

# Gorontalo

*Journal Of Forestry Research*

**Volume 6 Nomor 2 Oktober 2023**

P-ISSN 2614-2058 E-ISSN 2614-204X

## **PELUANG KEANEKARAGAMAN JENIS BIOMAS UNTUK ENERGI BIOMAS SPECIES DIVERSITY OPPORTUNITIES FOR BIOMASS ENERGY**

**Fania Naviza<sup>1</sup>, Gunardi Djoko Winarno<sup>2</sup>, Wahyu Hidayat, Slamet Budi Yuwono**

Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

[faniana.naviza24@gmail.com](mailto:faniana.naviza24@gmail.com)<sup>1</sup>, [gundowino@gmail.com](mailto:gundowino@gmail.com)<sup>2</sup>

*Received, 26<sup>th</sup> Juny 2023; Revisied, 24<sup>th</sup> September 2023;*

*Accepted, 10<sup>th</sup> October 2023*

### **ABSTRAK**

Biomassa merupakan senyawa organik yang dihasilkan dari makhluk hidup melalui proses fotosintesis, berupa produk maupun buangan. Biomassa dapat merujuk pada limbah pertanian seperti tongkol jagung, limbah singkong, dan limbah padi. Pemanfaatan limbah belum dilakukan masyarakat. Potensi biomassa di Tegal Yoso bisa digunakan sebagai sumber energi yang jumlahnya sangat melimpah. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui keanekaragaman jenis biomas yang dapat dimanfaatkan untuk energi biomas, mengetahui perlakuan keanekaragaman jenis biomas, dan mengetahui persepsi masyarakat terhadap pemanfaatan keanekaragaman jenis untuk energi biomas. Jenis perlakuan yang dilakukan yaitu dibuang, dibakar, dan pakan ternak. Penelitian ini dilakukan pada 14 Mei 2023 sampai 14 Juni 2023 di Desa Tegal Yoso kecamatan Purbolinggo, Lampung Timur. Penelitian menggunakan metode wawancara terbuka, wawancara tertutup menggunakan 30 responden dan survei. Data primer yang diperoleh dari wawancara dan survei dengan masyarakat desa Tegal Yoso, data sekunder diperoleh dari jurnal, artikel, dan internet. Data dianalisis dengan menggunakan skala likert. Hasil dari penelitian, persepsi aspek ekonomi menunjukkan nilai tertinggi, sedangkan persepsi aspek ekologi menunjukkan nilai terendah. Potensi biomassa tertinggi yaitu pada tanaman jagung sebesar 1,8 ton dan terendah yaitu tanaman singkong sebesar 1 ton. Kendala terhadap lahan pertanian yang disebabkan oleh gajah yaitu memakan tanaman jagung mendapat kerugian tertinggi sebesar 100%, dan pada tanaman padi mendapat kerugian terendah sebesar 15%. Peluang keanekaragaman jenis biomas untuk energi biomas memberikan peluang positif terhadap aspek ekologi, ekonomi, dan sosial.

**Kata kunci:** Biomassa; Energi Biomas; Persepsi; Skala Likert.

### **ABSTRACT**

*Biomass is an organic compound produced by living creatures through the process of photosynthesis, in the form of products or waste. Biomass can refer to agricultural waste such as corn cobs, cassava waste, and rice waste. The community has not utilized waste. The biomass potential in Tegal Yoso can be used as a very abundant energy source. The aim of this research is to determine the diversity of biomass types that can be used for biomass energy, to understand the treatment of biomass type diversity, and to determine the public's perception of the use of species diversity for biomass energy. The types of treatment carried out are throwing away, burning, and animal feed. This research was conducted from 14 May 2023 to 14 June*

GJFR Volume 6 Nomor 2 Oktober 2023, E-ISSN 2614-204X P-ISSN 2614-2058  
2023 in Tegal Yoso Village, Purbolingo subdistrict, East Lampung. The research used open interview methods, closed interviews using 30 respondents and surveys. Primary data was obtained from interviews and surveys with the Tegal Yoso village community, secondary data was obtained from journals, articles and the internet. Data were analyzed using a Likert scale. The results of the research show that the perception of the economic aspect shows the highest value, while the perception of the ecological aspect shows the lowest value. The highest biomass potential is for corn plants at 1.8 tons and the lowest is for cassava plants at 1 ton. Obstacles to agricultural land caused by elephants, namely eating corn plants, received the highest loss at 100%, and rice plants received the lowest loss at 15%. The opportunity for diversity of biomass types for biomass energy provides positive opportunities for ecological, economic and social aspects.

**Keywords:** Biomass; Biomass Energy; Perception; Likert Scale.

## PENDAHULUAN

Komoditi unggulan masyarakat Desa Tegal Yoso adalah jagung, padi, dan singkong. Terdapat limbah biomassa atau limbah pertanian yang dihasilkan setelah masa panen, limbah tersebut berupa limbah jagung, limbah singkong, dan limbah padi. Menurut Sutisna *et al.*, (2021) Limbah biomassa yang tidak dikelola secara optimal akan mencemari lingkungan. Untuk menghindari pencemaran lingkungan, perlu adanya tindak lanjut terhadap limbah biomassa yaitu dijadikan sebagai bahan bakar alternatif.

Biomassa merupakan senyawa organik yang dihasilkan dari makhluk hidup melalui proses fotosintesis, berupa produk maupun buangan. Biomassa dapat merujuk pada limbah pertanian seperti tongkol jagung, limbah singkong, dan limbah padi. Biomassa merupakan bahan energi yang dapat diperbaharui karena dapat diproduksi dengan cepat. Melihat sumber biomassa yang melimpah, sehingga potensi untuk dijadikan sumber energi alternatif sangat besar. Akan tetapi, limbah belum dimanfaatkan dengan baik. Di masa mendatang diperlukan pemanfaatan limbah biomas secara efisien Suryaningsih *et al.*, (2019). Energi biomassa dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil (minyak bumi). Energi biomassa menjadi salah satu bentuk energi yang dapat diperbarui (terbarukan).

Menurut Parinduri *et al.*, (2020). Sumber daya biomassa dapat digunakan berulang kali dan bersifat tidak terbatas berdasarkan siklus dasar karbon melalui proses fotosintesis. Potensi biomassa di Tegal Yoso bisa digunakan sebagai sumber energi yang jumlahnya sangat melimpah. Pemanfaatan limbah sebagai bahan bakar alternatif dapat memberikan keuntungan yaitu peningkatan efisiensi energi, penghematan biaya, dan menghindari pencemaran lingkungan. Sumber energi biomassa mempunyai beberapa kelebihan antara lain merupakan sumber energi yang dapat diperbaharui (*renewable*) sehingga dapat menyediakan sumber energi secara berkesinambungan (*sustainable*). Pemanfaatan limbah biomassa sebagai sumber energi alternatif dapat dikembangkan secara optimal. Limbah jagung, limbah singkong, dan limbah padi merupakan produk utama untuk membuat biobriket.

Salah satu desa Penyangga di sekitar Taman Nasional Way Kambas adalah Desa Tegal Yoso (Panjaitan, 2022). Hamparan lahannya terdiri dari tanaman padi, jagung, singkong, dan karet. Setiap kali panen, mereka membuang sisa dari tanaman tersebut dan menjadi limbah. Pemanfaatan limbah belum dilakukan masyarakat, hanya dibuang atau dibakar. Kondisi ini menjadi peluang untuk pemanfaatan limbah menjadi energi biomassa, oleh karena itu penelitian ini sangat penting untuk dilakukan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman jenis biomas yang dapat dimanfaatkan untuk energi biomas, mengetahui perlakuan keanekaragaman jenis biomas, mengetahui persepsi masyarakat terhadap pemanfaatan keanekaragaman jenis untuk energi biomas.

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian dilakukan pada 14 Mei 2023 sampai 14 Juni 2023 di Desa Tegal Yoso kecamatan Purbolinggo, Lampung Timur. Objek dalam penelitian ini adalah limbah biomassa di Desa Tegalyoso, Lampung Timur. Alat yang digunakan adalah alat tulis kantor, handphone, laptop, dan timbangan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tongkol jagung, limbah singkong, dan limbah padi.

#### **Metode Pengambilan Data**

Penelitian dilakukan melalui wawancara terbuka, wawancara tertutup menggunakan 30 responden dan survei. Jenis data dalam penelitian ini terdiri atas data primer yang diperoleh dari wawancara dan survei dengan masyarakat desa Tegal Yoso, berupa pertanyaan mengenai aspek ekologi, aspek ekonomi, aspek sosial, dan aspek perlakuan. Data sekunder diperoleh dari jurnal, artikel, dan internet. Data yang telah didapatkan kemudian dianalisis menggunakan analisis deskriptif kualitatif (Sugiyono, 2016).

1. Sangat Setuju = 5
2. Setuju = 4
3. Cukup = 3
4. Tidak Setuju = 2
5. Sangat Tidak Setuju = 1

Sumber: Sugiyono (2016)

1. Rumus perhitungan skala likert menggunakan 5 alternatif jawaban  $NL = \Sigma(n1 \times 1) + (n2 \times 2) + (n3 \times 3) + (n4 \times 4) + (n5 \times 5)$  Keterangan:

NL = nilai scoring skala likert

N = jumlah jawaban score (alternatif skor skala likert 1 sampai 5)

2. Rumus perhitungan rata-rata tiap aspek pertanyaan

$$Q = NLx$$

Keterangan:

Q = rata-rata tiap aspek pertanyaan NL = nilai scoring skala likert

X = jumlah sampel responden

3. Rumus nilai akhir tiap aspek

$$NA = Q1 + Q2 + Q3 + Q4 + \dots + Qnn$$

Keterangan:

NA = nilai akhir

Q = Rata-rata tiap aspek pertanyaan (menggunakan 5 skala).

Sedangkan untuk menghitung populasi jenis tanaman yaitu  $\frac{\text{Luas Lahan}}{\text{Jarak Tanam}}$

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil wawancara terdapat persepsi masyarakat terhadap pemanfaatan keanekaragaman jenis biomas. Dengan menggunakan quisioner metode likert. Skala Likert yaitu: 1. Sangat tidak setuju, 2. Tidak setuju, 3. Cukup, 4. Setuju, dan 5. Sangat setuju. Persepsi masyarakat disajikan dalam grafik.

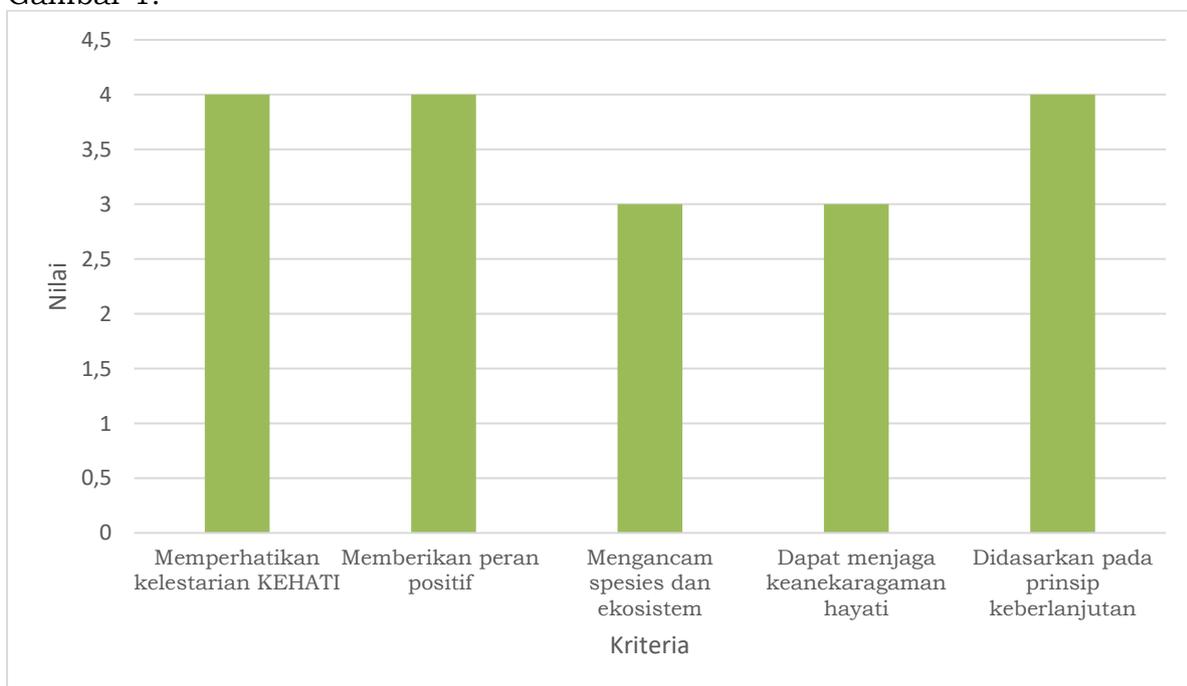
#### **A. Aspek Ekologi Limbah Menjadi Energi Biomassa**

Nilai skala likert, kriteria memperhatikan kelestarian keanekaragaman hayati, memberikan peran positif terhadap lingkungan, dan didasarkan pada prinsip keberlanjutan memberikan persepsi positif dengan nilai skala sebesar 4. Kriteria

GJFR Volume 6 Nomor 2 Oktober 2023, E-ISSN 2614-204X P-ISSN 2614-2058 mengancam spesies ekosistem, dan dapat menjaga keanekaragaman hayati mendapatkan nilai terendah dikarenakan energi biomass dapat memberikan dampak yang kompleks terhadap spesies dan ekosistem, yang dampaknya akan bervariasi tergantung bagaimana energi biomas tersebut diproduksi dan digunakan. Didasarkan pada prinsip keberlanjutan responden menyatakan setuju. Peran ekologi sangat utama untuk menjaga keselarasan lingkungan serta pembangunan lanjutan.

Energi alternatif mempunyai keuntungan pada aspek ekologi antara lain: lebih ramah lingkungan, dapat diperbaharui, dan mendukung kelestarian sumber energi yang tidak dapat diperbaharui. Untuk mengurangi pemakaian bahan bakar kayu yang tingkat konsumsinya meningkat, maka pemanfaatan biobriket yang bisa dibuat dari bahan baku yang berupa limbah dan non limbah sangat strategis (Dirgantoro *et al.*, 2018).

Meskipun energi biomas dapat memberikan dampak positif terhadap aspek ekologi, sangat penting untuk mempertimbangkan dengan hati-hati. Evaluasi menyeluruh terhadap dampak ekologi, untuk meminimalisir dampak negatif yang terjadi, penting adanya pengoptimalan yang berkelanjutan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Aspek Ekologi Limbah Menjadi Energi Biomassa

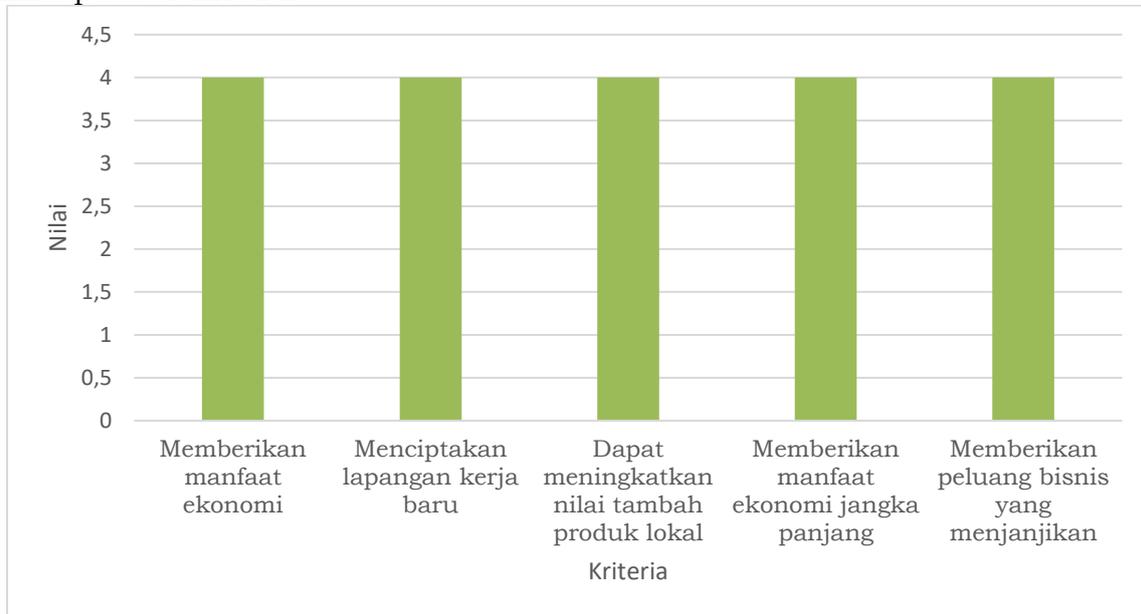
## B. Aspek Ekonomi Limbah Menjadi Energi Biomassa

Seluruh kriteria pada aspek ekonomi limbah biomas menjadi energi biomas mendapatkan persepsi positif dari masyarakat. Seluruh responden setuju jika limbah biomas dapat memberikan manfaat ekonomi yang baik, menciptakan lapangan kerja baru, dapat meningkatkan nilai tambah lokal, memberikan manfaat ekonomi jangka panjang, dan memberikan peluang bisnis menjanjikan terhadap masyarakat.

Semua kriteria pada aspek ekonomi mendapatkan nilai setuju, karena peluang energi biomassa dapat memberikan dampak ekonomi sirkular bagi anggota masyarakat untuk meningkatkan kesejahteraan keluarga (Hamid *et al.*, 2023). Biomassa dapat dijadikan sumber energi alternatif dan berdampak pada pertumbuhan ekonomi.

Pertumbuhan ekonomi menjadi salah satu indikator untuk menentukan perekonomian suatu desa bahkan negara (Setiawan dan Horman, 2019).

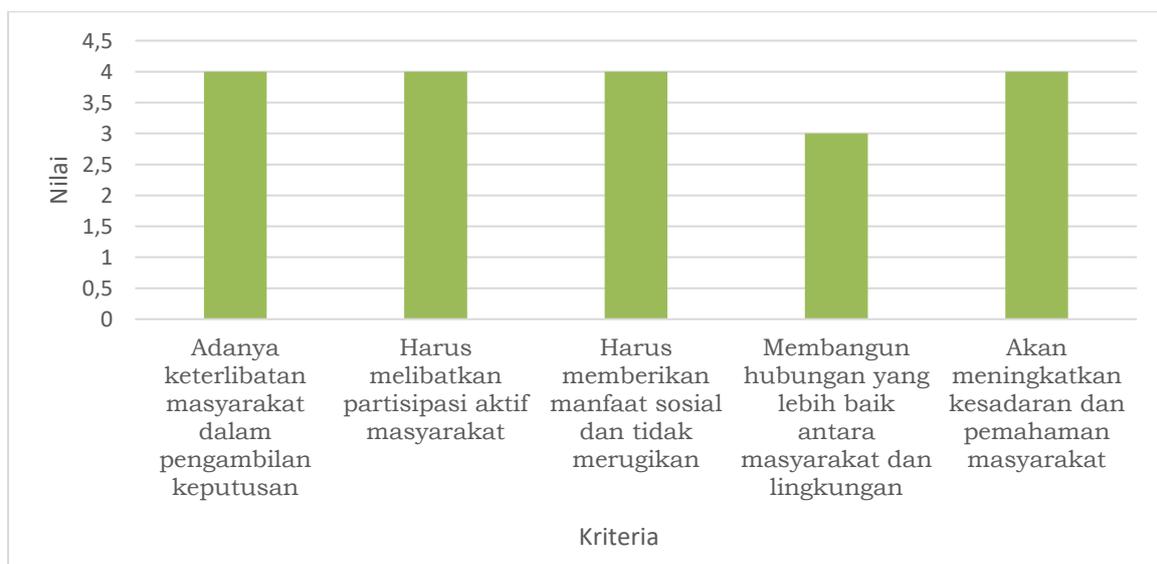
Perlu adanya analisis mengenai biaya produksi, potensi pasar, dan analisis SWOT. Kriteria-kriteria pada aspek ekonomi harus dipertimbangkan dalam proyek energi biomas. Sangat penting untuk mengetahui dampak positif maupun negatif dalam setiap aspek termasuk aspek ekonomi pada penggunaan energi biomas dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Aspek Ekonomi Limbah Menjadi Energi Biomassa

### C. Aspek Sosial Limbah Menjadi Energi Biomassa

Grafik aspek sosial limbah biomas menjadi energi biomas, secara keseluruhan persepsi positif masyarakat sangat tinggi dibandingkan persepsi negatif. Hanya 1 kriteria yang mendapatkan persepsi negatif yaitu membangun hubungan yang lebih baik antara masyarakat dan lingkungan, hal itu dikarenakan menurut masyarakat bergantung pada individu masing-masing dan cara individu membangun hubungan dengan lingkungan.



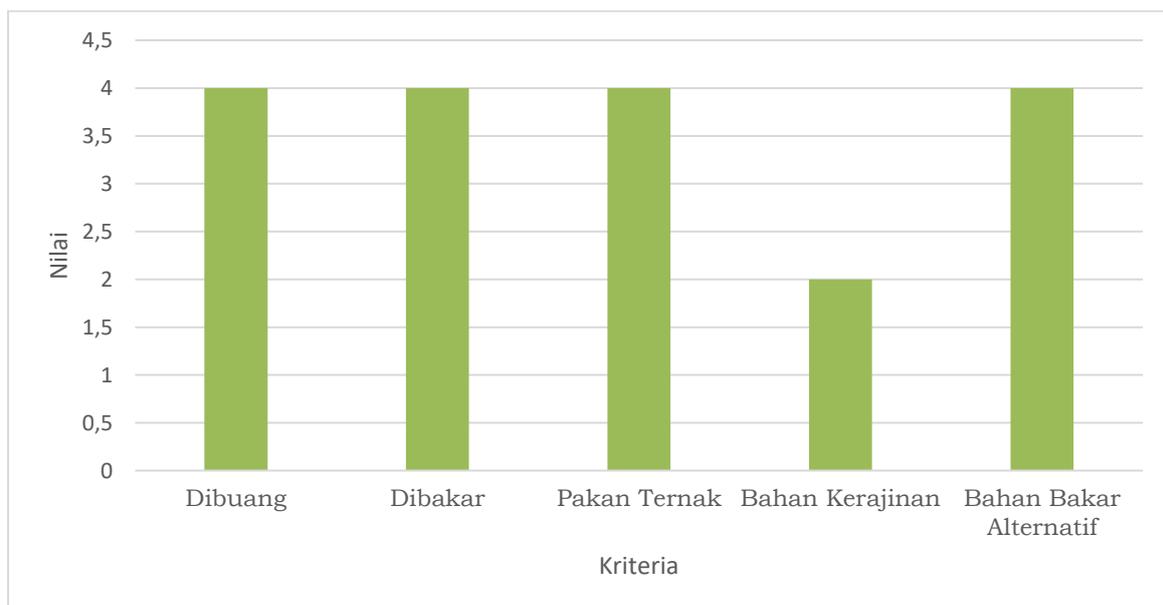
Gambar 3. Grafik Aspek Sosial Limbah Menjadi Energi Biomassa

Dalam mencapai pemenuhan aspek kepentingan sosial adalah penting diperhatikan untuk mencapai keseimbangan dalam kehidupan. Interaksi sosial dapat memberikan dampak yang positif pada setiap individu untuk memenuhi kebutuhannya. Pengelolaan sumber energi biomassa dapat memenuhi kebutuhan bahan bakar di masyarakat. Dalam mengoptimalkan sumber energi alternatif dibutuhkan partisipasi masyarakat. Penting untuk melibatkan masyarakat dalam proses pengolahan limbah menjadi energi (Musabbikhah *et al.*, 2015) dapat dilihat pada Gambar 3.

#### D. Aspek Perlakuan Limbah Menjadi Energi Biomassa

Persepsi positif masyarakat memberikan dampak positif terhadap aspek perlakuan limbah biomas menjadi energi biomas. Perlakuan bahan kerajinan responden memberikan persepsi negatif, karena terkendala pada sumber daya manusia dan pemasaran. Perlakuan bahan bakar alternatif responden menyatakan setuju.

Potensi bahan baku pakan lokal seperti limbah pertanian belum dimanfaatkan secara optimal. Menurut Susilo *et al.*, (2021). Pemanfaatan limbah pertanian merupakan salah satu alternatif yang cukup potensial karena keberadaannya hampir tersedia di setiap lokasi atau lahan dimana kegiatan pertanian berlangsung. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan pemanfaatan limbah pertanian yaitu dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi biomassa (Hanafi, 2016) dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Aspek Perlakuan Limbah Biomassa

Menurut (Yahya, 2018) petani sering menganggap tongkol jagung, sekam padi, batang dan ujung batang singkong hanya sebagai limbah pertanian yang dimanfaatkan hanya sebagai pupuk, abu gosok, pakan ternak bahkan hanya dibuang atau dibakar dapat dilihat pada gambar Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Perlakuan Limbah Biomassa (Tongkol Jagung) Dibuang dan Dibakar



Gambar 6. Perlakuan Limbah Biomassa (Batang Singkong) Menjadi Pakan Ternak

#### D. Aspek Analisis Potensi Biomassa

Analisis potensi biomassa yang disajikan Tabel 1 digunakan untuk mengetahui seberapa besar peluang keanekaragaman jenis limbah biomas untuk dijadikan energi biomassa. Didapatkan jumlah populasi jenis tanaman jagung per 1 hektar sebesar 83.333 tanaman/ha, singkong sebesar 83.333, padi sebesar 111.111 tanaman/ha. Sehingga didapatkan potensi biomassa per 1 hektar potensi jagung sebesar 1,8 ton, singkong sebesar 1 ton, dan padi sebesar 1,6 ton.

Potensi biomassa tertinggi terdapat pada jenis tanaman jagung. Menurut (Iltato, 2015) petani lebih memilih menanam jagung, karena jagung mempunyai biaya produksi rendah, dan budidaya jagung cukup mudah, hal itu menjadi alasan potensi jagung mempunyai nilai tertinggi. Tongkol jagung mengandung lignoselulosa yang terdiri dari lignin, selulosa, dan hemiselulosa. Tongkol jagung mengandung selulosa sebesar 44,9%, lignin 33,33%, dan hemiselulosa 20-30%. Tongkol jagung juga mengandung serat kasar yang cukup tinggi yakni 33% dan abu 1,5%, sehingga cocok untuk menjadi komponen utama energi biomassa yaitu biobriket (Pamudiarini *et al.*, 2021).

Tabel 1. Analisis Potensi Biomas

Jenis	Populasi (tan/ha)	Potensi (ton)	Luas Lahan (ha)	Potensi Total (ton)
Jagung	83.333	1,8	178	320,4
Singkong	83.333	1	15	15
Padi	111.111	1,6	250	400
Total	277.777	4,4	443	735,4

### E. Kendala dan Ancaman Potensi Biomass

Berdasarkan Tabel 2 kendala hama ulat pada jenis tanaman padi, ancaman potensi biomass mencapai 15%, hama wereng dan tikus pada tanaman padi, ancaman potensi biomass mencapai 50%, hama ulat pada tanaman jagung mencapai 50%, kendala gajah lewat, ancaman potensi biomass mencapai 30%, dan pada kendala gajah makan, ancaman potensi biomass mencapai 100%, maka dapat diketahui ancaman potensi biomass tertinggi adalah jenis tanaman jagung. Hal ini terjadi karena gajah yang keluar kawasan masuk ke lahan petani dan memakan jagung milik petani.

Gajah menyukai jagung karena tekstur yang unik, rasanya yang manis, dan gurih (Irferamuna *et al.*, 2019). Pada tanaman padi, hama wereng dan tikus terus berpindah dari area sawah lain tanpa bisa dikendalikan. Penyemprotan pertisida berulang kali dengan dosis yang lebih tinggi justru menjadikan resistensi pada hama, sehingga keberadaan hama semakin sulit dibasmi (Ratnawati *et al.*, 2019).

Tabel 2. Kendala dan Kerugian Lahan Pertanian

Jenis Tanaman	Kendala	Ancaman Potensi Biomass (%)
Padi	Ulat	15
Padi	Wereng dan Tikus	50
Jagung	Ulat	50
Jagung	Gajah Lewat	30
Jagung	Gajah Makan	100

Menurut (Utami *et al.*, 2015) terdapat beberapa faktor yang melatarbelakangi masuknya gajah ke lahan petani, salah satunya yaitu banyaknya variasi ketersediaan pakan gajah dibandingkan habitat alaminya. Gajah yang masuk ke pemukiman warga tidak berdasarkan pada musim tertentu, sehingga warga tidak bisa mengantisipasi kerusakan lahan yang terjadi, kerusakan lahan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Kerusakan Lahan Jagung Disebabkan Gajah Lewat

### PENUTUP

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ttiga keanekaragaman jenis yang dapat dimanfaatkan untuk energi biomass yaitu tongkol jagung, limbah padi, dan limbah singkong (ujung dan pangkal batang jagung). Perlakuan jenis biomass yang dilakukan masyarakat Tegal Yoso yaitu dibuang,

GJFR Volume 6 Nomor 2 Oktober 2023, E-ISSN 2614-204X P-ISSN 2614-2058 dibakar dan pakan ternak. Persepsi positif tertinggi didapatkan pada aspek ekonomi. Responden di Desa Tegal Yoso secara umum berpendapat jika keanekaragaman jenis biomas memberikan peluang positif terhadap perkembangan energi biomas, dengan memperhatikan aspek ekologi, ekonomi, dan sosial.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Dirgantoro, M. A., & Adawiyah, R. 2018. Nilai ekonomi pemanfaatan limbah kelapa sawit menuju zero waste production. *Biowallacea*, 5(2), 825-837.
- Hamid, A., Suropto, H., Anwar, S. 2023. Studi Eksperimen Dan Analisis Ekonomi Briket Berbasis Biomassa. *Jurnal Energi dan Inovasi Teknologi*, 2(02): 59-62.
- Hanafi, H. 2016. Peran kandang sistem komunal ternak sapi potong terintegrasi limbah pertanian dalam mendukung kedaulatan pangan di Yogyakarta. *Jurnal Pertanian Agros*, 18(2): 126-133.
- Ilato, R. 2015. Analisis Rantai Nilai Komoditas Jagung Serta Strategi Peningkatan Pendapatan Petani Jagung di Provinsi Gorontalo. *Penelitian Prioritas Nasional MP3EI*, 2(1010).
- Irferamuna, A., Yulastri, A. 2019. Formulasi Biskuit Berbasis Tepung Jagung Sebagai Alternatif Camilan Bergizi. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 8(2): 221-226.
- Musabbikhah, M., Saptoadi, H., Subarmono, S., Wibisono, M. A. 2015. Optimasi Proses Pembuatan Briket Biomassa Menggunakan Metode Taguchi Guna Memenuhi Kebutuhan Bahan Bakar Alternatif Yang Ramah Lingkungan (*Optimization of Biomass Briquettes Production Process Using Taguchi Method*). *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 22(1): 121-128.
- Panjaitan, F. 2022. Mitigasi Konflik Gajah Dan Manusia Di Desa Tegal Yoso Kecamatan Purbolinggo Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 11(1): 67-76.
- Pamudiarini, R. D., Arifin, A., Ivontianti, W. D. 2021. Potensi Briket Arang Dari Tongkol Jagung Dan Ampas Teh Sebagai Energi Terbarukan. *JURLIS: Jurnal Rekayasa Lingkungan Tropis Teknik Lingkungan Universitas Tanjungpura*: 2(1), 151-160.
- Parinduri, Luthfi, and Taufik Parinduri. Konversi biomassa sebagai sumber energi terbarukan. *Journal of Electrical Technology*, 5(2): 88-92.
- Ratnawati, D., Setiadi, B. R. 2019. Techno-pest control berbasis IoT untuk proteksi tanaman padi. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 4(2): 129-133.
- Setiawan, A., Horman, J. R. 2019. Analisis Kausalitas Antara Konsumsi Batubara Dan Konsumsi Biomassa Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia. *Jurnal Penelitian Tambang*, 2(1): 73-79.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suryaningsih, S., Resitasari, R., Nurhilal, O. 2019. Analysis of biomass briquettes based on carbonized rice husk and jatropha seed waste by using newspaper waste pulp as an adhesive material. *Journal of Physics: Conference Series* 1280(2), p. 022072). IOP Publishing.
- Susilo, E., Novita, D., Warman, I., Parwito, P. 2021. Pemanfaatan Limbah Pertanian Untuk Membuat Pupuk Organik di Desa Sumber Agung Kecamatan Arma Jaya Kabupaten Bengkulu Utara. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1): 7-12.
- Sutisna, N. A., Rahmiati, F., Amin, G. 2021. Optimalisasi pemanfaatan sekam padi menjadi briket arang sekam untuk menambah pendapatan petani di Desa Sukamaju, Jawa Barat. *Agricultural Journal*, 4(1): 116-126.

- GJFR Volume 6 Nomor 2 Oktober 2023, E-ISSN 2614-204X P-ISSN 2614-2058
- Utami, D. F., Setiawan, A., Rustiati, E. L. 2015. Kajian interaksi gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) dengan masyarakat Kuyung Arang, Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Sylva Lestari*, 3(3), 63-70.
- Yahya, H. 2018. Kajian beberapa Manfaat Sekam Padi di Bidang Teknologi Lingkungan: Sebagai Upaya Pemanfaatan Limbah Pertanian bagi Masyarakat Aceh di Masa Akan Datang. *In Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 5(1).