**PENGARUH PARTISIPASI MASYARAKAT DALAM PEMANFAATAN TEKNOLOGI BIOGAS**

**(*The Influence of Rural Community Participation in Biogas Technology Utilization*)**

Julianita Berliany1), dan Anna Fatchiya2)

1)Departemen Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor, Darmaga Bogor 16680, Indonesia

E-mail: julianita.berliany@gmail.com; annafa@apps.ipb.ac.id

***ABSTRACT***

*Biogas is one of the renewable energy that can be used as an alternative energy to replace un-renewable energy. The development of biogas management could be success because of the participation of the community in every phases so the community could continue to produce biogas and feel the sustainable benefits. This research aims to collect information about the participation of rural community in biogas management. The location for this research is at Cisondari Village, Pasir Jambu District, Bandung Regency, West Java Province. The method used in the research is quantitative approach through survey method with questionnaires and complemented with qualitative approach. This research proved that utilizer characteristics, government subvention, and characteristic of biogas as an innovation can influence the rural community participation in biogas’ utilization. Beside that those impacts that made by biogas utilization can influence the socio-economic condition of the community.*

***Keywords :*** *Biogas, energy, participation, community*

**ABSTRAK**

Biogas merupakan salah satu energi terbarukan yang dapat dijadikan bahan bakar alternatif untuk menggantikan bahan bakar seperti minyak tanah dan gas alam. Keberhasilan pengembangan pemanfaatan energi biogas di pedesaan tidak lepas dari keterlibatan masyarakat dalam setiap tahapan pengambilan keputusan hingga tahap menikmati hasil sehingga masyarakat dapat terus melakukan pengelolaan energi biogas dan merasakan manfaatnya secara berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis partisipasi masyarakat dalam pengelolaan energi biogas. Lokasi penelitian ini yaitu di Desa Cisondari, Kecamatan Pasir Jambu, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat.Metode yang digunakan dalam penelitian adalah pendekatan kuantitatif melalui metode survei dengan kuesioner yang didukung oleh data kualtitatif melalui wawancara dan studi literatur. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan karakteristik pengguna biogas, bantuan pemerintah, serta karakteristik inovasi biogas mempengaruhi partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan biogas. Dampak yang ditimbulkan dari pemanfaatan tersebut pun berpengaruh terhadap kondisi sosial ekonomi masyarakat.

**Kata Kunci :** Biogas, energi, masyarakat, partisipasi

**PENDAHULUAN**

Semakin majunya peradaban manusia menuntut semakin banyaknya aktivitas manusia yang dilakukan di muka bumi demi pemenuhan kebutuhan hidup. Aktivitas-aktivitas tersebut tentunya tidak lepas dari penggunaan berbagai macam energi seperti bahan bakar minyak, batu bara, dan gas bumi untuk pemenuhan kebutuhan dalam aktivitas industri, transportasi, maupun rumah tangga. Walaupun saat ini Indonesia tergolong kedalam salah satu negara penghasil minyak bumi dan gas, akan tetapi tersedianya cadangan minyak bumi kini tidak sebanding lagi dengan kebutuhan Bahan Bakar Minyak (BBM) nasional. Terbukti sejak tahun 2003, konsumsi minyak bumi Indonesia melebihi produksi sehingga menjadikan Indonesia sebagai importir minyak bumi (Nandiyanto 2007). Penggunaan BBM secara berlebihan berdampak negatif terhadap lingkungan dan jika tidak diatasi dapat mengakibatkan krisis yang berkepanjangan.

Meningkatnya krisis energi dan melemahnya kemampuan pemerintah untuk menyediakan subsidi menuntut dilakukannya inovasi agar keamanan pasokan energi dalam negeri terjamin sehingga tidak menimbulkan keresahan dan gejolak di masyarakat. Hal tersebut dapat dilakukan dengan mengembangan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan terbarukan (*renewable*). Energi alternatif dapat menjadi potensi pasokan energi baru karena selain dapat diperbaharui dan ramah lingkungan, penggunaan energi alternatif pun mampu mengurangi efek rumah kaca.

UU Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi secara tegas menyatakan bahwa krisis energi merupakan perhatian bersama dan diatasi melalui kerjasama berbagai pihak. Salah satunya adalah pengembangan konsep baru yakni Desa Mandiri Energi. Menurut Kementerian Sekretariat Negara Republik Indonesia (2007), Desa Mandiri Energi adalah desa yang masyarakatnya memiliki kemampuan untuk memenuhi lebih dari 60% kebutuhan energi dari energi terbarukan yang dihasilkan melalui pendayagunaan potensi sumber daya setempat sehingga mampu membuka lapangan kerja dan mengurangi kemiskinan serta memberikan kegiatan-kegiatan yang sifatnya produktif.

Salah satu tipe Desa Mandiri Energi yang dikembangkan di Indonesia adalah Desa Mandiri Energi Berbasis Biogas. Biogas merupakan energi potensial yang bisa didapatkan dari pengolahan limbah kotoran hewan ternak seperti sapi. Pengelolaan kotoran sapi menjadi biogas tersebut tidak hanya menciptakan energi potensial baru, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan perekonomian masyarakat serta mengurangi masalah lingkungan dan kesehatan dengan mengolah limbah kotoran yang menjadi sumber penyakit dan menjadi salah satu penyebab pemanasan global. Sesuai dengan hasil studi Dirjen Listrik dan Pengembangan Kementerian ESDM, jika potensi biogas di Indonesia dimanfaatkan secara optimal, maka akan menghemat penggunaan gas elpiji sebanyak 700.000 ton per tahun. Hal tersebut tentunya berdampak pada peningkatan taraf ekonomi masyarakat karena dengan menggunakan energi potensial tersebut dapat mengurangi penggunaan dan pengalokasian pendapatan mereka terhadap penggunaan bahan bakar minyak (BBM).

Agar tujuan-tujuan tersebut dapat terwujud, maka dalam pengelolaan energi biogas harus melibatkan masyarakat secara aktif mulai dari proses pengolahan, pemeliharaan, hingga perbaikan mesin produksi biogas. Adanya keterlibatan aktif masyarakat dalam keempat hal tersebut diharapkan mampu memaksimalkan *output* energi yang dihasilkan dan meminimalisir kerusakan mesin produksi sehingga kebutuhan energi masyarakat terpenuhi dan penghematan penggunaan bahan bakar minyak (BBM) tercapai.

Desa Cisondari merupakan salah satu desa yang mengembangkan program Desa Mandiri Energi Berbasis Biogas di wilayah Kecamatan Ciwidey, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Desa Cisondari telah memanfaatkan kotoran sapi menjadi energi biogas sejak 2006 lalu. Hingga kini Desa Cisondari sudah memiliki 60 reaktor pengolahan biogas yang masih aktif digunakan baik oleh perorangan maupun kolektif untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga seperti memasak ataupun listrik.

Berdasarkan hal tersebut maka tulisan ini memiliki pertanyaan: (1) Bagaimana partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan teknologi biogas?; (2) Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan teknologi biogas?; dan (3) Dampak apa saja yang ditimbulkan dari partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan teknologi biogas?

**PENDEKATAN TEORITIS**

**Konsep Partisipasi**

Menurut Nasdian (2012) partisipasi adalah proses aktif, inisiatif diambil oleh warga komunitas itu sendiri, dan dibimbing oleh cara berpikir mereka sendiri dengan menggunakan sarana dan proses (lembaga dan mekanisme) dimana mereka dapat menegaskan kontrol secara efektif. Titik tolak dari partisipasi adalah memutuskan, bertindak, kemudian mereka merefleksikan tindakan tersebut sebagai subyek yang sadar. Hal tersebut selaras dengan pendapat Sumarto (2003) yang mengemukakan bahwa partisipasi adalah proses ketika warga, sebagai individu maupun kelompok sosial dan organisasi, mengambil peran dalam proses perencanaan, pelaksanaan, dan pemantauan kebijakan-kebijakan yang langsung mempengaruhi kehidupan mereka. Nasdian (2012) pun memaparkan bahwa partisipasi dalam pengembangan komunitas harus menciptakan peran serta yang maksimal dengan tujuan agar semua orang dalam masyarakat tersebut dapat dilibatkan secara aktif pada proses kegiatan masyarakat.

**Tahapan Partisipasi Masyarakat**

Adapun Cohen dan Uphoff (1979) membagi partisipasi ke beberapa tahapan, yaitu sebagai berikut:

1. Tahap pengambilan keputusan. Partisipasi ini terutama berkaitan dengan penentuan alternatif dengan masyarakat yang berkaitan dengan gagasan atau ide yang berkaitan dengan gagasan atau ide yang menyangkut kepentingan bersama. Pada tahapan partisipasi ini masyarakat menuntut untuk ikut menentukan arah dan orientasi pembangunan. Wujud dari partisipasi ini antara lain seperti kehadiran rapat, diskusi, sumbangan pemikiran, tanggapan atau penolakan terhadap program yang ditawarkan.
2. Tahap pelaksanaan yang merupakan tahap terpenting dalam pembangunan, sebab inti dari pembangunan adalah pelaksanaanya. Wujud nyata partisipasi pada tahap ini digolongkan menjadi tiga, yaitu partisipasi dalam bentuk sumbangan pemikiran, bentuk sumbangan materi, dan bentuk tindakan sebagai anggota proyek.
3. Tahap evaluasi, dianggap penting sebab partisipasi masyarakat pada tahap ini merupakan umpan balik yang dapat memberi masukan demi perbaikan pelaksanaan proyek selanjutnya. Partisipasi dalam tahap ini diwujudkan dalam bentuk keikutsertaan masyarakat dalam menilai serta mengawasi kegiatan pembangunan dan hasil-hasilnya. Penilaian ini dapat dilakukan secara langsung, misalnya dengan ikut serta mengawasi dan menilai atau secara tidak langsung, misalnya dengan memberikan kritikan, saran, atau proses.
4. Tahap menikmati hasil, merupakan tahapan yang dapat dijadikan indikator keberhasilan partisipasi masyarakat pada tahap perencanaan dan pelaksanaan proyek. Partisipasi dalam tahap ini diwujudkan dalam bentuk keikutsertaan masyarakat dalam menilai serta mengawasi kegiatan pembangunan dan hasil-hasilnya. Selain itu, dengan melihat posisi masyarakat sebagai subjek pembangunan, maka semakin besar manfaat proyek dirasakan, berarti proyek tersebut berhasil mengenai sasaran.

**Konsep Biogas**

Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses penguraian bahan-bahan organik oleh mikroorganisme dalam keadaan anaerob. Biogas adalah gas mudah terbakar (*flammable*) yang dihasilkan dari proses fermentasi bahan-bahan organik oleh bakteri-bakteri anaerob (bakteri yang hidup dalam kondisi kedap udara). Pada umumnya semua bahan organik bisa diproses untuk menghasilkan biogas, namun demikian hanya bahan organik (padat, cair) homogen seperti kotoran dan urin (air kencing) hewan ternak yang cocok untuk sistem biogas sederhana. Biogas memiliki kandungan energi yang tidak kalah tinggi dari energi berbahan bakar fosil. Nilai kalori dari 1 m3 biogas setara dengan 0,6 liter hingga 0,8 liter minyak tanah, sehingga untuk menghasilkan listrik 1 kwh dibutuhkan 0,62 m3 – 1 m3 biogas yang setara dengan 0,52 liter minyak solar. Wahyuni (2009) mendefinisikan biogas sebagai campuran gas yang dihasilkan oleh bakteri metanogenik yang terjadi pada material-material yang dapat terurai secara alami dalam kondisi anaerob (tertutup udara bebas).

Biogas adalah salah satu energi alternatif yang menjadi solusi untuk mengatasi kelangkaan bahan bakar minyak bumi dan gas alam di dunia. Lebih lanjut Wahyuni (2009) menjelaskan bahwa biogas memiliki beberapa keunggulan dibanding BBM yang berasal dari fosil, yaitu sifatnya yang ramah lingkungan dan dapat diperbaharui. Biogas dapat digunakan untuk keperluan rumah tangga seperti memasak, penerangan, pupuk, dan bahan bakar diesel. Energi biogas tidak berbau dan tidak berwarna.

Berbagai tipe reaktor biogas (*digester*) telah dikembangkan di berbagai daerah di Indonesia. Wijayanti (2017) memaparkan berbagai tipe *digester* yang dikembangkan tersebut, antara lain tipe plastik atau reaktor balon, tipe *fiberglass*, serta reaktor tipe kubah, adapun pengertian dari ketiga reaktor tersebut adalah sebagai berikut:

1. Tipe plastik atau reaktor balon, merupakan jenis reaktor yang banyak digunakan pada skala rumahtangga. Reaktor ini terbuat dari bahan plastik sehingga lebih efisien dalam penanganan dan perubahan tempat biogas. Reaktor ini memiliki satu bagian yang berfungsi sebagai digester dan tempat penyimpanan gas yang bercampur dalam satu ruangan tanpa sekat. Keuntungan reaktor ini adalah harganya lebih murah, namun kekurangan yang didapat dari pemakaian reaktor ini adalah kebocoran yang mudah terjadi.
2. Tipe *fiberglass* atau reaktor *fiberglas*, merupakan tipe reaktor yang banyak digunakan dalam skala rumah tangga dan skala industri maupun komunal. Reaktor ini terbuat dari *fiberglass* yang lebih efisien dalam penanganan dan perubahan tempat biogas. Reaktor ini memiliki satu bagian yang berfungsi sebagai digester dan penyimpanan gas yang masing-masing bercampur dalam satu ruang tanpa sekat. Keunggulan reaktor ini adalah selain bersifat efisien, ringan, kuat, dan kedap, juga mudah diperbaiki ketika mengalami kebocoran, serta mudah dipindahkan kapanpun saat sudah tidak digunakan kembali.
3. Tipe kubah atau reaktor kubah tetap (*fixed-dome*), merupakan tipe reaktor yang dapat dimanfaatkan dalam skala rumahtangga maupun industri (komunal). Reaktor ini memiliki kedalaman tertentu; terbuat dari batu, batubaata, atau beton; serta strukturnya kuat sebagai penahan gas agar tidak bocor. Keuntungan reaktor ini adalah biaya konstruksi relatif murah dan perawatan lebih mudah, sedangkan kelemahan reaktor ini adalah mudah retak ketika terjadi gempa bumi dan sulit diperbaiki ketika terjadi kebocoran sehingga beberapa reaktor ini dibangun di dalam tanah untuk menghindari retak yang menyebabkan kebocoran bangunan reaktor akibat kontak langsung dengan matahari apabila dibangun di atas permukaan tanah dan tidak adanya dinding pelindung (tanah) yang mampu mempertahankan bentuk awal reaktor sebelum terjadi kebocoran bila terjadi gempa bumi ataupun kondisi tanah yang tidak stabil.

**Konsep Inovasi**

Rogers (2003) mengemukakan bahwa inovasi merupakan suatu gagasan, praktek, atau objek yang dipandang sebagai suatu hal yang baru, yang dapat senantiasa berbeda bagi seorang individu karena persepsi kebaruan dari suatu inovasi bagi individu menentukan reaksinya terhadap inovasi. Pengertian “kebaruan” disini tidak hanya sekedar mengandung makna “baru diketahui” oleh pikiran (kognitif) saja, tetapi juga sebagai suatu hal yang “baru” karena belum diterima atau diterapkan oleh masyarakat setempat. Lain halnya dengan Soekartawi (1988) yang mendefinisikan inovasi sebagai suatu ide yang dipandang perlu oleh seseorang dengan latar belakang yang berbeda-beda, mempengaruhi penilaian obyektif apakah suatu ide yang dimaksud tergolong baru atau tidak. Sehingga reaksi akan kebaruan tersebut dapat berbeda-beda antara individu satu dengan yang lain.

Lebih lanjut Rogers (2003) mengemukakan bahwa terdapat lima ciri/karakteristik inovasi yang mempengaruhi kecepatan adopsi inovasi, yaitu:

1. Keunggulan relatif (*relative advantage*), merupakan tingkatan dimana suatu ide baru dianggap suatu yang lebih baik daripada ide-ide yang ada sebelumnya atau sejauh mana suatu inovasi dianggap menguntungkan bagi penerimanya. Tingkat keuntungan relatif dinyatakan dalam bentuk keuntungan ekonomis/finansial atau sedikitnya persyaratan kerja. Adopter menilai keuntungan secara ekonomi bila menggunakan inovasi tersebut lebih baik dibandingkan dengan teknologi yang dipakai sebelumnya. Hal tersebut dapat diukur berdasarkan nilai ekonomi, faktor status sosial, kesenangan, kepuasan, dll.
2. Kesesuaian (*compatibility*), adalah sejauh mana suatu inovasi dianggap konsisten dengan nilai sosial, budaya, kepercayaan, serta gagasan yang ada dalam masyarakat dan gagasan yang telah diperkenalkan sebelumnya atau dengan kata lain merupakan tingkat kesesuaian dengan nilai (*values*), pengalaman lalu, dan kebutuhan dari penerima.
3. Kerumitan (*complexity*), merupakan tingkat kesukaran untuk memahami dan menggunakan inovasi bagi penerima. Suatu inovasi dapat dengan mudah dipahami oleh penerima tertentu, namun belum tentu pihak penerima lain mudah memahaminya juga. Menurut Jahi (1988), inovasi yang rumit akan sulit di adopsi. Keterampilan individu dalam mengatasi kesulitan suatu hal akan mempengaruhi kemauan individu menggunakan hal tersebut, sehingga individu yang memiliki keterampilan untuk mengatasi kompleksitas suatu inovasi cenderung mau mengadopsi inovasi tersebut dibandingkan individu yang tidak memiliki keterampilan tersebut (Soemanto 1990).
4. Kemampuan diujicobakan (*triability*), merupakan suatu kemampuan dapat dicoba atau tidaknya suatu inovasi oleh penerima. Ide baru yang dapat dicoba biasanya diadopsi lebih cepat daripada inovasi yang tidak dapat dicoba lebih dulu karena inovasi yang dapat dicoba akan meminimalisir resiko adaptor.
5. Kemampuan diamati (*observability*), merupakan suatu kemampuan untuk mudah diamati atau tidaknya suatu hasil inovasi oleh penerima. Hasil-hasil inovasi tersebut dapat dilihat dan dikomunikasikan kepada pihak lain yang menurut anggapan sistem sosial berhubungan positif dengan kecepatan adopsinya.

**KERANGKA PEMIKIRAN**

Pengelolaan biogas dapat berjalan secara optimal apabila masyarakat memiliki peran serta yang maksimal dalam pelaksanaan pengelolaan energi biogas. Masyarakat harus dilibatkan secara aktif dalam setiap proses dan kegiatan pengelolaan biogas. Partisipasi masyarakat dalam pengelolaan biogas dipengaruhi oleh faktor-faktor tertentu baik itu faktor internal maupun eksternal. Faktor lainnya yang mempengaruhi partisipasi masyarakat dalam pengelolaan energi biogas adalah karakteristik dari inovasi itu sendiri seperti misalnya keuntungan relatif biogas dibandingkan dengan bahan bakar minyak, kesesuaian adaptasi pengelolaan biogas dengan kondisi dan potensi desa, kerumitan pengoperasian dan pemeliharaan mesin instalasi biogas, kemampuan ujicoba produksi biogas serta kemampuan pengamatan hasil konversi limbah ternak menjadi biogas. Adapun partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan biogas tersebut mampu memberikan dampak terutama bagi kehidupan ekonomi maupun lingkungan sekitar (Irsyad 2017). Berdasarkan landasan teoritis di atas maka dapat dirumuskan suatu kerangka analisis yaitu:

Karakteristik Inovasi Biogas (X4):

X 3.1 Keunggulan relatif

X 3.2 Kesesuaian

X 3.3 Kerumitan

X 3.4 Kemampua diujicobakan

X 3.5 Kemampuan diamati

Faktor Eksternal (X2):

X 2.1 Bantuan pemerintah

X 2.2 Jarak reaktor biogas dengan tempat tinggal

Faktor internal rumah tangga ternak (X1):

X 1.1 Usia

X 1.2 Tingkat pendapatan

X 1.3 Tingkat pendidikan

X 1.4 Pekerjaan

X 1.5 Jumlah beban tanggungan keluarga

X 1.6 Jumlah kepemilikan ternak

X 1.7 Akses terhadap informasi

Dampak (Y2):

Y2.1 Ekonomi

Y2.2 Sosial

Y2.3 Lingkungan

Partisipasi masyarakat dalam Pemanfaatan Biogas (Y1):

Y 1.1 Penentuan instalasi biogas

Y 1.2 Pelaksanaan instalasi biogas

Y 1.3 Pemanfaatan output biogas

Y 1.4 Pemeliharaan dan perbaikan instalasi biogas

**Hipotesis**

Berdasarkan kerangka pemikiran dapat dirumuskan hipotesis penelitian sebagai berikut:

1. Diduga faktor internal (umur, pendidikan, pengeluaran, jumlah tanggungan keluarga, jumlah kepemilikan ternak sapi, serta kemudahan akses terhadap informasi biogas) mempengaruhi partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan energi biogas
2. Diduga faktor eksternal (bantuan pemerintah dan jarak) mempengaruhi partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan energi biogas
3. Diduga karakteristik inovasi biogas (keuntungan relatif, kerumitan, kesesuaian, kemampuan uji coba, dan kemampuan diamati) mempengaruhi partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan energi biogas
4. Diduga partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan biogas berpengaruh pada dampak yang ditimbulkan dalam bidang ekonomi
5. Diduga partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan biogas berpengaruh pada dampak yang ditimbulkan dalam bidang sosial
6. Diduga partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan biogas berpengaruh pada dampak yang ditmbulkan dalam bidang lingkungan

**PENDEKATAN LAPANG**

**Metode Penelitian**

Penelitian ini terdiri dari tiga variabel bebas yaitu faktor internal (X1), faktor eksternal (X2), dan karakteristik inovasi (X3) yang diuji terhadap variabel terikat yaitu partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan biogas (Y1) serta dampak ekonomi, sosial, dan lingkungan yang ditimbulkan dari partisipasi dalam pemanfaatan biogas tersebut (Y2). Penelitian ini menggunakan pendekatan gabungan antara metode penelitian kuantitatif dan data kualitatif. Pendekatan kuantitatif dilakukan dengan metode survei, yaitu penelitian yang mengambil sebagian unsur dari populasi dengan menggunakan kuisioner sebagai alat pengumpul data primer (Effendi dan Tukiran 2012). Hasil dari kuesioner tersebut digunakan untuk menguji teori atau hipotesis yang telah dibuat. Sementara itu data kualitatif diperoleh dengan melakukan wawancara mendalam kepada informan menggunakan panduan pertanyaan untuk memahami secara mendalam dan rinci mengenai suatu peristiwa. Informasi yang didapatkan dari para informan akan dibentuk menjadi narasi yang digunakan untuk menyempurnakan data dari hasil kuesioner, baik secara keseluruhan atau melengkapi setiap sub-bagian pada hasil laporan.

**Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Cisondari, Kecamatan Pasir Jambu, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat. Kegiatan penelitian ini dilaksanakan selama lima bulan dari September 2017 hingga Januari 2018. Pemilihan lokasi ini dilakukan secara sengaja (*purposive*) dengan beberapa pertimbangan meliputi:

1. Terdapat tiga kampung yang terdapat di wilayah Desa Cisondari yang menggunakan reaktor biogas diantaranya Kampung Ciaul, Kampung Babakan, serta Kampung Barusen.
2. Desa Cisondari merupakan desa perintis/inisiasi dikembangkannya program Desa Mandiri Energi di wilayah Kabupaten Bandung Selatan
3. Masyarakat Desa Cisondari, telah diberikan penyuluhan dan bantuan oleh pihak Pemerintah Kabupaten Bandung sebagai desa percontohan pengembangan program Desa Mandiri Energi Berbasis Biogas

**Teknik Pemilihan Responden dan Informan**

Populasi penelitian ini adalah masyarakat pengguna biogas yang tergabung ke dalam dua kelompok ternak yang ada di Desa Cisondari yakni Kelompok Ternak Harapan Mekar dan Kelompok Ternak Tunas Mekar. Anggota dari keduakelompok ternak tersebut tesebar di tiga dusun yaitu Dusun Ciaul, Dusun Babakan, dan Dusun Barusen. Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik *simple random sampling*. Jumlah responden pada penelitian sebanyak 45 dipilih secara acak dari kerangka yang berasal dari total 80 daftar nama anggota dua kelompok ternak yang ada di Desa Cisondari yaitu Kelompok Ternak Harapan Mekar serta Kelompok Ternak Tunas Mekar.

**Data dan Instrumen**

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung oleh peneliti di lokasi penelitian melalui wawancara mendalam dengan informan, observasi/pengamatan langsung di lapangan untuk mengumpulkan data berupa perilaku, kegiatan, dan perbuatan yang dilakukan masyarakat secara objektif dan memperoleh gambaran kondisi secara langsung, serta penyebaran kuesioner kepada responden. Sedangkan data sekunder merupakan data yang dapat diperoleh dari lembaga terkait seperti perangkat pemerintah desa dan kelompok ternak seperti profil desa, profil ternak, data kontrol reaktor biogas, dll. Selain itu data sekunder pun diperoleh melalui kajian pustaka yang berupa jurnal dan buku serta analisis literatur lainnya yang berkaitan dengan penelitian.

Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data primer dalam penelitian ini adalah kuisioner dan pertanyaan terstruktur sebagai pedoman dalam melakukan wawancara mendalam. Hasil dari pertanyaan terstruktur akan digunakan untuk mengumpulkan data kualitatif, sedangkan hasil dari kuisioner akan digunakan untuk mengumpulan data kuantitatif. Pertanyaan yang disajikan dalam kuisioner merupakan pertanyaan yang terkait langsung dengan tujuan, hipotesis penelitian dan variabel yang diukur.

**Analisis Data**

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif sebagai analisis pendahuluan yang dibutuhkan untuk mengetahui karakteristik setiap variabel pada sampel penelitian. Data kuantitatif diolah menggunakan uji statistik berupa uji regresi linear berganda yang digunakan untuk menganalisis pengaruh setiap variabel independen yakni faktor internal, faktor eksternal, serta karakteristik inovasi biogas terhadap partisipasi dalam pemanfaatan biogas. Selain itu dilakukan pula uji regresi sederhana untuk mengetahui pengaruh partisipasi dalam pemanfaatan biogas terhadap dampak ekonomi, sosial, dan lingkungan sekitar.Tingkat kesalahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebesar 5 persen atau dengan taraf nyata α 0.05 dengan tingkat kepercayaan sebesar 95 persen dengan rumus persamaan:

Y = a + bXn.1 + cXn.n

|  |
| --- |
| Keterangan: |
| A | : | Konstanta |
| b,c | : | nilai koefisien regresi |
| Xn | : | variabel independen |
| Y | : | variabel dependen |

Selain itu pengolahan data kuantitatif pun dilakukan dengan menggunakan uji korelasi *rank spearman* dan *chi-square* untuk melihat hubungan antara indikator pada variabel yang tidak dapat diuji secara regresi dengan tingkat partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan teknologi biogas. Data kualitatif dianalisis melalui tiga tahap yaitu reduksi data, penyajian data, dan verifikasi data.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Karakteristik Masyarakat**

Partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan inovasi biogas dipengaruhi oleh beberapa faktor yang salah satunya berasa dari karakteristik individu itu sendiri baik yang bersifat personal maupun situasional sehingga akhirnya memutuskan untuk terlibat dalam pemanfaatan inovasi. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Rogers dan Shoemaker (1971) yang menjelaskan bahwa faktor-faktor anteseden mempunyai hubungan dengan keputusan adopsi inovasi. Adapun faktor anteseden tersebut terdiri dari variabel individu penerima inovasi yaitu berupa karakteristik individu dan variabel sistem sosial. Secara keseluruhan karakteristik masyarakat pengguna biogas didominasi oleh responden dengan kategori usia produktif awal-matang (36-45 tahun), tingkat pendidikan SD/Sederajat, pekerjaan sampingan di luar beternak sebagai petani/buruh tani, memiliki pendapatan dengan kategori relatif sedang, jumlah tanggungan keluarga sekitar dua orang, jumlah kepemilikan ternak yang rendah serta memiliki akses yang mudah terhadap informasi mengenai biogas.

**Faktor Eksternal dalam Pemanfaatan Biogas**

Instalasi setiap unit reaktor biogas di Desa Cisondari merupakan bantuan dari Pemerintah baik dari segi bantuan teknis seperti penyediaan bahan baku pembangunan reaktor biogas serta teknisi instalasi biogas; bantuan peralatan mulai dari pengadaan bahan dasar reaktor, pipa saluran, katup, kompor biogas hingga lampu biogas; serta bantuan penyuluhan berupa sosialisasi serta pendampingan penyuluh sehingga bantuan yang diberikan kepada pemilik ternak di Desa Cisondari diberikan dalam bentuk fisik yakni bantuan per unit reaktor biogas, tidak dalam bentuk bantuan dana.

Secara keseluruhan tingkat kecukupan bantuan teknis yang diberikan oleh Pemerintah pun selaras dengan tingkat kebutuhan atas bantuan teknis yang diberikan. Terbukti dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa bantuan teknis yang diberikan oleh Pemerintah sesuai dengan jumlah tenaga yang dibutuhkan warga dalam proses pembangunan instalasi reaktor biogas miliknya. Meskipun beberapa di antara masyarakat beranggapan bahwa bantuan teknis tersebut kurang dibutuhkan terutama dari segi penyediaan teknisi yang membantu proses pembangunan reaktor biogas karena merasa mereka bisa mengerjakannya sendiri tanpa harus mengandalkan teknisi. Hal tersebut dianggap merugikan masyarakat karena mereka harus mengeluarkan uang lebih untuk membayar dan mengakomodasi para pekerja setiap harinya. Selain itu bantuan penyuluh yang masih dibutuhkan oleh masyarakat pun dirasa kurang mencukupi padahal masyarakat masih membutuhkan kehadiran penyuluh untuk mengkonsultasikan kendala yang dihadapi dalam pemanfaatan teknologi biogas.

Semakin jauh jarak antara rumah dengan reaktor biogas menyebabkan volume gas yang tersalurkan semakin berkurang. Meskipun biogas yang dihasilkan mampu disalurkan hingga menjangkau radius 50 meter tetapi kualitas gas yang dihasilkan tidak sebaik gas yang digunakan oleh masyarakat yang memiliki tempat tinggal yang berdekatan dengan lokasi reaktor biogas. Oleh karena itu sebagian besar masyarakat memasang instalasi biogas yang berdekatan dengan rumahnya, sedangkan masyarakat lainnya memasang reaktor biogas yang jauh dari tempat tinggal mereka karena lokasi ternak yang memang tidak memungkinkan untuk dibangun di dekat tempat tinggal masyarakat yang jarak antara satu rumah dengan rumah lainnya tergolong padat.

**Karakteristik Inovasi Biogas**

Pemanfaatan biogas oleh para peternak sebagai sumber utama dalam pemenuhan kebutuhan energi rumah tangga sehari-hari untuk memasak maupun penerangan adalah salah satu contoh dari penerapan inovasi di Desa Cisondari. Hal yang menjadi pertimbangan dalam mengadopsi suatu inovasi salah satunya adalah dengan melihat sejauh mana karakteristik inovasi tersebut mampu memenuhi dan sesuai dengan kebutuhan yang ada.

Secara keseluruhan karakteristik biogas sebagai inovasi berada pada kategori tinggi (Tabel 1). Hal tersebut mengindikasikan bahwa karakteristik inovasi biogas sesuai untuk diterapkan di wilayah Desa Cisondari karena sebagian besar warganya yang bermata pencaharian sebagai peternak. Penerapan biogas tersebut memberikan keuntungan ekonomis bagi responden karena mampu diterapkan dalam skala kecil serta mudah diamati kadar ketersediaan gasnya. Penggunaan instalasi biogas pun tidak terlalu rumit untuk dioperasikan meskipun sebagian responden kurang memahami cara penerapan beberapa komponen peralatan biogas. Hal tersebut selaras dengan hasil penelitian Novikarumsari (2014) yang menyatakan bahwa tingginya tingkat adopsi inovasi biogas oleh peternak sapi perah disebabkan oleh persepsi peternak terhadap karakteristik/sifat biogas yang sesuai untuk diterapkan karena dapat memberikan keuntungan ekonomis, meningkatkan hubungan sosial, dan mengurangi pencemaran lingkungan sekitar.

Tabel 1 Jumlah dan persentase responden berdasarkan karakteristik inovasi biogas

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Variabel | Kategori | Jumlah | Persentase (%) |
| Keuntungan relatif | RendahTinggi | 738 | 15.684.4 |
| Kerumitan | RendahTinggi  | 2520 | 55.644.4 |
| Kesesuaian | RendahTinggi | 1728 | 37.862.2 |
| Kemampuan uji coba | RendahTinggi | 1233 | 26.773.3 |
| Kemampuan diamati | RendahTinggi | 1332 | 28.971.1 |
| Total  | RendahTinggi |  15 30 | 33.366.7 |

**Tingkat Partisipasi dalam Pemanfaatan Teknologi Biogas**

Adanya Program Desa Mandiri Energi Berbasis Biogas yang dilaksanakan di Desa Cisondari mengharuskan warga untuk turut terlibat secara aktif agar program tersebut berjalan dengan baik terutama dari setiap anggota kelompok ternak. Keterlibatan aktif anggota ternak tersebut dapat dilihat mulai dari partisipasi dalam pengambilan keputusan hingga tahap menikmati hasil dimana pada penelitian ini ditinjau dari seberapa besar partisipasi responden dalam penentuan instalasi biogas, partisipasi dalam pengoperasian reaktor biogas, partisipasi dalam perawatan dan perbaikan reaktor biogas serta partisipasi dalam pemanfaatan hasil *output* biogas baik itu berupa gas maupun residu pengolahan biogas atau yang biasa disebut sebagai *bioslurry*.

Secara garis besar masyarakat menunjukkan keterlibatan yang tinggi dalam setiap tahapan partisipasi meskipun pada tahap awal yakni dalam penentuan instalasi biogas partisipasi masyarakat cenderung rendah (Tabel 2). Hal tersebut disebabkan pada tahap inisiasi pengadaan reaktor, yang lebih memiliki andil besar adalah pihak Kementerian Sumber Daya Energi dan Mineral selaku pihak yang memberikan bantuan dalam setiap pengadaan unit reaktor biogas di Desa Cisondari. Namun dalam penggunaan instalasi biogas itu sendiri, masyarakat berpartisipasi tinggi dalam pelaksanaan, pemanfaatan, hingga perawatan instalasi biogas tersebut karena keuntungan yang didapatkan dari pemanfaatan energi biogas yang dihasilkan.

Tabel 2 Tingkat partisipasi masyarakat

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Variabel | Kategori | Jumlah | Persentase (%) |
| Penentuan instalasi biogas | RendahTinggi | 3015 | 66.733.3 |
| Pelaksanaan penggunaan reaktor biogas | RendahTinggi  | 936 | 2080 |
| Pemanfaatan output biogas | RendahTinggi | 1233 | 26.773.3 |
| Pemeliharaan dan perbaikan instalasi biogas | RendahTinggi | 1926 | 42.257.8 |
| Total  | Rendah Tinggi | 2025 | 44.455.6 |

**Dampak Pemanfaatan Teknologi Biogas**

Partisipasi yang dilakukan oleh masyarakat khususnya peternak dalam memanfaatkan limbah ternak berupa kotoran sapi menjadi energi biogas yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi rumah tangga sehari-hari baik itu untuk memasak maupun penerangan tentunya memberikan dampak bagi kehidupan rumah tangga maupun masyarakat sekitar. Baik itu dari segi dampak ekonomi berupa keuntungan atau nilai tambah dari penggunaan biogas bagi perekonomian rumah tangga, dampak sosial berupa perubahan bentuk hubungan yang terjadi baik di dalam maupun di luar keluarga serta dampak lingkungan yang terjadi setelah limbah ternak tersebut dimanfaatkan menjadi energi biogas. Secara keseluruhan partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan limbah ternak menjadi biogas menimbulkan dampak yang besar bagi kehidupan masyarakat, meskipun dari segi sosial pemanfaatan biogas yang dilakukan oleh masyarakat tidak begitu menimbulkan adanya perubahan positif pada hubungan sosial masyarakat maupun menimbulkan perubahan negatif seperti kecemburuan sosial antara pengguna biogas dengan non-biogas secara signifikan. Hal tersebut disebabkan oleh kondisi sosial antar tetangga maupun hubungan antar anggota keluarga masih terpelihara dengan baik sejak sebelum penggunaan reaktor biogas hingga sekarang. Adapun perubahan kecil yang dirasakan oleh masyarakat diantaranya adalah meningkatnya kerjasama antar suami-istri dari segi pembagian tugas dalam pengolahan biogas, maupun menurunnya perselisihan akibat tekanan ekonomi yang dipicu oleh tingginya pengeluaran rumahtangga. (Tabel 3)

Tabel 3 Dampak yang ditimbulkan dari partisipasi masyarakat

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Variabel | Kategori | Jumlah | Persentase (%) |
| Ekonomi | RendahTinggi | 936 | 2080 |
| Sosial  | RendahTinggi  | 3312 | 73.326.7 |
| Lingkungan | RendahTinggi | 1431 | 31.168.9 |
| Total  | RendahTinggi  | 1827 | 4060  |

**Pengaruh Faktor Internal terhadap Partisipasi Masyarakat dalam Pemanfaatan Biogas**

Hasil penelitian yang terdapat pada Tabel 4 menunjukkan bahwa diantara lima indikator, tiga diantaranya memberikan pengaruh yang signifikan terhadap partisipasi dalam pemanfaatan biogas yakni faktor pendapatan, jumlah tanggungan keluarga, jumlah kepemilikan ternak, serta kemudahan akses terhadap informasi mengenai biogas. Sedangka indikator lainnya yakni faktor umur menunjukkan tidak adanya pengaruh yang signifikan terhadap partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan biogas. Hal tersebut disebabkan karena partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan teknologi biogas akan menurun seiring dengan meningkatnya usia disebabkan oleh menurunnya kualitas fisik yang dimiliki oleh masyarakat sehingga tidak bisa melakukan aktivitas kerja secara optimal. Selain itu indikator jumlah kepemilikan ternak pun tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pemanfaatan teknologi biogas karena sebagian besar peternak yang ada di Desa Cisondari memiliki persentase kepemilikan ternak yang rendah namun hal tersebut tidak mengurungkan niat peternak untuk turut berpartisipasi dalam pemanfaatan tekonologi biogas karena dengan jumlah ternak sapi yang sedikit pun masyarakat bisa memiliki reaktor biogas sendiri yang cukup digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari.

Secara keseluruhan, variabel faktor internal yang meliputi umur, pendapatan, jumlah tanggungan keluarga, jumlah kepemilikan ternak sapi, serta kemudahan akses informasi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan energi biogas yang ditunjukkan dengan hasil nilai sig. pada tabel ANOVA yaitu 0,033 yang lebih kecil dari 0,05. Oleh karena itu penerimaan H0 tersebut menerima hipotesis uji sehingga diperoleh model persamaan regresi:

Y = 14,739 - 1,216 X1.1 + 3,349 X1.2 + 1,284 X1.3 + 2,349 X1.4 + 2,087 X1.5

Tabel 4 Hasil uji pengaruh faktor internal terhadap partisipasi dalam pemanfaatan biogas

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Variabel** | **Koefisien** | **t-hitung** | **P-*value*** |
| Konstanta | 14.739 |  |  |
| Umur | -1.216 | -0.290 | 0.729 |
| Pendapatan | 3.349 | 1.886 | 0.019 |
| Jumlah tanggungan keluarga | 1.284 | 1.745 | 0.023 |
| Jumlah kepemilikan ternak | 2.349 | 1.391 | 0.172 |
| Kemudahan akses terhadap informasi | 2.087 | 1.695 | 0.044 |
| R-*Square* | 0.554 |  |  |
| *Significant* | 0.033 |  |  |

Sedangkan indikator pendidikan terakhir dan pekerjaan sampingan tidak bisa dijadikan sebagai indikator uji regresi karena jenis data dari indikator tersebut merupakan jenis data nominal sehingga untuk mengetahui peran dari pendidikan terakhir dan pekerjaan sampingan terhadap partisipasi dalam pemanfaatan biogas dilakukan uji korelasi untuk mengetahui bagaimana hubungan antara tingkat pendidikan terakhir serta pekerjaan sampingan terhadap partisipasi dalam pemanfaatan biogas melalui uji korelasi *rank spearman* dan *chi-square*. Hasil penelitian tersebut secara lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil uji korelasi pendidikan terakhir terhadap partisipasi dalam pemanfaatan biogas

|  |  |
| --- | --- |
| Variabel |  Tingkat Partisipasi dalam Pemanfaatan Biogas |
| Korelasi | Sig. |
| Pendidikan terakhir | 0.316\* | 0.034 |

Keterangan: (\*) adanya hubungan korelasi variabel yang nyata, nilai signifikansi <0,05 (α <0,05)

Hasil uji korelasi *rank spearman* menunjukkan bahwa nilai korelasi antara pendidikan terakhir dengan tingkat partisipasi dalam pemanfaatan teknologi biogas sebesar 0,316 dengan nilai sig. yang lebih kecil dari 0,05 yang mengindikasikan bahwa terdapat korelasi yang rendah antara pendidikan terakhir dengan tingkat partisipasi dalam pemanfaatan teknologi biogas, sebab tinggi atau rendahnya tingkat pendidikan terakhir tidak mempengaruhi keterlibatan masyarakat dalam pemanfaatan tekonologi biogas.

Sementara itu berdasarkan hasil uji *chi-square* pekerjaan sampingan dengan partisipasi dalam pemanfaatan biogas didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,075 (Tabel 6). Jika menggunakan batas alfa sebesar 5% maka nilai signifikansi lebih besar (0,075 > 0,05) yang artinya nilai tersebut tidak signifikan. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang nyata antara pekerjaan sampingan dengan partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan teknologi biogas. Masyarakat yang memiliki pekerjaan di luar berternak baik itu sebagai pekerjaan pokok maupun pekerjaan tambahan tidak menyesuaikan pekerjaannya tersebut dengan peternakan yang mereka miliki. Pekerjaan tambahan tersebut mereka lakukan sesuai dengan kemampuan dan keterampilan yang dimiliki di luar dari kegiatan berternak sehari-hari.

Tabel 6 Hasil uji *chi-square* pekerjaan di luar berternak terhadap partisipasi dalam pemanfaatan biogas

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pekerjaan di luar berternak | Tingkat Partisipasi | Total |
| Rendah | Tinggi |
| n | % | N | % | N | % |
| Tidak ada | 0 | 0 | 2 | 100 | 2 | 100 |
| Petani/Buruh tani | 10 | 43.5 | 13 | 56.5 | 23 | 100 |
| Buruh non tani | 6 | 60 | 4 | 40 | 10 | 100 |
| Pedagang | 1 | 10 | 9 | 90 | 10 | 100 |
| Total | 17 | 37.8 | 28 | 62.2 | 45 | 100 |

**Pengaruh Faktor Eksternal Terhadap Partisipasi dalam Pemanfaatan Biogas**

Pada tabel 7 diperoleh nilai R-*Square* atau koefisien determinasi (KD) yang menunjukkan bahwa variabel faktor eksternal memiliki pengaruh kontribusi sebesar 43,4% dan 56,6% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain di luar faktor eksternal. Dari hasil uji pengaruh tersebut diketahui bahwa jika tidak terdapat indikator bantuan pemerintah dan besarnya jarak antara reaktor biogas dengan tempat tinggal maka nilai konsistensi dari partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan teknologi biogas yaitu sebesar 25,854. Pengaruh dari masing-masing indikator faktor eksternal terhadap partisipasi dalam pemanfaatan teknologi biogas ditentukan oleh standar deviasi setiap variabel pada tabel t hitung lebih besar daripada standar deviasi pada tabel t 43 (45-2) yaitu 1,68107. Sementara untuk mengetahui kuatnya pengaruh pada setiap indikator ditentukan oleh nilai sig. yang lebih kecil dari 0,05.

Tabel 7 Hasil uji pengaruh faktor eksternal terhadap partisipasi dalam pemanfaatan biogas

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Variabel | Koefisien | t-hitung | P-*value* |
| Konstanta | 25.854 |  |  |
| Bantuan pemerintah | 1.583 | 1.944 | 0.025 |
| Jarak | -1.354 | -1.025 | 0.670 |
| R-*Square* | 0.434 |  |  |
| *Significant* | 0.047 |  |  |

Adanya bantuan pemerintah yang memberikan bantuan instalasi biogas per unit mulai dari mulai pengadaan material dasar reaktor biogas, komponen peralatan kompor dan lampu biogas, hingga penyuluhan secara cuma-cuma tentunya tidak akan dilewatkan oleh masyarakat terutama bagi mereka yang memiliki ternak sehingga hal tersebut dapat mendorong mereka untuk berpartisipasi dalam pemanfaatan teknologi biogas. Selain itu jika jarak antara reaktor dan tempat tinggal terlalu jauh maka gas yang dihasilkan dari reaktor tersebut tidak akan mampu menjangkau tempat tinggal tersebut. Adapun jika gas yang dihasilkan mampu menjangkau area yang jauh, gas yang dihasilkan pun kurang berkualitas baik seperti api yang dikeluarkan tidak begitu besar atau tidak begitu panas.

Secara keseluruhan, variabel faktor eksternal yang meliputi bantuan pemerintah dan jarak antara reaktor biogas dengan tempat tinggal memiliki pengaruh yang signifikan terhadap partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan teknologi biogas yang ditunjukkan dengan hasil nilai sig. pada tabel ANOVA yaitu 0,047 yang lebih kecil dari 0,05. Oleh karena itu penerimaan H0 tersebut menerima hipotesis uji sehingga diperoleh model persamaan regresi:

Y = 25,854 + 1,583 X2.1 - 1,354 X2.2

**Pengaruh Karakteristik Inovasi Terhadap Partisipasi dalam Pemanfaatan Biogas**

Tabel 8 Hasil uji pengaruh karakteristik inovasi terhadap partisipasi dalam pemanfaatan biogas

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Variabel | Koefisien | t-hitung | P-*value* |
| Konstanta | 26.476 |  |  |
| Keuntungan relative | 1.194 | 2.432 | 0.006 |
| Kerumitan | -1.427 | -1.816 | 0.047 |
| Kesesuaian | 1.329 | 1.723 | 0.044 |
| Kemampuan uji coba | 1.023 | 1.035 | 0.072 |
| Kemampuan diamati | 1.262 | 1.960 | 0.037 |
| R-*Square* | 0.620 |  |  |
| *Significant* | 0.023 |  |  |

Pada tabel 8 diperoleh nilai R-*Square* atau koefisien determinasi (KD) yang menunjukkan bahwa indikator karakteristik inovasi memiliki pengaruh kontribusi sebesar 62% dan 38% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain diluar karakteristik inovasi. Dari hasil uji pengaruh tersebut diketahui bahwa jika tidak terdapat indikator keuntungan relatif, kerumitan, kesesuaian, kemampuan uji coba, serta kemampuan diamati, maka nilai konsistensi dari partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan biogas adalah sebesar 26,476. Pengaruh dari masing-masing indikator karakteristik inovasi terhadap partisipasi ditentukan oleh standar deviasi setiap variabel pada tabel t hitung lebih besar daripada standar deviasi pada tabel t 43 (45-2) yaitu 1,68107. Sementara untuk mengetahui kuatnya pengaruh pada setiap indikator ditentukan oleh nilai sig. yang lebih kecil dari 0,05.

Secara keseluruhan, variabel karakteristik inovasi yang meliputi keuntungan relatif, kerumitan, kesesuaian, kemampuan uji coba, dan kemampuan diamati memiliki pengaruh yang signifikan terhadap partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan teknologi biogas yang ditunjukkan dengan nilai sig. pada tabel ANOVA yaitu 0,023 yang lebih kecil dari 0,05. Meskipun jika dilihat dari hasil uji per indikator, kemampuan uji coba menunjukkan hasil yang tidak memberikan pengaruh terhadap partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan biogas karena partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan teknologi biogas tidak dipengaruhi oleh kemampuan biogas untuk diterapkan dalam skala kecil sebab instalasi biogas itu sendiri dapat dibuat di lahan ternak mereka masing-masing sehingga kemampuan uji coba tidak menjadi pertimbangan utama masyarakat dalam keputusan untuk turut berpartisipasi dalam pemanfaatan teknologi biogas.

**Pengaruh Partisipasi Masyarakat dalam Pemanfaatan Teknologi Biogas Terhadap Dampak Ekonomi, Sosial, dan Lingkungan**

Adanya pemanfaatan limbah ternak yang semula dibiarkan begitu saja menjadi biogas tentu menyebabkan perubahan bagi masyarakat sekitar baik dari segi ekonomi,sosial, maupun lingkungan. Pengaruh partisipasi tersebut memberikan dampak yang signifikan terhadap kondisi perekonomian masyarakat terutama dari segi penghematan anggaran rumah tangga. Selain itu kotoran ternak yang selama ini dibuang begitu saja ke sungai karena dianggap sudah tidak memiliki nilai tambah apapun kini sepenuhnya dimanfaatkan oleh masyarakat untuk diolah menjadi biogas baik berupa gas maupun pupuk kompos sehingga berpengaruh signifikan terhadap pengurangan pencemaran lingkungan terutama wilayah aliran sungai sekitar desa.

Tabel 9 Hasil uji pengaruh partisipasi dalam pemanfaatan biogas terhadap dampak ekonomi

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Variabel | Koefisien | t-hitung | P-*value* | R *Square* |
| Konstanta | 15.357 |  |  |  |
| Partisipasi | 1.061 | 2.805 | 0.008 | 0.815 |

Hasil uji pada Tabel 9 menunjukkan bahwa partisipasi dalam pemanfaatan teknologi biogas memberikan pengaruh yang signifikan terhadap dampak ekonomi. Hal tersebut sesuai dengan data yang didapatkan di lapang bahwa masyarakat merasa perekonomian mereka terbantu setelah menggunakan biogas terutama dalam hal penekanan biaya pengeluaran yang semula digunakan untuk membeli tabung gas LPG. Jika biasanya masyarakat harus menghabiskan uang sekitar Rp 28.000/tabung gas ukuran 3 kg per minggunya, maka setelah pemanfaatan biogas kini dalam satu bulan rata-rata masyarakat hanya membeli satu tabung LPG, bahkan tidak jarang di antara masyarakat yang tidak sama sekali membeli tabung gas LPG dalam satu bulan. Tingginya harga tabung gas LPG di wilayah Desa Cisondari dibandingkan rata-rata harga tabung gas di pasaran menyebabkan sebagian besar masyarakat merasa sangat terbantu dengan pemanfaatan biogas untuk pemenuhan kebutuhan energi rumah tangga sehari-hari baik untuk memasak maupun penerangan. Berdasarkan hasil uji tersebut diperoleh persamaan regresi:

Y = 15,357 + 1,061 Y2.1

Tabel 10 Hasil uji pengaruh partisipasi dalam pemanfaatan biogas terhadap dampak sosial

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Variabel | Koefisien | t-hitung | P-*value* | R *Square* |
| Konstanta | 7.035 |  |  |  |
| Partisipasi | 0.019 | 0.662 | 0.511 | 0.210 |

Hasil uji pada Tabel 10 menunjukkan bahwa partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan teknologi biogas tidak berpengaruh signifikan terhadap dampak sosial di lingkungan masyarakat Desa Cisondari. Hasil uji tersebut sesuai dengan data yang didapatkan di lapang bahwa secara keseluruhan sebagian besar masyarakat tidak merasakan adanya perubahan antar hubungan dengan tetangga sekitar maupun dengan anggota keluarga lainnya setelah memanfaatkan teknologi biogas dalam kehidupan sehari-hari karena mereka beranggapan bahwa baik sebelum maupun sesudah penggunaan biogas, hubungan dengan keluarga maupun tetangga sekitar sudah terpelihara dengan baik, meskipun terjadi perselisihan pun hal tersebut bukanlah persoalan kecemburuan sosial atau masalah lain yang berkaitan dengan pemanfaatan teknologi biogas yang dilakukan oleh rumah tangga peternak sehari-hari.

Tabel 11 Hasil uji pengaruh partisipasi dalam pemanfaatan biogas terhadap dampak lingkungan

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Variabel | Koefisien | t-hitung | P-*value* | R *Square* |
| Konstanta | 37.274 |  |  |  |
| Partisipasi | 1.078 | 2.741 | 0.009 | 0.819 |

Berdasarkan hasil uji pada tabel 11 diketahui bahwa partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan teknologi biogas memiliki pengaruh yang signifikan terhadap dampak lingkungan yang ditimbulkan. Hasil uji pengaruh tersebut sesuai dengan data yang didapatkan pada lapang bahwa saat ini limbah ternak berkurang secara signifikan karena para peternak sudah tidak pernah lagi membuang kotoran ternaknya ke sungai sebab kotoran ternak sapi yang diproduksi setiap harinya tersebut kini dimanfaatkan oleh para peternak untuk menjadi energi biogas yang digunakan sehari-hari. Hal tersebut menyebabkan sungai tidak lagi mengalami pencemaran berat dan pendangkalan akibat penumpukan kotoran sapi di tepi sungai. Selain itu pemanfaatan residu pengolahan biogas atau *bioslurry* menjadi pupuk kompos yang dimanfaatkan oleh para peternak/petani lain pada lahan garapannya dapat menjaga kesuburan tanah sehingga tidak terkontaminasi zat kimia yang tidak baik bagi kesuburan tanah. Oleh karena itu berdasarkan hasil uji tersebut diperoleh persamaan regresi:

Y = 37,274 + 1,078 Y2.3

**SIMPULAN DAN SARAN**

**Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa kesimpulan seperti berikut ini:

1. Secara keseluruhan karakteristik masyarakat didominasi oleh usia produktif awal-matang (36-45 tahun) dengan tingkat pendidikan terakhir adalah lulusan SD/Sederajat. Mayoritas peternak memiliki pekerjaan di luar berternak baik sebagai pekerjaan utama maupun pekerjaan sampingan yang didominasi sebagai petani/buruh tani sehingga tingkat pendapatan responden berada pada kategori sedang. Rata-rata jumlah tanggungan keluarga sekitar dua orang karena sebagian besar anak paling besarnya sudah berkeluarga/tidak tinggal bersama responden lagi. Meskipun rata-rata jumlah kepemilikan ternak tergolong rendah tetapi pemanfaatan biogas tetap dapat dilakukan dengan jumlah ternak yang sedikit. Masyarakat Desa Cisondari banyak terlibat dalam pemanfaatan biogas karena memiliki akses yang mudah terhadap informasi mengenai biogas.
2. Mayoritas pembangunan reaktor biogas dilakukan dekat tempat tinggal pengguna agar kualitas gas yang dihasilkan dapat disalurkan dengan baik. Bantuan pemerintah yang diberikan sudah mencukupi kebutuhan peternak meskipun dari segi bantuan penyuluhan masih kurang mencukupi.
3. Penerapan inovasi bioga memberikan keuntungan ekonomis bagi masyarakat karena mampu diterapkan dalam skala kecil serta mudah diamati kadar ketersediaan gasnya. Penggunaan instalasi biogas pun tidak terlalu rumit untuk dioperasikan meskipun sebagian masyarakat kurang memahami cara penerapan beberapa komponen peralatan biogas.
4. Masyarakat menunjukkan tingkat partisipasi yang tinggi pada tahap penggunaan, pemeliharaan, hingga pemanfaatan *output*. Partisipasi yang rendah ditunjukkan pada tahap penentuan instalasi biogas karena pemerintah memiliki andil yang lebih besar dalam menentukan lokasi biogas, persiapan alat dan bahan, serta proses pembangunan unit reaktor itu sendiri.
5. Partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan biogas di Desa Cisondari dipengaruhi oleh karakteristik pengguna biogas yakni besarnya pendapatan, jumlah tanggungan keluarga, dan kemudahan akses terhadap informasi; faktor eksternal yakni bantuan pemerintah; serta karakteristik inovasi biogas yaitu keuntungan relatif, kesesuaian, dan kemampuan diamati. Kerumitan memberikan pengaruh negatif terhadap partisipasi yang mengindikasikan bahwa semakin besar tingkat kerumitan maka semakin rendah partisipasi dalam pemanfaatan biogas.
6. Partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan biogas menimbulkan dampak yang besar terhadap kondisi ekonomi serta lingkungan sekitar, sebab sebagian besar pemanfaatan biogas tersebut dilatarbelakangi oleh motif ekonomi yang sekaligus juga berdampak pada pengurangan limbah ternak. Keuntungan ekonomi utama yang dirasakan adalah penghematan pengeluaran rumahtangga sedangkan pemanfaatan teknologi biogas tidak begitu menimbulkan perubahan yang signifikan terhadap peningkatan pendapatan karena terhambatnya pemasaran kompos hasil olahan *bioslurry* oleh kelompok ternak akibat harga jual yang rendah kepada tengkulak sehingga peternak merugi.

**Saran**

Merujuk pada hasil simpulan penelitian yang diperoleh peneliti memiliki beberapa saran yang diajukan antara lain sebagai berikut:

* 1. Hendaknya pihak pemerintah terus mengembangkan program desa mandiri energi agar pemanfaatan energi terbaharui dapat dioptimalkan dengan baik
	2. Hendaknya masyarakat mampu menginisiasi pembangunan reaktor biogas secara mandiri tanpa harus selalu menunggu pemberian bantuan dari pemerintah
	3. Hendaknya kegiatan monitoring dan evaluasi secara berkala terus dilakukan oleh penyuluh untuk meninjau perkembangan penggunaan instalasi biogas di wilayah Desa Cisondari sehingga jika ada kendala dapat teratasi dan dapat lebih dikembangkan
	4. Hendaknya masyarakat mampu mengoptimalkan pemasaran pupuk kompos hasil olahan *bioslurry* dengan tidak tergantung kepada tengkulak agar harga jual tidak jatuh sehingga tidak merugi
	5. Pemanfaatan energi biogas yang dilakukan oleh peternak yang memiliki jumlah ternak besar hendaknya dilakukan secara kolektif baik dengan rumahtangga peternak lainnya ataupun non-peternak dengan sistem pembagian kerja dalam pengolahan biogas sehingga mampu meningkatkan kondisi perekonomian bersama dan mewujudkan kemandirian energi baik bagi peternak maupun masyarakat non-peternak.

**DAFTAR PUSTAKA**

Cohen JM, Uphoff NT. 1979. *Rural Development Participation*. New York [US]: Cornel University

Irsyad F. 2017. Evaluasi Tekno-Ekonomi Pemanfaatan Biogas Skala Rumah Tangga Sebagai Sumber Energi Alternatif Ramah Lingkungan. [Jurnal Teknologi Pertanian Andalas: Volume 20 No 2]. [Internet]. [Dikutip tanggal 14 Desember 2017]. Dapat diunduh dari: <http://tpa.fateta.unand.ac.id/index.php/JTPA/article/view/43>

Jahi A. 1988. *Komunikasi Masa di Negara-negara Dunia Ketiga*. Jakarta (ID): PT Gramedia.

Nandiyanto ABD, Rumi F. 2007. Biogas Sebagai Peluang Pengembangan Alternatif. [Jurnal Energi Alternatif]. [Internet]. [Diunduh pada 28 Agustus 2017]. Tersedia pada: <http://ip.ppi-jepang.or/article.php?id=199>

Nasdian FT. 2012. *Pengembangan Masyarakat*. Bogor [ID]: IPB Press.

Rogers EM. 2003. *Communication of Innovation: A Cross Cultural Approach. Second Edition.* New York [US]: Free Press.

Rogers EM, Shoemaker FF. 1971. *Communication of Innovation Across Cultural Approach*. New York (US): McMilland Ltd.

Soekartawi. 1988. *Prinsip Dasar Komunikasi Pertanian*. Jakarta (ID): UI Press.

Soemanto W. 1990. *Psikologi Pendidikan Landasan Kerja Pemimpin*. Jakarta (ID): Rineka Cipta.

Soemarto HSJ. 2003. *Inovasi, Partisipasi, dan Good Governance*. Jakarta [ID]: Yayasan Obor Indonesia

[UU] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2007 Tentang Energi.

Wahyuni S. 2009. *Menghasilkan Biogas dari Aneka Limbah.* Jakarta (ID): AgroMedia Pustaka.