BATOBO: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat
E-ISSN: 2987-5129
Volume 02 | Nomor 01 | Tahun 2024

Penyuluhan Teknologi Konversi Biomassa Menjadi Biofuel dan Bioenergi Di SMU Negeri 1 Pasir Pangaraian

Syaiful Bahri[1]*, Nurhalim[2], Muhdarina[3], Ermiyati[4]
[1]Teknik Kimia, Universitas Riau
[2]Teknik Elektro, Universitas Riau
[3]Kimia, Universitas Riau
[4]Teknik Sipil, Universitas Riau
Email: Sybahri2002@yahoo.co.uk*

Abstrak

Masalah energi telah menjadi isu global dalam tiga dekade terakhir. Masyarakat dunia sangat kuatir dengan peningkatan kebutuhan energi terutama fosil, namun cadangannya semakin menipis. Konstribusi sumber energi fosil tidak dapat diharapkan lagi dalam memenuhi kebutuhan energi dunia dalam jangka panjang. Ketergantungan terhadap sumber energi fosil harus dicarikan penggantinya dengan memanfaatkan sumber energi lain. Permasalahan dibidang energi tidak hanya menyangkut sumber energinya saja, namun teknologi pengolahan sumber energi juga sangat memerlukan invensi dan inovasi teknologi. Masyarakat harus mendapatkan edukasi yang cukup dalam menghadapi krisis energi ini dalam berbagai bentuk penyuluhan dan pelatihan. Materi penyuluhan mencakup bagaimana proses biomassa menjadi bioenergi dan biofuel. Biomassa yang sudah tidak berguna dapat diolah menjadi energi agar bermanfaat bagi kehidupan. Penyuluhan ini menyampaikan permasalahan energi dan teknologi energi di masa depan. Penyuluhan ini disampaikan kepada generasi muda yang masih usia sekolah karena ditangan merekalah digantungkan harapan untuk mengatasi krisis energi di masa yang akan datang. Siswa-siswi SMUN 1 Pasir Pangaraian sangat antusias mengikuti penyuluhan teknologi konversi energi ini. Harapannya setelah mendapatkan penyuluhan ini, peserta menjadi manusia yang sadar energi sehingga mereka mampu berhemat energi dan mampu memecahkan permasalahan energi sesuai dengan usia mereka.

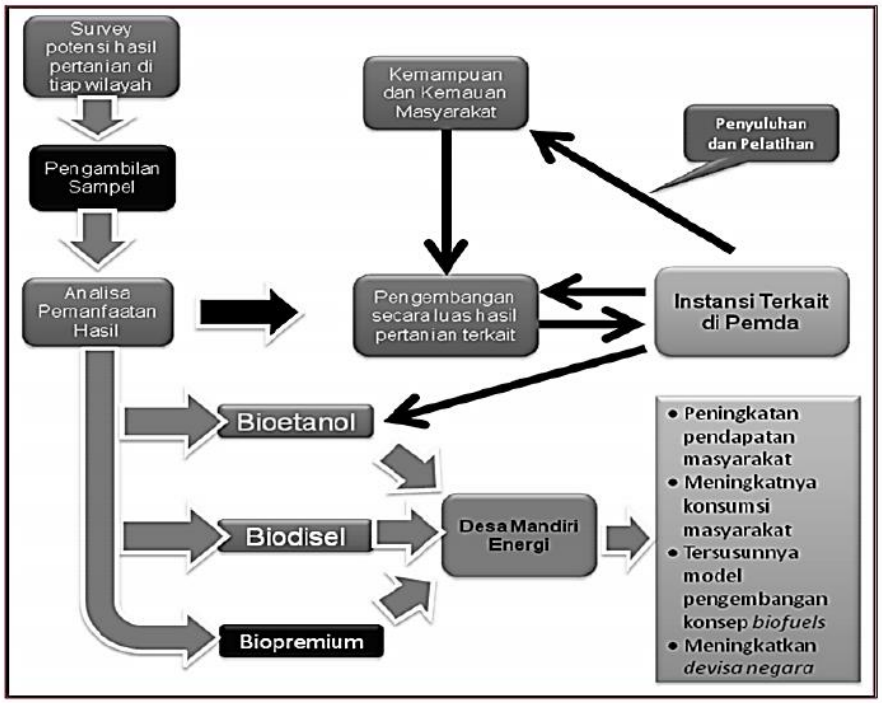
Kata Kunci: Bioenergi, Biofuel, Energi, Fosil, Teknologi

1. Pendahuluan

Pada saat ini, energi fosil seperti minyak bumi, gas bumi dan batu bara semakin berkurang ketersediaannya. Pada dasaranya sebelum mengenal energi fossil, manusia sudah menggunakan biomassa sebagai sumber energi. Namun sejak manusia beralih menggunakan minyak, gas bumi atau batu bara untuk menghasilkan tenaga, penggunaan biomassa ditinggalkan kehidupan. Biomassa merupakan salah satu sumber energi terbarukan dan berkelanjutan memiliki potensi 146,7 juta ton per tahun. Tahun 2020, potensi biomassa yang berasal dari sampah diperkirakan sebanyak 53,7 juta ton. Penggunaan biomassa dari limbah dengan mengkonversi sampah menjadi sumber energi yang berguna dapat mengurangi tingkat polusi di dunia. Penggunaan biomassa termasuk ramah lingkungan bila dibandingkan dengan menggunakan bahan bakar fosil, sekaligus

dapat membantu mengurangi tingkat total emisi gas rumah kaca. Banyak teknologi yang dapat digunakan untuk mengkonversi energi biomassa menjadi bentuk energi yang berguna [1].

Indonesia mengalami penurunan produksi minyak nasional dalam lima tahun terakhir akibat menurunnya secara alamiah cadangan minyak pada sumur-sumur produksi. Salah satu cara untuk mengantisipasi hal tersebut adalah memanfaatkan biomassa kayu sebagai sumber energi terbarukan. Beberapa kelebihan sumber energi biomassa antara lain merupakan sumber energi yang dapat diperbaharui (*renewable*) yang dapat menyediakan sumber energi secara berkesinambungan (*suistainable*). Sebelum menjadi bahan bakar, biomassa perlu diolah terlebih dahulu agar dapat lebih mudah digunakan yang dikenal sebagai konversi biomassa. Beberapa teknologi konversi biomassa yang dapat diterapkan antara lain: biobriket, gasifikasi, pirolisa, liquifikation, biokimia dan karbonisasi. Metode yang paling baik untuk menghasilkan biomassa kayu adalah teknologi konversi gasifikasi [2]. Energi memiliki peran utama dalam ekpansi sosial-ekonomi di beberapa negara berkembang termasuk di Indonesia dalam ekspansi sosial-ekonomi. Dalam aplikasinya pemerintah berhadapan dengan bagaimana aturan untuk mengatur tingkat eksploitasi, konsumsi, dan pengembangan biomassa yang berkelanjutan. Secara kenyataan menunjukkan bahwa kecenderungan pemakaian biomassa meningkat, untuk berbagai kebutuhan. Indonesia memiliki potensi sumber daya biomassa sekitar 49.810 MW yang berasal dari tumbuhan. Pertumbuhan rata-rata permintaan energi Indonesia dalam sepuluh tahun terakhir sekitar 7% [3].

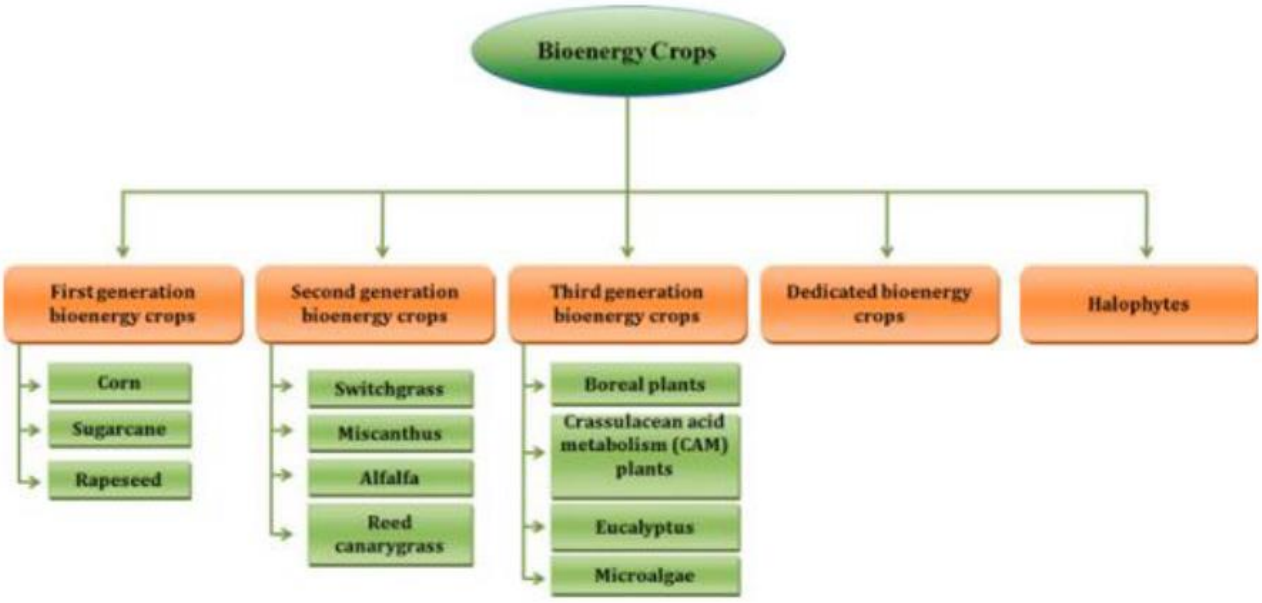


Gambar 1. Pendekatan konversi hasil pertanian menjadi energi terbarukan [3].

Kebutuhan energi saat ini masih sangat bertumpu pada energi fosil, sehingga perlu dicari bahan bakar alternatif ramah lingkungan yang dapat diperbaharui salah satunya adalah

bioetanol [4]. Ampas tebu sebagai limbah pabrik gula merupakan salah satu bahan lignoselulosa yang potensial untuk dikembangkan menjadi sumber energi seperti bioetanol. Potensi perolehan etanol dari ampas tebu yang dihasilkan oleh pabrik gula di Indonesia mencapai 614.827 kL/tahun sehingga berpeluang membantu upaya pemenuhan kebutuhan etanol untuk bahan bakar yang diperkirakan sekitar 1,10 juta kL [5]. Ada beberapa pendekatan dalam proses pengolahan hasil pertanian yang dikonversi menjadi energi terbarukan. Pendekatan konversi energi menghasilkan bahan bakar yang bebrebda-beda seperti bioethanol, biodiesel dan biopremium seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

Bioenergi merupakan gabungan dari dua kata, yaitu Bio dan Energi. Bioenergi bersumber dari Biomassa. Biomassa merupakan bahan organik yang mengandung energi. Biomassa ini yang di jadikan biofuel, bioetanol, biodiesel, biogas dan biobutanol untuk menjalankan suatu alat. Menjalankan suatu alat yang berbasis ramah lingkungan dan berkelanjutan [6]. Pada tahun 2004, pemerintah Indonesia mengembangkan strategi terkait bahan bakar nabati *(biofuel)* sesuai dengan Kebijakan Energi Nasional (KEN), yang dikeluarkan sebagai bagian dari Peraturan Presiden No. 5/2006, untuk mempromosikan produksi biodiesel dan bioetanol. Sejak saat itu, pemerintah juga mengeluarkan beberapa peraturan lain untuk mendukung kebijakan tersebut. Pemerintah Indonesia juga mulai mendorong penggunaan biogas dan biomassa untuk sektor ketenagalistrikan [7]. Pengembangan bioetanol berbahan baku ubi kayu masih terbatas dilakukan oleh perusahaan swasta baik di Jawa Tengah maupun Lampung. Untuk penyediaan bahan baku bioetanol, usaha tani ubi kayu membutuhkan lahan yang luas. Perluasan pertanaman dapat diarahkan pada areal baru (perluasan), dan dengan memanfaatkan areal PT Perhutani/Inhutani, lahan tidur/terlantar, dan kemitraan dengan swasta. Hal penting lainnya dalam pengembangan bioenergi adalah komitmen pemerintah dan sinergi antarinstansi dalam kebijakan atau program bioenergi [8].



Gambar 2. Berbagai jenis tanaman bioenergi [6].

Tanaman penghasil bioenergi dinamakan biomassa. biomassa pada generasi pertama dan kedua berbeda, yaitu berkayu dan tidak berkayu. Biomassa berkayu yang di ambil adalah lignoselulosa dan tidak berkayu adalah lemak, gula atau pati, dan selulosa. Generasi kedua, yaitu: *switchgrass, miscanthus, alfalfa, reed canary grass*. Serta generasi ketiga, yaitu tanaman boreal, CAM, pohon minyak kayu putih dan alga. Serta ada penambahan selain ketiga generasi tersebut adalah *dedicated bioenergy crops* dan *halophytes*, seperti digambarkan pada Gambar 2.

Indonesia sebagai negara yang memiliki sumber daya alam yang besar, luas wilayah sekitar 1,9 juta km² dan jumlah penduduk saat ini mencapai 267 juta jiwa (Bappenas, 2018) dengan pertumbuhan ekonomi rata-rata 5% per tahun, dihadapkan pada kecenderungan peningkatan kebutuhan dan konsumsi energi. Energi fosil yang selama ini menjadi tumpuan utama dalam konsumsi energi, telah berdampak pada terkurasnya sumber daya alam yang tak terbarukan dan semakin tingginya dampak kerusakan lingkungan. Hal tersebut mendorong munculnya berbagai seruan untuk mengurangi dan membatasi pemanfaatan energi fosil serta mengganggunya dengan Energi Baru Terbarukan (EBT). Pemanfaatan EBT atau yang dikenal sebagai energi bersih *(clean energy)* sudah menjadi program aksi bersama dari berbagai negara di dunia, termasuk Indonesia [9]. Hingga awal Oktober 2020, realisasi kapasitas terpasang pembangkit bioenergi mencapai 10,7 MW (dari target 246,7 MW) atau 4,34% dari capaian tahun 2020. Kapasitas terpasang pembangkit PLT Bioenergi terdiri dari PLT Biomassa, Biogas, dan PLT Sampah. Kapasitas terpasang pembangkit PLT Bioenergi terdiri dari PLT Biomassa, Biogas, PLT Sampah, capaian hingga akhir Desember 2020 adalah sebesar 13,7 MW. Rincian kapasitas terpasang PLT Bioenergi tahun 2020 [10].

2. Metode Kegiatan

Serangkaian strategi dan teknik yang digunakan untuk menyampaikan informasi, pengetahuan, dan keterampilan kepada masyarakat dengan tujuan meningkatkan kesadaran, pemahaman, dan partisipasi masyarakat dalam pemahaman teknologi konversi energi biomassa. Berikut adalah beberapa tahapan yang digunakan dalam penyuluhan pengabdian kepada masyarakat:

2.1. Survey Lokasi

Survey dilakukan mulai bulan Juni 2015. SMU Negeri 1 Pasir Pangaraian Kabupaten Rokan HuluPropinsi Riau berjarak dari Kota Pekanbaru lebih kurang 176 KM, waktu tempuh lebih kurang 480 menit. SMU ini berada di Kota Pasir Pangaraian Kabupaten Rokan Hulu Propinsi Riau.

2.2. Perencanaan Kegiatan

Ada beberapa langkah perencanaan tim dalam melaksanakan penyuluhan di SMU Negeri 1 Pasir Pangaraian Kabupaten Rokan Hulu Propinsi Riau: koordinasi dengan pihak sekolah, koordinasi sesama tim, mempersiapkan konsumsi peserta, mempersiapkan bahan dan peralatan (power point, laptop, LCD projector dan screen). Tim mempersiapkan beberapa media untuk pencitraan Universitas Riau, yaitu banner, leaflet dan cindera mata.

2.3. Pelaksanaan Penyuluhan

Penyuluhan dilaksanakan pada 29 Oktober 2015. Pelaksanaan penyuluhan dilakukan dalam beberapa tahapan, yaitu kata sambutan pihak sekolah, kata sambutan ketua tim, presentasi ketua tim, presentasi anggota tim, dan tanya jawab.

2.4. Interaksi dengan peserta

Peserta penyuluhan diberikan kebebesan dalam menanggapi persoalan yang dikemukakan. Peserta juga bebas dalam memberikan pertanyaan kepada anggota pelaksana penyuluhan. Beberapa orang peserta mampu memberikan pertanyaan yang sangat kritis dan cerdas terkait materi yang diberikan.

3. Hasil dan Pembahasan

Siswa-siswi merupakan sasaran dari kegiatan ini dikarenakan 10-15 tahun ke depan, merekalah yang akan memimpin berbagai sektor, baik pemerintahan maupun swasta. Jumlah peserta siswa-siswiyang hadir sebanyak 20 peserta. Peserta sangat antusias memberikan pertanyaan kepada tim. Pertanyaan yang muncul sebagai salah satu indikator munculnya idealisme khalayak sasaran. Pertanyaan peserta mencakup ketersediaan sumber energi, teknologi, pemanfaatan saat ini dan prospek energi biomassa pada masa yang akan datang. Bahkan peserta mulai mengerti peran mereka pada masa akan datang dalam membangun ketahanan energi bangsa dan negara.



Gambar 3. Prof. Syaiful Bahri menyampaikan proses produksi biofuel di tengah-tengah peserta.

Pada awal kegiatan, penyaji memberikan beberapa pertanyaan terkait dengan teknologi energi, pemanfaatan, ketersediaan sumber energi dan perilaku kita terhadap energi.

Berbagai macam bentuk jawaban yang muncul dari peserta sesuai dengan tingkat pengetahuan dan pemahaman peserta. Kemudian, setelah mendapatkan penyuluhan dari penyaji peserta dapat memahami konsep teoritis dan praktis tentang teknologi energi, pemanfaatan, ketersediaan sumber energi dan perilaku pengguna energi. Interaksi penyaji dan peserta ditunjukkan pada Gambar 3, Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 4. Nurhalim, MT menyampaikan materi sosialisasi di tengah-tengah peserta.



Gamber 5. Peserta memberikan pertanyaan kepada tim dengan antusias

4. Kesimpulan

Pengukuran hasil pengabdian belum dapat dukur secara nyata, namun dampak dari penyuluhan ini akan sangat besar bagi kepentingan bangsa dan negara. Persoalan energi sekarang ini harus diketahui dan dipahami oleh seluruh lapisan masyarakat terutama anak-anak muda yang nantinya menjadi pelaku di bidang energi baik selaku konsumen ataupun selaku produsen. Aspek lain yang sangat penting disentuh adalah merubah mindset masyarakat terhadap energi dengan harapan akan muncul individu atau sekelompok anak muda yang sadar energi. Siswa-siswi dan generasi muda diharapkan dapat menjadi agen perubahan dalam hal pemanfaatan dan penghematan energi. Perubahan perilaku ditandai dengan melakukan penghematan dan meningkatkan efisiensi energi. Hasil pengabdian ini dapat dikelompokkan sebagai berikut:

1. Penyuluhan berhasil meningkatkan kesadaran masyarakat tentang potensi energi biomassa sebagai sumber energi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.
2. Masyarakat menjadi lebih memahami berbagai teknologi energi biomassa yang tersedia, termasuk proses produksi, aplikasi, dan manfaatnya.
3. Melalui penyuluhan, masyarakat menjadi lebih aktif dalam mengadopsi dan menerapkan teknologi energi biomassa di rumah, komunitas, atau skala industri.
4. Penggunaan energi biomassa dapat membantu mengurangi emisi gas rumah kaca dan polusi udara, serta mengurangi tekanan terhadap sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui.
5. Penerapan teknologi energi biomassa dapat memberikan manfaat ekonomi kepada masyarakat lokal, seperti menciptakan lapangan kerja baru, meningkatkan kemandirian energi, dan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil.
6. Meskipun ada potensi besar dalam energi biomassa, masih ada tantangan yang perlu diatasi, seperti biaya investasi awal yang tinggi, ketersediaan bahan baku, dan kebijakan yang mendukung.
7. Penyuluhan menyoroti pentingnya kolaborasi antara pemerintah, lembaga penelitian, sektor swasta, dan masyarakat untuk mengembangkan dan mengimplementasikan solusi yang efektif dalam bidang energi biomassa.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Riau atas pemberian dana hibah DIPA tahun 2015. Kami juga mengucapkan terima kepada Kepala sekolah dan Guru SMU Negeri 1 Pasir Pangaraian Kabupaten Rokan Hulu Propinsi Riau atas kesediaan menerima kedatangan tim dan fasilitas pelaksanaan kegiatan yang disediakan.

Daftar Pustaka

[1] L. Parinduri and T. Parinduri, “Konversi Biomassa Sebagai Sumber Energi Terbarukan,” *J. Electr. Technol.*, vol. 5, no. 2, 2020.

[2] A. Arhamsyah, “Pemanfaatan Biomassa Kayu Sebagai Sumber Energi Terbarukan,” *J. Ris. Ind. Has. Hutan*, vol. 2, no. 1, 2010, doi: 10.24111/jrihh.v2i1.914.

[3] Kasmaniar *et al.*, “Pengembangan Energi Terbarukan Biomassa dari Sumber Pertanian, Perkebunan dan Hasil Hutan : Kajian Pengembangan dan Kendalanya,” *J. Serambi Eng.*, vol. VIII, no. 1, 2023.

[4] M. N. Kholis and M. Sari, “Potensi Biomassa Limbah Pertanian dalam Produksi Bioetanol,” *Conf. Innov. Appl. Sci. Technol. (CIASTECH 2018)*, vol. 46, no. 1, pp. 453–458, 2018.
[5] D. Darminto and M. Baqiya, “Pengembangan BAHAN KARBON dari Biomassa (Development of carbon-based materials from biomass),” 2018.
[6] Zul Fauzi Nugroho Hadi, “Bioenergi Di Indonesia,” no. October 2021, 2021.
[7] T. Kristiana, “Jalur produksi bahan bakar nabati (biofuel) potensial di Indonesia : Gambaran umum tentang proses , bahan baku , dan jenis bahan bakar,” no. April, 2021.
[8] A. Agustian, “Pengembangan Bioenergi di Sektor Pertanian: Potensi dan Kendala Pengembangan Bioenergi Berbahan Baku Ubi Kayu,” *Anal. Kebijak. Pertan.*, vol. 13, no. 1, 2016, doi: 10.21082/akp.v13n1.2015.19-38.
[9] Dewan Energi Nasional, *Bauran Energi Nasional 2020*. 2020.
[10] Direktorat Jenderal EBTKE, “Laporan Kinerja DITJEN EBTKE 2020,” Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral., vol. 4, no. 1, pp. 1–150, 2020.