

PERANAN BUMDes DALAM PENGELOLAAN LIMBAH CAIR TAHU DAN PEMANFAATAN BIOGAS

Lidya Rahma Shaffitri,^{1*} Yusman Syaukat², Meti Ekayani²

¹Program Studi Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan, Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor 16680

*Email: lidya.rahma1989@gmail.com

²Departemen Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan, Fakultas Ekonomi dan Manajemen

Institut Pertanian Bogor (IPB), Bogor 16680

RINGKASAN

Proses produksi tahu di Desa Kalisari Kabupaten Banyumas, Purwokerto tidak lepas dari sisa sampingan berupa limbah cair yang sampai saat ini menimbulkan permasalahan bagi lingkungan khususnya lingkungan perairan. Sampai saat ini limbah cair tahu tersebut sebagian besar sudah diolah menggunakan IPAL yang pembangunannya didanai oleh pemerintah pusat dan daerah. Pembangunan IPAL di Desa Kalisari belum memperhitungkan analisis kelayakan dengan memasukkan manfaat dan biaya ekonomi yang diperoleh dari IPAL. Berdasarkan hasil analisis kelayakan ekonomi, diperoleh bahwa sekalipun pembangunan IPAL tidak lagi didanai oleh pemerintah, pembangunan IPAL ini dapat menghasilkan *cashflow* yang menguntungkan dimana NPV yang dihasilkan bernilai positif. *Cashflow* yang bernilai positif ini kemudian dapat dijadikan acuan untuk pembanguan IPAL selanjutnya apabila IPAL saat ini umur ekonomi IPAL sudah habis dan dapat dijadikan proyek yang menjadikan Desa Kalisari menjadi desa mandiri energi karena teknologi pada IPAL ini dapat menghasilkan biogas pada akhir proses pengolahan limbah dimana biogas ini dapat dijual kepada masyarakat Desa Kalisari yang memanfaatkan biogas sebagai bahan bakar pengganti LPG untuk kegiatan memasak sehari-hari. Pada akhirnya, diperlukan pengembangan kelembagaan seperti BUMDes yang pada proses implementasinya difasilitasi oleh para stakeholder seperti pemerintah pusat, daerah, dan aparat Desa Kalisari sehingga pengelolaan limbah cair tahu dan pemanfaatan biogas dapat terus berjalan secara berkelanjutan.

Kata kunci: analisis kelayakan ekonomi, limbah cair tahu, biogas, BUMDes

PERNYATAAN KUNCI

- ◆ Limbah cair tahu memiliki dampak yang sangat berbahaya apabila mencemari lingkungan perairan karena beban pencemar yang terdapat di dalam limbah cair ini tidak sesuai dengan

baku mutu yang sudah ditetapkan. Limbah cair yang dihasilkan mengandung banyak zat organik yang dapat dijadikan tempat berkembangnya mikroba yang akan mencemari lingkungan sekitar. Apabila air limbah ini dialirkan ke sungai dan air sungai

- tersebut dikonsumsi oleh masyarakat maka akan menimbulkan gangguan kesehatan seperti gatal, diare, kolera, radang usus, dan penyakit lainnya.
- ◆ Pada awal pembangunan IPAL di Desa Kalisari, pemerintah masih belum memperhitungkan manfaat dan biaya ekonomi yang dihasilkan oleh IPAL tersebut seperti tingkat keuntungan yang diperoleh apabila menjual biogas kepada masyarakat dengan harga yang lebih murah dari LPG
 - ◆ Penetapan harga biogas (*pricing biogas*) di Desa Kalisari masih belum dilakukan dengan benar karena sampai saat ini masyarakat Desa Kalisari masih membayar biogas dengan tarif yang sama untuk berapapun jumlah biogas yang mereka manfaatkan.
 - ◆ *Pricing biogas* di Desa Kalisari juga dimaksudkan untuk menghindari para *free rider* dalam pemanfaatan biogas secara berlebihan, memperoleh *cashflow* yang bernilai positif sehingga mampu menarik investor dalam berinvestasi dalam penyediaan biogas sebagai bahan bakar alternatif pengganti LPG
 - ◆ Analisis kelayakan ekonomi untuk proyek IPAL diperlukan untuk melihat keberlanjutan dalam pemanfaatan biogas, hasil dari analisis ini dapat dijadikan acuan untuk proyek pembangunan IPAL di Desa Kalisari selanjutnya apabila umur ekonomi IPAL yang sedang berjalan saat ini habis
 - ◆ Pada dasarnya masyarakat Desa Kalisari belum mampu melakukan pengelolaan limbah cair tahu dan pemanfaatan biogas tanpa didampingi oleh stakeholder yang berkompeten dalam bidangnya
 - ◆ Diperlukan peran serta dari pemerintah pusat maupun daerah dan aparat dalam proses pembentukan dan implementasi BUMDes.

- ◆ Badan Usaha Milik Desa (BUMDes) merupakan bentuk kelembagaan yang tepat untuk mengkoordinasikan usaha pengolahan dan pemanfaatan biogas di Desa Kalisari. Pemanfaatan biogas secara berkelanjutan dapat dilakukan apabila BUMDes dapat berjalan sesuai dengan aturan yang berlaku.

REKOMENDASI KEBIJAKAN

- ◆ Perlunya aturan yang jelas mengenai larangan pembuangan limbah ke sungai karena sampai saat ini masih ada pekerja yang membuang limbah cair tahu ke sungai sekalipun mereka sudah mendapat fasilitas berupa saluran pembuangan limbah yang terhubung langsung ke digester di setiap RT pengrajin tahu.
- ◆ Membangun kelembagaan BUMDes dalam pengelolaan limbah cair tahu dan pemanfaatan biogas secara berkelanjutan.
- ◆ Berkaitan dengan modal fasilitasi dalam bentuk strategi peningkatan partisipasi masyarakat dan pemberdayaan ekonomi serta pendampingan usaha, maka pendirian BUMDes didasarkan pada kebutuhan dan potensi desa sebagai upaya peningkatan kesejahteraan masyarakat.

I. PENDAHULUAN

Penelitian mengenai pengolahan limbah cair menjadi biogas dilakukan di Desa Kalisari, Kecamatan Cilongok, Purwokerto, Provinsi Jawa Tengah. Penelitian ini menggunakan data primer yang bersumber dari responden pengrajin tahu sebanyak 40 perusahaan dan non pengrajin tahu sebanyak 40 rumah tangga, sedangkan data sekunder bersumber dari Kemenristek dan BLH

Kabupaten Banyumas.

Limbah yang dihasilkan dari proses produksi tahu terbagi menjadi dua yaitu limbah padat berupa ampas tahu dan limbah cair. Limbah padat berupa ampas tahu yang dihasilkan oleh sentra industri tahu di Desa Kalisari dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan keripik ampas tahu yang dapat dikonsumsi oleh manusia. Namun tidak demikian halnya dengan limbah cair tahu. Sebelum adanya IPAL di Desa Kalisari, pengrajin tahu membuang limbah cair tahu ke sungai tanpa melalui pengolahan terlebih dahulu.

Limbah industri pada pengolahan tahu dapat menimbulkan masalah karena limbah tersebut mengandung sejumlah besar protein, lemak, karbohidrat, mineral, dan sisa-sisa bahan kimia yang digunakan saat pembersihan maupun pengolahan. Adanya kadar bahan organik yang tinggi pada buangan air serta bahan yang terikut dalam air pada pengolahan industri pangan akan menyebabkan gangguan pada ekologi lingkungan (Indrasti dan Fauzi, 2009).

Total pengrajin tahu di Desa Kalisari kurang lebih mencapai 250 IKM. Limbah cair yang dihasilkan dari industri tahu di Desa Kalisari sebagian besar sudah diolah menggunakan IPAL menjadi biogas namun sebagian lagi masih dibuang secara langsung ke sungai akibat tidak adanya fasilitas IPAL dikarenakan keterbatasan lahan untuk membangun IPAL.

Setelah pemerintah dalam hal ini Kementerian Riset dan Teknologi (Kemenristek) dan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) membangun IPAL di Desa Kalisari, jumlah pengrajin yang membuang limbah cair ke sungai sudah jauh berkurang. Hal ini disebabkan karena para pengrajin menyalurkan limbah yang dihasilkan dari proses produksi tahu ke IPAL untuk kemudian diolah menjadi biogas.

Pembangunan IPAL yang dilakukan oleh Kemenristek dan BPPT ini sebelumnya masih belum memperhitungkan manfaat langsung yang dihasilkan oleh IPAL. Manfaat langsung yang dihasilkan dengan adanya IPAL ini diantaranya konversi pemanfaatan LPG ke biogas oleh rumah tangga yang ada di Desa Kalisari dan manfaat lingkungan lainnya seperti perbaikan kualitas air sungai di sekitar lokasi pembuangan limbah cair tahu. Oleh karena itu, nilai dari proyek tersebut masih belum merefleksikan nilai dari manfaat ekonomi atau sosial keberadaan IPAL.

Instalasi Pengolahan Limbah yang ada di Desa Kalisari menimbulkan biaya untuk perawatan dan tenaga kerja yang digunakan untuk mengoperasikan IPAL, di samping itu IPAL juga membutuhkan bahan baku berupa limbah cair tahu untuk dapat terus menghasilkan output berupa biogas yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat di Desa Kalisari.

Pengembangan kelembagaan sangat penting dalam pengelolaan limbah cair tahu dan pemanfaatan biogas secara berkelanjutan, disamping itu dengan adanya kelembagaan seperti BUMDES, mekanisme, pedoman, dan aturan yang tegas dan jelas dapat dijadikan sebagai panduan sebagai upaya pelestarian lingkungan dan pengembangan energi alternatif berupa biogas di Desa Kalisari.

II. SITUASI TERKINI

Pengolahan limbah cair di Desa Kalisari dilakukan dengan menggunakan teknologi digester anaerob dimana teknologi ini dapat menghasilkan output berupa biogas. Teknologi pengolahan limbah cair menjadi biogas adalah suatu teknologi yang dapat digunakan dimana saja

selama tersedia limbah yang akan diolah dan cukup air. Teknologi ini dibangun dengan kepemilikan kolektif dan dipelihara secara bersama (Haryati, 2006)

Desa Kalisari memiliki IPAL sebanyak empat buah di lokasi yang berbeda yang letaknya sesuai dengan sebaran pengrajin tahu. Setiap IPAL memiliki kelompok pemanfaat biogas yang diberi nama kelompok Biolita 1, Biolita 2, Biolita 3, dan Biolita 4. Masing-masing IPAL ini memiliki kapasitas yang berbeda sesuai dengan sebaran pengrajin limbah tahu yang ada di sekitarnya namun memiliki teknologi yang sama yaitu menggunakan reaktor anaerobik.

Pemanfaat biogas yang dihasilkan dari pengolahan limbah cair tahu merupakan masyarakat Desa Kalisari yang berprofesi sebagai pengrajin tahu maupun non pengrajin tahu. Para pemanfaat ini memanfaatkan biogas dengan harga sebesar Rp 20.000/RT/bulan. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan terlihat bahwa harga biogas ini masih tidak dapat menutupi biaya pembangunan biogas itu sendiri yang mencapai kurang lebih Rp 560.000.000 dan biaya-biaya yang timbul dari perawatan instalasi biogas, hal ini dibuktikan dengan ketidakmampuan masyarakat pemanfaat biogas untuk memperbaiki penyumbatan instalasi penyalur biogas ke setiap rumah tangga pemanfaat biogas yang mengakibatkan pemanfaatan biogas di setiap RT mengalami kemacetan.

Berdasarkan hasil estimasi penerimaan biogas ini apabila dimasukkan ke dalam *cashflow* pembangunan IPAL masih menghasilkan NPV yang negatif. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa penerimaan dari pemanfaatan biogas masih *underestimate* sehingga perhitungan dalam penetapan harga biogas per meter kubik yang disesuaikan dengan

biaya pembangunan IPAL diperlukan.

Berdasarkan estimasi penetapan harga biogas dengan menggunakan data biaya pembangunan IPAL pada Biolita 3 diperoleh harga biogas sebesar Rp 2.500/m³. Berikut perhitungan harga biogas dengan menggunakan metode *Break Even Point* (Thuesen dan Fabrycky, 1993).

$$\text{BEP} = \frac{\text{Total biaya tetap per unit}}{\text{Harga jual per unit} - \text{Biaya variabel per unit}}$$

$$\text{Jumlah produksi} = \frac{\text{Total biaya tetap per unit}}{\text{Harga jual per unit} - \text{Biaya variabel per unit}}$$

$$\text{Harga jual per unit} = \frac{\text{Total biaya tetap per unit}}{\text{Jumlah produksi per unit}} + \text{Biaya variabel per unit}$$

$$\text{Harga jual biogas per m}^3 = \text{Rp. 2.500/m}^3$$

Hasil analisis kelayakan ekonomi dengan memasukkan harga biogas yang sudah diestimasi dengan metode BEP manfaat langsung dari adanya IPAL diperoleh bahwa secara keseluruhan manfaat proyek IPAL masih lebih besar dari keseluruhan biaya yang timbul dari pembangunan IPAL, hal ini dapat ditunjukkan dengan nilai NPV yang positif. Berikut Tabel 1 hasil analisis kelayakan ekonomi IPAL pada Biolita 3.

Analisis kelayakan ekonomi yang dilakukan pada Biolita 3 menggunakan dua skenario, Skenario 1 menggunakan penerimaan biogas dimana harga biogas yang dimasukkan ke dalam analisis adalah sebesar Rp 20.000/bulan/RT, sedangkan Skenario 2 menggunakan harga biogas sebesar Rp 2.500/m³. Berdasarkan Tabel 1 diperoleh bahwa NPV akan menghasilkan nilai yang positif apabila menggunakan harga biogas sebesar Rp 2.500/m³.

Analisis sensitivitas dilakukan dengan menggunakan tiga skenario. Skenario 1 dilakukan dengan melihat perubahan nilai kriteria investasi

Tabel 1. Hasil analisis kelayakan ekonomi IPAL di Biolita 3

| Kriteria investasi | Satuan | Skenario 1 | Skenario 2 |
|--------------------|--------|-------------|--------------|
| NPV | Rupiah | 392.704.986 | -252 060 014 |
| Net B/C | - | 2,07 | 044 |
| Gross B/C | - | 1,78 | 0,50 |
| IRR | Persen | 32 | 0 |

Sumber: Data primer dan sekunder diolah (2014)

Tabel 1. Hasil analisis sensitivitas pada IPAL di Biolita 3

| Kriteria investasi | Satuan | Skenario 1 | Skenario 2 | Skenario 3 |
|--------------------|--------|-------------|-------------|------------|
| NPV | Rupiah | 131.654.118 | 392.704.986 | 77.643.594 |
| Net B/C | - | 1,33 | 2,07 | 1,19 |
| Gross B/C | - | 1,26 | 1,78 | 1,15 |
| IRR | Persen | 19 | 32 | 16 |

Sumber: Data primer dan sekunder diolah (2014)

apabila terjadi penurunan terhadap pemanfaatan biogas sebesar 34,8%, sedangkan Skenario 2 dilakukan dengan melihat perubahan pada kriteria investasi apabila terjadi kenaikan tarif dasar listrik sebesar 15% (BPPT, 2013). Skenario 3 dilakukan dengan melihat penurunan pada harga biogas dari Rp 2.500/m³ menjadi Rp 1.450/m³. Dasar dari penurunan harga biogas dari Rp 2.500/m³ menjadi Rp 1.450/m³ pada Skenario 3 adalah jumlah harga LPG 3 kg yang dibayarkan oleh masyarakat selama satu bulan. Diasumsikan bahwa sebelum adanya biogas, setiap RT mengonsumsi LPG 3 kg sebanyak empat tabung selama satu bulan dengan harga Rp 20.000/tabung, dengan demikian masing-masing RT harus membayar sebesar Rp 80.000/bulan untuk konsumsi LPG 3 kg. Berikut Tabel 2 hasil analisis sensitivitas IPAL pada Biolita 3.

III. ANALISIS DAN ALTERNATIF SOLUSI

Biogas yang ada di Desa Kalisari ini merupakan potensi ekonomi jika dapat dikelola dengan baik oleh masyarakat dan pemerintah

Desa Kalisari. Pemanfaatan biogas saat ini diatur oleh kelompok-kelompok yang diberi nama Biolita, oleh karena terdapat empat IPAL yang dapat menghasilkan biogas maka terdapat empat biolita di Desa Kalisari yaitu Biolita 1, Biolita 2, Biolita 3, dan Biolita 4. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada Kepala Desa Kalisari, diperoleh informasi bahwa pemerintah Desa Kalisari berencana untuk menghapus keberadaan empat biolita tersebut dan membentuk pengelolaan yang baru yang berada di bawah satu tangan, sehingga kontrol dapat lebih mudah dilakukan terhadap keempat IPAL di Desa Kalisari. Wawancara mengenai pengelolaan IPAL juga dilakukan kepada mantan Kepala Desa Kalisari, berdasarkan hasil wawancara tersebut diperoleh informasi bahwa pemerintah pusat pernah mengusulkan kepada pemerintah Desa Kalisari untuk membangun BUMDES dalam pengelolaan biogas sehingga keberadaan biogas dapat menguatkan perekonomian di Desa Kalisari karena memiliki potensi ekonomi yang dapat dikembangkan yaitu biogas yang dihasilkan dari limbah cair industri tahu dan dapat meningkatkan pendapatan asli desa. Badan Usaha Milik Desa sebagai institusi ekonomi rakyat lembaga

komersial, pertama-tama berpihak kepada pemenuhan kebutuhan (produktif maupun konsumtif) masyarakat adalah melalui pelayanan distribusi penyediaan barang dan jasa (Ramadana et al. 2012). Hal ini diwujudkan dalam pengadaan kebutuhan masyarakat yang tidak memberatkan dalam hal ini adalah penyediaan biogas dengan harga yang lebih murah dari LPG sehingga masyarakat dapat menekan pengeluaran per bulan untuk konsumsi biogas.

Pendirian BUMDes dilandasi oleh UU No. 32 tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah dan PP No. 72 tahun 2005 tentang Desa. Badan usaha ini merupakan badan usaha yang dibangun atas inisiatif masyarakat dan menganut asas mandiri, harus mengutamakan perolehan modalnya dari masyarakat dan Pemdes, meskipun demikian tidak menutup kemungkinan BUMDes dapat memperoleh modalnya dari pihak luar seperti dari pemerintah kabupaten. Badan Usaha Milik Desa sebagai suatu lembaga ekonomi dimana modal ekonomi usahanya dibangun atas inisiatif masyarakat dan menganut asas mandiri. Hal ini berarti pemenuhan modal usaha BUMDes harus bersumber dari masyarakat (PKDSP, 2007).

Badan ini sebagai suatu lembaga ekonomi dimana modal usahanya dibangun atas inisiatif masyarakat dan menganut asas mandiri. Hal ini berarti pemenuhan modal usaha BUMDes harus bersumber dari partisipasi masyarakat. Meskipun

demikian, tidak menutup kemungkinan BUMDes dapat mengajukan pinjaman modal kepada pihak luar seperti dari pemerintah desa atau pihak lain, bahkan melalui pihak ketiga. Hal ini secara tegas dinyatakan dalam Pasal 14, Pasal 15, dan Pasal 16 Permendagri Nomor 39 Tahun 2010 tentang BUMDes (Sayuti, 2011). Pendirian BUMDes di Desa Kalisari sangat memerlukan bantuan baik dari pemerintah kabupaten maupun pemerintah pusat, mengingat usaha yang dijalankan merupakan usaha yang memerlukan biaya pembangunan yang tinggi sehingga peran pemerintah khususnya sebagai pemberi bantuan dana sangat diperlukan.

Berdasarkan hasil analisis sensitivitas pada Skenario III, pembangunan IPAL dari limbah cair tahu untuk menghasilkan biogas, dapat disimpulkan bahwa pembangunan proyek pembangunan IPAL merupakan proyek yang layak untuk terus dijalankan. Harga yang digunakan pada Skenario 3 juga menggunakan harga biogas yang lebih rendah dari harga LPG, dimana pengeluaran untuk mengkonsumsi biogas lebih kecil jika dibandingkan dengan LPG berukuran 3 Kg. Hasil analisis pada Skenario 3 juga menunjukkan bahwa sekalipun masyarakat membayar biogas dengan harga yang lebih murah dari LPG, namun pemerintah desa masih memperoleh keuntungan dari penjualan biogas. Keuntungan ini kemudian dapat digunakan

Tabel 3. Tabel perbandingan jumlah biaya untuk konsumsi LPG 3 Kg dan Biogas

| Keterangan | Harga | | |
|---|-------------|-------------------------|-------------------------|
| | LPG | Biogas(*) | Biogas(**) |
| Harga per satuan (a) | Rp 6.700/kg | Rp 2.500/m ³ | Rp 1.450/m ³ |
| Jumlah konsumsi bahan bakar/RT/bulan (b) | 12 kg | 54 m ³ | 54 m ³ |
| Total biaya konsumsi bahan bakar/RT/bulan (c) = (a*b) | 80.000 | 135.000 | 78.300 |

Sumber : Data primer dan sekunder diolah (2014)

sebagai dana untuk operasional dan perawatan digester dan dapat digunakan sebagai dana tambahan untuk membangun desa.

Berdasarkan hal tersebut dalam hal pemanfaatan biogas secara berkelanjutan, BUMDes dapat menjadi wadah untuk memperkuat perekonomian pedesaan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa karena masyarakat Desa Kalisari dapat memanfaatkan biogas yang lebih murah daripada LPG. Badan ini selanjutnya juga dapat direplikasi di desa-desa di Indonesia yang mayoritas penduduknya berprofesi sebagai pengrajin tahu.

REFERENSI

[BPPT] Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. 2013. Outlook Energi Indonesia. Jakarta: BPPT Press.
Indrasti, N.S., Fauzi, A.M., 2009. Produksi Bersih.

IPB Press.

[PKDSP] Pusat Kajian Dinamika Sistem Pembangunan. 2007. Buku Panduan Pendirian dan Pengelolaan Badan Usaha Milik Desa. Malang: Universitas Brawijaya
Ramadana, C.B., Ribawanto, H., Suwondo. 2006. Keberadaan BUMDES sebagai Penguatan Ekonomi Desa (Studi di Desa Landungsari, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang). Jurnal Administrasi Publik (JAP), Vol.1(6) 2006: pp 1068-1076
Sayuti, H.M., 2011. Pelembagaan BUMDESes Sebagai Penggerak Potensi Ekonomi Desa dalam Upaya Pengentasan Kemiskinan di Kabupaten Donggala. Jurnal Academica Fisip Untad, Vol.3(2) 2011: pp 717-728.