

Ahmad Romadhoni Surya Putra¹,
Widodo², Nano Suparno³

¹Departemen Sosial Ekonomi Peternakan,
Fakultas Peternakan Universitas Gadjah
Mada

²Direktorat Pengabdian Kepada Masyarakat,
Universitas Gadjah Mada

³Direktorat Pengabdian Kepada Masyarakat,
Universitas Gadjah Mada

Jalan Fauna 3, Bulaksumur, Yogyakarta,
Indonesia 55281

Email: ahmadromadhoni@ugm.ac.id

Dampak Pemanfaatan Biogas pada Rumah Tangga Petani di Kabupaten Boyolali

*The Effect Of Biogas Utilization In Farmer's Household In
Boyolali Regency*

<https://doi.org/10.18196/bdr.7153>

ABSTRACT

This study aims to measure the impacts of biogas utilization in farmer's household scale in Boyolali Regency. The survey toward 67 respondents of famer's households in Samiran Village, Selo Subdistrict and Sruni Village, Musuk Subdistrict in Boyolali Regency were involved purposively. The farmer's household involved in this study were the owners of biogas in household scale. For respondents having no biogas, it was required that they had known biogas in household scale. The data were analyzed using the impact evaluation model with Propensity Score Matching approach. The Treatment Effect Analysis shows that the biogas utilization in farmer's household scale has significant impact on the decrease of Liquid Petroleum Gas (LPG) usage reaching until 2.54 kg/ month. Nevertheless, the impact on the firewood and organic fertilizer usage is insignificant. Through this study, it can be concluded that the utilization of household biogas among farmers has a significant impact on of the Liquid Petroleum Gas (LPG) usage.

Keywords: Biogas, Impact Evaluation, Environment, Renewable Energy

PENDAHULUAN

Teknologi biogas merupakan teknologi yang memiliki manfaat yang luas baik secara sosial ekonomi maupun lingkungan (Mwirigi *et al.*, 2014; Tigabu *et al.*, 2015). Meskipun memiliki kompleksitas dalam penggunaannya, teknologi biogas banyak diadopsi oleh kalangan rumah tangga petani (Putra *et al.*, 2017). Manfaat yang diharapkan dari penggunaan biogas pada rumah tangga petani adalah penyediaan biogas untuk memasak dan pasokan pupuk organik dari residu gasifikasi (Martí-Herrero *et al.*, 2015). Keuntungan yang diharapkan ini pada akhirnya dapat mengurangi penggunaan sumber energi konvensional seperti gas LPG dan kayu bakar untuk memasak di rumah tangga petani (Rosyidi *et al.*, 2014). Sementara itu, penggunaan pupuk organik dari *slurry* atau residu gasifikasi juga akan mendorong pengurangan penggunaan pupuk kimia pada budidaya pertanian (Abubaker *et al.*, 2012).

Pengembangan biogas skala rumah tangga sejak tahun 2014 di area penelitian telah berhasil mengajak masyarakat petani untuk mengadopsi teknologi tersebut. Pemanfaatan teknologi biogas yang difokuskan di Kabupaten Boyolali menjadi salah satu pendekatan untuk menjaga kelestarian Taman Nasional Gunung Merapi. Masyarakat yang tinggal di wilayah tersebut rata-rata berprofesi sebagai petani sekaligus memelihara ternak. Komoditas hortikultura dan ternak, khususnya sapi, menjadi unggulan di wilayah tersebut. Sementara itu, untuk penggunaan energi, masyarakat telah terbiasa menggunakan LPG dan kayu bakar. Pemanfaatan kayu bakar yang berlebihan seringkali justru kontraproduktif dengan pengelolaan kelestarian hutan di sekitar tempat tinggal masyarakat. Intevensi teknologi biogas diharapkan mampu untuk mengurangi penggunaan energi konvensional yang selama ini dimanfaatkan oleh rumah tangga petani (Putra *et al.*, 2017). Namun demikian, tentu saja dibutuhkan bukti-bukti ilmiah apakah pendampingan selama ini telah sesuai dengan tujuan yang diharapkan

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur dampak pemanfaatan biogas pada rumah tangga petani/peternak. Secara lebih sederhana, kegiatan ini akan mengukur dampak biogas pada penggunaan LPG, kayu bakar, dan pupuk organik dari *slurry*. Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu dimanfaatkan oleh pengambil kebijakan dalam mendesain program pemanfaatan teknologi biogas untuk pengurangan penggunaan energi konvensional berbasis gas dan kayu bakar serta peningkatan penggunaan pupuk organik untuk kelestarian lingkungan.

Tabel 1. Definisi Operasional Variabel Penelitian

NO	VARIABEL	DEFINISI	SATUAN
1	Biogas	Rumah tangga petani yang memiliki biogas	Dummy (1 jika memiliki biogas; 0 jika tidak memiliki)
2	Area	Area lokasi penelitian	Dummy (1 jika responden berasal dari Musuk; 0 jika responden berasal dari Selo)
3	Age	Umur responden	Tahun
4	Educ	Lama mengikuti pendidikan formal	Tahun
5	Sizehh	Jumlah anggota keluarga di rumah tangga petani	Orang
6	Lahan	Lahan yang dikelola oleh rumah tangga petani	m ² (meter persegi)
7	TLU	Ternak Sapi yang dimiliki rumah tangga petani	Tropical Livestock Unit (TLU; 1 setara dengan sapi dewasa)
8	Income	Pendapatan panen selama 12 bulan terakhir	Rupiah (Rp)
9	Non_agincome	Pendapatan selain dari pertanian pada 12 bulan terakhir	Rupiah (Rp)
10	Gaskg	Gas LPG yang digunakan selama 1 bulan terakhir	Kg
11	Kayukg	Kayu bakar yang digunakan selama 1 bulan terakhir	Kg
12	Chemkg	Pupuk kimia yang digunakan saat musim panen terakhir	Kg

METODE PELAKSANAAN

Kajian untuk mengukur dampak pemanfaatan biogas di Kabupaten Boyolali ini didesain dengan menggunakan metode survey. Sebanyak 67 rumah tangga petani di Desa Samiran, Kecamatan Selo dan Desa Sruni, Kecamatan Musuk dilibatkan dalam penelitian ini secara purposif. Responden yang dilibatkan adalah mereka yang memiliki biogas untuk biogas adopter, atau telah mengetahui tentang teknologi biogas jika mereka tidak memiliki biogas. Proses pengambilan data akan dilakukan dengan cara wawancara dengan menggunakan kuesioner yang telah disiapkan. Selanjutnya, data yang dimiliki akan dianalisis dengan *Treatment Effect Analysis* menggunakan STATA 14.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Teknologi biogas di area penelitian sudah mulai diperkenalkan sejak tahun 1981 melalui prakarsa pemerintah dan Non-Government Organization (NGO). Namun demikian, pemanfaatan biogas mulai banyak dilakukan sejak tahun 2014. Biogas diyakini petani mampu memberikan dampak pada penggunaan gas LPG, kayu bakar, dan pupuk kimia dengan adanya pasokan pupuk organik dari *slurry*. Teknologi biogas yang diadopsi oleh petani adalah biogas skala rumah tangga dengan ukuran digester mencapai 6 m³ hingga 8 m³ dengan total investasi mencapai 11 hingga 12 juta per unit. Biogas rata-rata dimanfaatkan oleh rumah tangga untuk memasak dengan durasi 3 hingga 5 jam tanpa henti.

Karakteristik dari Responden penelitian dapat dilihat pada tabel 2. Pada tabel tersebut dapat diketahui bahwa rata-rata umur responden adalah 44 tahun dengan rentang minimal 24 tahun dan maksimal 74 tahun. Pendidikan formal diikuti oleh responden dalam rentang waktu 1 tahun hingga 16 tahun dengan rata-rata 8,54 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata responden adalah berpendidikan SMP.

Berkaitan dengan aset yang dimiliki oleh responden, rata-rata responden memiliki lahan sebesar 2593 m². Hal ini menunjukkan bahwa responden merupakan petani gurem karena memiliki lahan di bawah 0,3 ha berdasarkan definisi dari Badan Pusat Statistik (BPS). Kepemilikan ternak oleh responden rata-rata adalah 2,09 TLU. Ini berarti kepemilikan sapi oleh responden rata-rata adalah 2 ekor tiap rumah tangga petani. Selanjutnya, pendapatan dari budidaya pertanian atau peternakan rumah tangga rata-rata adalah Rp. 11.000.000,- dalam sekali panen. Pendapatan nonpertanian dalam rumah tangga petani mencapai Rp. 3.337.761,00 tiap tahun. Untuk penggunaan energi dan pupuk kimia, dapat terlihat bahwa rata-rata rumah tangga petani menggunakan gas LPG sebanyak 3,3 kg/bulan. Ini adalah setara dengan satu hingga dua tabung melon ukuran 3 kg. Pemanfaatan kayu bakar selama satu bulan rata-rata adalah 45,38 kg tiap rumah

tangga petani. Area pencarian kayu bakar rata-rata berada pada radius 1,19 km. Selanjutnya, pemakaian pupuk kimia yang menjadi indikator dari pemanfaatan pupuk organik oleh rumah tangga petani mencapai 165,5 kg per masa panen.

Tabel 2. Karakteristik Responden

NO	VARIABEL	MEAN	SD	MIN	MAX
1	Biogas	0.05	0.50	0	1
2	Area	0.44	0.50	0	1
3	Age	44.77	11.81	24	71.8
4	Educ	8.54	2.96	1	16
5	Sizehh	3.28	1.33	1	7
6	Lahan	2593.85	1911.16	100	10000
7	TLU	2.09	1.07	0.5	6
8	Income	11,000,000	18,000,000	-31,400,000	67,300,000
9	Non_agincome	3,337,761	8,981,207	0	54,800,000
10	Gaskg	3.68	3.90	0	15
11	Kayukg	45.38	67.88	0	300
12	Chemkg	165.57	200.34	0	1000
13	Pencarian kayu	1.19	1.04	0	4

Dalam uji dampak dapat ditunjukkan bahwa manfaat penggunaan biogas dapat diukur dari penurunan penggunaan gas LPG, kayu bakar, dan pupuk kimia. Pada tabel 3, dapat dilihat bahwa pemanfaatan kayu bakar dan pupuk kimia tidak turun secara signifikan. Dampak pada penggunaan kayu bakar menurun hingga 27 kg perbulan namun tidak cukup signifikan. Hal ini berbeda dengan temuan yang menunjukkan bahwa pemanfaatan biogas mampu menurunkan penggunaan kayu bakar hingga mencapai 400 kg per bulan (Putra *et al.*, 2017). Hal ini disebabkan koleksi data penggunaan kayu bakar agak sulit dilakukan secara standar karena pola pasokan kayu bakar yang berbeda-beda di setiap lokasi. Selain itu, penggunaan pupuk kimia juga tidak terevaluasi secara signifikan. Hal ini disebabkan karena pupuk kimia masih mudah diakses oleh petani dengan harga yang disubsidi oleh pemerintah.

Tabel 3. Hasil *Treatment Analysis*

NO	LUARAN BIOGAS	UJI BEDA	UJI DAMPAK
1	Gas LPG	-2.42***	-2.54***
2	Kayu	-20.49	-27.12
3	Pupuk Kimia	10.02	-6.98

*** signifikan pada level $p < 0.001$

Namun demikian, penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan gas LPG berkurang secara signifikan hingga 2,54 kg per bulan pada rumah tangga pemilik biogas. Hal ini menunjukkan bahwa biogas dapat menjadi substitusi bagi penggunaan sumber energi konvensional khususnya gas LPG. Selain itu, hasil kajian ini juga menunjukkan bahwa

aksesibilitas gas LPG di lokasi penelitian tidak semudah akses terhadap kayu bakar. Kondisi ini memaksa rumah tangga petani untuk beralih menggunakan biogas daripada menggunakan gas LPG.

SIMPULAN

Kajian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan biogas secara signifikan dapat menurunkan penggunaan gas LPG hingga mencapai 2,5 kg/bulan. Namun demikian, pemanfaatan biogas belum dapat menurunkan penggunaan kayu bakar di rumah tangga petani/peternak secara signifikan. Pengukuran penggunaan kayu bakar perlu didesain dengan lebih baik untuk melihat secara detail jumlah kilogram kayu yang digunakan. Selain itu, pemanfaatan *slurry* atau residu dari proses biogas belum dimanfaatkan secara optimal. Penelitian terhadap pemanfaatan *slurry* perlu diselenggarakan untuk melihat sejauh mana dampak pemanfaatan *slurry* bagi budidaya pertanian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini diselenggarakan dengan dibiayai oleh Yayasan Karinakas, Keuskupan Agung Semarang bekerjasama dengan Direktorat Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubaker, J., Risberg, K., Pell, M., 2012. Biogas residues as fertilisers – Effects on wheat growth and soil microbial activities. *Appl. Energi* 99, 126–134. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergi.2012.04.050>
- Martí-Herrero, J., Ceron, M., Garcia, R., Pracejus, L., Alvarez, R., Cipriano, X., 2015. The influence of users' behavior on biogas production from low cost tubular digesters: A technical and socio-cultural field analysis. *Energi Sustain. Dev.* 27, 73–83. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.esd.2015.05.003>
- Mwirigi, J., Balana, B.B., Mugisha, J., Walekhwa, P., Melamu, R., Nakami, S., Makenzi, P., 2014. Socio-economic hurdles to widespread adoption of small-scale biogas digesters in Sub-Saharan Africa: A review. *Biomass and Bioenergi* 70, 17–25. <https://doi.org/DOI 10.1016/j.biombioe.2014.02.018>
- Putra, R.A.R.S., Liu, Z., Lund, M., 2017. The impact of biogas technology adoption for farm households – Empirical evidence from mixed crop and livestock farming systems in Indonesia. *Renew. Sustain. Energi Rev.* 74. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.11.164>
- Rosyidi, S.A.P., Bole-Rentel, T., Lesmana, S.B., Ikhsan, J., 2014. Lessons Learnt from the Energi Needs Assessment Carried out for the Biogas Program for Rural Development in Yogyakarta, Indonesia. *Procedia Environ. Sci.* 20, 20–29. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.proenv.2014.03.005>
- Tigabu, A.D., Berkhout, F., van Beukering, P., 2015. Technology innovation systems and technology diffusion: Adoption of bio-digestion in an emerging innovation system in Rwanda. *Technol. Forecast. Soc. Change* 90, Part A, 318–330. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2013.10.011>