

Analisis Pengetahuan Masyarakat terhadap Pemanfaatan Briket Bioarang Berbasis Tandan Kosong Kelapa Sawit, Feses Kambing, dan Biomassa Lokal Hotmauli Febriana Pardosi^{1,*}, Farid Maulana¹, Maria Herawati¹, Okti Widayati¹, dan Bangkit Lutfiaji Syaefullah¹

¹) Program Studi Penyuluhan Peternakan dan Kesejahteraan Hewan, Politeknik Pembangunan Pertanian Manokwari

*) Corresponding author: hotmaulipardosi@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penyuluhan dalam meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai pemanfaatan limbah peternakan sebagai sumber energi alternatif di Kampung Udapi Hilir, Distrik Prafi, Kabupaten Manokwari, Provinsi Papua Barat. Penelitian dilaksanakan pada April–Juni 2026 menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *one-group pretest–posttest*. Sebanyak 15 responden ditentukan menggunakan teknik *non-probability sampling* dengan metode *purposive sampling*. Data dikumpulkan melalui instrumen tes pengetahuan sebelum (*pretest*) dan setelah (*posttest*) pelaksanaan penyuluhan, kemudian dianalisis secara deskriptif dan inferensial menggunakan *paired-samples t-test* pada taraf signifikansi 1% ($\alpha = 0,01$). Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan rata-rata skor pengetahuan responden setelah mengikuti kegiatan penyuluhan. Secara kategoris, tingkat pengetahuan responden mengalami peningkatan dari kategori kurang efektif pada *pretest* menjadi cukup efektif pada *posttest*. Hasil *paired-samples t-test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor *pretest* dan *posttest* ($p < 0,01$), yang mengindikasikan bahwa penyuluhan memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan pengetahuan responden. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa kegiatan penyuluhan dapat menjadi pendekatan yang cukup efektif dalam memperkenalkan pemanfaatan feses kambing dan biomassa lainnya sebagai bahan baku pembuatan briket bioarang. Dengan demikian, penyuluhan mengenai teknologi konversi limbah peternakan dan biomassa menjadi energi alternatif berpotensi mendukung peningkatan pengetahuan masyarakat sekaligus mendorong pemanfaatan limbah secara produktif dan berkelanjutan.

Kata kunci: Penyuluhan; Tingkat pengetahuan; Briket bioarang; Tandan kosong kelapa sawit

Abstract

This study aims to analyze the effectiveness of an extension program in increasing community knowledge regarding the utilization of livestock waste as an alternative energy source in Kampung Udapi Hilir, Prafi District, Manokwari Regency, West Papua Province. The study was conducted from April to June 2026 using a quantitative approach with a *one-group pretest-posttest* design. Fifteen respondents were selected using a *non-probability purposive sampling* technique. Data were collected via knowledge tests administered before (*pretest*) and after (*posttest*) the extension activity and were subsequently analyzed using both descriptive and inferential statistics—specifically, a *paired-samples t-test* at a 1% significance level ($\alpha = 0.01$). The results indicate an increase in the respondents' average knowledge scores following the extension activity. Categorically, the respondents' knowledge level improved from the "less effective" category in the *pretest* to the "moderately effective" category in the *posttest*. The *paired-samples t-test* revealed a significant difference between the *pretest* and *posttest* scores ($p < 0.01$), indicating that the extension program had a tangible impact on increasing the respondents' knowledge. This improvement demonstrates that extension activities can serve as a moderately effective approach for introducing the use of goat manure and other biomass as raw materials for bio-charcoal briquette production. Thus, extension programs focused on technologies for converting livestock waste and biomass into alternative energy have the potential to enhance community knowledge while simultaneously encouraging the productive and sustainable utilization of waste.

Keywords: Counseling; Knowledge level; Bioarang briquettes; Palm oil empty bunches

PENDAHULUAN

Energi merupakan permasalahan utama dunia saat ini. Setiap tahun kebutuhan akan energi terus bertambah karena aktivitas manusia semakin meningkat, terutama penggunaan bahan bakar, khususnya bahan bakar minyak yang berasal dari fosil tumbuhan atau hewan. Menipisnya stok bahan bakar fosil bisa memengaruhi kondisi ekonomi. Untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil seperti minyak bumi, gas alam, dan batu bara yang terlalu banyak, maka diperlukan pengembangan sumber energi alternatif yang bisa digunakan sebagai pengganti bahan bakar fosil. Salah satu jenis energi alternatif yang digunakan sebagai pengganti bahan bakar dari fosil adalah energi biomassa yang dapat diperbarui. Energi biomassa adalah jenis energi yang berasal dari sumber daya alam yang bisa diperbarui, sehingga bisa digunakan sebagai alternatif bahan bakar (Santika et al., 2023).

Pengembangan bahan bakar alternatif terus berlangsung, salah satunya adalah dengan memanfaatkan dan menggunakan limbah dari pengolahan kelapa sawit, limbah peternakan, serta limbah pertanian untuk diproses menjadi briket bioarang. Bahan-bahan yang disebutkan tersebut merupakan limbah yang muncul dari kegiatan usaha pertanian (Mulia, 2007). Bahan untuk membuat biomassa bisa diambil dari limbah pertanian, limbah industri, dan limbah rumah tangga. Untuk dimanfaatkan sebagai bahan bakar, limbah tersebut bisa diubah menjadi bahan bakar padat berupa briket, seperti yang dijelaskan oleh Santika et al. (2023). Briket bioarang adalah salah satu alternatif sumber energi yang bisa digunakan untuk menggantikan sebagian penggunaan minyak tanah dan gas. Briket bioarang adalah jenis bahan bakar berbentuk padat yang dibuat dari sisa-sisa bahan organik (Budiman et al., 2011).

Penggunaan briket bioarang memiliki sejumlah keuntungan dibandingkan dengan bahan bakar tradisional. Briket bioarang lebih bersahabat terhadap lingkungan karena menghasilkan emisi yang lebih sedikit, mudah disimpan dan digunakan, serta bisa diproduksi dari bahan baku yang tersedia secara lokal. Ini menjadikan briket bioarang sebagai salah satu pilihan energi yang ideal untuk dikembangkan di kalangan masyarakat. Salah satu sumber bahan baku yang berpotensi untuk pembuatan briket bioarang adalah limbah dari peternakan, terutama kotoran kambing. Kotoran kambing adalah limbah organik yang dihasilkan dalam jumlah yang cukup signifikan, terutama di daerah yang memiliki kegiatan peternakan. Namun, pemanfaatannya masih terbatas dan sering belum dikelola dengan maksimal. Jika tidak diolah dengan baik, kotoran kambing bisa menyebabkan berbagai masalah lingkungan, seperti pencemaran air, tanah, dan udara.

Selain itu, limbah ini juga bisa menjadi pusat penyebaran penyakit. Maka dari itu, penting untuk melakukan pengolahan kotoran kambing menjadi produk yang lebih berguna dan memiliki nilai ekonomis.

Kabupaten Manokwari yang terletak di Provinsi Papua Barat adalah salah satu wilayah yang memiliki potensi biomassa yang besar, terutama di Kampung Udapi Hilir Distrik Prafi. Sektor pertanian dan peternakan di area ini menghasilkan beraneka ragam limbah organik yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan energi alternatif. Namun, penggunaan limbah biomassa di Kabupaten Manokwari masih belum berjalan dengan efisien. Mayoritas limbah justru dibuang atau dibiarkan menumpuk tanpa adanya pengolahan yang memadai. Dengan kondisi ini, terlihat adanya potensi yang besar untuk mengembangkan teknologi pengolahan biomassa menjadi produk yang berharga. Ini sejalan dengan temuan penelitian Iryanti et al. (2023) yang menunjukkan bahwa manajemen limbah kotoran kambing masih sangat minim, terlihat dari banyaknya masyarakat yang membuang atau membiarkan limbah tersebut tanpa diolah. Situasi ini mengindikasikan bahwa potensi limbah sebagai sumber daya ekonomi yang berharga belum dimanfaatkan secara maksimal. Padahal, dengan teknologi pengolahan yang tepat, kotoran kambing bisa dikonversi menjadi produk yang berguna dan menguntungkan.

Pembuatan briket bioarang di Kabupaten Manokwari tidak hanya bisa menjadi sumber energi yang alternatif, tetapi juga membantu meningkatkan penghasilan masyarakat setempat. Dengan menggunakan bahan baku yang ada di sekitar, biaya produksi bisa lebih kecil, sehingga usaha jadi lebih hemat dan bisa bersaing dengan yang lain. Selain itu, pembuatan briket bioarang juga bisa membantu pemerintah dalam mengurangi ketergantungan pada bahan bakar berbasis fosil. Ini sesuai dengan kebijakan nasional yang mendorong penggunaan energi terbarukan dan ramah lingkungan. Namun, penggunaan limbah peternakan sebagai sumber energi alternatif tidak hanya tergantung pada adanya bahan baku, tetapi juga pada tingkat pemahaman masyarakat tentang cara mengolahnya. Sebab itu, perlu dilakukan kegiatan penyuluhan agar masyarakat lebih mengerti dan tahu manfaat limbah peternakan sebagai sumber energi alternatif. Dengan adanya penyuluhan, masyarakat diharapkan bisa memahami manfaat serta cara menggunakan limbah peternakan dengan benar, sehingga bisa mengurangi polusi lingkungan sekaligus meningkatkan manfaat dari limbah tersebut. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penyuluhan dalam meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai pemanfaatan limbah peternakan sebagai

sumber energi alternatif di Kampung Udapi Hilir, Distrik Prafi, Kabupaten Manokwari, Provinsi Papua Barat.

METODE

Penelitian dilaksanakan pada April–Juni 2026 di Kampung Udapi Hilir Distrik Prafi menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *one-group pretest–posttest*. Penentuan jumlah sampel sebanyak 15 responden ditentukan menggunakan teknik *non-probability sampling* dengan metode *purposive sampling*. Data dikumpulkan melalui instrumen tes pengetahuan sebelum (pretest) dan setelah (posttest) pelaksanaan penyuluhan, kemudian dianalisis secara deskriptif dan inferensial menggunakan *paired-samples t-test* pada taraf signifikansi 1% ($\alpha = 0,01$). Efektivitas penyuluhan diperoleh dari hasil evaluasi penyuluhan yang dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan penyuluhan yang telah dilakukan terhadap peningkatan perubahan perilaku sasaran. Pengetahuan responden tentang pemanfaatan briket bioarang berbasis tandan kosong kelapa sawit, feses kambing dan biomassa lokal diukur dengan alat bantu berupa kuesioner dalam bentuk pertanyaan sebanyak 15 pertanyaan dengan rincian jawaban benar nilai 5 dan jawaban salah nilai 1. Adapun nilai tertinggi yang dapat diperoleh adalah 75 dan nilai terendah adalah 15. Tingkat pengetahuan dibagi menjadi tiga kategori yaitu tinggi, sedang dan rendah.

$$\text{Interval} = \frac{\text{Nilai tertinggi} - \text{Nilai terendah}}{\text{Kategori tingkat pengetahuan}}$$

$$\text{Interval} = \frac{75 - 15}{3} = 20$$

Adapun kategori tingkat pengetahuan peternak adalah tinggi ($>55 - 75$); sedang ($35 - 55$) dan rendah ($< 15 - 35$). Efektivitas penyuluhan dihitung dengan rumus Padmowihardjo (2002), sebagai berikut:

$$EP = \frac{Ps - Pr}{(N \times \text{Skor maksimum}) - Pr} \times 100\%$$

Keterangan:

- EP = Efektivitas Penyuluhan (%)
- Ps = Total skor post-test
- Pr = Total skor pre-test
- N = Jumlah responden
- Skor Maksimum = 75

Maka nilai efektivitas tingkat pengetahuan adalah kurang efektif (<33,33%), cukup efektif (>33,33–66,66%) dan efektif (>66,66%).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Karakteristik responden dalam riset ini dijelaskan berdasarkan dua variabel demografis utama, yaitu umur dan tingkat pendidikan formal terakhir. Pemahaman mengenai karakteristik ini cukup penting karena latar belakang demografis dianggap memiliki keterkaitan dengan kemampuan penyerapan informasi, daya ingat, serta keterampilan kognitif individu dalam menanggapi informasi.

Responden yang dimiliki dalam penelitian ini menunjukkan variasi usia yang cukup luas, dimulai dari usia dewasa awal hingga dewasa akhir. Usia terendah responden adalah 31 tahun, sementara usia tertinggi mencapai 57 tahun. Sebagian besar responden berada dalam fase dewasa yang produktif, di mana kematangan emosional dan kesiapan untuk belajar secara mandiri berada pada tingkat paling optimal. Distribusi umur responden secara rinci disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi responden berdasarkan umur

Umur (tahun)	Jumlah (orang)	Persentase (%)
25 – 35	5	33.34
36 – 45	7	46.66
46 – 55	2	13.34
56 – 65	1	6.66
Total	15	100.00

Sumber: Data Primer 2026

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa semua responden berada dalam rentang usia yang produktif. Situasi ini mengindikasikan bahwa responden umumnya masih memiliki kemampuan fisik dan keterlibatan sosial yang cukup baik untuk mengikuti program penyuluhan. Usia yang produktif juga merupakan kelompok memiliki peran aktif dalam aktivitas ekonomi dan dalam proses pengambilan keputusan, sehingga bisa membantu dalam penerimaan serta pelaksanaan informasi yang disampaikan selama penyuluhan.

Tingkat pendidikan formal merupakan salah satu tanda krusial yang menggambarkan kemampuan literasi dan pemikiran rasional. Distribusi tingkat pendidikan 15 responden dapat dilihat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi responden berdasarkan tingkat pendidikan

Tingkat pendidikan	Jumlah (orang)	Persentase (%)
Sekolah Dasar (SD)	3	20.00

Tingkat pendidikan	Jumlah (orang)	Persentase (%)
Sekolah Menengah Pertama (SMP)	1	6.67
Sekolah Menengah Atas (SMA)	11	73.33
Total	15	100.00

Sumber: Data Primer 2026

Data yang disajikan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki pendidikan terakhir di tingkat SMA, mencapai 73,33%. Hal ini menandakan bahwa tingkat pendidikan tersebut dapat memperkuat kapasitas responden dalam menangkap, mencerna, dan mengolah informasi yang disampaikan selama pelaksanaan penyuluhan. Oleh karena itu, keberadaan responden yang mayoritas berpendidikan SMA diharapkan dapat memperlancar proses penerimaan materi penyuluhan serta meningkatkan pemahaman terhadap informasi yang disuguhkan selama penyuluhan berlangsung.

Tingkat Pengetahuan Responden

Tingkat pengetahuan responden merujuk pada seberapa jauh responden dalam penelitian ini mengetahui, memahami, dan menguasai materi tertentu melalui hasil evaluasi yang dilakukan dengan kuesioner atau wawancara. Adapun tingkat pengetahuan responden berdasarkan nilai *pre test* dan *post test* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat pengetahuan responden berdasarkan nilai *Pre test* dan *Post test*

Indikator	Nilai Pre-Test	Nilai Post-Test	Peningkatan Skor
Rata-rata (Mean)	26.00	58.33	32.33
Median	25.00	55.00	30.00
Standar Deviasi (Std. Deviation)	12.56	11.90	4.95
Varians (Variance)	157.86	141.67	24.52
Nilai Minimum	5.00	40.00	25.00
Nilai Maksimum	45.00	75.00	40.00
Total Akumulasi Skor	390.00	875.00	485.00

Sumber: Data Primer 2026

Berdasarkan Tabel 3, terlihat adanya peningkatan tingkat pengetahuan responden setelah diberikan penyuluhan. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata dari 26,00 (rendah) pada pre-test menjadi 58,33 (tinggi) pada post-test, atau mengalami peningkatan sebesar 32,33 poin. Hasil tersebut menunjukkan bahwa setelah mengikuti kegiatan penyuluhan, secara umum pengetahuan responden menjadi lebih tinggi dibandingkan sebelum penyuluhan. Dari sisi penyebaran data, standar deviasi menurun sebesar 0,66 poin. Penurunan standar deviasi menunjukkan bahwa variasi tingkat pengetahuan responden setelah penyuluhan cenderung sedikit lebih rendah. Artinya skor pengetahuan responden pada post-test relatif lebih mendekati satu sama lain dibandingkan pada saat pre-test dengan kata lain tingkat pemahaman responden menjadi lebih merata.

Pada tahap awal sebelum penyuluhan dilakukan, total jawaban benar dari seluruh responden adalah 78 dari total 225 kesempatan menjawab ($15 \text{ responden} \times 15 \text{ soal}$), atau dengan kata lain tingkat akurasi pemahaman awal hanya mencapai 34,67%. Sebanyak 147 jawaban tercatat salah. Hal ini menegaskan adanya kesenjangan pengetahuan (knowledge gap) yang nyata di kalangan masyarakat sasaran mengenai materi yang disuluhkan. Nilai rata-rata skor per responden adalah 26 dari skala 100, yang masuk dalam kategori "Kurang".

Setelah mendapatkan paparan materi edukasi melalui metode penyuluhan interaktif, hasil pasca-tes (post-test) merekam perubahan perilaku kognitif yang drastis. Total jawaban benar melonjak menjadi 175 butir soal (tingkat akurasi pemahaman meningkat menjadi 77,78%), dan frekuensi jawaban salah menyusut tajam hingga tersisa 50 jawaban. Hal ini membuktikan bahwa pesan-pesan materi edukasi berhasil tersampaikan dengan baik, dipahami, dan diserap oleh memori jangka pendek responden saat post-test diselenggarakan.

Secara keseluruhan, total skor responden mengalami peningkatan dari 390,00 pada pre-test (34,67% dari total skor maksimum) menjadi 875,00 pada post-test (77,78% dari total skor maksimum), yang berarti ada tambahan 485,00 poin. Sebanyak 147 jawaban tercatat salah. Ini menunjukkan adanya perubahan signifikan dalam tingkat pengetahuan setelah dilakukannya penyuluhan. Dengan demikian, berdasarkan data deskriptif di Tabel 3, terlihat bahwa kegiatan penyuluhan memberikan dampak positif terhadap pengetahuan responden, yang dapat dilihat dari kenaikan nilai rata-rata, nilai terendah, nilai tertinggi, dan total skor dari pre-test ke post-test. Hasil ini mengindikasikan bahwa materi yang diajarkan dalam penyuluhan berkontribusi dalam meningkatkan pemahaman responden terhadap informasi yang diberikan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Sentuf et al. (2017), yang mengemukakan bahwa relevansi materi atau inovasi terhadap kebutuhan di lapangan merupakan salah satu faktor penting untuk mendukung penerimaan materi, sehingga terdapat peningkatan pengetahuan di kalangan petani setelah penyuluhan. Dalam konteks penelitian ini, topik mengenai pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit, kotoran kambing, dan biomassa lokal sebagai bahan untuk briket bioarang berhubungan langsung dengan potensi limbah yang ada di masyarakat, sehingga materi penyuluhan dapat diterima dan dipahami dengan lebih baik oleh responden. Ini juga sejalan dengan penelitian Rahayu (2021) yang menunjukkan bahwa penyuluhan terkait pemanfaatan limbah pertanian menjadi briket bioarang dapat meningkatkan pengetahuan serta keterampilan masyarakat dalam mengolah limbah menjadi sumber energi alternatif.

Untuk menguji apakah peningkatan skor pengetahuan dari pre-test ke post-test tersebut terjadi secara signifikan secara statistik atau hanya bersifat kebetulan semata, dilakukan analisis inferensial menggunakan uji t berpasangan (*Paired Sample t-test*). Hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut:

H₀: Tidak terdapat perbedaan rata-rata skor pengetahuan responden antara sebelum dan sesudah dilakukan penyuluhan.

H_a: Terdapat perbedaan rata-rata skor pengetahuan responden antara sebelum dan sesudah dilakukan penyuluhan (nilai post-test lebih tinggi dibanding pre-test).

Hasil t-test berpasangan yang diolah dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Parameter Uji Statistik T-test Signifikan Peningkatan Pengetahuan

Parameter Pengujian	Nilai Statistik
Rata-rata Perubahan (Mean Difference)	-32,333333
Korelasi Pearson (Pearson Correlation)	0,919468
Derajat Kebebasan (df)	14
Nilai t-hitung (t Stat)	-25,287281
P(T≤t)Two-Tail(Nilaip)	0,000000000000438 (<i>p < 0,001</i>)
tCriticalTwo-Tail(ttabelpadaα=1%)	2,976843

Sumber: Data Primer 2026

Berdasarkan tabel di atas, nilai mutlak dari $|t\text{-hitung}| = 25,287$ jauh lebih besar daripada nilai $t\text{-tabel} = 2,977$ pada tingkat signifikansi $\alpha = 1\%$ (0,01). Selain itu, nilai probabilitas (Two-Tail p-value) menunjukkan angka $4,38 \times 10^{-13}$ yang jauh dibawah ambang batas 0,05 atau pun 0,01. Dengan demikian, keputusan pengujian secara mutlak adalah Tolak H₀ dan Terima H_a. Korelasi Pearson yang sangat kuat sebesar 0,919 menunjukkan adanya konsistensi posisi peringkat nilai responden antara sebelum dan sesudah intervensi, dimana responden yang memiliki modal pengetahuan awal lebih baik cenderung mencapai nilai post-test yang lebih tinggi, namun seluruh responden secara serempak mengalami pergeseran kurva nilai ke arah yang jauh lebih positif. Artinya penyuluhan ini memberikan dampak yang sangat signifikan secara statistik dalam meningkatkan pengetahuan responden. Temuan penelitian ini sejalan dengan Hartono dan Astuti (2016) yang menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada tingkat pengetahuan petani sebelum dan setelah penyuluhan berdasarkan hasil analisis paired-sample t-test. Peningkatan tersebut mengindikasikan bahwa kegiatan penyuluhan bisa menjadi sarana yang efektif dalam meningkatkan pengetahuan sasaran. Temuan ini juga didukung dengan pendapat Nurrulhusna (2025) yang menunjukkan bahwa penyuluhan mengenai pengelolaan limbah peternakan mampu meningkatkan pengetahuan secara maksimal serta mendorong petani untuk lebih memanfaatkan limbah dengan cara yang aman dan ramah lingkungan. Oleh

karena itu, peningkatan pengetahuan dalam studi ini bisa menjadi langkah awal untuk mendorong masyarakat memanfaatkan feses kambing dan biomassa lokal menjadi produk yang lebih bernilai.

Efektivitas Penyuluhan

Efektivitas penyuluhan digunakan untuk menilai seberapa efektif kegiatan penyuluhan dalam meningkatkan pengetahuan responden. Adapun hasil perhitungan efektivitas penyuluhan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Efektivitas Penyuluhan

Uraian	Nilai
Jumlah responden (N)	15 orang
Total nilai pre-test (Pr)	390
Total nilai post-test (Ps)	875
Total peningkatan	485
Rata-rata pre-test	26.00
Rata-rata post-test	58.33
Rata-rata peningkatan	32.33
Efektivitas penyuluhan	65.99%
<i>N-Gain</i>	0.66

Sumber: Data Primer 2026

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa efektivitas penyuluhan sebesar 65,99%. Nilai ini berarti bahwa kegiatan penyuluhan telah berhasil memanfaatkan sekitar 66% dari peluang peningkatan pengetahuan yang masih dapat dicapai oleh peserta berdasarkan skor maksimum 75. Sebelum penyuluhan, total skor pengetahuan responden sebesar 390, kemudian meningkat menjadi 875 setelah mengikuti penyuluhan, sehingga terjadi peningkatan sebesar 485 poin. Dengan skor maksimum total sebesar 1.125 poin, masih terdapat selisih sebesar 250 poin antara skor post-test dan skor maksimum yang mungkin dicapai. Oleh karena itu, efektivitas sebesar 65,99% menunjukkan bahwa penyuluhan memberikan dampak yang cukup besar terhadap peningkatan pengetahuan peserta.

Peningkatan ini juga tampak dari kenaikan rata-rata skor peserta dari 26,00 pada pre-test menjadi 58,33 pada post-test, yang menunjukkan peningkatan sebesar 32,33 poin. Seluruh responden menunjukkan peningkatan nilai, dengan kenaikan antara 25–40 poin, yang mengindikasikan bahwa materi penyuluhan dapat dimengerti oleh semua peserta. Meskipun begitu, hasil post-test masih belum mencapai nilai tertinggi 75. Hal ini menunjukkan bahwa masih ada kesempatan untuk meningkatkan pengetahuan peserta melalui kegiatan penyuluhan tambahan, praktik di lapangan, demonstrasi, atau

pendampingan secara terus-menerus. Faktor-faktor seperti pendidikan, pengalaman, usia, cara penyampaian, dan frekuensi pendampingan dapat berdampak pada tingkat keberhasilan penyuluhan. Nilai efektivitas 65,99% tersebut menunjukkan bahwa penyuluhan cukup berhasil dalam meningkatkan pengetahuan responden, karena telah mencapai hampir dua pertiga dari potensi peningkatan pengetahuan yang masih mungkin diraih.

N-Gain digunakan untuk mengukur sejauh mana peningkatan pengetahuan setelah penyuluhan dibandingkan dengan peningkatan maksimal yang dapat diperoleh. Berdasarkan Tabel 5, N-Gain dapat dihitung dengan rumus $\text{post test} - \text{pre test} / \text{skor maksimum} - \text{pre test}$. Maka didapat nilai N-Gain sebesar 0,66 atau jika diungkapkan dalam persentase menjadi 66%. Menurut kriteria Hake, nilai N-Gain tersebut menunjukkan bahwa perkembangan pengetahuan termasuk dalam kategori sedang (*Moderate Gain*). Ini menunjukkan bahwa penyuluhan yang diberikan berhasil meningkatkan pengetahuan responden dengan peningkatan yang cukup baik, meskipun belum mencapai kategori tinggi.

Analisis menunjukkan N-Gain mencapai 0,66 atau 66%, yang masuk dalam kategori sedang. Sementara itu, efektivitas penyuluhan mencapai 65,99% yang tergolong cukup efektif. Dengan demikian, N-Gain menunjukkan tingkat kenaikannya, sedangkan efektivitas penyuluhan memberikan evaluasi tentang keberhasilan kegiatan penyuluhan berdasarkan persentase peningkatan yang dicapai. Dengan kata lain, keduanya mengonfirmasi adanya peningkatan pengetahuan, meskipun dari sudut pandang yang berbeda.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kegiatan penyuluhan mengenai pemanfaatan briket bioarang berbasis tandan kosong kelapa sawit, feses kambing, dan biomassa lokal mampu meningkatkan pengetahuan masyarakat di Kampung Udapi Hilir, Distrik Prafi, Kabupaten Manokwari. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan rata-rata skor pengetahuan responden dari rendah pada saat pre-test menjadi tinggi pada saat post-test. Hasil uji *paired-samples t-test* menunjukkan adanya perbedaan yang sangat signifikan antara pengetahuan sebelum dan sesudah penyuluhan ($p < 0,01$), sehingga penyuluhan memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan pengetahuan responden.

Efektivitas penyuluhan termasuk dalam kategori cukup efektif, sedangkan nilai N-Gain termasuk dalam kategori sedang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penyuluhan telah memberikan peningkatan pengetahuan yang cukup baik, meskipun pemahaman responden masih memiliki ruang untuk ditingkatkan. Oleh karena itu, penyuluhan mengenai teknologi pengolahan limbah peternakan dan biomassa menjadi briket bioarang berpotensi mendukung pemanfaatan limbah secara produktif dan berkelanjutan sebagai sumber energi alternatif.

Saran

Kegiatan penyuluhan mengenai pemanfaatan feses kambing, tandan kosong kelapa sawit, dan biomassa lokal sebagai bahan baku briket bioarang perlu dilakukan secara berkelanjutan melalui penyuluhan lanjutan, praktik pembuatan, demonstrasi langsung, serta pendampingan kepada masyarakat. Hal tersebut diperlukan karena hasil post-test belum mencapai skor maksimum sehingga masih terdapat peluang untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan masyarakat dalam mengolah limbah menjadi briket bioarang.

Selain itu, kegiatan selanjutnya disarankan tidak hanya berfokus pada peningkatan pengetahuan, tetapi juga diarahkan pada penerapan teknologi pembuatan briket secara langsung dan pengembangan pemanfaatannya sebagai sumber energi alternatif. Pendampingan secara berkelanjutan perlu dilakukan dengan mempertimbangkan karakteristik responden, pengalaman, tingkat pendidikan, metode penyampaian materi, serta intensitas pendampingan agar penerapan teknologi dapat berlangsung secara lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiman, S., Sukrido & A. Harliana. (2011). Pembuatan Biobriket Dari Campuran Bungkil Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*) Dengan Sekam Sebagai Bahan Bakar Alternatif. In Seminar Rekayasa Kimia dan Proses (pp.1-6).
- Iriyanti, L., Anwarudin, O., & Pardosi, H. F. (2023). Analisis Kelayakan Usaha Peternakan Kambing di Distrik Prafi Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat. In Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian (Vol. 4, No. 1, pp. 148-172).
- Mulia, A. (2007). Pemanfaatan Tandan Kosong Dan Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Briket Arang. *Tesis*. Sekolah Pasca Sarjana, USU.

- Nurrulhusna, N. (2025). Peningkatan Pengetahuan, Sikap, Dan Keterampilan Petani Melalui Penyuluhan Pembuatan Pupuk Kompos Kotoran Ayam: Studi Pre-Test Dan Post-Test Improving Farmer's Knowledge, Attitudes, And Skills Through Extension On Chicken Manure Composting: A Pre-Test And Post-Test Study. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo Galuh*, 12(3), 1419-1430.
- Padmowihardjo, S. (2002). Evaluasi Penyuluhan Pertanian. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Rahayu, S. M. (2021). Penyuluhan Pemanfaatan Sampah Daun dan Limbah Pertanian Menjadi Briket Biorang sebagai Sumber Energi Terbaru Ramah Lingkungan. *Jurnal Abdidas*, 2(4), 936-943.
- Santika, S., Ginting, Z., Nurlaila, R., & Masrullita, M. (2023). Pembuatan briket bioarang dari limbah padat hasil penyulingan minyak nilam terhadap berat bahan baku dan temperatur pirolisis dengan metode pirolisis. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, 3(5), 618-628.
- Sentuf, W., Wati, C., & Semahu, L. H. (2017). Peningkatan Pengetahuan Petani Tentang Analisa Usaha Tani Kacang Panjang (*Vigna sinensis*) di Kampung Pasir Putih Distrik Manokwari Timur Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat. *Jurnal Triton*, 8(2), 38-45.