

**LAPORAN PENELITIAN
KATEGORI A**



**PENGARUH KONSENTRASI MINYAK KELAPA SAWIT DAN AIR
TERHADAP PRODUKSI HIDROGEN**

Oleh :

PURNAMI, S.T., M.T. (NIDN: 0007077709)
Prof. Dr. Ir. RUDY SOENOKO, M.Eng.Sc (NIDN: 0011094906)
Ir. HASTONO WIJAYA, MT. (NIDN: 0004126005)
Dr.Eng. NURKHOLIS HAMIDI, ST., M.Eng (NIDN: 00021017402)
ANDREAS SETIARTO WIBOWO

Dilaksanakan atas biaya DIPA Tahun Anggaran 2014-2015
Fakultas Teknik Universitas Brawijaya berdasarkan kontrak
Nomor : 19/UN 10.6/PG/2015
Tanggal : 4 Mei 2015

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
OKTOBER 2015**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : **Pengaruh Konsentrasi Minyak Kelapa Sawit Dan Air Terhadap Produksi Hidrogen**

Kategori Penelitian : A

Ketua Tim Pengusul

- a. Nama Lengkap : Purnami, ST., MT.
- b. Jenis Kelamin : L / P
- c. NIP : 197707072008121005
- d. Jabatan Struktural : Sekretaris Jurusan
- e. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli/ IIIb
- f. Fakultas / Jurusan : Teknik / Mesin
- g. Pusat Penelitian : Fakultas Teknik Jurusan Mesin UB
- h. Alamat : Jalan MT. Haryono 167 Malang 65145 Jawa Timur
- i. Telpon/Faks : (0341) 554 291
- j. Alamat Rumah : Jl Ikan Gurami RT6 RW6 No.38
- k. Telpon/Faks/E-mail : (0341) 7778877 / purnami.ftub@ub.ac.id

Anggota Peneliti (1)

Anggota I

- a. Nama : Dr.Eng.Nurkholis Hamidi, ST.,M.Eng..
- b. Bidang keahlian : Konversi Energi
- c. Mata kuliah yang diampu : Termodinamika dan Teknologi Pembakaran
- d. Institusi : Jurusan Mesin, Fakultas Teknik – UB
- e. Alokasi Waktu : 6 jam/minggu

Anggota II

- a. Nama : Prof. Dr. Ir. Rudy Soenoko, M.Eng.Sc
- b. Bidang keahlian : Konversi Energi
- c. Mata kuliah yang diampu : Perpindahan Panas
- d. Institusi : Jurusan Mesin, Fakultas Teknik – UB
- e. Alokasi Waktu : 6 jam/minggu

Anggota III

- a. Nama : Hastono Wijaya, ST.,MT.
- b. Bidang keahlian : Konversi Energi
- c. Mata kuliah yang diampu : Managemen Industri
- d. Institusi : Jurusan Mesin, Fakultas Teknik – UB
- e. Alokasi Waktu : 6 jam/minggu

Jangka Waktu Penelitian

: 6 bulan

Biaya Penelitian

: Rp 15.000.000 (Lima Belas Juta Rupiah)

Malang, 2 Oktober 2015

Mengetahui,
Ketua BPP Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya

Ketua Tim Pengusul,


Dr. Eng Denny Widhiyanuriyawan
NIP. 19750113200012 1 001


Purnami., ST., MT
NIP. 19770707 200812 1 005

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya



Dr. Ir. Pitoir Tri Juwono, MT.
NIP. 19700721200012 1 001

IDENTITAS KEGIATAN

1. Judul Penelitian : **Pengaruh Konsentrasi Minyak Kelapa Sawit Dan Air Terhadap Produksi Hidrogen**
2. Kategori Penelitian : A
3. Ketua Peneliti
- a) Nama Lengkap : Purnami., ST., MT.
 - b) Bidang keahlian : Konversi Energi
 - c) Jabatan Struktural : Sekretaris Jurusan, Jurusan Mesin UB
 - d) Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
 - e) Unit Kerja : Jurusan Mesin, Fakultas Teknik- UB
 - f) Alamat surat : Jl. Ikan Gurami RT 06 RW 06 no.38
 - g) Telpn / Faks : 0341-7778877
 - h) E-mail : purnami.ftub@ub.ac.id

4. Anggota peneliti

a. Dosen

No	Nama dan Gelar Akademik	Bidang Keahlian	Instansi	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1	Dr.Eng Nurkholis Hamidi, ST, M.Eng	Konversi Energi	Jurusan Mesin Fakultas Teknik UB	8
2	Prof. Dr. Ir. Rudy Soenoko, M.Eng.Sc	Konversi Energi	Jurusan Mesin Fakultas Teknik UB	8
3	Hastono Wijaya, ST., MT.	Konversi Energi	Jurusan Mesin Fakultas Teknik UB	8

b. Mahasiswa

- Nama : Andreas Setiarto Wibowo
NIM : 105060201111002-62

5. Obyek penelitian : Energi Terbarukan
6. Masa pelaksanaan penelitian
- a. Mulai : 2 Mei 2015
 - b. Berakhir : 2 Oktober 2015
7. Anggaran yang diusulkan : Rp.15.000.000,00 (Lima Belas Juta Rupiah)
- b. Tahun kedua : -
8. Lokasi penelitian : Lab. Motor Bakar, Jurusan Mesin, Fakultas Teknik, UB

9. Hasil yang ditargetkan : Dapat mengetahui pengaruh pengaruh konsentrasi minyak kelapa sawit dan air terhadap produksi hidrogen
10. Institusi lain yang terlibat: --
11. Keterangan lain yang dianggap perlu :--

RINGKASAN

Meningkatnya penguasaan ruang, waktu dan materi menuntut semakin besarnya sumber energi yang diperlukan. Permintaan yang semakin meningkat jika tidak diimbangi dengan produksi yang mencukupi akan menyebabkan terjadinya krisis energi. Perlu dilakukan berbagai cara untuk melakukan penghematan energi ataupun dengan cara mencari sumber energi terbarukan. *Fuelcell* merupakan salah satu contoh teknologi untuk energi terbarukan. Semakin meningkatnya teknologi *fuelcell* maka kebutuhan akan hidrogen juga semakin meningkat, sehingga perlu dilakukan penelitian tentang produksi hidrogen.

Cara memproduksi hidrogen ini salah satunya menggunakan metode *steam reforming*. Penelitian ini membahas metode *steam reforming* untuk memproduksi hidrogen dengan campuran minyak kelapa sawit dan air. Minyak kelapa sawit dan air diuapkan dalam tabung terpisah, kemudian uap campuran dialirkan melalui katalis CuZn menuju *hydrogen storage*. Di dalam *hydrogen storage* terdapat sensor gas H₂ yang berfungsi untuk mengukur konsentrasi gas hidrogen dalam satuan ppm. Penelitian ini menggunakan variasi perbandingan campuran antara minyak kelapa sawit dan air dalam pengujiannya yaitu 3:1, 2:1, 1:1, 1:2, dan 1:3 serta variasi temperatur 170 °C, 200 °C, 230 °C.

Dari hasil penelitian dan pengolahan data didapatkan hasil : Untuk temperatur yang menghasilkan hidrogen dari yang paling tinggi ke yang paling rendah yaitu 230 °C, 200 °C dan 170 °C. Sedangkan untuk perbandingan konsentrasi minyak kelapa sawit dan air yang menghasilkan hidrogen dari yang paling tinggi ke yang paling rendah yaitu (3:1), (2:1), (1:2), (1:3) dan (1:1). Untuk efisiensi dari tertinggi ke terendah yaitu pada perbandingan konsentrasi minyak kelapa sawit dan air (1:2), (1:3), (1:1), (2:1) dan (3:1).

Kata kunci : Minyak Kelapa Sawit, *Steam Reforming*, Hidrogen

Summary

Increased mastery of space, time and materials demanding ever greater source of energy that is required. A high demand of energy without any sufficient production only causing crisis of energy. There needs to be a variety of ways to save energy or by looking for sources of renewable energy. Fuelcell is one of example a technology for renewable energy. Fuelcell technology increasing the need for hydrogen is also increasing, so it is necessary to do research on hydrogen production.

Steam reforming method is one of method to producing hydrogen. The purpose of my research is to analyze steam reforming method to produce hydrogen using water and palm oil mixture. The palm oil and water vaporized in different tubes, then their mixed vapor conducted using CuZn catalyst to hydrogen storage. There is H₂ gases sensor for measuring hydrogen gases concentration using ppm scale inside hydrogen storage. This research using water and palm oil mixture comparison variation 3:1, 2:1, 1:1, 1:2, and 1:3, for temperature using 170 °C, 200 °C, 230 °C .

The result from research and data analyze is: From most to less productive temperature to produce hydrogen is 230 °C, 200 °C and 170 °C. From most to less productive mixture of water and palm oil to produce hydrogen is (3:1), (2:1), (1:2), (1:3) and (1:1). From most to less efficient mixture of water and palm oil concentration is (1:2), (1:3), (1:1), (2:1) and (3:1).

Keywords : Palm Oil, Steam Reforming, Hydrogen

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari beberapa analisa pembahasan variasi temperatur dan perbandingan minyak kelapa sawit dan air, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Temperatur dan perbandingan konsentrasi minyak kelapa sawit dan air berpengaruh terhadap produksi hidrogen
2. Semakin tinggi temperatur maka produksi hidrogen yang dihasilkan juga semakin banyak hal ini disebabkan temperatur mempercepat laju reaksi sehingga pembentukan gas hidrogen semakin cepat.
3. Perbandingan minyak kelapa sawit dan air yang menghasilkan produksi hidrogen tertinggi adalah 3:1, hal ini disebabkan bahan baku berbanding lurus dengan produksi. Semakin banyak minyak kelapa sawit yang digunakan maka semakin banyak produksi hidrogen yang dihasilkan
4. Perbandingan minyak kelapa sawit dan air 1:2 mempunyai nilai efisiensi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai efisiensi variasi yang lain, hal ini dikarenakan perbandingan 1:2 sesuai dengan persamaan reaksi pencampuran.

6.2 Saran

Saran yang penulis harapkan untuk penelitian selanjutnya adalah :

1. Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut tentang perbandingan minyak kelapa sawit dan air dengan memperbanyak perbandingan bahan baku (minyak kelapa sawit) misalnya 4:1 , 5:1 , dan 6:1 untuk mengetahui batas perbandingan yang optimal.
2. Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut tentang produksi hidrogen dari minyak nabati lain seperti minyak biji bunga matahari dan minyak jagung.
3. Sebaiknya menggunakan *hydrogen storage* yang volumenya lebih besar, agar pembacaan oleh sensor lebih terlihat.