

Analisis Penggunaan Kayu Bakar pada Proses Pembuatan Gula Merah (*Arenga pinnata. Merr*) oleh Kelompok Tani Buttu Puang

“Analysis of the Use of Firewood in the Process of Making Brown Sugar (*Arenga pinnata. Merr*) by the Buttu Puang Farmer’s Group”

Ayu Hardianti^{1*}, Andi Irmayanti Idris¹

¹Program Studi Kehutanan, Universitas Sulawesi Barat, Majene

*Corresponding author’s email : hardiyantiayu12@yahoo.co.id

ABSTRAK: Kayu merupakan sumber energi pengganti bahan bakar fosil. Sumber energi ini banyak digunakan untuk keperluan rumah tangga dan industri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah penggunaan kayu bakar dalam pembuatan gula aren (*Arenga pinnata Merr.*) oleh Kelompok Tani Buttu Puang. Penelitian ini dilakukan di Dusun Tappina, Desa Mirring, Kecamatan Binuang dengan 9 responden. Pengambilan data dilakukan dengan menimbang kayu bakar sebelum dan sesudah pemasakan nira aren berdasarkan pengelompokan jenis kayu dan uji kepadatan. Jenis kayu bakar yang dominan digunakan adalah jati putih (*Gmelina arborea.Roxb*), jati lokal (*Tectona grandis.Linn*), gamal (*Gliricidia sepium*), cemara gunung (*Casuarina junghulniana Miq*) dan pohon sayap kanan (*Canangium odoratum*). Jenis kayu yang memiliki nilai kerapatan rendah adalah kayu Jabon (*Anthocephalus cadamba Miq*) 0,49 gr/cm dan jenis kayu dengan nilai kerapatan tinggi adalah kayu Kananga (*Canangium odoratum*) 0,96 gr/cm. Jumlah penggunaan kayu bakar dalam satu kali produksi gula merah adalah 0,68 m³/hari, per bulan adalah 20,52 m³/unit/bulan, dalam satu tahun adalah 143,64 m³/unit/tahun. Rata-rata penggunaan kayu bakar 0,08 m³/unit/hari, dalam satu bulan 2,28 m³/unit/bulan dan rata-rata penggunaan produktivitas nira dalam satu tahun adalah 15,96 m³/unit/tahun.

Kata kunci: Gula aren, kayu bakar, KTH

ABSTRACT:

Wood is a substitute energy resource for fossil fuels. This energy source is widely used for household and industrial purposes. The purpose of this study was to determine the amount of use of firewood in the manufacture of palm sugar (*Arenga pinnata Merr.*) by Buttu Puang Farmer’s Group. This research was conducted in Tappina Hamlet, Mirring Village, Binuang District with 9 respondents. The data was collected by weighing the firewood before and after the cooking of the palm sap based on the grouping of the wood species and the density test. The dominant types of firewood used are white teak (*Gmelina arborea.Roxb*), local teak (*Tectona grandis.Linn*), gamal (*Gliricidia sepium*), mountain fir (*Casuarina junghulniana Miq*) and right-wing tree (*Canangium odoratum*). The type of wood that has a low density value is jabon wood (*Anthocephalus cadamba Miq*) 0.49 gr/cm and the type of wood with a high density value is Kananga wood (*Canangium odoratum*) 0.96 gr/cm. The amount of use of firewood in one brown sugar production is 0.68 m³/unit/day, per months is 20.52 m³/unit/month, in one year is 143.64 m³/unit/year. The average use of firewood is 0.08 m³/unit/day, in one month is 2.28 m³/unit/month and the average use in one year of palm sap productivity is 15.96 m³/unit/year.

Key words: Palm sugar, firewood, KTH

1. PENDAHULUAN

Hutan adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan yang lainnya tidak dapat dipisahkan (UU No.41 Tahun 1999). Pada perkembangan pengelolaan hutan, pemerintah kemudian menetapkan areal kawasan hutan yang menurut fungsinya dibagi atas hutan lindung, hutan produksi dan hutan konservasi. Pada setiap jenis

hutan masing-masing memiliki peranan penting dalam menopang kehidupan ekosistem didalamnya.

Merujuk pada pentingnya hutan, yang menyediakan sumber daya hayati maupun non hayati sehingga dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk menunjang kelangsungan hidupnya salah satu dengan pemanfaatan hasil hutan. Aktivitas masyarakat memanfaatkan hutan khususnya bagi masyarakat yang bermukim di sekitar hutan sudah berlangsung sejak lama sehingga hutan memiliki makna tersendiri bagi masyarakat yang memiliki ketergantungan terhadap sumberdaya hutan (Jumadil *et al.* 2018).

Kayu adalah sumber daya energi berkelanjutan yang menjadi tumpuan serta harapan bagi pengguna kayu bakar masa sekarang dan masa yang akan datang. Kayu merupakan sumber energi pengganti bahan bakar fosil yang masih diminati oleh masyarakat khususnya masyarakat pedesaan karena memiliki karakteristik mudah diperbaharui tanpa teknologi yang canggih serta mudah digunakan oleh masyarakat. Namun seiring penggunaannya, karakteristik dari kayu energi tersebut tidak dapat dipertahankan jika terjadi ketidakseimbangan antara konsumsi masyarakat yang terus meningkat sedangkan produktifitas kayu yang menurun.

Tingkat konsumsi masyarakat terhadap kayu bakar yang tinggi itulah menjadi permasalahan dikarenakan ketersediaan kayu semakin berkurang. Hal ini didukung dengan tingginya penggunaan kayu bakar di sejumlah pedesaan di Indonesia. Kayu hutan banyak digunakan dengan berbagai tujuan seperti sebagai bahan bangunan, pertukangan, industri dan juga kayu digunakan sebagai bahan bakar oleh masyarakat. Menurut Dwiprabowo (2010), sebanyak 26,2 juta rumah tangga (RT) atau sekitar 47,71% dari jumlah total 54,9 juta RT di Indonesia masih menggunakan kayu bakar dan tersebar luas di wilayah pedesaan.

Dusun Tappina, Desa Mirring, Kecamatan Binuang, Kabupaten Polewali Mandar memiliki potensi aren yang cukup tinggi, dimana aren merupakan bahan baku untuk pembuatan gula merah, dalam proses pembuatan gula merah, masyarakat masih menggunakan kayu sebagai bahan bakarnya. Berdasarkan informasi yang ada, anggota kelompok tani hutan yang ada di Dusun Tappina, Desa Mirring, Kecamatan Binuang keseluruhannya membuat gula merah aren, baik itu sebagai mata pencaharian utama maupun sampingan. Dalam proses pembuatan gula merah aren, mereka masih menggunakan kayu sebagai bahan bakar, semakin banyak nira aren yang dimasak maka penggunaan kayu bakar juga semakin tinggi. Namun, belum adanya data ataupun informasi

tentang besarnya kebutuhan kayu bakar untuk pembuatan gula merah, yang digunakan maka perlu adanya penelitian tentang “Analisis Penggunaan Kayu Bakar pada Proses Pembuatan Gula Merah oleh Kelompok Tani Hutan Buttu Puang”.

Informasi seberapa besar tingkat penggunaan kayu bakar pada pembuatan gula merah oleh Kelompok Tani Hutan Buttu Puang di Dusun Tappina, Desa Mirring, kecamatan Binuang Kabupaten Polewali Mandar akan membantu pihak pemegang kebijakan dalam pertimbangan mengantisipasi tekanan konsumsi masyarakat akan kayu bakar khususnya pada industri pembuatan gula merah terhadap kelestarian hutan, serta adanya solusi yang diberikan dalam ketersediaan kayu bakar secara terus menerus.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis seberapa besar penggunaan kayu oleh kelompok tani hutan Buttu Puang sebagai bahan energi dalam pembuatan gula merah di Dusun Tappina, Desa Mirring, Kecamatan Binuang, Kabupaten Polewali Mandar .

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga April tahun 2021 pada hutan mangrove yang berada di Desa Mirring, Kecamatan Binuang, Kabupaten Polewali Mandar.

2.2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi; Nira aren, kayu bakar, timbangan analitik, gergaji, parang, kamera, kuesioner dan alat tulis menulis (ATK).

2.3. Prosedur Pengambilan Data

Prosedur pengambilan data diawali dengan melakukan survey lokasi penelitian dan observasi lapangan untuk mengamati proses pembuatan gula merah di Desa Mirring. Selanjutnya melakukan pengukuran langsung dengan menimbang kayu bakar yang digunakan berdasarkan kelompok jenis kayu, penimbangan kayu yang digunakan sebelum dan sesudah pemasakan nira/bahan baku. Sampel kayu bakar perjenis diambil untuk diketahui massa dan volume kayu yang digunakan sebagai data untuk memperoleh nilai kerapatan masing- masing jenis kayu yang digunakan. Wawancara dilakukan untuk memperoleh data yang dianggap penting dalam penelitian ini.

2.4. Analisis Data

Adapun rumus yang digunakan sebagai acuan untuk mengukur volume kayu yaitu rumus yang dapat digunakan pada bentuk kayu bakar berupa ranting, cabang, kayu tatal (potongan kecil tanpa bentuk tertentu)

$$V = \frac{Bkb}{Kr} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

- V : Volume Kayu Bakar (cm³/m³)
- Kr : Kerapatan Kayu Bakar /Jenis (gr/cm³)
- BKb : Massa Kayu Bakar (gr)

Rumus dasar dari penentuan volume kayu diatas diperoleh dari rumus kerapatan kayu menurut Haygreen dan Bowyer, 1996 :

$$Kr = \frac{m}{v} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana :

- Kr : Kerapatan Kayu (gr/cm³)
- m : Massa (gr)
- v : volume (cm³)

Rumus diatas diterapkan dalam penentuan nilai kerapatan kayu pada sampel kayu bakar yang diambil pada masing-masing responden, untuk selanjutnya digunakan dalam memperoleh nilai volume kayu bakar perjenis (m³). Pengukuran kerapatan atau jenis kayu bakar diperoleh dari hasil massa sampel kayu bakar kering udara dibahagi volume kayu bakar, untuk pengukuran volume kayu sampel digunakan metode *Archimedes* menggunakan timbangan analitik dengan satuan gr/cm³.

Menurut (Dajan 1985) *dalam* (Afan 2014) rumus untuk menghitung rata-rata penggunaan kayu bakar dapat diperoleh dengan rumus:

$$X: \left(\sum \frac{xi}{n} \right) \dots\dots\dots (3)$$

Dimana :

- X : Rata –rata penggunaan kayu bakar (m³/unit/Hari)
- \sum : Jumlah penggunaan kayu bakar (unit produksi)
- n : Jumlah unit produksi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

3.1.1 Dominasi Jenis Kayu Bakar

Berdasarkan hasil survei pada 9 responden di Dusun Tappina, Desa Miring, Kecamatan Binuang, ada 11 jenis kayu yang digunakan sebagai bahan bakar pada proses pembuatan gula merah aren. Persentase jenis kayu bakar yang digunakan pada pembuatan gula merah aren dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Persentase Penggunaan Jenis Kayu Bakar

No	Jenis Kayu	Persentase (%)
1	Meranti Putih (<i>Shorea bracteolata</i> Dyer)	4,76%
2	Jabon (<i>Anthocephalus cadamba</i> Miq.)	4,76%
3	Poringan -	4,76%
4	Bitti (<i>Vitex cofassus</i> Reinw)	4,76%
5	Durian (<i>Durio zibethinus</i>)	4,76%
6	Langsat (<i>Lansium domesticum</i>)	9,52%
7	Kananga (<i>Canarium odoratum</i>)	9,52%
8	Cemara Gunung (<i>Casuarina junghuniana</i> Miq.)	9,52%
9	Gamal (<i>Gliricidia sepium</i>)	14,29%
10	Jati (<i>Tectona grandis</i> Linn.)	14,29%
11	Jati Putih (<i>Gmelina arborea</i> Roxb.)	19,05%
Total		100 %

3.1.2 Kerapatan Jenis Kayu Bakar

Hasil pengukuran kerapatan kayu pada 11 jenis sampel kayu bakar yang digunakan dalam pembuatan gula merah aren dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Kerapatan Jenis Kayu Bakar

No	Jenis Kayu		Kerapatan (gr/cm ³)
1	Langsat	(<i>Lansium domesticum</i>)	0,83
2	Meranti	(<i>Shorea bracteolatadyer</i>)	0,64
3	Jabon	(<i>Anthocephalus cadamba</i> Miq.)	0,49
4	Jati Putih	(<i>Gmelina arborea</i> Roxb.)	0,83
5	Kananga	(<i>Canangium odoratum</i>)	0,96
6	Poringan	-	0,79
7	Cemara gunung	(<i>Casuarina junghuniana</i> Miq.)	0,71
8	Gamal	(<i>Gliricidia sepium</i>)	0,91
9	Bitti	(<i>Vitex cofassus</i> Reinw.)	0,55
10	Jati	(<i>Tectona grandis</i> Linn.)	0,75
11	Durian	(<i>Durio zibethinus</i>)	0,58

3.1.3 Jumlah Penggunaan Kayu Bakar

Pada Pembuatan gula merah aren (*Arenga pinnata* Merr.) masyarakat Dusun Tappina khususnya anggota Kelompok Tani Hutan Buttu Puang masih bersifat tradisional yaitu dengan menggunakan kayu sebagai bahan bakar. Tingkat kebutuhan kayu bakar pada pembuatan gula merah berdasar pada efisiensi ekonomi atau dianggap lebih murah dan mudah didapatkan. Adapun kayu bakar yang digunakan merupakan kayu yang berasal dari beberapa jenis kayu campuran seperti jati putih (*Gmelina arborea* Roxb.), jati lokal (*Tectona grandis* Linn.), gamal (*Gliricidia sepium*), cemara gunung (*Casuarina junghuniana* Miq.), kananga (*Canangium odoratum*), langsung (*Lansium domesticum*), durian (*Durio zibethinus*), bitti (*Vitex cofassus* Reinw.), poringan (dalam bahasa lokal), jabon (*Anthocephalus cadamba* Miq) dan meranti putih (*Shorea bracteolatadyer*), kayu tersebut biasanya diperoleh dari memungut dan memangkas di areal kelola anggota Kelompok Tani Hutan Buttu Puang.

Berikut adalah hasil penggunaan kayu bakar per responden:

Tabel 3. Jumlah Penggunaan Kayu Bakar

No	Unit Produksi	Penggunaan Kayu Bakar (m ³)			Ket
		Hari	Bulan	Tahun	
1	Unit 1	0,05	1,62	11,34	-
2	Unit 2	0,07	2,10	14,70	-
3	Unit 3	0,14	4,23	29,61	-
4	Unit 4	0,09	2,76	19,32	-
5	Unit 5	0,09	2,79	19,53	-
6	Unit 6	0,08	2,52	17,64	-
7	Unit 7	0,08	2,34	16,38	-
8	Unit 8	0,03	0,99	6,93	-
9	Unit 9	0,04	1,17	8,19	-
Total		0,68	20,52	143,64	-
Rata-rata		0,08	2,28	15,96	-

3.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil survei pada 9 responden di Dusun Tappina, Desa Mirring, Kecamatan Binuang, ada 11 jenis kayu yang digunakan sebagai bahan bakar pada proses pembuatan gula merah aren.

Pada tabel 1, dapat dilihat kayu jati putih (*Gmelina arborea* Roxb.) merupakan kayu yang paling banyak digunakan oleh para pembuat gula merah aren, hal ini disebabkan kayu ini mudah didapatkan dan banyak tumbuh di daerah tersebut. Selain jati putih (*Gmelina arborea* Roxb.), terdapat pula jenis-jenis kayu bakar lainnya yang digunakan untuk pembuatan gula merah aren (*Arenga pinnata* Merr.), berdasarkan hasil persentase yaitu jati lokal (*Tectona grandis* Linn.), gamal (*Gliricidia sepium*), cemara gunung (*Casuarina junghuniana* Miq.) dan jenis kananga (*Canarium odoratum*).

Kelima jenis kayu bakar ini banyak digunakan karena kualitas api yang dihasilkan juga baik serta menurut responden kayu-kayu tersebut dapat dicampur dengan kayu-kayu lainnya. Sebagian besar anggota kelompok tani yang membuat gula merah aren menggunakan beberapa jenis kayu, kayu yang digunakan biasanya campuran antara kayu yang berkualitas tinggi dan kayu yang berkualitas rendah, hal ini bertujuan untuk meminimalisir penggunaan kayu bakar. Penggunaan kayu-kayu ini dianggap dapat membantu proses pemasakan nira dapat terkontrol dengan baik. Berdasarkan hasil survey dan wawancara dengan responden pemasakan nira aren menjadi gula merah memerlukan

nyala api yang sedang atau dalam kata lain panas api tidak boleh terlalu tinggi dan tidak boleh terlalu rendah, karena nyala api pada proses pemasakan nira yang tidak stabil dapat menurunkan kualitas dari gula merah aren itu sendiri. Berikut adalah gambar proses pembuatan gula merah aren.

Perbandingan penggunaan jenis- jenis kayu bakar yang digunakan tidak dapat ditentukan. Jenis kayu bakar yang digunakan dalam pemasakan gula merah aren setiap harinya tidak selalu sama namun sesuai dengan hasil kayu bakar yang diperoleh atau sesuai dengan persediaan kayu responden.

Kayu bakar yang digunakan oleh responden diperoleh dari lahan garapan sebagai sumber pendapatan keluarga dan sumber kayu bakar, biasanya mereka memperoleh kayu sebagai bahan bakar di area lokasi tempat membuat gula merah itu sendiri. Adapun cara untuk memperoleh kayu bakar yaitu dengan memungut sisa-sisa ranting ataupun cabang yang sudah mati yang ada di permukaan tanah, memangkas ranting maupun cabang yang masih hidup dari tanaman pokoknya seperti tanaman- tanaman yang menjadi pagar atau pembatas lahan garapan seperti kayu gamal (*Gliricidia sepium*), Jati putih (*Gmelina arborea* Roxb.) dan jati lokal *Tectona grandis* Linn.).

Tabel 2 diatas menunjukkan jenis kayu yang diuji memiliki kerapatan berkisar 0,49-0,96 gr/cm³. Menurut Brown *et al* (1949) kerapatan adalah perbandingan antara massa benda terhadap volumenya yang dinyatakan dalam satuan gr/cm³ atau kg/m³. Massa dan volume kayu pada perhitungan kerapatan kayu dapat menggunakan berbagai macam kondisi kayu baik kondisi segar, kondisi kering udara kadar air tertentu dan kering tanur.

Berdasarkan hasil uji kerapatan ada jenis -jenis kayu bakar yang digunakan pada pembuatan gula merah aren, menunjukkan jenis kayu yang memiliki nilai kerapatan yang terendah yaitu kayu jabon (*Anthocephalus cadamba* Miq.) dalam bahasa lokal lambiri atau landeran dengan nilai kerapatan 0.49 gr/cm³, kayu ini memiliki kerapatan yang rendah karena pada saat digunakan kondisi kayu dalam keadaan kering udara. Sedangkan kayu yang memiliki kerapatan tertinggi yaitu kayu kananga (*Canarium odoratum*), kayu ini memiliki nilai kerapatan yang tinggi dimana kondisi kayu saat digunakan sebagai bahan bakar dalam keadaan segar.

Merujuk pada jumlah penggunaan kayu bakar pada pembuatan gula merah aren, kayu bakar yang memiliki nilai kerapatan rendah proses pembakarannya sangat cepat, sehingga dalam memasak nira aren memerlukan kayu bakar yang cukup banyak. Kayu yang memiliki nilai kerapatan yang rendah dapat mempercepat pembakaran dibandingkan

dengan bahan yang berkerapatan tinggi, tetapi kemungkinan menghasilkan nilai kalor yang rendah, hal ini disebabkan kayu yang memiliki kerapatan rendah memiliki rongga udara atau celah yang dapat dilalui oleh oksigen dalam proses pembakaran. (Chaney *et al.* 2006).

Kayu bakar dengan nilai kerapatan tinggi memiliki masa pembakaran yang cukup panjang atau lama sehingga dapat meminimalisir jumlah penggunaan kayu bakar. Hal tersebut dikarenakan kayu dalam keadaan segar, Proses pembakaran pada kayu dalam keadaan segar cukup lama disebabkan panas yang dihasilkan terlebih dahulu digunakan untuk menguapkan air dalam bahan bakar sebelum menghasilkan panas yang dapat digunakan sebagai panas pembakaran, sehingga energi yang dihasilkan oleh bahan bakar menjadi lebih kecil (Hanun,2014). Selain itu kayu yang memiliki kerapatan tinggi dapat menghambat laju pembakaran namun akan meningkatkan nilai kalor suatu bahan (Jamilatun, 2008)

Kayu-kayu bakar yang digunakan oleh anggota kelompok tani hutan tersebut adalah jenis kayu yang memiliki kualitas api yang baik, yakni jenis kayu yang muda menyala saat dibakar, tidak muda habis atau tahan lama dan sedikit mengeluarkan asap. Menurut Haygreen dan Bowyer (1986) *dalam* Hanun (2014), secara umum kerapatan bahan energi biomassa yang baik untuk pembakaran minimal $0,40 \text{ g/m}^3$.

Hasil pengamatan pada Tabel 3 menunjukkan penggunaan kayu bakar tertinggi yaitu pada unit produksi 3 dengan jumlah penggunaan $0,14 \text{ m}^3/\text{hari}$, jumlah penggunaan dalam satu bulan yaitu $4,23 \text{ m}^3/\text{bulan}$ dan dalam satu tahun yaitu $29,61 \text{ m}^3/\text{tahun}$. dan penggunaan kayu yang terendah yaitu pada unit produksi 8 yaitu $0,03 \text{ m}^3/\text{hari}$, jumlah penggunaan dalam satu bulan yaitu $0,99 \text{ m}^3/\text{bulan}$ dan dalam satu tahun yaitu $6,93 \text{ m}^3/\text{tahun}$.

Berdasarkan pengamatan perbedaan jumlah penggunaan perunit dipengaruhi oleh jumlah nira yang diproduksi menjadi gula merah aren. Semakin banyak nira yang dimasak maka jumlah kayu yang digunakan dalam pembuatan gula merah aren semakin tinggi. Selain itu jenis kayu yang digunakan juga mempengaruhi jumlah penggunaan kayu bakar, semakin baik jenis kayu yang digunakan maka semakin baik kualitas api yang dihasilkan. Berdasarkan hasil pengamatan diperoleh jumlah penggunaan kayu bakar dalam pembuatan gula merah aren oleh kelompok tani hutan Buttu Puang dalam satu kali produksi gula merah sebesar $0,68 \text{ m}^3/\text{hari}$. Jumlah penggunaan kayu perbulan yaitu $20,52 \text{ m}^3/\text{bulan}$. jumlah penggunaan kayu bakar dalam satu tahun yaitu $143,64 \text{ m}^3/\text{tahun}$, hitungan satu tahun adalah masa produktifitas pembuatan gula merah aren yaitu 7 bulan.

Adapun rata-rata tingkat penggunaan kayu pada pembuatan gula merah aren oleh Kelompok Tani Hutan Buttu Puang yaitu 0,08 m³/unit/hari, dalam satu bulan yaitu 2,28 m³/unit/bulan dan rata-rata penggunaan dalam satu tahun yaitu masa produktifitas nira aren sebanyak 15,96 m³/unit/tahun.

Tingkat penggunaan kayu bakar ini tentunya memiliki dampak terhadap kelestarian hutan, jika hal tersebut berlangsung dalam waktu yang cukup lama serta tidak ada tindakan alternatif untuk pemenuhan kebutuhan kayu bakar bagi pembuat gula merah aren.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian penggunaan kayu bakar pada pembuatan gula merah aren oleh kelompok tani hutan Buttu Puang dapat disimpulkan bahwa terdapat 11 jenis kayu yang digunakan dalam pembuatan gula merah aren oleh Kelompok Tani Buttu Puang dengan jenis kayu bakar yang dominan digunakan yaitu jati putih, jati lokal, gamal, cemara gunung dan kananga. Jenis- jenis kayu yang digunakan merupakan kayu yang memiliki kerapatan berkisar 0,49- 0,96 gr/cm³. dan jumlah penggunaan kayu bakar dalam satu kali produksi gula merah sebesar 0,68 m³/hari, 20,52 m³/bulan dan 143,64 m³/tahun. Rata-rata penggunaan kayu bakar yaitu sebesar 0,08 m³/unit/hari, 2,28 m³/unit/bulan dan sebanyak 15,96 m³/unit/tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Chaney JO, Clifford MJ, Wilson R. *An Experimental Study of The Combustion Characteristics of Low Density Biomass Briquettes*. Nottingham (UK):Faculty of Engineering, University of Nottingham , University Park. Nottingham Pr.
- Dajan, 1985 dalam Sis Afan. 2014. *Analisis Penggunaan Kayu Bakar*. Universitas Tadulako, Palu.
- Dwiprabowo H. 2010. *Kajian Kebijakan Kayu Bakar sebagai Sumber Energi di Pedesaan Pulau Jawa*. Analisis Kebijakan Kehutanan 7(1):1-11.
- Faitha Hanun.2014. "Nilai Kalor Kayu yang Memiliki Kerapatan dan Kadar Lignin Berbeda".Fakultas Kehutanan IPB,Bogor.
- Haygreen JG, Bowyer JL. 1986. *Hasil Hutan dan Ilmu Kayu, Suatu Pengantar*. Hadikusumo SA. penerjemah; Prawirohatmodjo S. editor. Yogyakarta: UGM Press. Terjemahan dari : *Forest Product and Wood Science, an Introduction*.

Jumadil, Imran R dan Abdul H. 2018. "Analisis Penggunaan Kayu Bakar Masyarakat Di Dusun Salena Kelurahan Buluri Kecamatan Ulujadi Kota Palu":dalam Jurnal Warta Rimba Volume 6 (hlm.21-27).Palu : Univeristas Tadulako.

Republik Indonesia. 1999. *Undang-Undang No. 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan*.Departemen Kehutanan.Jakarta.