



PROGRAM KREATIFITAS MAHASISWA

**PEMANFAATAN LIMBAH SEKAM PADI SEBAGAI ALTERNATIF
SUMBER ENERGI TERBARUKAN DI INDONESIA**

Bidang Kegiatan:
PKM Gagasan Tertulis

Diusulkan Oleh:

Alfia Annur Aini Azizi	(A24070046/ 2007)
Guntur Rudy Hartono	(A44070007/ 2007)
Diah Anggraini	(C24080038/ 2008)

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2011**

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Kegiatan : Pemanfaatan Limbah Sekam Padi sebagai Alternatif Sumber Energi Terbarukan di Indonesia
2. Bidang Kegiatan : () PKM-AI (√) PKM-GT
3. Bidang Ilmu : () Kesehatan () Pertanian
() MIPA (√) Teknologi dan Rekayasa
() Sosial Ekonomi () Humaniora
() Pendidikan
4. Ketua Pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Alfia Annur Aini Azizi
 - b. NIM : A24070046
 - c. Jurusan : Agronomi dan Hortikultura
 - d. Universitas/Institut/Politeknik : Institut Pertanian Bogor

Bogor, 1 Maret 2011

Menyetujui,
Ketua Departemen
Agronomi dan Hortikultura

Ketua Pelaksana Kegiatan

Dr.Ir. Agus Purwito, MSc.Agr.
NIP. 19611101 198703 1 003

Alfia Annur Aini Azizi
NIM. A24070046

Wakil Rektor Bidang
Akademik dan Kemahasiswaan

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS.
NIP.19581228 198503 1 003

Dr. Ir. Irzaman, M.Si.
NIP. 19630708 199512 1 001

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI.....	iii
RINGKASAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
PENDAHULUAN.....	1
GAGASAN.....	2
Pemanfaatan Sekam Padi (Biomassa) sebagai sumber energi terbarukan .	2
Deskripsi Kompor Sekam.....	4
KESIMPULAN.....	5
DAFTAR PUSTAKA	6
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	7
LAMPIRAN.....	13

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi Kimia Sekam Padi	2
Tabel 2. Area produksi, produktifitas dan produksi padi di Indonesia	3
Tabel 3. Perbandingan Biaya Mendidihkan 6 Liter Air dengan Berbagai Bahan Bakar	4

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Gagasan Desain Kompor Sekam.....	5
Gambar 2. Gambar Potongan Depan Gagasan Rancangan Kompor Sekam.....	13

RINGKASAN

Energi merupakan salah satu kebutuhan masyarakat yang sangat penting dalam menunjang kehidupan sehari-hari. Sebagian besar masyarakat menggunakan sumber energi dari fosil yang merupakan sumber energi tidak terbarukan. Seiring peningkatan populasi manusia maka kebutuhan akan energi pun semakin meningkat. Akan tetapi, hal tersebut tidak diimbangi dengan ketersediaan sumber energi fosil. Meningkatnya harga minyak dunia setiap tahunnya dan mencapai puncaknya pada bulan Juli 2008 yang mencapai US\$ 147,27 per barel menyebabkan pemerintah harus menjual minyak tanah nonsubsidi kepada rakyat serta mencanangkan program kebijakan konversi minyak tanah ke LPG. Hal ini sangat berpengaruh pada kehidupan masyarakat yang sebagian besar masih menggunakan minyak tanah sebagai bahan bakar rumah tangga. Tujuan program konversi minyak tanah ke LPG ialah dapat mengurangi beban APBN untuk subsidi minyak tanah sebesar Rp 23,12 triliun/tahun tetapi pada program konversi ini kurang berjalan dengan baik disebabkan ketidaksiapan pemerintah dalam menyediakan prasarana dan infrastruktur program konversi minyak tanah ke LPG. Dampaknya, masyarakat mengalami kesulitan dalam mendapatkan LPG sehingga kesejahteraan mereka menurun.

Melihat permasalahan di atas, penulis mencoba memberikan gagasan solusi pemecahan krisis energi dengan memanfaatkan sekam padi sebagai bahan bakar alternatif dan mengaplikasikannya dengan kompor yang terbuat dari kaleng bekas. Sekam padi memiliki ketersediaan yang cukup melimpah di Indonesia yaitu mencapai 20-30 % dari bobot total gabah kering dan masih terabaikan sebagai limbah pertanian sehingga dapat dioptimalkan sebagai sumber energi yang lebih terjangkau dan ramah lingkungan. Selain itu sekam memiliki nilai kalor yang cukup tinggi yaitu antara 3.100-3.300 kkal/kg.

Kaleng bekas yang selama ini menjadi polutan bagi lingkungan dimanfaatkan sebagai bahan dalam pembuatan kompor sekam yang dimanfaatkan sebagai alat untuk menghasilkan api pembakaran dari limbah sekam padi. Selain dapat menekan biaya produksi pembuatan kompor sekam karena bahan baku yang digunakan memanfaatkan kaleng bekas yang tidak terpakai, langkah ini diharapkan dapat mengurangi pencemaran maupun gangguan lingkungan yang disebabkan kaleng bekas.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena dengan segala rahmatNya karya tulis yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Sekam Padi sebagai Alternatif Sumber Energi Terbarukan di Indonesia” dapat diselesaikan dengan baik. Karya tulis ini merupakan karya ilmiah yang ditujukan untuk mengikuti Program Kreatifitas Mahasiswa Gagasan Tertulis (PKM-GT) yang diselenggarakan oleh DIKTI.

Tujuan dari karya tulis ini ialah untuk memberikan suatu gagasan kreatif guna mengatasi masalah krisis energi di Indonesia melalui implementasi teknologi tungku sekam dalam upaya pemanfaatan limbah sekam padi sebagai alternatif energi terbarukan di Indonesia yang merupakan negara Agraris (berbasis pertanian).

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Irzaman, Msi. Selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam melakukan penulisan, serta kepada semua pihak yang telah membantu hingga karya tulis ini dapat terselesaikan dengan baik. Penulis berharap gagasan ini bermanfaat baik bagi penulis maupun kepada masyarakat umum terutama mewujudkan Indonesia yang mandiri energi melalui pemanfaatan potensi lokal.

Bogor, 1 Maret 2011

Penulis

PENDAHULUAN

Energi dikategorikan ke dalam dua jenis berdasarkan ketersediaannya, yaitu *unrenewable energy* (energi tidak terbarukan) dan *renewable energy* (energi terbarukan). Sumber energi fosil seperti minyak bumi, batu bara, dan gas alam termasuk kedalam *unrenewable energy*. Enam puluh persen lebih penduduk Indonesia menggunakan minyak tanah untuk kebutuhan hidup, sementara konsumsi LPG masih terbatas untuk level menengah ke atas kurang dari 10 % (Departemen ESDM Ditjen MIGAS, 2008). Data di atas menggambarkan masyarakat Indonesia umumnya masih bergantung pada sumber energi fosil dalam memenuhi kebutuhan energi sehari-hari.

Minyak tanah dan LPG (*Liquified Petroleum Gas*) sebagai bahan bakar yang tidak dapat diperbaharui dan persediaannya terbatas, semakin lama akan habis. Peningkatan penggunaan minyak tanah dan LPG yang semakin meningkat setiap tahunnya tidak diimbangi dengan ketersediaannya sehingga menimbulkan kelangkaan energi yang berakibat pada sulit dan mahalnya bahan bakar tersebut. Konsumsi LPG 50 kg mencapai 150.000 ton per tahun atau 13% dari konsumsi LPG secara keseluruhan sebesar 1,1 juta ton per tahun dengan harga keekonomian Rp 10.569,- per kg jika mengacu pada CP bulan Januari 2008 dan Rp 10.366,- per kg untuk bulk (Media Indonesia, 2008) mencapai 75% dari konsumsi nasional dan sisanya sebesar 12% pelanggan industri dengan harga Rp 63.000,-/12 kg (Media Indonesia, 2008). Begitu juga dengan harga minyak tanah yang semakin meningkat. Hal ini menggambarkan sulitnya masyarakat dalam memenuhi kebutuhan energi sebagai kebutuhan pokok khususnya untuk kalangan menengah ke bawah. Oleh sebab itu, perlunya pengembangan sumber energi alternatif yang ketersediaannya melimpah dan dapat terjangkau oleh seluruh masyarakat.

Sekam merupakan bahan bakar yang dapat diperbarui (*renewable resources*) karena diperoleh dari tanaman padi. Atas dasar inilah sekam dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pengganti bahan bakar minyak. Sekam sebagai limbah penggilingan padi jumlahnya mencapai 20-23 persen dari bobot total gabah kering. Produksi gabah kering giling sekitar 54 juta ton, maka jumlah sekam yang dihasilkan lebih dari 10,8 juta ton (Press Release BPS, 2005). Produksi sekam di Indonesia sangat melimpah sehingga apabila tidak ditangani dengan tepat dapat menimbulkan masalah bagi lingkungan. Lingkungan tidak dapat menguraikan sekam dengan cepat karena sekam memiliki kandungan selulosa yang tinggi (Munarso, 1995).

Sekam padi memiliki potensi yang besar sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan namun penggunaannya masih terbatas. Oleh sebab itu, penggunaan sekam padi harus dapat diaplikasikan secara tepat guna dengan kompor sekam. Kompor sekam selama ini dibuat dari bahan pelat logam baru yang harganya relatif mahal, yakni berkisar antara Rp 150.000,- s.d. Rp 200.000,- per unitnya (Irzaman, 2008). Kompor sekam dapat dibuat menggunakan kaleng bekas sebagai alternatif bahan baku untuk menekan harganya.

Tumpukan sampah kaleng bekas selain mengganggu keindahan lingkungan juga dapat menampung air sehingga menjadi tempat berkembang biak oleh nyamuk. Hal inilah yang turut menyebabkan terjadinya wabah penyakit yang disebarkan melalui gigitan nyamuk, diantaranya adalah Demam Berdarah *Dengue* (DBD) yang kerap mewabah di Indonesia. Kaleng bekas yang berkarat jika

melukai dapat menyebabkan penyakit tetanus yang disebabkan oleh bakteri *Clostridium tetani* (Shreir and Jarman, 2000).

Pemanfaatan kompor sekam dari kaleng bekas sebagai alternatif bahan bakar rumah tangga selain dapat menyelesaikan permasalahan dicabutnya subsidi minyak tanah di Indonesia yang diakibatkan oleh kelangkaan dan semakin melonjaknya harga minyak mentah dunia, juga dapat sekaligus mengatasi masalah pencemaran lingkungan oleh limbah sekam dan kaleng bekas.

GAGASAN

Pemanfaatan Sekam Padi (Biomassa) sebagai sumber energi terbarukan

Sekam padi merupakan salah satu sumber energi biomassa yang dipandang penting untuk menanggulangi krisis energi yang terjadi akhir-akhir ini. Sifat dan karakteristik meliputi berat jenis yang kecil sekitar 122 kg/m^3 , jumlah abu hasil pembakaran yang tinggi dengan temperatur titik lebur abu yang rendah. Abu hasil pembakaran berkisar antara 16-23% dengan kandungan silika sebesar 95%. Titik lebur yang rendah disebabkan oleh kandungan alkali dan alkalin yang relatif tinggi. Kandungan uap air (*moisture*) pada biomassa umumnya lebih tinggi dibandingkan bahan bakar fosil, akan tetapi kandungan uap air pada sekam padi relatif sedikit karena sekam padi merupakan kulit padi yang kering sisa proses penggilingan.

Tabel 1. Komposisi Kimia Sekam Padi

No	Komponen	Kandungan (%)
A. Menurut Suharno (1979)		
1	Kadar air	9,02
2	Protein kasar	3,03
3	Lemak	1,18
4	Serat Kasar	35,68
5	Abu	17,71
6	Karbohidrat kasar	33,71
B. Menurut DTC-IPB		
1	Karbon (zat arang)	1,33
2	Hidrogen	1,54
3	Oksigen	33,64
4	Silika (SiO ₂)	16,98

Sumber : (Balitbang, 2006)

Ditinjau data komposisi kimiawi, dilihat pada tabel 1, sekam dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan di antaranya: (a) sebagai bahan baku pada industri kimia, terutama kandungan zat kimia furfuralnya, (b) sebagai bahan baku pada industri bahan bangunan, terutama kandungan silika (SiO_2) yang dapat digunakan untuk campuran pada pembuatan semen portland, bahan isolasi, *husk-board* dan campuran pada industri bata merah, (c) sebagai sumber energi panas pada berbagai keperluan manusia, kadar selulosa yang cukup tinggi dapat memberikan pembakaran yang merata dan stabil (BPPP, 2008).

Tabel 2. Area produksi, produktifitas dan produksi padi di Indonesia

Tahun	Area Produksi (Ha)	Produktifitas (Qu/Ha)	Produksi (Ton)	Pertumbuhan Produksi (%)
2004	11,922,974	45.41	54,088,468	3.74
2005	11,839,060	45.74	54,151,097	0.12
2006	11,786,430	46.2	54,454,937	0.56
2007	12,147,637	47.05	57,157,435	4.96
2008	12,343,617	48.83	60,279,897	5.46

Sumber : (Biro Pusat Statistik, 2008)

Ketersediaan sekam padi sebagai sumber energi alternatif terbarukan yang melimpah seperti terlihat pada tabel 2. Peningkatan produksi komoditas padi setiap tahunnya secara langsung meningkatkan sekam padi. Pada tahun 2008 produktifitas padi mencapai 60.279.897 ton, dengan demikian produksi sekam padi sebesar 20-30 % dari proses penggilingan padi dapat mencapai 12.055.979,4-18.083.969,1 ton. Data pada tabel 2 memperlihatkan sekam padi memiliki potensi yang besar sebagai sumber energi alternatif terbarukan yang terjangkau bagi masyarakat.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Warta penelitian dan pengembangan pertanian pada 28 Februari 2006 dan dibandingkan dengan hasil penelitian Dr.Ir.Irzaman M.Si dari Departemen Fisika IPB terhadap "Perbandingan Biaya Mendidihkan 6 liter Air dengan Berbagai Bahan Bakar" (Radar Bogor, 2008) diperoleh data perbandingan seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Biaya Mendidihkan 6 Liter Air dengan Berbagai Bahan Bakar

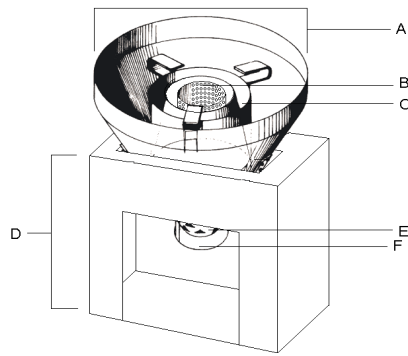
Bahan bakar	Waktu (menit)	Massa Bahan	Harga bahan bakar (Rp)	Biaya (Rp)	Literatur
Gas elpiji	11	0,1 kg	4.650,-/kg	465,-	Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2006
Minyak tanah	25	140 ml	8.600,-/liter	1204,-	Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2006
Sekam padi pada tahun 2006	35	1 kg	400,-/20 kg	20,-	Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2006
Sekam padi pada 2007	23	1 kg	2000,-/7 kg	285,-	Irzaman <i>dkk</i> , Hasil Penelitian Departemen Fisika FMIPA IPB, 2007

Sumber : (Irzaman, 2007)

Pada Tabel 3 di atas, dari segi ekonomi sekam padi merupakan bahan bakar alternatif dengan biaya operasional paling rendah sehingga pemanfaatan limbah sekam padi sebagai alternatif bahan bakar rumah tangga di Indonesia memiliki nilai ekonomis yang tinggi.

Deskripsi Kompor Sekam

Kompor sekam terdiri dari dua bagian utama, yakni bagian kerucut dan bagian badan kompor. Bagian kerucut yang pada kompor sekam biasa dibuat dari pelat seng baru namun dapat dimodifikasi menggunakan kaleng bekas yang lebih terjangkau. Lempengan-lempengan kaleng bekas dibentuk sedemikian rupa hingga membentuk sebuah kerucut bertutup yang dilengkapi dengan cerobong asap. Kemudian, dibagian tengah kerucut yang diletakkan dalam posisi terbalik tersebut [lihat gambar 1 A] terdapat sebuah kendi yang bagian atas dan bawahnya berlubang, dan pada bagian tengah ruang kendi tersebut dipasang sebuah silinder yang seluruh sisinya telah dilubangi dengan menggunakan paku [lihat gambar 1 B]. Kendi tersebut berfungsi untuk meredam panas api agar proses pembakaran sekam efektif. Sedangkan silinder yang seluruh sisinya telah dilubangi tersebut berfungsi sebagai tempat pembakaran sekam. Kompor sekam yang diperkenalkan oleh Irzaman (2008) masih memanfaatkan kendi baru yang harganya relatif mahal, padahal dalam penggunaannya kendi baru tersebut bagian bawahnya dibuang (dipotong melintang).



Gambar 1. Gagasan Desain Kompor Sekam

Keterangan gambar:

- A. Penampung sekam berbentuk kerucut terbalik
- B. Silinder pembakaran sekam
- C. *Isolator* kompor sekam
- D. Badan kompor sekam
- E. Lubang udara
- F. Penampungan abu sekam sementara

Bentuk modifikasi dari kompor sekam diantaranya pada bagian *isolator*. Penggunaan kendi sebagai *isolator* panas yang turut memperbesar biaya produksi kompor sekam ini dapat disiasati dengan memanfaatkan kaleng bekas yang berisikan tanah sebagai *isolator* panas pada kompor sekam. Kaleng bekas dibentuk sedemikian rupa hingga membentuk sebuah silinder dengan dua lapis sisi. Jarak ruang antara lapisan dalam dan lapisan luar sisi silinder tersebut kita isi tanah, dan ketika kompor akan digunakan tanah tersebut disiram dengan air sehingga akan terbentuk sebuah *isolator* yang bahkan lebih lembab dari *isolator* dengan menggunakan kendi.

KESIMPULAN

Sekam Padi dapat dijadikan sebagai sumber energi terbarukan alternatif pengganti bahan bakar fosil seperti minyak tanah. Sekam memiliki kelebihan sebagai sumber energi, yaitu merupakan energi yang terbarukan, keberadaannya melimpah di Indonesia yang merupakan negara agraris (berbasis pertanian), dan harganya terjangkau. Pemanfaatan limbah sekam padi sebagai sumber energi terbarukan mampu menghasilkan panas (nilai kalor) yang baik untuk digunakan dalam kegiatan rumah tangga sehari-hari. Panas yang dihasilkan dari kompor sekam tidak kalah dengan kompor minyak tanah dan tidak terlalu jauh dengan kompor gas. Kompor sekam dapat menjadi alternatif pengganti kompor minyak tanah. Masyarakat dapat mereduksi limbah sekam dan kaleng bekas dari lingkungan dengan menggunakan kompor sekam dari kaleng bekas dan bahan bakar limbah sekam. Pemanfaatan sekam padi sangat potensial di Indonesia yang merupakan negara agraris, sehingga ketersediaan sekam padi sebagai sumber biomassa alternatif bahan bakar utama tersedia sepanjang tahunnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2008. *Sekam Padi Sebagai Sumber Energi Alternatif dalam Rumah Tangga Petani*. <http://www.bps.go.id/sector/agri/pangan/table1.shtml> [24 Desember 2008]
- Biro Pusat Statistik. 2008. Area produksi, produktifitas dan produksi padi di Indonesia. <http://www.bps.go.id/sector/agri/pangan/table1.shtml>. [24 Desember 2008]
- Departemen ESDM Ditjen MIGAS. 2008. *Produksi Kumulatif LPG Tahun 2006 dan 2007, serta Produksi Kumulatif LPG Triwulan I, II Tahun 2008*. <http://www.migas.esdm.go.id/>. [20 Desember 2008]
- Irzaman, H. Alatas, H. Darmasetiawan, A. Yani dan Musiran. 2007. *Tungku Sekam Padi sebagai Energi Alternatif dalam Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat (Kajian Ekonomi dan Finansial Tungku Sekam Padi Skala Rumah Tangga)*. Laporan Kegiatan Pengembangan IPTEK. Institut Pertanian Bogor.
- Media Indonesia. Edisi 7 Januari 2008. *Harga LPG 50 Kg Naik 35 %*. <http://mediaindonesia.com>. [19 Desember 2008]
- Munarso. 1995. *Sekam Padi*. <http://disperindag-jabar.go.id/> [14 April 2008].
- Press Release BPS. 2005. *Produksi Padi Tahun 2005*. [http://www.bps.go.id/releases/Production Of Paddy Maize And Soybeans/Bahasa Indonesia/index.html](http://www.bps.go.id/releases/Production%20Of%20Paddy%20Maize%20And%20Soybeans/Bahasa%20Indonesia/index.html) [20 Desember 2008]
- Shreir dan Jarman. 2000. *Corrosion Vol.1 Metal/Environment Reactions*. Heinemann : Butterworth.
- Tim Liputan 6 SCTV. 20 Maret 2008. Minyak Tanah Nonsubsidi Setara Pertamina. http://www.liputan6.com/news/?id=156627&c_id=4 [15 April 2008].

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Ketua kelompok

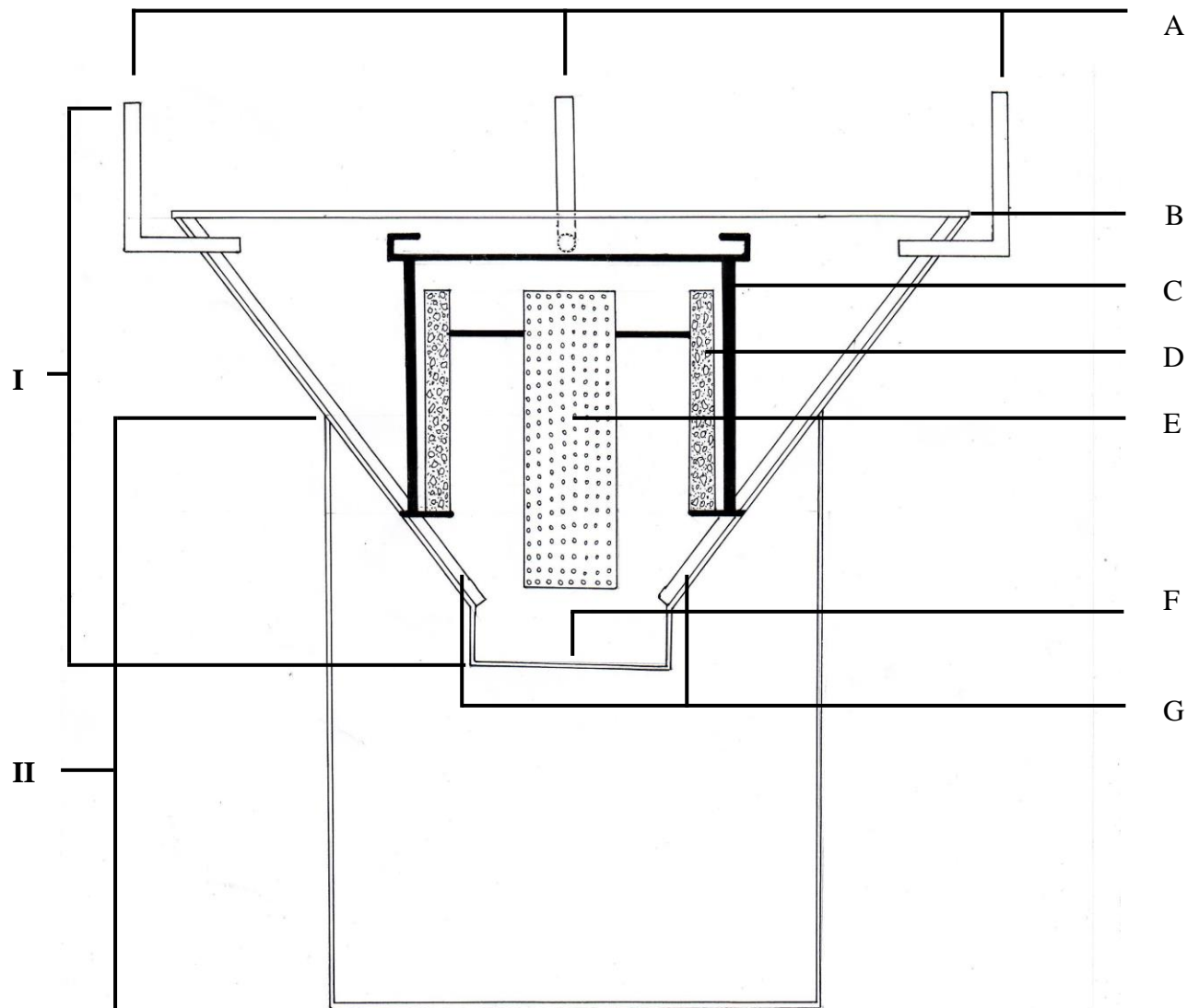
Nama Lengkap : Alfia Annur Aini Azizi
 NIM : A24070046
 Fakultas/Departemen : Pertanian/ Agronomi dan Hortikultura
 Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor
 Tempat/Tanggal lahir : Jakarta, 4 September 1989
 Motto : Hal besar dimulai dengan hal kecil
 Prestasi : Peserta PIMNAS XXI
 Pengalaman organisasi : Sekretaris umum UKM KSR PMI IPB
 Anggota Pengurus Himpunan Mahasiswa Agronomi
 Panitia Medis Olimpiade Mahasiswa IPB
 Panitia Festival Tanaman XXXI

Anggota

Nama Lengkap : Guntur Rudy Hartono
 NIM : A44070007
 Fakultas/Program Studi : Pertanian/Arsitektur Lanskap
 Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor
 Tempat/Tanggal Lahir : Bandar Jaya, 21 Februari 1990
 Motto : “Hidup jangan mati, gerak!”
 Prestasi : Peserta PIMNAS XXI, XXII, XXIII
 Pengalaman organisasi : FORCES IPB

Nama Lengkap : Diah Anggraini
 NIM : C24080038
 Fakultas/Program Studi : Perikanan/ Teknologi Hasil Perikanan
 Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor
 Tempat/Tanggal Lahir : Bandar Jaya, 3 Juli 1990
 Motto : “Lebih waktu (menjadi) Lebih baik”
 Prestasi : Juara KIR SMA

LAMPIRAN



Gambar 2. Gambar Potongan Depan Gagasan Rancangan Kompor Sekam

Keterangan gambar:

- I.** Kerucut Pembakaran
- II.** Badan Kompor
- A. Cerobong Asap
- B. Penutup Kompor Sekam
- C. Behel Besi Penahan
- D. Isolator Kompor Sekam
- E. Silinder Pembakaran
- F. Penampung Abu Sekam
- G. Saluran Udara