

## **PEMBUATAN BIOETANOL DARI UBI KAYU DI DESA KUWUKAN KECAMATAN DAWE KABUPATEN KUDUS**

**Rochmad Winarso<sup>1)</sup>, Suparnyo<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> Fakultas Teknik Prodi Teknik Mesin- Universitas Muria Kudus

<sup>2)</sup> Fakultas Hukum Prodi Ilmu Hukum – Universitas Muria Kudus

Email : [boswin2001@gmail.com](mailto:boswin2001@gmail.com)

### **Abstrak**

*Penyediaan energi di masa depan merupakan permasalahan yang senantiasa menjadi perhatian bagi semua pihak. Seiring dengan meningkatnya pembangunan, kebutuhan akan energi terus meningkat. Disisi lain cadangan minyak bumi sebagai bahan bakar yang paling banyak dipakai saat ini semakin menipis karena sifatnya yang non renewable, oleh karena itu diperlukan upaya untuk mencari bahan bakar alternatif yang renewable sekaligus ramah lingkungan. Tujuan dari kegiatan pengabdian pada masyarakat ini adalah menerapkan teknologi tepat guna berupa pembuatan destilator bioetanol bagi kelompok tani di Desa Kuwukan Kecamatan Dawe Kabupaten Kudus . Kekhususan yang merupakan daya tawar dari kegiatan ini adalah; (1) teknologi tepat guna yang akan diterapkan merupakan pengembangan destilator dengan menggunakan metode menggabungkan 3 (tiga) model destilator yang biasa dipakai sebagai alat destilator, yaitu; model pot, kolom, reflux untuk dikembangkan menjadi model baru agar lebih efektif dan efisien. (2) bahan yang akan digunakan untuk bioetanol merupakan hasil pertanian yang banyak dihasilkan oleh penduduk desa, yaitu; ubi kayu. Luaran dari kegiatan pengabdian ini adalah; 1) prototipe alat destilator bioetanol skala industri kecil, 2) publikasi ilmiah di jurnal Nasional.*

**Kata Kunci :** *bioetanol, destilator, energi, prototipe, renewable*

### **A. PENDAHULUAN**

Bioetanol sebagai salah satu bahan bakar alternatif sampai saat ini belum banyak digunakan. Padahal di Indonesia, banyak sekali sumber daya alam hayati yang dapat digunakan sebagai bahan baku untuk memproduksi bioetanol, salah satunya adalah ubi kayu. Penggunaan bioetanol sebagai bahan bakar didasari oleh sifatnya yang mudah terbakar dan memiliki kalor-bakar netto besar.

Desa Kuwukan Kecamatan Dawe Kabupaten Kudus merupakan salah satu desa yang terletak di bagian utara Kabupaten Kudus. Terletak di wilayah lereng Gunung Muria yang sebagian besar masyarakatnya berprofesi sebagai petani dan peternak. Kelompok usaha tani “Subur Makmur” dan “Mandiri Jaya” merupakan kelompok tani Desa Kuwukan Kecamatan Dawe Kabupaten Kudus yang beranggotakan sekitar 50 petani. Pertanian yang diusahakan oleh anggota kelompok tani tersebut adalah tanaman padi, palawijo dan ubi kayu. Khusus untuk ubi kayu, selama ini pemanfaatannya hanya utk dijual ke pasar atau tengkulak.

Sehubungan dengan pencahangan pemerintah mengenai energi alternative dan juga isu mengenai kenaikan BBM, perlu adanya upaya pemanfaatan lebih dari apa yang selama ini dihasilkan oleh para petani tersebut, khususnya hasil ubi kayu.

Salah satu usaha tersebut adalah dengan menerapkan teknologi tepatguna berupa alat pembuat bioetanol, sehingga disamping mendukung upaya pemerintah dalam pencarian energi baru dan terbarukan, juga bioetanol yang dihasilkan bisa dimanfaatkan oleh penduduk desa baik untuk keperluan sehari-hari, maupun dijadikan produk yang bernilai ekonomis.

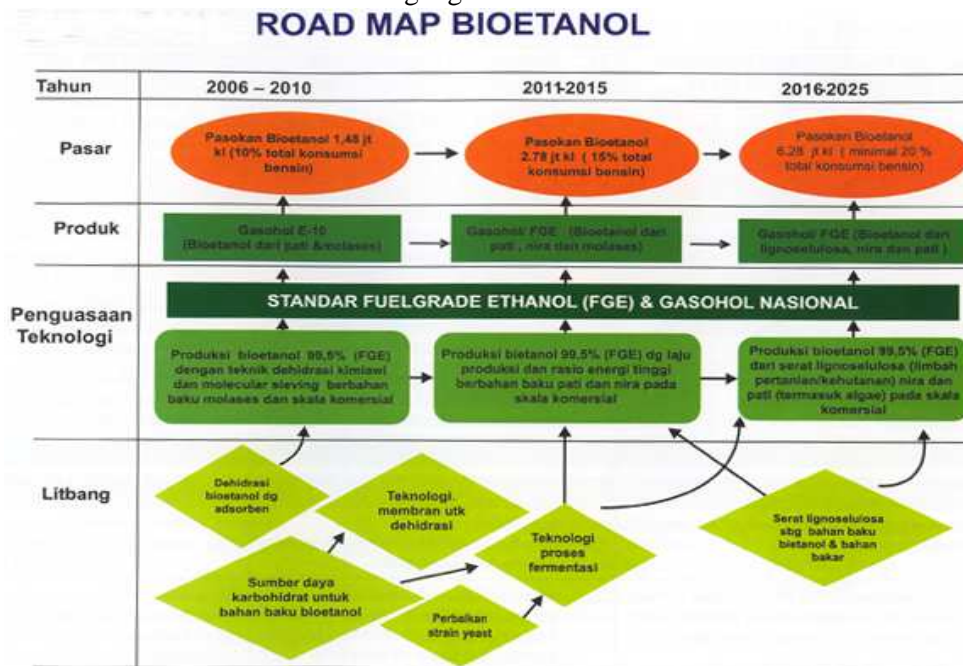
Tujuan dari kegiatan ini adalah; penerapan teknologi tepat guna berupa sebuah alat yang akan digunakan untuk proses pembuatan bioetanol dari bahan baku ubi kayu yang bisa dihasilkan oleh para petani.

Kekhususan yang merupakan daya tawar dari kegiatan ini adalah; (1) teknologi tepat guna yang akan diterapkan merupakan pengembangan destilator dengan menggunakan metode menggabungkan 3 (tiga) model destilator yang biasa dipakai sebagai alat destilator, yaitu; model pot, kolom, reflux untuk dikembangkan menjadi model baru agar lebih efektif dan efisien. (2) bahan yang akan digunakan untuk bioetanol merupakan hasil pertanian yang banyak dihasilkan oleh penduduk desa, yaitu; ubi kayu

**B. SUMBER INSPIRASI**

Bioetanol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) merupakan salah satu biofuel yang hadir sebagai bahan bakal alternatif yang ramah lingkungan dan sifatnya yang terbarukan. Bioetanol dapat diproduksi dari berbagai bahan baku yang banyak terdapat di Indonesia, sehingga sangat potensial untuk diolah dan dikembangkan karena bahan bakunya sangat dikenal masyarakat. Tumbuhan yang potensial untuk menghasilkan bioetanol antara lain tanaman yang memiliki kadar karbohidrat tinggi, seperti: tebu, nira, aren, sorgum, ubi kayu, jambu mete (limbah jambu mete), garut, batang pisang, ubi jalar, jagung, bonggol jagung, jerami dan bagas (Hambali, 2007)

Pemerintah juga telah mencanangkan Roadmap pengembangan bioethanol tahun 2006 – 2010, 2010, 2011 – 2015 dan 2015 – 2016 sebagai gambar 1.



**Gambar 1. Roadmap pengembangan bioethanol.**

Proses pengembangan bioethanol di Indonesia saat ini belum dapat memenuhi target tersebut. Beberapa kendala diantaranya adalah pasokan bahan baku yang belum lancar, penguasaan teknologi pengolahan yang kurang efisien dan gangguan lingkungan akibat limbah. Beberapa tantangan pengembangan bioethanol tersebut menggugah tim untuk melakukan kajian dan penerapan teknologi pengolah bioethanol yang efisien dan efektif.

Desa Kuwukan Kecamatan Dawe Kabupaten Kudus merupakan salah satu desa penghasil ubi kayu di Kawasan Muria. Namun keberadaan desa tersebut berada di dataran tinggi sehingga menyulitkan transportasi untuk mengangkut komoditas tersebut. Hal tersebut berdampak pada rendahnya harga jual dari komoditas tersebut. Hal tersebut mendorong tim untuk menerapkan teknologi pengolahan bioethanol tersebut di masyarakat desa Kuwukan sehingga akan dapat menaikkan taraf ekonomi masyarakat setempat.

Target program ini adalah dengan menerapkan teknologi tepat guna dalam pembuatan alat pembuat bioetanol ini diharapkan bisa menjadi alternative usaha para petani dengan memproduksi bahan bakar alternatif. Sedangkan nilai tambah yang didapat adalah Nilai tambah yang didapat dari penerapan teknologi tepat guna ini adalah dapat mengenalkan pada para petani bisa akan teknologi tepat guna yang bisa menunjang produktifitas pertanian maupun perekonomian mereka, para petani dapat memanfaatkan hasil produk bioetanol untuk keperluan rumah tangga, para petani dapat mempunyai usaha sampingan berupa produksi bahan bakar alternatif bioethanol.

Sedangkan luaran program adalah membuat alat destilator bioethanol untuk mengolah ubi kayu menjadi bioethanol serta memberikan pelatihan bagi kelompok tani dalam membuat bioethanol.

### **C. METODE**

Berangkat dari permasalahan yang ada serta upaya untuk membantu mewujudkan target dan luaran program tersebut perlu disusun metode pelaksanaan sebagaimana Tabel 1 berikut:

**Tabel 1. Kegiatan dan Indikator Capaian Program**

<b>Kegiatan</b>	<b>Indikator Capaian</b>
1. Pengumpulan data tentang bahan pembuatan bioetanol dan proses pembuatannya.	Adanya data yang siap digunakan sebagai dasar penentuan spesifikasi perancangan mesin
2. Penentuan spesifikasi alat/mesin.	Adanya data spesifikasi mesin yg akan dibuat
3. Rancang bangun alat	Terciptanya alat/mesin pembuat bioetanol yang terdiri dari; pengupas ubi kayu, destilator dan dehidrator, dengan fokus pada pengembangan alat destilatornya
4. Pengujian alat	Adanya data hasil uji dan juga temuan untuk evaluasi dan perbaikan dari alat yang telah dibuat.
5. Pelatihan pembuatan bioetanol di kelompok tani mitra	Terlatihnya kelompok tani dalam menggunakan TTG pembuatan bioetanol
6. Maintenance alat/mesin	Alat yang terpelihara dan teroperasikan dg baik demi menunjang keoptimalan fungsi alat
7. Publikasi, Diseminasi,	Hasilkegiatan yang terpublikasi pada jurnal akreditasi, dan diseminasikan,

### **D. KARYA UTAMA**

Karya utama dari program ini adalah adalah :

1. Membuat alat destilator bioethanol refluk bertingkat untuk mengolah ubi kayu menjadi bioethanol dengan prosentase kadar lebih dari 90%.
2. Memberikan Pelatihan bagi Kelompok tani Desa Kuwukan mulai dari proses fermentasi dan distilasi bioethanol.

Peralatan yang berhasil dikembangkan adalah sebagaimana Gambar 2 berikut :



**Gambar 2. Mesin Distilator Bioethanol Sistem Bertingkat.**

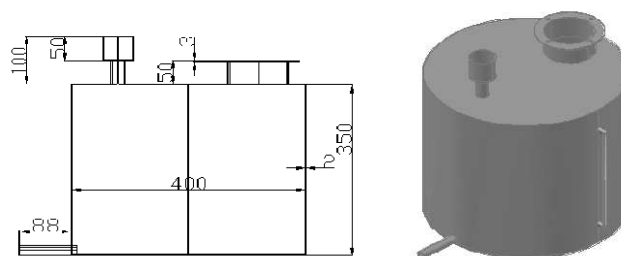
Spesifikasi Mesin Destilator Bioethanol

- a. Rangka mesin
  - Rangka utama : Baja profil L dengan ukuran 40 x 40 x 4 mm.
  - Rangka pendukung : Baja plat dengan ukuran 40 x 4 mm.
- b. Tanki Destilator
  - a. Plat Stainless Steel A 304 tebal 2 mm
  - b. Pipa Stainless Steel A 304 Ø 400 mm dan tinggi 300 mm
- c. Menara Refluk
  - a. Pipa tembaga Ø ½"
  - b. Pipa Stainless Steel A 304 Ø 4"
  - c. Plat Stainless Steel A 304 tebal 2 mm
- d. Tanki Kondensor
  - a. Pipa Tembaga Ø ¾"
  - b. Drum Stainless Steel Ø 400 mm dengan tinggi 600 mm

### E. ULASAN KARYA

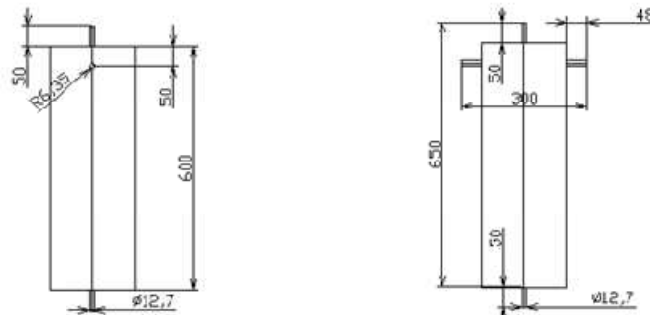
Alat destilator bioethanol ini mempunyai kapasitas tangki 40 kg/proses. Bagian utama dari alat ini terdiri atas tangki pengisian, menara refluks bertingkat, kondensor dan instalasi air.

Bentuk penampang tangki sebagaimana gambar 3 dan tinggi tangki adalah 350 mm dengan diameter 400 mm. Berdasarkan dimensi diatas volume tangki maksimal adalah 40 liter.



**Gambar 3. Bentuk tangki pengisian**

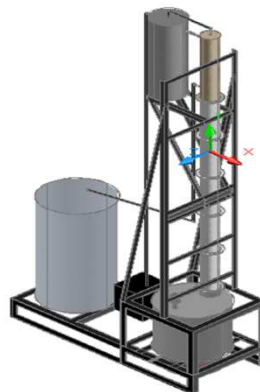
Berdasarkan perhitungan didapatkan kondensor dengan diameter 400 mm dan tinggi 600 mm menggunakan lilitan tembaga dengan diameter  $\frac{3}{4}$  inci dan panjang 6000 mm. Bentuk konstruksi kondensor sebagaimana Gambar 4.



**Gambar 4. Bentuk dan dimensi kondensor**

Bagian menara terbuat dari pipa *stainless steel* dengan diameter 4 inch dan tinggi 2000 mm. Tebal dari pipa tersebut adalah 2 mm. Sedangkan bagian kondensor terbuat dari *stainless steel* yang mempunyai diameter 400 mm dan tinggi 600 mm dengan ketebalan 2 mm. Di dalam pipa kondensor terdapat pipa tembaga yang di rol berbentuk spiral dengan ukuran diameter  $\frac{3}{4}$  inch.

Hasil lengkap proses perancangan alat distilator sebagaimana Gambar 5.



**Gambar 5. Hasil lengkap desain alat**

Keunggulan dari alat ini adalah mudah digunakan dan dapat menghasilkan produksi bioethanol dengan kadar yang tinggi (lebih dari 90%). Sedangkan kelemahan alat ini adalah biaya operasional masih cukup tinggi sehingga perlu dilakukan kajian lebih dalam lagi

## **F. KESIMPULAN**

Melalui program pengabdian kepada masyarakat yang telah dilaksanakan dapat kami tarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Telah dirancang mesin distilator bioethanol dengan bagian-bagian mesin terdiri : konstruksi tangki penampungan, menara refluks, kondensor, system pemanas, system aliran air.
2. Telah dibuat mesin distilator bioethanol dengan kapasitas tangki 40 liter system refluks bertingkat.

3. Telah dilakukan sosialisasi dan pelatihan kepada warga kuwukan dengan materi proses pengolahan bahan baku (Ketela Pohon), proses fermentasi, dan proses distilasi.
4. Terdapat peningkatan pengetahuan dan kerampilan warga pada proses pengolahan ketela pohon menjadi bioethanol melalui proses fermentasi dan distilasi.

#### **G. DAMPAK DAN MANFAAT KEGIATAN**

Dengan diaplikasikannya teknologi tepat guna alat pembuat bioetanol ini diharapkan dapat menaikkan status sosial dengan penghematan penggunaan energi untuk keperluan sehari-hari mereka sekaligus memperoleh tambahan penghasilan dengan mempunyai usaha sampingan. Selain itu pula dapat memotivasi para petani didaerah lain untuk ikut menerapkan teknologi serupa sehingga dapat berperan serta dalam peningkatan Pendapatan Asli Daerah (PAD) Kabupaten Kudus, mencukupi suplai kebutuhan energi menjadi desa mandiri energi.

#### **H. DAFTAR PUSTAKA**

- (1) Hambali, Eliza, dkk, 2007, Teknologi Bioenergi, Jakarta, ArgoMedia Pustaka Putra, P, Y, D, 2010, *Analisa perbandingan unjuk kerja motor berbahan bakar premium dan campuran premium bioethanol (BE30, BE50, BE70, BE90)*, Fakultas Teknik, Universitas Panca Sakti, Tegal.
- (2) Winarso R, dkk, 2014, Pengembangan Alat Destilator Bioetanol Sebagai Bahan Bakar Alternatif, Prosiding Seminar Nasional Unwahas.

#### **I. PENGHARGAAN**

1. DP2M Dikti- Jakarta melalui Program Ipteks bagi Masyarakat (IbM) tahun 2015.
2. Kelompok Tani Desa Kuwukan Kecamatan Dawe Kabupaten Kudus.
3. Ka. LPM Universitas Muria Kudus.
4. Ka. Laboratorium Permesinan dan produksi Teknik Mesin-Universitas Muria Kudus.
5. Rekan-rekan mahasiswa prodi Teknik Mesin UMK.