Reaktor
Gasifikasi Setara LPG

1. Jumlah

$$\text{Sekam} = 641.048 \text{ kg}$$

$$\text{LPG} = (\text{produksi panas}/55 \times 100)/\text{nilai kalori LPG}$$

$$= 353.159.171/11255$$

$$= 31.378 \text{ kg}$$

2. Nilai Kalori

$$\text{Sekam} = 641.048 \text{ kg} \times 3000 \text{ kkal}$$

$$= 1.923.144.000 \text{ kkal}$$

$$\text{LPG} = \text{produksi panas} / 55 \times 100$$

$$= 194.237.544 \text{ kkal} / 55 \times 100$$

$$= 353.159.171 \text{ kkal}$$

3. Produksi Panas

$$\text{Sekam} = \text{nilai kalori sekam} \times \text{efisiensi reaktor gasifikasi}$$

$$= 1.923.144.000 \text{ kkal} \times 10,1\%$$

$$= 194.237.544 \text{ kkal}$$

$$\text{LPG} = \text{nilai kalori LPG} \times \text{efisiensi kompor gas}$$

$$= 353.159.171 \text{ kkal} \times 55\%$$

$$= 194.237.544 \text{ kkal}$$

4. Biaya

$$\text{Sekam} = \text{jumlah sekam} \times \text{harga sekam}$$

$$= 641.048 \text{ kg} \times \text{Rp } 300$$

$$= \text{Rp } 192.314.400$$

$$\text{LPG} = \text{jumlah LPG} \times \text{harga LPG}$$

$$= 31.378 \text{ kg} \times \text{Rp } 10.000$$

$$= \text{Rp } 313.780.000$$