

SISTEM PENGEMBANGAN “ DESA MANDIRI ENERGI “ (DME) DI DESA SUMBER BENDO, SARADAN, KABUPATEN MADIUN

Taufiq, Bambang Susilo*, La Choviya Hawa

Jurusan Keteknikan Pertanian - Fakultas Teknologi Pertanian - Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi, Email: bmsusilo@gmail.com

ABSTRAK

Desa Mandiri Energi adalah sebuah program agar desa bisa memenuhi kebutuhan energinya sendiri, penciptaan lapangan kerja dan mengurangi pengangguran serta kemiskinan dengan mendorong kemampuan masyarakat dan pengguna sumber daya setempat. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif. Penelitian mengambil sampel di Desa Sumber Bendo- Kecamatan Saradan Kabupaten Madiun. Data yang diambil berupa kebutuhan bahan bakar oleh masyarakat dan faktor-faktor yang mempengaruhi pilihan masyarakat terhadap pemakaian bahan bakar tersebut. Pengambilan data dilakukan dengan penyebaran kuesioner pada masyarakat yang dijadikan sampel. Jumlah sampel yang diperoleh sebanyak 30 responden. Data hasil kuesioner kemudian diolah dengan menggunakan model analisis kuantitatif TEV. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh informasi Faktor-faktor yang dipertimbangkan masyarakat Desa Sumber Bendo dalam penggunaan bahan bakar adalah harga, daya beli, kebutuhan, keamanan, kenyamanan, kemudahan, keterjangkauan, lama pemakaian, ketersediaan, efektifitas pemakaian, kondisi riel, Pendapatan. Dari hasil analisis TEV diketahui bahwa pengembangan Desa Sumber Bendo menjadi Desa Mandiri Energi (DME) memiliki nilai harapan (*expected value*) sebesar 3.41 (masuk dalam kategori tinggi) dari seluruh total penilaian. Penggunaan bahan bakar yang harus dioptimalkan untuk perwujudan Desa Sumber Bendo menjadi Desa Mandiri Energi (DME) adalah dengan mengoptimalkan penggunaan bahan bakar Biogas. Hal ini tercermin dari hasil analisis TEV menunjukkan bahwa nilai pengharapan (*expected value*) terhadap bahan bakar biogas cukup tinggi yaitu sebesar 4.04, masuk dalam kategori penilaian tinggi baik dari kelompok pakar maupun responden disamping juga dari segi nilai keekonomiannya yang relatif terjangkau dari pada jenis bahan bakar lainnya (416.667,00/tahun). Untuk pengembangan Desa Mandiri Energi (DME) khususnya biogas perlu adanya kemitraan berkelanjutan antara warga dan instansi pemerintah agar biaya pembuatan reaktor bisa didanai secara bersama-sama. Sistem arisan biogas seperti yang sudah berjalan di Desa Argosari Kecamatan Jabung Kabupaten Malang, bisa ditiru untuk mengatasi keterbatasan dana dalam pengembangan Desa Mandiri Energi (DME) biogas. Rekomendasi yang dapat ditawarkan berdasarkan analisis sistem yang dilakukan adalah: 1). peningkatan sosialisasi kepada masyarakat tentang bahan bakar alternatif, khususnya biogas; 2). mengadakan program diseminasi biogas yang meliputi pendidikan, pelatihan, dan pengenalan alsin biogas kepada masyarakat Desa Sumber Bendo; dan 3). pengembangan usaha ternak sapi rakyat melalui integrasi sapi- tanaman- biogas- pupuk organik.

Kata kunci: Analisis TEV, Desa Mandiri Energi, Desa Sumber Bendo

DEVELOPMENT SYSTEM OF “VILLAGE ENERGY SECURITY” IN SUMBER BENDO VILLAGE, SARADAN, MADIUN REGENCY.

ABSTRACT

Village energy security is the program that village can supply the necessity of the energy by them self, which it can create a job as well as decrease both unemployment and poverty, through the society empowerment and utilize local resources. This research utilize descriptive and quantitative. The object of the research is Sumber Bendo Village in Saradan, Madiun Regency. The collected data are the society necessity of fuels and factors that influence the society choose a kind of fuels, gathered by questionnaires of 30 respondents in that community. The data then processed by the quantitative analysis “TEV”. The result revealed that there is several factors influence Sumber Bendo village society in using fuel i.e. the price, purchasing power, needs, safety, comfort, convenience, affordability, duration of use, availability, effectiveness of use, real conditions, and revenues. Based on the TEV analysis, obtained that the developments of Sumber Bendo Village to be “Village Energy Security” have a score of 3.41. It is classified into high level of a total estimates. The fuels that should be optimized for developed the Sumber Bendo village to be “Village Energy Security” is biogas. Based on TEV analysis, obtained that biogas have the score 4.04 of expected value and include in high level not only from the experts and respondents but also from the total of economic value than the other fuels (416.667,00/years). There need a partnerships between citizens and government agencies to build biogas reactor. Recommendations based on this study are as follow: 1). increasing community awareness related to alternative fuels, especially biogas; 2). conducting biogas dissemination program that includes education, training, and introduction to the community biogas machine Sumber Bendo village; and 3). developing cattle business by local people through the integration of biogas-plant-cow-organic fertilizer.

Key words: Sumber Bendo Village, Village Energy Security, TEV Analysis.

PENDAHULUAN

Desa Sumber Bendo merupakan desa yang sangat potensial untuk dijadikan sebagai Desa Mandiri Energi (DME) berbasis biogas. Persediaan energi/bahan bakar untuk kebutuhan sehari-hari dapat dipenuhi dari pemanfaatan kotoran ternak yang didesain untuk menghasilkan biogas. Sumber biogas dapat diperoleh dengan mudah karena sebagian besar masyarakat yaitu 127 KK dari jumlah penduduk di desa ini memiliki sapi. Dengan adanya Desa Mandiri Energi diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pasokan energi dan masyarakat tidak akan bergantung pada bahan bakar minyak, elpiji, maupun kayu bakar dalam memenuhi kebutuhannya sehari-hari.

Oleh karena itu dilakukan penelitian mengenai Desa Sumber Bendo sebagai Desa Mandiri Energi khususnya pengembangan biogas, dengan melakukan pengkajian terkait dengan analisis permasalahan dan potensi ternak sebagai basis utama untuk mendukung program pengembangan Desa Mandiri Energi berbasis biogas dan penggunaan berbagai jenis bahan bakar yang selama ini digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari oleh masyarakat Desa Sumber Bendo.

Tujuan dari penelitian ini adalah : Mengetahui Kelayakan teknis dan ekonomi penggunaan aneka bahan bakar di desa Sumber Bendo yang meliputi kayu bakar, minyak tanah, elpiji, biogas. Mengetahui alternatif pilihan terbaik untuk jenis bahan bakar yang digunakan masyarakat Desa Sumber Bendo dengan kriteria yang meliputi harga bahan bakar, daya beli, kebutuhan, keamanan, kenyamanan, kemudahan, keterjangkauan, lama pemakaian, ketersediaan, efektifitas pemakaian, kondisi riil, Pendapatan masyarakat.

Wiratmana (2012) menuliskan biogas dapat dihasilkan dari proses fermentasi bahan-bahan organik oleh bakteri anaerob. Gas yang dihasilkan sebagian besar adalah gas metana (CH₄) dan karbondioksida (CO₂), dan beberapa kandungan gas yang jumlahnya kecil. Gas metana

merupakan gas rumah kaca yang lebih berbahaya dibandingkan dengan gas karbondioksida, lebih mudah meledak, selain itu diketahui menjadi faktor utama pada fenomena pemanasan global dengan laju 1% per tahun dan secara terus menerus (Qasim, 1994).

Biogas merupakan sumber *renewal energy* yang mampu menyumbangkan andil dalam usaha memenuhi kebutuhan bahan bakar. Bahan baku sumber energi ini merupakan bahan nonfossil, umumnya adalah limbah atau kotoran ternak yang produksinya tergantung atas ketersediaan rumput dan rumput akan selalu tersedia, karena dapat tumbuh kembali setiap saat selama dipelihara dengan baik (Tuti Hayati, 2006).

Kandungan metan dalam biogas yang dihasilkan tergantung jenis bahan baku yang dipakai, sebagai contoh komposisi biogas ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi gas (%) dalam biogas yang berasal dari kotoran ternak dan sisa pertanian

Jenis gas	Kotoran sapi	Campuran kotoran ternak dan sisa pertanian
Metana (CH ₄)	65,7	55 – 70
Karbondioksida (CO ₂)	27,0	27 – 45
Nitrogen (N ₂)	2,3	0,5 – 3,0
Karbonmonoksida (CO)	0,0	0,1
Oksigen (O ₂)	0,1	6,0
Propana (C ₃ H ₈)	0,7	-
Hidrogen Sulfida (H ₂ S)	Tidak terukur	Sedikit sekali
Nilai kalor (kka/m ³)	6513	4800 – 6700

Sumber: Harahap (1978)

Indikator ekonomi kawasan saat ini dihitung dengan menggunakan *Total Economic Valuation* (TEV), yaitu menduga nilai-nilai ekonomi yang terkandung dalam suatu kawasan dan sumber daya alamnya. Baik nilai guna atau pun nilai fungsionalnya yang harus diperhitungkan dalam menyusun kebijakan pengelolaannya. Persamaan TEV secara umum dapat digambarkan sebagai berikut (Kusumastanto, 2003):

$$(TEV) = (DUV + IUV + OV) + (BV + EV)$$

Di mana:

DUV = *Direct Use Value* (Nilai Guna Langsung)

IUV = *Indirect Use Value* (Nilai guna tak langsung)

OV = *Option Value* (Nilai Opsional)

BV = *Bequest Value* (Nilai Pewarisan)

EV = *Existence Value* (Nilai Keberadaan)

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Tulis alat dan bahan dalam bentuk paragraf. Tulis alat dan bahan dalam bentuk paragraf. Tulis alat dan bahan dalam bentuk paragraf. Tulis alat dan bahan dalam bentuk paragraf. Tulis alat dan bahan dalam bentuk paragraf. Tulis alat dan bahan dalam bentuk paragraf. Tulis alat dan bahan dalam bentuk paragraf.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam kajian ini adalah metode survei. Metode pengumpulan data menggunakan cara acak sederhana (*simple random sampling*) terhadap warga Desa Sumber Bendo. Metode ini dipilih karena warga didesa tersebut kebanyakan adalah petani yang merupakan responden relatif homogen (Singarimbun, 1989). Jumlah warga yang menjadi responden sebanyak 30 orang, terdiri dari 7-8 orang untuk 4 Dusun.

Jenis data yang dikumpulkan adalah data primer dan data sekunder. Data primer meliputi data sosial ekonomi dan data fisik :

1. Data sosial meliputi luas usaha ternak, tujuan usaha ternak dan latar belakang usaha ternak.
2. Data ekonomi yang diambil adalah kebutuhan energi (bahan bakar: kayu, minyak tanah, elpiji, Biogas) di masyarakat saat ini. Data ini meliputi harga bahan bakar, daya beli, Pendapatan masyarakat.
3. Data Fisik meliputi data teknis penggunaan berbagai jenis bahan bakar yang meliputi kebutuhan, keamanan, kenyamanan, kemudahan, keterjangkauan, lama pemakaian, ketersediaan, efektifitas pemakaian, kondisi riel.

Analisis data menggunakan model Analisis Kuantitatif “TEV”.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Objek Penelitian

Desa Sumber Bendo merupakan salah satu Desa di Kecamatan Saradan Kabupaten Madiun. Sebelah utara wilayah ini berbatasan dengan Desa Klino Kecamatan Sekar Kabupaten Bojonegoro, sebelah timur berbatasan dengan Desa Klangon Kecamatan Saradan, sebelah selatan berbatasan dengan Desa Tulung Kecamatan Saradan, sebelah barat berbatasan dengan Desa Bulu Kecamatan Pilangkenceng. Jarak terjauh dari Kecamatan Saradan adalah sepanjang 21 Km, dan waktu tempuh ke Kecamatan adalah 1,5 jam.

Secara geografis Desa Sumber Bendo berada dalam kawasan hutan perhutani yang sebelah utara berbatasan langsung dengan wilayah hutan Bojonegoro, sehingga sebagian besar masyarakat Sumber Bendo memanfaatkan hasil hutan untuk mendapatkan penghasilan. Pembagian luas wilayah desa terdiri dari Pemukiman 70.770 Ha, Sawah 95.346 Ha, Ladang/tegalan 268.270 Ha, Hutan 1.919 Ha. Pembagian desa sendiri terdiri dari 4 dusun yaitu dusun Piji, dusun Tawangsono, dusun Kece, dusun Oro-oro waru.

Karakteristik Responden Terpilih

Berdasarkan Hasil survey diketahui bahwa sebagian besar responden memiliki pendapatan pada interval Rp. 500.000- Rp. 750.000 sebanyak 23 responden. Interval terendah pada kisaran Rp. 1.000.000- Rp. 1.250.000 sebanyak 1 responden. Tingkat pendidikan terbanyak responden

pada tingkat pendidikan tamat SD sebanyak 13 responden. Jumlah paling sedikit pada tingkat pendidikan tamat perguruan tinggi dan droupout, yaitu sebanyak 2 sarjana dan 1 droupout. Tingkat pekerjaan terbanyak responden pada tingkat pekerjaan sebagai petani sebanyak 19 responden, kemudian disusul wiraswasta sebanyak 8 responden. Responden terkecil adalah bekerja sebagai Pegawai Negeri Sipil dan Perangkat Desa sebanyak 3 responden. Dilihat dari hasil statistik di atas, interval umur terbanyak pada 30 tahun- 34 tahun sebanyak 9 responden. Interval umur terkecil pada 41 tahun- 44 tahun sebanyak 3 responden. Berdasarkan jenis kelamin, responden laki-laki lebih banyak dari perempuan yaitu 20 responden.

Hasil Analisis TEV

Biogas

Dari aspek ketersediaan ternyata masyarakat memberikan poin penilaian pengharapan yang tinggi (4,00) terhadap adanya biogas di lingkungannya, walaupun sampai saat ini biogas masih sedikit keberadaannya yaitu masih ada empat unit percontohan reaktor pembangkit biogas di empat dusun di desa tersebut. Aspek ketersediaan yang rendah berpengaruh pada tingkat pemakaian biogas yang masih rendah (2,46), padahal masyarakat sendiri sebenarnya membutuhkan adanya biogas dengan memberikan nilai pengharapan yang tinggi (4,03). Berdasarkan pendapatan masyarakat sendiri, juga memberikan pengaruh karena biaya investasi yang cukup tinggi menjadikan kemampuan masyarakat untuk membangun reaktor biogas masih sangat sulit, maka dari itu masyarakat memberikan poin penilaian yang rendah (2,4) terhadap investasi. Adanya diseminasi percontohan biogas yang dilakukan selama ini secara langsung memberikan dampak terhadap tingkat kepuasan akan penggunaan bahan bakar biogas. Masyarakat memberikan penilaian yang tinggi (4,00) terhadap program diseminasi tersebut disamping juga kenyamanan dalam penggunaan bahan bakar biogas tersebut yang dinilai cukup aman dengan memberikan nilai poin keamanan sebesar 4,03.

Minyak tanah

Aspek ketersediaan bahan bakar jenis minyak tanah dinilai sangat rendah yaitu 2,20, hal ini dikarenakan bahan bakar jenis ini sudah jarang ditemukan lagi di desa Sumber Bendo. Aspek harga dan sulitnya mendapatkan bahan bakar minyak tanah, menyebabkan masyarakat memberikan poin penilaian pengharapan yang rendah (2,06) terhadap bahan bakar tersebut. Kemampuan warga menjangkau terhadap harga yang relatif mahal tersebut menyebabkan kemampuan daya beli dan pemakaian masyarakat terhadap bahan bakar ini rendah (2,10) dan (2,00) walaupun secara pemakaian sebenarnya minyak tanah cukup aman (4,00).

Elpiji

Aspek ketersediaan bahan bakar elpiji ternyata masih sedang (2,70), ini menunjukkan bahwa untuk memperoleh bahan bakar ini relatif mudah dan tidak mengalami kelangkaan seperti daerah-daerah lain. Aspek penilaian pengharapan terhadap keterjangkauan harga yang rendah (2,03) merupakan faktor bahwa harga bahan bakar jenis ini masih tidak terjangkau atau masih dirasa mahal harganya oleh masyarakat yang sebagian besar kondisi ekonominya masih rendah. Hal ini yang berimplikasi pada penilaian yang rendah terhadap aspek kebutuhan, daya beli, dan pemakaian. Khusus untuk keamanan sendiri masyarakat memberikan penilaian yang rendah (2,00) karena masyarakat masih takut untuk menggunakan elpiji setelah beberapa media memberitakan kasus meledaknya tabung gas elpiji walaupun di Desa Sumber Bendo belum terjadi kasus yang sama.

Kayu bakar

Pada aspek ketersediaan, masyarakat memberikan penilaian yang tinggi (3,76), untuk kebutuhan juga diberi penilaian yang sangat tinggi (4,70) disamping juga aspek keamanan (4,00) dan pemakaian (3,73). Pada aspek daya beli masyarakat memberikan penilaian yang rendah (2,20) karena harga kayu yang dinilai masih mahal dan untuk kebutuhan sehari-hari dicukupi dengan mengambilnya di hutan, disamping juga membeli dari penjual kayu untuk

kategori masyarakat yang tingkat ekonominya menengah ke atas. Walaupun berada di wilayah hutan, harga kayu khususnya jenis jati ternyata cukup mahal, hal ini terbukti dengan penilaian masyarakat yang rendah terhadap harga beli kayu di desa ini (2,20).

Hasil Analisis Perbandingan Nilai Ekonomi Bahan Bakar

Analisis nilai ekonomi dipakai untuk mengetahui tingkat perbedaan selisih biaya yang dipergunakan dalam belanja bahan bakar. Dilokasi penelitian didapatkan data bahwa untuk bahan bakar jenis kayu bakar harga belinya sebesar Rp. 12.500 per setengah pikul (setara 25 kg), dengan masa habis pakai 7 hari. Dari harga tersebut dapat diketahui bahwa biaya belanja kayu perharinya sebesar Rp. 1.785 dan bila dikalkulasikan selama satu tahun diperoleh Rp. 651.525. Bahan bakar berikutnya setelah bahan bakar kayu adalah bahan bakar biogas, biogas dengan volum metan sebesar 4 m³ dengan biaya investasi sebesar Rp. 2.500.000 (investasi di 6 tahun pertama), jangka waktu pemakaian selama 6 tahun, diperoleh bahwa pertahunnya masyarakat membelanjakan untuk kebutuhan bahan bakar sebesar Rp. 416.667 atau setara dengan 1.141 perharinya. Setelah 6 tahun pertama, investasi biogas lebih dititik tekankan pada penggantian plastik, tanpa penggantian unit bangunan batu batanya. Unit bangunan batu bata sebagai bangunan pelindung plastik ini memiliki jangka waktu pemakaian selama 30 tahun. Besarnya biaya investasi di 6 tahun ke dua hingga 6 tahun ke lima, ini hanya membutuhkan dana investasi sebesar Rp. 750.000 (selama 6 tahun) dengan ditambah biaya perawatan yaitu 5% harga investasi sebesar Rp. 37.500, maka total investasi sebesar Rp. 787.500 (tanpa ada investasi bangunan batu bata). Dari asumsi ini dapat diketahui bahwa besarnya belanja biogas sebesar Rp. 131.500 pertahun atau perharinya hanya sebesar Rp. 359.

Kemudian untuk jenis bahan bakar Elpiji 3 Kg, dengan asumsi harga dasarnya adalah Rp. 18.000 dan masa pemakaian untuk memasak selama 15 hari, maka kebutuhan belanjanya sebesar Rp. 1.200 perhari sehingga dalam setahun total belanjanya sebesar Rp. 438.000. Bahan bakar yang memiliki peringkat belanja terbesar adalah jenis minyak tanah, dengan harga riel sebesar Rp. 7.500 untuk masa pakai 2 hari, diperoleh perharinya sebesar Rp. 3.750.

Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Alternatif Biogas Terhadap Tingkat Pengurangan Pemakaian Kayu Bakar dan Dampaknya Pada Konservasi Hutan di Desa Sumber Bendo

Pemakaian kayu bakar sebagai bahan bakar untuk kegiatan sehari-hari (memasak) tidak bisa terlepas bagi masyarakat yang ada di Desa Sumber Bendo Kecamatan Saradan Kabupaten Madiun. Lokasi geografisnya berada di daerah hutan menjadi sangat mungkin pemakaian kayu sebagai bahan bakar terjadi secara besar-besaran. Persediaan yang cukup melimpah 76,6% telah mengakibatkan intensitas pemakaiannya cukup besar. Kebutuhan masyarakat akan kayu juga sangat tinggi yaitu 83,3% berdasarkan hasil survei dan analisis yang dilakukan dengan asumsi jika kayu yang digunakan sumbernya dari hutan produksi, diperoleh data bahwa dalam setahunnya untuk 1 KK telah menghabiskan 4-5 pohon (asumsi pohon jati dengan umur 6-8 tahun). Luasan hutan yang ada di kawasan desa tersebut adalah 1919 Ha (Perhutani KPH Saradan, 2010). Asumsi berikutnya jika dengan luasan hutan 1919 Ha atau 19.190.000 M², dengan jarak tanam tanaman jati 1000 M² ideal dengan 10 pohon (Suryana, 2010), maka dalam hutan tersebut ada sekitar 191.900 pohon, sehingga jika diambil tiap tahunnya sebanyak 4-5 pohon setiap KK, hutan tersebut akan habis dalam rentang waktu 38.380 tahun. Jika diasumsikan di desa tersebut ada 1000 KK saja, maka dalam rentang kurang lebih 38 tahun mendatang hutan tersebut akan habis. Berdasarkan perhitungan dan analisis serta asumsi yang digunakan, ternyata diketahui bahwa komoditas kayu di hutan akan habis terpakai dalam kurun waktu yang tidak lama. Hal inilah yang menjadi perhatian serius bagi pemangku kepentingan disamping juga aksi pencurian kayu yang masih banyak terjadi.

Sektor yang selama ini belum mulai dilirik untuk mengatasi deforestasi dan kerusakan konservasi hutan adalah sektor peternakan. Sektor peternakan, terutama peternakan sapi sebenarnya bisa menjadi salah satu solusi untuk menekan kebutuhan bahan bakar dan bahkan bisa mensubstitusi bahan bakar kayu yang cukup signifikan penggunaannya. Dari hasil survei

diperoleh data bahwa masyarakat 83.3% masih bergantung pada kayu bakar untuk mencukupi kebutuhan energinya. Peternakan sapi sendiri berpotensi untuk dikembangkan karena dapat dimanfaatkan sebagai solusi mengatasi masalah tersebut. Kotoran sapi dapat menghasilkan biogas, dapat dimanfaatkan untuk bahan bakar. Biogas adalah campuran beberapa gas, tergolong bahan bakar gas yang merupakan hasil fermentasi dari bahan organik dalam kondisi anaerob, dan gas yang dominan adalah gas metan (CH_4) dan gas karbondioksida (CO_2) (Nurhasanah dkk., 2006). Program biogas dirasa tepat untuk diterapkan di Desa Sumber Bendo, dan bisa menjadi peluang untuk pengembangan bioenergi pedesaan, dimana desa bisa mencukupi kebutuhan energinya secara mandiri berdasarkan komoditas sumber energi yang bisa dimanfaatkan secara penuh.

Hasil analisis didapatkan bahwa penggunaan biogas di desa tersebut bisa menghemat biaya belanja energi dalam setahunnya sebesar Rp. 416.667,00 dengan asumsi biogas yang dibangun dengan biaya investasi di 6 tahun pertama sebesar Rp. 2.500.000,00 dengan jangka pemakaian selama 6 tahun. Biaya belanja tersebut tidak berarti dikeluarkan oleh pengguna biogas, hanya saja merupakan hasil keuntungan yang tidak keluar berupa uang, namun lebih merupakan pendapatan pasif. Beberapa alasan pentingnya penggunaan biogas adalah: pertama, produksi biogas dari kotoran peternakan sapi ditunjang oleh kondisi yang kondusif perkembangan peternakan sapi yang ada di pedesaan. Kedua, regulasi di bidang energi seperti kenaikan tarif listrik, kenaikan harga LPG (*Liquefied Petroleum Gase*), premium, minyak tanah, minyak solar, minyak diesel dan minyak bakar telah mendorong pengembangan sumber energi alternatif yang murah, berkelanjutan dan ramah lingkungan. Ketiga, kenaikan harga dan kelangkaan pupuk anorganik di pasaran karena distribusi pemasaran yang kurang baik menyebabkan petani berpaling pada penggunaan pupuk organik.

Pemanfaatan biogas sebagai sumber energi pada pedesaan dapat memberikan *multiple effect* dan dapat menjadi penggerak dinamika pembangunan pedesaan. Selain itu, dapat juga dipergunakan untuk meningkatkan nilai tambah dengan cara pemberian *green labelling* pada produk-produk olahan yang di proses dengan menggunakan *green energy*. Penggunaan biogas di wilayah desa hutan dapat secara total akan mengurangi ketergantungan penggunaan bahan bakar kayu, sehingga akan mampu menjaga kestabilan dan kerusakan wilayah hutan seperti halnya yang terjadi di desa pembanding yaitu Desa Argosari yang tepat berada di Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang yang secara resmi telah dicanangkan oleh Bupati Malang sebagai desa mandiri energi.

Perbandingan Antara Desa Sumber Bendo dengan Desa Biogas Argosari Kecamatan Jabung Kabupaten Malang

Desa Argosari merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Jabung Kabupaten Malang. Desa ini memiliki luas wilayah 384.243 Ha, jumlah penduduk saat ini adalah 3.830 jiwa atau sekitar 1.089 KK. Kondisi sosial ekonomi warganya kebanyakan bekerja di sektor informal yaitu 2700 orang bekerja sebagai petani, 430 sebagai peternak, dan lainnya sebesar 700 orang.

Sejak tahun 2008, desa ini, sudah merintis adanya program BSRT (Biogas Skala Rumah Tangga). Program ini dirintis oleh LSM ESP yang bekerja sama dengan Dinas Cipta Karya Kabupaten Malang. Program ini diawali dengan adanya sekolah lapang biogas. Hingga saat ini pengembangan biogas di desa ini sudah cukup banyak, disamping inovasi-inovasi lainnya, seperti biogas untuk listrik, dan pengelolaan lingkungan secara terpadu.

Berdasarkan hasil analisis ekonomi, dapat dijelaskan bahwa untuk setiap 1 keluarga rata-rata Jumlah kebutuhan 1 liter/hari, apabila di kalkulasikan selama 1 tahun, adalah 365 ltr/tahun, maka jumlah uang yang harus dibelanjakan untuk membeli bahan bakar minyak tanah adalah sebesar Rp 2.810.500 (asumsi harga minyak tanah di pedesaan Rp. 7.700/liter). Kemudian jika menggunakan kayu bakar 1 keluarga membutuhkan 0,25 pikul/hari atau setara dengan 90 pikul/tahun, maka jumlah uang yang harus dibelanjakan untuk membeli bahan bakar kayu bakar adalah 1.800.000 (asumsi harga kayu bakar di pedesaan Rp. 20.000,- / pikul). Pada pemakaian

biogas sendiri, pengeluaran uang justru difokuskan pada biaya pekerja yang memasukkan kotoran ternak ke dalam reaktor biogas, yang diasumsikan perharinya mendapatkan ongkos sebesar Rp. 1000, maka dalam setahun diperoleh pendapatan sebesar Rp. 365.000.

Pada analisis yang dilakukan pada Desa Sumber Bendo, menunjukkan bahwa pengembangan biogas memiliki nilai kesamaan yaitu dari segi pengeluaran pertahunnya yang relatif lebih murah bila dibandingkan dengan jenis bahan bakar lainnya. Untuk itu adanya sistem yang ada di Desa Argosari bisa ditiru untuk pengembangan biogas di Desa Sumber Bendo.

Sistem Pengembangan Desa Mandiri Energi di Desa Sumber Bendo Kecamatan Saradan Kabupaten Madiun

Beberapa rekomendasi yang dapat ditawarkan dalam pengembangan bioenergi sebagai bahan bakar alternatif di Desa Sumber Bendo, adalah dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Peningkatan sosialisasi kepada masyarakat tentang bahan bakar alternatif, khususnya Biogas
2. Mengadakan peningkatan program diseminasi Biogas berkelanjutan yang meliputi pendidikan, pelatihan, dan pengenalan alsin biogas kepada masyarakat Desa Sumber Bendo.
3. Pengembangan usaha ternak sapi rakyat melalui integrasi sapi- tanaman- biogas- Pupuk Organik

KESIMPULAN

Dari segi kelayakan dan ekonomi dapat diketahui bahwa dari ke empat jenis bahan bakar, biogas merupakan bahan bakar yang layak untuk dikembangkan. Alternatif pilihan bahan bakar terbaik dari berbagai bahan bakar yang ada di Desa Sumber Bendo berdasarkan berbagai faktor kriteria yang meliputi harga, daya beli, kebutuhan, keamanan, kenyamanan, kemudahan, keterjangkauan, lama pemakaian, ketersediaan, efektifitas pemakaian, kondisi riel, Pendapatan di adalah bahan biogas, bakar kayu, elpiji, dan minyak tanah. Untuk pengembangan Desa Mandiri Energi perlu dilakukan:

- a. Peningkatan sosialisasi kepada masyarakat tentang bahan bakar alternatif, khususnya Biogas.
- b. Mengadakan program diseminasi Biogas yang meliputi pendidikan, pelatihan, dan pengenalan alsin biogas kepada masyarakat Desa Sumber Bendo.
- c. Pengembangan usaha ternak sapi rakyat melalui integrasi sapi- tanaman- biogas- Pupuk Organik

DAFTAR PUSTAKA

- Harahap, F.M., Apandi dan S. Ginting . 1978. **Teknologi Gasbio** . Pusat Teknologi Pembangunan Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Haryati, Tuti. 2006. **Biogas: Limbah Perternakan yang Menjadi Sumber Energi Alternatif**. Wartazoa. Vol. 16. No. 3 2006
- Kusumastanto, Tridoyo. 2003. **Ocean Police dalam Membangun Negri Bahari di Era Otonomi Daerah**. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Qasim, Syed, R.1994. **Wastewater Treatment Plant**. Technomic Publishing Company, Lancaster, Pennsylvania
- Wiratmana, I Putu Awing., I Gusti Ketut Sukadana., I Gusti Ngurah Putu Tenaya. 2012. **Studi Eksperimental Pengaruh Variasi Bahan Kering Terhadap Produksi dan Nilai Kalor Biogas Kotoran Sapi**. Jurnal Energi dan Manufaktur Vol.5, No. 1, Oktober. 2012.