



**ANALISIS BIAYA PEMANFAATAN
LIMBAH PEMANENAN PADA HUTAN JATI RAKYAT
DI KECAMATAN AMALI KABUPATEN BONE
PROPINSI SULAWESI SELATAN**

OLEH :

**WAODE ASRAWATI
M 111 05 014**



ADP/STAF/...	
Tgl. Pengantar	03-11-09
Aerik	Wahid
Cara	1000
Tempat	1000
Daftar Inventaris	46
No. klas	

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2009**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : **Analisi Biaya Pemanfaatan Limbah Pemanenan pada Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali Kabupaten Bone Propinsi Sulawesi Selatan**

Nama : **Waode Asrawati**

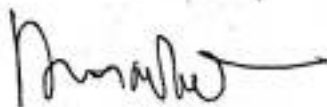
NIM : **M 111 05 014**

Program Studi : **Manajemen Hutan**

Skripsi ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Kehutanan
Pada
Program Studi Manajemen Hutan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin

**Menyetujui,
Komisi Pembimbing**

Pembimbing I



Ir. H. A. Mujetahid, MP

Pembimbing II



Prof. Dr. Ir. H. Muh. Dassir, M.Si

Mengetahui,

**Ketua Program Studi Manajemen Hutan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin**



Ir. Budirman Bachtiar, MS

NIP. 195806261986011001

Tanggal Lulus : 17 November 2009

ABSTRAK

Waode Asrawati (M 111 05 014) Analisis Biaya Pemanfaatan Limbah Pemanenan pada Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali Kabupaten Bone Propinsi Sulawesi Selatan, dibawah bimbingan H. A. Mujetahid dan H. Muh. Dassir.

Penelitian ini bertujuan untuk potensi limbah penebangan pada hutan jati rakyat berdasarkan komposisi (tunggak, batang utama, cabang, di atas bebas cabang), mengetahui besarnya biaya dan pendapatan dari pemanfaatan limbah. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi masukan bagi masyarakat pemilik lahan dalam upaya meningkatkan pendapatan dari pemanfaatan limbah kayu jati (*Tectona grandis*) sehingga dapat memperoleh pendapatan yang maksimal, dan pemerintah daerah terutama instansi yang menangani kehutanan agar mengambil kebijakan bagaimana cara memanfaatkan limbah penebangan agar limbah tersebut memiliki nilai manfaat.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus – September 2009 pada hutan jati rakyat di Kecamatan Amali . Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif untuk menggambarkan proses pemanenan kayu sehingga terjadi limbah. Pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan dilapangan dan teknik wawancara mengenai biaya-biaya dari kegiatan pemanfaatan limbah pemanenan kayu di hutan jati rakyat dan harga jual limbah kayu jati. Sedangkan data sekunder diperoleh dari berbagai sumber seperti hasil penelitian, lembaga, instansi-instansi terkait dan laporan-laporan yang terkait dengan penelitian.

Metode analisis yang digunakan adalah menghitung besarnya potensi limbah serta besarnya biaya dan pendapatan dari kegiatan pemanfaatan limbah kayu jati. Analisis data meliputi 1). Perhitungan diameter limbah, 2). Perhitungan volume limbah. 3). Biaya pemanenan limbah, 4). Biaya total, 5). Penerimaan. 6) Pendapatan bersih.

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh bahwa besarnya rata-rata limbah per pohon pada pemanenan hutan jati rakyat untuk industri bahan baku penggergajian terbesar terjadi pada limbah bebas cabang dengan volume $0,0400 \text{ m}^3$ atau 64,5%, disusul limbah atas bebas cabang dengan volume $0,0113 \text{ m}^3$ atau 18,2% , limbah tunggak dengan volume $0,0073 \text{ m}^3$ atau 11,8% , dan limbah batang utama dengan volume $0,0034 \text{ m}^3$ atau 5,5%. Biaya pemanfaatan limbah kayu berkisar antara Rp 575.000,00 – 680.500,00/ m^3 , penerimaan sebesar Rp 975.000,00/ m^3 , dan dengan keuntungan sebesar Rp 295.000 – Rp 400.000/ m^3 .

KATA PENGANTAR



Assalamu alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.

Skripsi ini diselesaikan atas bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, baik dari segi materil maupun moril. Untuk itu, pada kesempatan ini secara khusus dan penuh kerendahan hati penulis menghaturkan banyak terima kasih kepada **Ir. H. A. Mujetahid, MP** dan **Prof. Dr. Ir. H. Muh. Dassir, M.Si** selaku pembimbing yang dengan sabar telah mencurahkan tenaga, waktu dan pikiran dalam mengarahkan dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan limpahan berkah dan hidayah-Nya kepada beliau berdua.

Tak lupa pula penulis menyampaikan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat :

1. Bapak **Ir. H. Muh. Restu, MP** selaku Dekan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin, Bapak **Ir. Budirman Bachtiar, MS** selaku Ketua Program Studi Manajemen Hutan beserta seluruh dosen dan staf Fakultas Kehutanan.

2. Bapak **Dr. Ir.H. Anwar Umar, M.Sc** selaku penasehat akademik yang telah memberikan bantuan selama penulis menimba ilmu di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.
3. Bapak **Prof. Dr. Ir .H. Syamsu Alam, MS, Ir. M. Asar Mahbub, MP** dan **Dr, Ir. Iswara Gautama. M. Si** yang telah memberikan saran, bantuan, koreksi dalam penyusunan skripsi. Semoga Allah SWT memberikan amal jariyah bagi ilmu yang diberikan.
4. Seluruh dosen-dosen para dosen pengajar dalam ruang lingkup Fakultas Kehutanan yang telah membagi ilmunya yang bermanfaat serta telah berperan sebagai orang tua bagi penulis.
5. Staf pegawai pada Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin yang telah membantu mengurus administrasi yang penulis butuhkan
6. Rekan-rekan satu tim penelitianku: **Tasmiyah, Rahmi, Irawati Batararanda, Sriwulandari Bandaso, Ernawati, Elisabet, Nurdin Dalya, Muh. Agus Arif, Wahyu Prasetyo**, terimakasih telah membantu dalam pengambilan data.
7. Teman- temanku : **Nurul Hidayah, Merli Amir, Hikmawati Rijal, Ema Efrianti, Andi Irmayanti Idris**, terimakasih atas segala bantuannya.

Terkhusus, sembah sujud dan hormat penulis haturkan kepada Ayahanda **Laode Diri** dan Ibunda **Usnaya**, serta saudara-saudaraku tersayang, **Awaliah, LM. Rasyidin, Rahmawati, Muh. Azan Al Isya** yang telah mencurahkan kasih sayang, perhatian, pengorbanan, doa dan motivasi yang kuat dengan segala jerih payahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Kekurangan dan keterbatasan pada dasarnya ada pada setiap sesuatu yang tercipta di alam ini, tidak terkecuali skripsi ini. Akhir kata, tiada kata yang patut penulis ucapkan selain doa semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan ridho dan berkah-Nya atas amalan kita di dunia dan di akhirat. Amin.

Wassalamu alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, November 2009

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Penelitian.....	4
C. Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Hutan Rakyat.....	5
B. Biaya	7
1. Pengertian Biaya	7
2. Klasifikasi Biaya	9
C. Limbah Kayu.....	11
1. Pengertian Limbah	13
2. Penyebab Terjadinya Limbah	15
3. Usaha Mengurangi Limbah Pemanenan Kayu.....	22
4. Pemanfaatan Limbah Pemanenan Kayu.....	24
5. Pendapatan yang diperoleh Pemanfaatan Limbah	27
III. METODE PENELITIAN	
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	29
B. Alat dan Bahan	29

C. Teknik Pengumpulan Data dan Jenis Data.....	30
D. Metode Analisis Data	31
E. Konsep Operasional	35
IV. KEADAAN UMUM LOKASI PENELITIAN	
A. Keadaan Fisik Wilayah	37
1. Letak dan Luas	37
2. Topografi dan Kondisi Lapangan	37
3. Iklim	37
B. Jumlah Penduduk	40
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Lokasi Penelitian	42
1. Gambaran Umum Hutan Rakyat di Kecamatan Amali.....	42
2. Gambaran Umum Operator Penebangan.....	43
3. Peralatan Pemanenan	44
4. Deskripsi Sistem Penebangan.....	45
B. Limbah	49
1. Limbah Penebangan	49
2. Limbah Penyaradan	55
3. Limbah Pengangkutan	56
4. Rekapitulasi Volume Limbah Pemanenan	56
5. Harga Penjualan Kayu Jati (<i>Tectona Grandis</i>)	57
C. Pemanfaatan Limbah.....	59
1. Jenis Pemanfaatan Limbah	59
2. Biaya Pemanfaatan Limbah	60
3. Integrasi Industri Pengolahan Kayu Jati Hasil Pemanenan Hutan Rakyat.....	68
VI. PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	69
B. Saran	69

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Pembagian Tipe Iklim Berdasarkan Q Ratio Menurut Schmidt dan Ferguson	38
2.	Data Curah Hujan Rata-rata Bulanan Selama sepuluh Tahun Terakhir di Kecamatan Amali Kabupaten Bone.	39
3.	Jumlah Bulan Basah, Bulan Kering dan Bulan Lembab Selama 10 Tahun Terakhir di Kecamatan Amali Kabupaten Bone (1997 – 2006)	39
4.	Jumlah penduduk Kecamatan Amali Kabupaten Bone Menurut Lokasi Tempat Tinggal	40
5.	Identitas Operator Chainsaw pemanenan hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali	43
6.	Diameter, Tinggi dan Volume Limbah Tunggak pada Kegiatan Penebangan Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali Kabupaten Bone.....	49
7.	Diameter, Tinggi dan Volume Limbah Batang utama pada Kegiatan Penebangan Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali Kabupaten Bone.....	50
8.	Diameter, Tinggi dan Volume Limbah Cabang pada Kegiatan Penebangan Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali Kabupaten Bone.....	51
9.	Diameter, Tinggi dan Volume Limbah Atas Bebas Cabang pada Kegiatan Penebangan Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali Kabupaten Bone.....	52
10.	Rekapitulasi Komposisi Volume Rata-rata dan Persentase Limbah pada Kegiatan Penebangan Hutan Jati Rakyat Kecamatan Amali Kabupaten Bone.....	53
11.	Rekapitulasi Volume Rata-rata dan Persentase Limbah pada Kegiatan Pemanenan Hutan Jati Rakyat Kecamatan Amali Kabupaten Bone.....	57

12.	Harga Jual Sortimen Kayu Jati Bentuk Bantalan pada Pemanenan Kayu di Hutan Jati Rakyat Kecamatan Amali Kabupaten Bone	58
13.	Harga Jual Sortimen Kayu Jati Bentuk Gelondongan pada Pemanenan Kayu di Hutan Jati Rakyat Kecamatan Amali Kabupaten Bone	59
14.	Biaya Penebangan Pemanfaatan Limbah Kayu Jati untuk Bahan Baku Meubel pada Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali Kabupaten Bone	61
15.	Biaya Penyaradan Pemanfaatan Limbah Kayu Jati untuk Bahan Baku Meubel pada Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali Kabupaten Bone	62
16.	Biaya Pengangkutan Pemanfaatan Limbah Kayu Jati untuk Bahan Baku Meubel pada Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali Kabupaten Bone	64
17.	Perhitungan Biaya Total Untuk Pemanfaatan Limbah Kayu Jati untuk Bahan Baku Meubel pada Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali Kabupaten Bone	65
18.	Penerimaan Pemanfaatan Limbah Kayu Jati untuk Bahan Baku Meubel pada Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali Kabupaten Bone	66
19.	Pendapatan dari Pemanfaatan Limbah Penebangan pada Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali	67

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Quisiener Pendapatan Pemanfaatan Limbah Pemanenan pada Hutan Jati Rakyat, Kabupaten Bone	
2.	Volume Penebangan yang Terjadi Kecamatan Amali	
3.	Diameter, Tinggi dan Volume Limbah Tunggak pada Kegiatan Penebangan Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali Kabupaten Bone	
4.	Diameter, Tinggi dan Volume Limbah Batang utama pada Kegiatan Penebangan Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali Kabupaten Bone.....	
5.	Diameter, Tinggi dan Volume Limbah Cabang pada Kegiatan Penebangan Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali Kabupaten Bone.....	
6.	Diameter, Tinggi dan Volume Limbah Atas Bebas Cabang pada Kegiatan Penebangan Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali Kabupaten Bone.....	
7.	Hasil Perhitungan Biaya Pemanfaatan Limbah Kayu Jati di Kecamatan Amali	
8.	Biaya Penerimaan dan Pendapatan dari Limbah Kayu Jati di Kecamatan Amali	
9.	Perhitungan dari Pendapatan Limbah Kayu Jati di Kecamatan Amali Kabupaten Bone	
10.	Dokumentasi Penelitian	

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pemanfaatan limbah kayu sampai saat ini masih terbatas pada sisa kayu bulat hasil pengolahan kayu di industri yang jumlahnya masih terbatas. Terbatasnya limbah industri ini disebabkan kayu bulat yang telah berada di industri pengolahan, hampir seluruhnya digunakan dipergunakan untuk memproduksi sortimen utama. Dengan kata lain, pemanfaatan kayu di industri pengolahan kayu telah diupayakan semaksimal mungkin karena kayu bulat yang telah berada di industri tersebut telah dicatat untuk pembayaran provisi sumber daya hutan dan dana reboisasi sehingga harus dimanfaatkan semaksimal mungkin. Lempang dkk, (1995) melaporkan hasil penelitian faktor eksploitasi pada pemungutan kayu dengan sistim mekanik di Sulawesi Selatan, yang intinya menyatakan bahwa faktor eksploitasi rata-rata di daerah tersebut adalah 0,83. Selanjutnya, dilaporkan pula bahwa rata-rata limbah per pohon yang terjadi akibat pemanenan di daerah tersebut adalah 1,09 m³.

Pusat Informasi Kehutanan, (2004) dalam siaran pers nomor S.664/II/PIK-1/2004 tanggal 10 Nopember 2004 menyatakan bahwa saat ini terdapat limbah kayu yang ditinggalkan di hutan alam sebanyak 40-70% dari produksi kayu bulat. Selanjutnya, dinyatakan pula bahwa limbah kayu yang sangat besar tersebut dapat dimanfaatkan secara ekonomis dalam bentuk *chips*. Pemanfaatan limbah tersebut dapat menggunakan mesin yang mudah dipindah (*portable*) dengan memanfaatkan kelompok masyarakat.

Sanusi, (1991) menyatakan bahwa limbah pemanenan, berupa tunggak kayu atau cabang besar biasanya memiliki serat yang arahnya berpuntir atau arah serat tidak teratur. Dinyatakan pula bahwa kondisi limbah demikian justru dapat bernilai tinggi bila dimanfaatkan untuk pembuatan finis (veneer) ataupun dalam pembuatan meubel karena akan menghasilkan pola gambar yang indah. Kayu limbah bukan saja terjadi di lokasi industri pengolahan, tetapi juga pada proses pemanenan. Kayu limbah yang terjadi pada proses pemanenan terutama tahapan kegiatan penebangan dengan jumlahnya yang sangat besar.

Propinsi Sulawesi Selatan merupakan daerah yang mempunyai potensi hutan yang cukup luas, Kabupaten Bone merupakan salah satunya. Luas hutan di Kabupaten Bone adalah 176.430 ha diantaranya hutan rakyat seluas 4.220 ha dengan komposisi jenis didominasi oleh Jati, Gmelina, Bitti, Sengon, Mangga dan Sukun. Lahan hutan yang terdapat di Kabupaten Bone merupakan kawasan hutan dengan fungsi lindung seluas 5.546 ha dan kawasan hutan dengan fungsi budidaya seluas 390 ha (Dinas Kehutanan Bone, 2003).

Hutan jati rakyat di Kabupaten Bone dikelola secara swadaya oleh masyarakat baik berupa pola tanaman satu jenis, maupun dengan pola tanaman campuran. Pohon jati rakyat telah berumur puluhan tahun sehingga mempunyai nilai jual yang tinggi. Pemanenan hutan rakyat baru ditujukan terhadap kayu dari jenis- jenis serta ukuran- ukuran tertentu yang laku di pasaran. Sedangkan kayu- kayu yang tidak laku dipasaran dan tidak dapat di ekspor dibiarkan tertinggal di hutan berupa limbah penebangan yang belum dimanfaatkan.

Apabila pemanfaatan eksploitasi tetap berjalan seperti yang dilakukan sekarang, tanpa adanya usaha atau cara- cara untuk mengurangi atau memanfaatkan limbah kayu yang tertinggal di hutan, maka kita dapat membayangkan berapa besar kerusakan dan kerugian yang diakibatkan oleh kegiatan eksploitasi ini.

Penaksiran potensi limbah penebangan merupakan suatu usaha pemecahan untuk kemungkinan pemanfaatan limbah penebangan yang terdapat di petak- petak penebangan. Dengan adanya penaksiran potensi limbah ini, selanjutnya dapat diharapkan menunjang usaha peningkatan terhadap pemanfaatan hasil hutan secara maksimal serta kemungkinan- kemungkinan pemanfaatannya di tinjau dari segi ekonomis.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang di lakukan di Kecamatan Amali Kabupaten Bone bahwa sumber limbah terbesar berasal dari limbah di atas bebas cabang dengan volume rata- rata perpohon $0,067 \text{ m}^3$ dengan persentase 46,53%, limbah batang utama $0,034 \text{ m}^3$ dengan persentase 23,61%, limbah cabang $0,021 \text{ m}^3$ dengan peresentase 14,58% dan limbah tunggak $0,022 \text{ m}^3$ dengan persentase 15,28%.

Pemanfaatan limbah penebangan cukup menguntungkan tapi banyak ditemui permasalahan baik teknis maupun non teknis. Salah satu permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat yaitu belum diketahuinya seberapa besar biaya yang dibutuhkan untuk mengeluarkan limbah penebangan dari dalam hutan.

Analisis biaya diperlukan untuk menginterpretasikan biaya yang dihasilkan, sehingga dapat dipakai sebagai dasar pertimbangan dalam pengambilan keputusan, merencanakan dan mengendalikan kegiatan. Oleh karena itu, diperlukan suatu penelitian untuk mengetahui seberapa besar biaya yang dikeluarkan untuk memanfaatkan limbah, dan besarnya limbah yang terjadi pada kegiatan penebangan di Kecamatan Amali Kabupaten Bone.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui :

1. Potensi limbah penebangan hutan rakyat berdasarkan komposisi (tunggak, batang utama, cabang dan di atas bebas cabang).
2. Besarnya biaya dan pendapatan dari pemanfaatan limbah.

C. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi masukan bagi masyarakat pemilik lahan dalam upaya meningkatkan pendapatan dari pemanfaatan limbah kayu jati (*Tectona grandis*) sehingga dapat memperoleh pendapatan yang maksimal, dan pemerintah daerah terutama instansi yang menangani kehutanan agar mengambil kebijakan bagaimana cara memanfaatkan limbah penebangan agar limbah tersebut memiliki nilai manfaat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Hutan Rakyat

Berdasarkan Undang-undang Republik Indonesia No.41 Tahun 1999 tentang kehutanan menyatakan bahwa hutan berdasarkan statusnya diklasifikasikan ke dalam hutan negara dan hutan hak. Hutan negara dapat berupa hutan adat yaitu hutan negara yang pengelolaannya diserahkan kepada masyarakat. Hutan adat dan hutan negara yang dikelola oleh desa dan dimanfaatkan untuk kesejahteraan desa disebut hutan desa, serta hutan negara yang manfaat utamanya ditujukan untuk memberdayakan masyarakat disebut hutan kemasyarakatan, sedangkan hutan yang tumbuh atau dibangun oleh rakyat di atas tanah milik dengan jenis-jenis tanaman hutan disebut hutan rakyat.

Puryono dan Rini (1998), mengemukakan bahwa hutan rakyat (*community forest*) adalah pembuatan tanaman kayu-kayuan di lahan kritis milik kelompok tani di luar kawasan hutan. Dalam kegiatan hutan rakyat, petani dapat mengembangkan sistem tumpangsari-wanatani dengan mengkombinasikan tanaman kayu-kayuan dengan tanaman semusim.

Menurut Junus, dkk (1984), hutan rakyat memiliki ciri khas sebagai berikut :

1. Tidak merupakan suatu kawasan yang kompak tetapi terpencar-pencar.
2. Kelangsungan hutan rakyat sangat tergantung pada bahan baku untuk keperluan pemukiman dan usaha diluar kehutanan seperti penghijauan, pemeliharaan, dan pemungutan hasil.

3. Bentuk usaha tidak terlalu murni berupa usaha bercocok tanam pohon-pohonan. Adakalanya terpadu atau dikombinasikan dengan cabang-cabang usaha tani lain (usaha pertanian tanaman pangan, perkebunan, perikanan, dll) yang sering disebut agrokehutanan.

Berdasarkan jenis tanaman dan pola penanamannya, hutan rakyat dapat digolongkan ke dalam bentuk hutan rakyat campuran, hutan rakyat murni, dan hutan rakyat dengan sistem agroforestry atau tumpangsari. Hutan rakyat murni adalah hutan rakyat yang terdiri dari satu jenis tanaman pokok yang ditanam dan diusahakan secara homogen atau monokultur. Hutan rakyat campuran adalah hutan rakyat yang terdiri atas berbagai jenis pohon-pohonan yang ditanami secara campuran. Hutan rakyat agroforestry merupakan hutan rakyat yang mempunyai bentuk usaha kombinasi antara kehutanan dengan usaha tani lainnya, seperti perkebunan, pertanian, peternakan dan lain-lain secara terpadu pada satu lokasi (Haryono, 1996).

Produksi utama hutan rakyat adalah hasil berupa kayu-kayuan baik kayu pertukangan, kayu industri, kayu serat, maupun kayu energi, sedangkan hasil sampingan hutan rakyat dapat diperoleh sebelum hasil utama berupa kayu di panen. Hasil sampingan tersebut dapat berupa getah, nira, buah, biji dan sebagainya. Di sela-sela tanaman pokok kayu apabila dimungkinkan dapat ditanam jenis lain yang menghasilkan produksi panen musiman (tanaman pangan dan tanaman obat-obatan), sehingga dapat dicapai optimalisasi hasil bagi areal yang bersangkutan dan selanjutnya akan memberikan nilai tambah bagi masyarakat yang mengusahakan (Supriadi, 2002).

Lebih lanjut dikemukakan oleh Supriadi (2002), bahwa pengembangan hutan rakyat mempunyai maksud dan tujuan antara lain :

1. Meningkatkan pendapatan masyarakat di pedesaan sekaligus meningkatkan kesejahteraan dalam upaya mengentaskan kemiskinan.
2. Memenuhi kebutuhan masyarakat pengguna bahan baku kayu untuk industri, kayu pertukangan dan kayu energi
3. Terpeliharanya kondisi tata air dan lingkungan yang baik, khususnya lahan milik rakyat.
4. Menciptakan lapangan kerja, meningkatkan kegiatan berusaha dan meningkatkan pendapatan negara.
5. Memberdayakan masyarakat pedesaan.

B. Biaya

1. Pengertian Biaya

Biaya adalah pengorbanan-pengorbanan yang mutlak atau harus dikeluarkan agar diperoleh suatu hasil. Untuk menghasilkan suatu barang atau jasa tentu ada bahan, alat, tenaga, dan jenis pengorbanan lain yang tidak dapat dihindarkan. Tanpa adanya pengorbanan-pengorbanan tersebut tidak dapat diperoleh hasil. Pengorbanan tersebut dapat diukur dengan nilai uang (Soekartawi, 1986).

Biaya merupakan suatu faktor yang paling penting dalam suatu industri/perusahaan. Banyak sekali defenisi biaya yang dibuat oleh para ahli, yang prisipnya mendefenisikan biaya sebagai jumlah uang yang dibayarkan untuk penggunaan faktor-faktor produksi atau servis/jasa. Ia adalah komponen dasar dalam menjalankan usaha untuk suatu perusahaan (Elias, 1987).

Biaya haruslah didasarkan pada fakta yang bersangkutan, dan cukup terukur sehingga memungkinkan perusahaan mengambil keputusan yang tepat. Para akuntan, insinyur, sarjana ekonomi, dan pihak-pihak lainnya yang menghadapi masalah biaya telah menyusun konsep biaya dan istilah-istilah biaya yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Tidaklah mudah untuk memberikan batasan atau menjelaskan istilah "biaya" tanpa menimbulkan keraguan akan apa yang kita maksudkan. *Committee on Cost Concepts & Standards of American Accounting Association*, misalnya mengatakan bahwa biaya adalah pengorbanan, yang diukur dengan satuan uang yang dilakukan atau harus dilakukan untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam *Tentative Set of Broad Accounting Principles for Business Enterprises*, biaya dinyatakan sebagai harga penukaran atau pengorbanan yang dilakukan pada saat terjadinya biaya mengambil bentuk susut atau berkurangnya uang atau aktiva lainnya pada saat ini atau pada saat yang akan datang (Kartadinata, 2000).

2. Klasifikasi Biaya

a. Biaya Tetap (*Fixed Cost*)

Biaya tetap adalah biaya yang jumlah totalnya tetap selama periode waktu tertentu meskipun terjadi perubahan besar dalam total kegiatan atau volume yang berkaitan dengan biaya tetap tersebut (Sinaga, 1988). Biaya tetap adalah konstan dalam jangka pendek, tanpa melihat volume produksi atau penerimaan penjualan. Adapun contoh dari biaya ini adalah sewa, bunga, bahan bakar, gaji eksekutif, dan departemen fungsional - seperti pembelian dan Litbang - yang dibutuhkan untuk mendukung produk yang dibuat oleh perusahaan (Rosa, 2006).

Komponen biaya tetap antara lain :

1) Biaya Penyusutan

Kartadinata (1983) memberikan pengertian depresiasi sebagai susutnya nilai suatu asset tetap yang disebabkan oleh aus dan koyaknya asset selama digunakan sepanjang waktu. Biaya suatu kekayaan berupa mesin, peralatan, kendaraan, serta asset tetap nilainya yang tidak dapat dibebankan sekaligus pada tahun pembelian tetapi harus disebar selama asset tersebut dapat digunakan.

Kotler (1994), menyatakan bahwa penyusutan adalah modal yang hilang pada suatu peralatan yang disebabkan oleh umur pemakaian. Untuk menentukan penyusutan dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu :

a) *Straight line*

Turunnya nilai modal dilakukan dengan pengurangan nilai penyusutan yang sama besar sepanjang umur ekonomis dari alat.

b) *Sum of the years digits*

Memungkinkan penyusutan yang lebih cepat pada tahun-tahun produksi mula-mula dari alat karena pengurangannya dilakukan dengan ukuran faktor yang terbalik dengan menggunakan perbandingan umur dalam tahun dengan jumlah digitnya.

c) *Doubel declining balance*

Memungkinkan penyusutan yang lebih cepat pada tahun-tahun produksi mula-mula dari harga pokok.

2) Biaya Bunga Modal

Bunga Modal adalah jumlah uang yang dibayarkan atau yang diperhitungkan dalam sejumlah uang atau modal yang terpakai. Bunga modal yang ditetapkan berdasarkan tingkat suku bunga yang berlaku pada tahun berjalan yaitu sebesar 12 % (Sinaga, 1988).

Biaya tetap adalah jenis-jenis biaya yang selama satu periode kerja itu adalah tetap jumlahnya dan tidak mengalami perubahan, jadi jika periode kerja itu adalah bulan maka biaya itu tetap saja selalu dihitung selama satu bulan, jika dihitung tahunan maka biaya itu tetap saja tidak berubah meskipun dari bulan ke bulan atau dari minggu ke minggu volume kegiatan berubah (Sigit, 1992).

Menurut Pass dan Lowess (1999), biaya tetap adalah biaya yang tidak berubah sejalan dengan tingkat output karena lebih berhubungan dengan waktu dan bukannya tingkat aktivitas. Kadang-kadang juga disebut biaya periode, biaya ini meliputi sewa, tingkat biaya peminjaman dan depresiasi. Depresiasi merupakan jatuhnya nilai aset selama waktu penggunaannya. Kondisi dari mesin

dan peralatan pabrik yang digunakan dalam produksi terus menerus selama waktu pemakaian dan lambat laun harus diganti. Depresiasi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$D = (M - R) / N$$

Dimana :

D : Biaya penyusutan /Depresiasi (Rp/tahun)

M : Modal (Rp)

R : Residu/nilai sisa (Rp 0,-)

N : Umur ekonomis alat (tahun)

b. Biaya Tidak Tetap

Biaya variabel adalah biaya yang jumlahnya totalnya berubah sebanding dengan perubahan volume kegiatan. Biaya variabel per unit konstan (tetap) dengan adanya perubahan volume kegiatan. Biaya bahan baku merupakan contoh biaya variabel yang perilakunya bertingkat (*step like behavior*) yang mempunyai perilaku sebagai *step variable costs*. Biaya ini naik atau turun tidak pada saat yang sama dengan perubahan volume kegiatan. Setiap perubahan volume kegiatan tidak secara langsung diikuti dengan perubahan biaya (Mulyadi.1999).

Biaya variabel adalah biaya yang berubah sebanding dengan volume produksi atau aktivitas masing-masing departemen dalam perusahaan. Biaya variabel terdiri dari biaya tenaga kerja, biaya pengadaan bahan dan biaya transportasi (Dipodiningrat, 1981).

Biaya Variabel adalah biaya yang berubah secara proporsional dengan perubahan tingkat aktivitas. Jumlah biaya variabel akan konstan pada tiap unit produk dan variabel secara total. Biaya tenaga kerja langsung memenuhi kriteria biaya variabel (Samaryn, 2000).

Menurut Kartadinata (2002), pada umumnya biaya variabel memiliki ciri-ciri berikut ini :

- 1) Jumlah akan berubah berbanding lurus dengan volume produksi.
- 2) Biaya per satuan, sekalipun volume produksi mengalami perubahan tetapi pada umumnya konstan.
- 3) Dapat dengan mudah dialokasikan pada bagian-bagian operasional.
- 4) Pemakaian dan pengawasannya dapat dilimpahkan pada bagian yang bersangkutan.

Biaya variabel bervariasi dalam besaran total secara langsung dengan tingkat produksi, tetapi per unitnya tetap konstan tanpa melihat berapa banyak unit yang diproduksi. Biaya variabel meliputi biaya bahan, biaya pengemasan, dan ongkos tenaga kerja yang dibutuhkan untuk memproduksi setiap unit produk (Rosa, 2006).

c. Biaya Total (*Total Cost*)

Menurut Kartadinata (2002), biaya total adalah besarnya biaya yang dikeluarkan dalam menghasilkan sejumlah produk. Biaya total dapat dihitung dengan persamaan

$$\text{Biaya Total} = \text{Biaya Tetap} + \text{Biaya Tidak Tetap}$$



C. Limbah Kayu

1. Pengertian Limbah

Menurut Sinanga dkk, limbah adalah bagian batang yang ditinggalkan dan bagian dari tunggak yang melebihi tinggi yang diizinkan dan bagian dari batang bebas cabang yang karena sesuatu hal akibat pemanenan kayu ditinggalkan di hutan. Direktorat Jenderal Pengusahaan Hutan, (1990) menyatakan bahwa kayu limbah pembalakan yang dapat dipungut berbentuk kayu bulat berupa tunggak, bagian batang yang cacat atau rusak, bagian batang di atas cabang, cabang dan ranting bersumber dari pohon yang ditebang sesuai perizinan yang sah. Di luar ukuran sortimen kayu bulat untuk pertukangan, kayu serpihan dan sortimen khusus lainnya dengan ukuran diameter lebih kecil dari 30 cm (panjang tanpa batasan) atau panjang kurang dari 2 m (diameter tanpa batasan).

Meulenhof (1992) dalam Isnaeni (2008) mengemukakan bahwa yang dimaksud dengan limbah eksploitasi adalah sebagai berikut :

- a. Tunggak, baik yang berbanir maupun yang tidak berbanir
- b. Ujung pohon atau bagian pohon di atas batas bebas cabang termasuk cabang-cabang dan ranting
- c. Sisa batang bebas cabang setelah dipotong-potong dalam panjang tertentu
- d. Pohon-pohon yang rusak karena kegiatan-kegiatan pemanenan seperti penebangan, penyaradan, pembukaan wilayah hutan dan lain sebagainya.
- e. Kayu bulat yang tidak memenuhi syarat pengujian dan cacat.

Menurut Suparto (1999), mengemukakan pembagian limbah sebagai berikut :

- a. Limbah yang terjadi karena adanya kegiatan eksploitasi hutan dimulai dari penebangan sampai pengapalan.
- b. Limbah yang terjadi pada kegiatan processing, baik di sawmil maupun dalam kegiatan industri lain.

Berdasarkan terjadinya, limbah pemanenan kayu dapat dibedakan menjadi dua:

- a. Limbah yang dapat dihindarkan yaitu limbah pemanenan kayu yang terjadi dan seharusnya dapat dihindarkan dengan menggunakan teknik-teknik yang baik dalam kegiatan pemanenan kayu.
- b. Limbah yang dapat dihindarkan yaitu limbah pemanenan yang terjadi karena keadaan fisik pohon mengalami cacat alami dan keterbatasan teknologi.

Simarmata dan Sinaga (1982) *dalam* Muhdi (2006), menyatakan bahwa limbah pemanenan kayu meliputi bagian tunggak di atas batas yang diperkenankan dan bagian dari kayu bulat yang pecah atau tercabut seratnya sampai batas cabang. Menurut Lempang, *et al* (1995) *dalam* Puspitasari (2005) menyatakan bahwa limbah pemanenan kayu erat kaitannya dengan faktor eksploitasi. Makin besar limbah pemanenan yang terjadi berarti faktor eksploitasi makin kecil. Besarnya faktor eksploitasi yang terjadi dalam pelaksanaan pemanenan kayu secara mekanis mutlak diperlukan untuk memberikan informasi tentang besarnya faktor eksploitasi yang tepat dan membantu perusahaan perusahaan hutan dalam perencanaan target produksi dan memudahkan bagi

Departemen Kehutanan dalam melaksanakan pengawasan. Cara untuk menentukan menentukan faktor eksploitasi, yaitu dengan melihat perbandingan antara bagian batang yang dimanfaatkan dengan bagian batang yang diperkirakan dapat dimanfaatkan. Bagian batang mulai dari batas tunggak yang diijinkan sampai cabang pertama.

2. Penyebab Terjadinya Limbah

Sastrodimedjo dan Simarmata (1978) dalam Puspitasari (2005) menyatakan bahwa terjadinya limbah pada kegiatan pemanenan kayu banyak terjadi karena kesalahan teknis, yaitu:

- a. Menebang terlalu tinggi sehingga meninggalkan limbah tunggak yang besar.
- b. Pembagian batang (*Bucking*) pada umumnya disesuaikan dengan jenis dan kapasitas alat angkutan, bukan pada sortimen yang diperlukan oleh industri pengolahan. Hal ini menyebabkan terjadinya limbah baik di hutan maupun di lokasi industri.
- c. Pohon-pohon yang rusak sebagai akibat penebangan (*Felling*) maupun penyaradan (*Skidding*) yang kurang terkendali.

Menurut Sastrodimedjo dan Simarmata (1978) dalam Muhdi (2006) terjadinya limbah tebangan yang cukup besar disebabkan oleh :

- a. Kesalahan dalam melaksanakan teknik penebangan
Pembuatan takik rebah dan takik balas yang kurang benar dapat menyebabkan bagian pangkal pohon tercabut, retak atau yang disebut *barber chair*. Dengan kata lain akan mengurangi batang yang seharusnya dapat dipakai.

b. Kesalahan dalam menentukan arah rebah

Dalam melaksanakan penebangan, pada umumnya operator *chainsaw* belum memperhatikan arah rebah yang baik. Oleh karena itu sering terjadi rebah ke arah jurang, menimpa batang lain, selokan, tunggak dan lain-lain, sehingga batang menjadi retak atau pecah. Di samping itu sering pohon yang ditebang menimpa dan merusak tegakan tinggal.

c. Kesalahan dalam pemotongan batang

Karena diperkirakan tidak kuat disarad sekaligus, maka pohon-pohon tersebut sering kali dipotong menjadi beberapa batang.

d. Manajemen yang kurang baik

Faktor penyebab kerusakan kayu pada pohon yang ditebang dapat berupa penyebab tunggal ataupun secara gabungan dari beberapa faktor, antara lain :

a. Diameter pohon

Diameter pohon dapat mempengaruhi besar-kecilnya tingkat kerusakan kayu pada pohon yang ditebang. Semakin besar diameter pohon yang ditebang, akan semakin besar pula peluang terjadinya kerusakan kayu pada pohon tersebut. Hal ini disebabkan semakin besar diameter berarti semakin besar massa kayu pada jenis yang sama. Massa kayu merupakan banyaknya materi yang dikandung oleh kayu tersebut. Dengan demikian, massa kayu yang besar tentunya memiliki gaya berat (*weight*) yang besar pula. Artinya, dapat dikatakan bahwa berat kayu berbanding lurus dengan massa kayu. Hal ini dikarenakan gaya berat merupakan hasil perkalian antara massa kayu

dengan gaya gravitasi bumi, di mana gaya gravitasi bumi nilainya tetap yaitu 9,8 newton (Rosen et al., 1965).

b. Medan dan topografi

Medan dan topografi pada lokasi tebangan juga memiliki potensi terjadinya kerusakan kayu pada pohon yang ditebang. Medan yang relatif rata, kecil kemungkinan terjadinya kerusakan kayu pada pohon yang ditebang. Hal ini disebabkan gaya tekan terhadap kayu merata pada semua bagian pohon atau gaya tekan terjadi pada luas bidang sentuh yang relatif besar sehingga menghasilkan tekanan yang kecil. Sebaliknya, pada kondisi lapangan atau medan yang tidak rata, berbatu, atau adanya gundukan akan menyebabkan gaya tekan terhadap pohon yang jatuh berada pada satu titik tertentu atau luas bidang sentuh yang relatif kecil. Keadaan ini akan menyebabkan tekanan terhadap kayu menjadi besar sehingga kekuatan kayu yang berada di sekitar titik tekan tersebut tidak mampu lagi untuk menahan beban seluruh massa kayu. Akibatnya, peluang terjadinya kerusakan berupa retak, pecah atau patah akan lebih besar dibandingkan dengan medan yang datar dan berbatu. Oleh karena tekanan merupakan perbandingan antara gaya tekan dengan luas bidang sentuh, maka semakin kecil luas bidang sentuh gaya, akan semakin besar tekanannya. Dengan perkataan lain, tekanan berbanding terbalik dengan luas bidang sentuh gaya. Sebaliknya, gaya tekan berbanding lurus dengan tekanannya. Artinya, makin besar gaya tekan, makin besar pula tekanannya seperti dimaksud dalam hukum newton III tentang aksi dan reaksi (Rosen et al., 1965).

c. Teknik Pembuatan Takik

Teknik pembuatan takik rebah dan takik balas merupakan tahapan felling yang sangat kritis. Hal ini disebabkan teknik pembuatan takik pada prinsipnya merupakan upaya untuk merebahkan pohon secara terkendali. Kesalahan dalam pembuatan takik rebah dan takik balas akan menyebabkan pohon rebah pada tempat yang berisiko tinggi terjadinya kerusakan kayu. Artinya, pohon kemungkinan akan jatuh menimpa tunggak, batu atau jatuh ke jurang ataupun menimpa pohon lainnya. Kemungkinan lain yang akan terjadi karena kesalahan pembuatan takik rebah dan takik balas adalah terbelahnya kayu sebagai akibat adanya serat kayu yang masih tertahan (Direktorat Jenderal Pengusahaan hutan, 1993).

Takik rebah memiliki beberapa fungsi sebagai berikut:

- 1) Memberikan ruang yang cukup untuk pohon bergerak condong ke arah yang diinginkan.
- 2) Pengungkit bagi serat-serat kayu yang belum terputus pada engsel yang terbentuk, dan
- 3) Sebagai bidang luncuran batang pohon yang direbahkan.

d. Kerapatan tegakan

Kerapatan tegakan juga berpengaruh terhadap tingkat kerusakan kayu pada pohon yang ditebang. Kondisi tegakan yang rapat, kerusakan kayu dapat terjadi karena tersangkut oleh pohon disebelahnya atau menimpa tunggak tebangan sebelumnya. Hal ini biasanya dapat diatasi dengan cara merencanakan tahapan penebangan serta kerjasama dengan unit penyaradan.

Hal ini dimaksudkan agar sisa-sisa tebangan seperti tajuk dari kegiatan *topping* hasil rebahan lainnya telah disingkirkan sebelum tebangan berikutnya (Direktorat Jenderal Pengusahaan Hutan, 1993).

e. Tiupan angin

Tiupan angin kencang atau tiba-tiba dapat menyebabkan pohon rebah sebelum dibuatkan takik balas. Kondisi ini akan menyebabkan pohon tumbang dengan serat-serat tercabut cukup banyak, bahkan akan terjadi pecah atau sobekan pada bontos kayu. Hal ini akan terlihat seperti kerusakan yang terjadi sebagai akibat kesalahan pembuatan takik balas yang tidak sejajar dengan takik rebah. Tiupan angin dapat juga menyebabkan kerusakan kayu karena jatuh pada tempat yang tidak diinginkan, seperti terdapat batu, bekas tebangan atau tertimpa tunggak. Angin merupakan faktor alam yang tidak dapat dikendalikan, tetapi dapat dimanfaatkan untuk menentukan pola tebang. Kondisi tiupan angin yang sangat kencang, biasanya tidak dilakukan kegiatan penebangan. Hal ini selain dimaksudkan untuk menghindari terjadinya kerusakan kayu, juga demi keselamatan pekerja (Direktorat Jenderal Pengusahaan Hutan, 1993).

f. Kecakapan pekerja

Menurut Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, (2003) bahwa kecakapan merupakan kemampuan, kesanggupan, kepandaian, kemahiran atau keterampilan mengerjakan sesuatu. Kecakapan pekerja merupakan faktor yang sangat menentukan keberhasilan dalam memproduksi kayu bulat. Penebang yang memiliki pengalaman dan pengetahuan cukup tentang teknik menebang,



menyarad dan mengangkut kayu dapat menghindari atau menekan terjadinya kerusakan kayu sekecil mungkin (Sastrodimedja dan Sampe, 1978).

Kehilangan panjang kayu yang berpengaruh terhadap perolehan volume produksi juga dapat terjadi karena kelalaian atau ketidakmampuan penebang untuk menebang serendah mungkin. Pengamatan di berbagai lokasi penebangan menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tunggak yang ditinggalkan lebih dari 30 cm dari permukaan tanah, bahkan ada yang mencapai 60 cm. Hal ini sering juga terjadi karena adanya banir yang cukup tinggi sehingga penebang dihadapkan pada pilihan. Apakah akan membuat tangga untuk menebang di atas banir, atau harus membuang banir sampai pada tinggi tertentu guna memudahkan penebang melakukan penebangan (Hidayat dan Hendalastuti, 2000).

Setiap operasi pemanenan hutan, menyebabkan gangguan terhadap keutuhan hutan. Tingkat kerusakan ini tergantung dari besar kecilnya intensitas operasi itu : sistem pemanenan yang diterapkan, kondisi alamiah medan dan peralatan yang digunakan. Dimedan dengan faktor-faktor resiko besar, seperti topografi curam, jenis tanah yang erosi dan tidak stabil serta curah hujan tinggi, operasi yang sama mengakibatkan kerusakan yang lebih parah dibandingkan dengan medan yang ringan (Suparto, 1999).

Menurut Direktorat Jenderal Pengusahaan Hutan (1993) dalam Muhdi (2006), menyatakan bahwa terjadinya limbah pada kegiatan pemanenan kayu banyak terjadi karena kesalahan teknis, yaitu :

- 1) Menebang terlalu tinggi sehingga meninggalkan limbah tunggak yang besar

- 2) Pembagian batang (*Bucking*) pada umumnya disesuaikan dengan jenis dan kapasitas alat angkutan, bukan pada sortimen yang diperlukan oleh industri pengolahan. Hal ini menyebabkan terjadinya limbah baik di hutan maupun di lokasi industri.
- 3) Pohon-pohon yang rusak sebagai akibat penebangan (*Felling*) maupun penyaradan (*Skidding*) yang kurang terkendali.

Sastrodimedjo dan Simarmata (1978) dalam Puspitasari (2005) mengemukakan bahwa faktor yang mempengaruhi limbah pemanenan kayu adalah :

- 1) Topografi

Topografi berpengaruh terhadap kemungkinan dapat tidaknya kayu-kayu yang ditebang tersebut dimanfaatkan.

- 2) Musim

Musim berpengaruh terhadap kerusakan batang-batang yang baru ditebang. Dalam musim kemarau kayu lebih mudah pecah karena udara kering.

- 3) Peralatan

Yang dimaksud di sini adalah mengenai macam dan kapasitas alat-alat yang keliru atau tidak tepat dapat mengakibatkan tidak seluruh kayu dapat dimanfaatkan dan terpaksa sebagian ditinggalkan karena merupakan sisa pemotongan yang menyebabkan terjadinya limbah.

4) Cara kerja

Pekerja tidak terlatih dan tidak menguasai teknik kerja sangat mempengaruhi faktor ini, misalnya : (1) Membuat tunggak terlalu tinggi, dan (2) Menyebabkan kerusakan pada pangkal batang.

5) Sistem upah

Besar upah yang kurang memadai menyebabkan cara kerja yang serampangan. Sebaliknya sistem upah yang menarik akan memberikan perangsang yang baik terhadap para pekerja untuk melaksanakan pekerjaan seperti yang diharapkan.

6) Organisasi kerja

Kurangnya sinkronisasi antara kegiatan yang satu dengan yang lainnya dapat menyebabkan tidak sampainya kayu di tempat yang dituju.

7) Permintaan pasar

Adanya syarat-syarat tertentu yang diminta oleh pasar juga mempengaruhi besarnya faktor eksploitasi.

3. Usaha Mengurangi Limbah Pemanenan Kayu

Silitonga dan Hiras (1980) dalam Karmilasanti (2003), menjelaskan bahwa usaha-usaha yang perlu dilaksanakan untuk memperkecil limbah dengan jalan :

- a. Penyempurnaan pedoman perusahaan hutan. Membuat pedoman cara perusahaan hutan yang baik, meliputi perencanaan, teknik pemungutan dan pemanfaatan adalah cara yang efektif untuk memperkecil terjadinya limbah. Apabila tersedianya pedoman yang memenuhi persyaratan, harus pula diikuti

dengan memberi sanksi yang tegas atas setiap penyimpangan terhadap pedoman yang ada.

- b. Mengadakan latihan/*up-grading* bagi tenaga kehutanan dan para pelaksana di lapangan.
- c. Mengenakan sanksi atau denda atas limbah logging yang melebihi batas tertentu.
- d. Menentukan pungutan IHH pada volume kayu yang ditebang bukan atas volume kayu yang diperdagangkan, dengan demikian para pengusaha kayu dalam menebang pohon akan lebih hati-hati.
- e. Menciptakan suasana usaha yang sehat untuk merangsang berdirinya industri pengolahan yang dapat menggunakan limbah sebagai bahan baku.
- f. Meningkatkan pengawasan dan penertiban di lapangan baik terhadap pelaksana(kontraktor) sesuai peraturan perundang-undangan yang ada di bidang peralatan maupun tenaga kerja serta cara eksploitasinya.

Menurut Direktorat Jenderal Pengusahaan Hutan (1993) dalam Muhandi (2006) Limbah penebangan pohon dapat dikurangi apabila dalam pembuatan takik rebah dan takik balas mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut :

- a. Membuat arah rebah pohon yang tepat
- b. Diupayakan agar takik rebah serendah mungkin, sehingga tunggak pohon hampir rata dengan tanah
- c. Untuk mendapatkan mutu kayu yang tinggi, maka arah rebah pohon diusahakan sedemikian rupa agar batang pohon tidak patah atau pecah.

Soewito (1980) *dalam* Puspitasari (2005) mengemukakan bahwa usaha-usaha untuk mengurangi limbah pemanenan kayu adalah :

- a. Mendirikan industri pengolahan hasil hutan yang memanfaatkan log berkualitas rendah.
- b. Perencanaan dan pelaksanaan pemanenan yang baik serta pengawasan dan sanksi yang keras perlu dilaksanakan.
- c. Perbaikan teknik pemanenan dengan cara meningkatkan keterampilan operator yang meliputi cara-cara penebangan, penyaradan, pengangkutan dan lain-lain.

Hasil penelitian Simarmata dan Sastrodimedjo (1978) *dalam* Karmilasanti (2003) menyebutkan bahwa untuk mengurangi limbah perlu diusahakan :

- a. Adanya industri-industri yang menggunakan bahan baku dari sisa kayu.
- b. Meningkatnya keterampilan tenaga kerja, terutama dibidang penebangan dan penyaradan.
- c. Memberikan upah yang menarik
- d. Adanya pemberian tanda pada tegakan sisa.

4. Pemanfaatan Limbah Pemanenan

Menurut Puspitasari (2005), menyatakan bahwa melihat besarnya potensi limbah yang terjadi dan masih ditinggalkan di dalam hutan, maka diperlukan berbagai usaha untuk pemanfaatannya. Semakin berkembangnya ilmu dan teknologi rekayasa kayu memberi dampak positif bagi alternatif pemanfaatan limbah semakin terbuka lebar dan biomassa kayu dapat dimanfaatkan secara lebih maksimal. Kemungkinan limbah hutan yang dapat dimanfaatkan berasal dari :

a. Kayu gergajian

Menurut Fitrorin, dkk (2006) Kebutuhan kayu terus meningkat dan potensi hutan yang terus berkurang menuntut penggunaan kayu secara efisien dan bijaksana, antara lain dengan memanfaatkan limbah berupa serbuk kayu menjadi produk yang bermanfaat. Serbuk kayu yang dihasilkan dari limbah penggergajian kayu dapat dimanfaatkan menjadi briket arang, arang aktif

b. Ranting-ranting dan serasah

Pemanfaatan limbah hutan untuk rehabilitasi hutan dan lahan terdegradasi melalui konservasi tanah dan air yang merupakan upaya menempatkan setiap bidang tanah pada cara penggunaan yang sesuai dengan syarat-syarat yang diperlukan agar tidak terjadi kerusakan kayu. Salah satu teknik konservasi tanah dan air adalah teknik mulsa vertikal. Teknik mulsa vertikal adalah pemanfaatan limbah hutan yang berasal dari bagian tumbuhan atau pohon seperti serasah, gulma, cabang, ranting, batang maupun daun-daun bekas tebangan yaitu dengan membuat saluran didekat pohon utama dengan memasukkan limbah atau serasah dengan cara memasukkannya ke dalam saluran atau alur yang dibuat menurut kontur pada bidang tanah yang diusahakan. Limbah hutan yang dimasukkan dalam saluran akan terdekomposisi dan menghasilkan unsur-unsur hara penting bagi tanaman. Aktivitas mikroba meningkat dalam proses penghancuran unsur-unsur hara penting bagi tanaman. Aktivitas mikroba meningkat dalam proses penghancuran atau dekomposisi bahan organik (Pratiwi, 2005).

c. Bonggol kayu

Limbah kayu bekas tebangan pohon yang tidak memiliki nilai ekonomis, dapat dimanfaatkan menjadi barang yang cukup berharga yang dapat diolah menjadi berbagai jenis kerajinan dalam bentuk suvenir, dengan memanfaatkan limbah kayu berupa bonggol kayu (bagian bawah dari tebangan pohon), dengan limbah ini juga dapat dimanfaatkan untuk membuat meja tamu, ukiran, hiasan dinding, berbagai replika binatang, kap lampu dan masih banyak yang lainnya, dengan menggunakan peralatan yang modern seperti alat penghalus tenaga listrik, amplas listrik dan alat potong listrik serta peralatan ukir (Hadi, 2003).

Salah satu limbah kayu yang dimanfaatkan yaitu berasal dari limbah kayu jati yang dibuat dalam bentuk perkakas dan aksesoris ruangan seperti, kotak tempat menyimpan perhiasan, asbak, kotak tempat menyimpan rokok, tempat payung, berbagai miniatur dari kayu dan pot bunga serta kerajinan yang dihiasi dengan berbagai ukuran (Mawuntyas, 2008).

Purwanto dkk, (1994) dalam Setyawati (2003) menyatakan komposisi limbah pada kegiatan pemanenan dan industri pengolahan kayu adalah sebagai berikut :

- a. Pada pemanenan kayu, limbah umumnya berbentuk kayu bulat mencapai 66,16 %.
- b. Pada industri penggergajian limbah kayu meliputi serbuk gergaji 10,6 dan sebetan 25,9 % dan potongan 14,3 %, dengan total limbah sebesar 50,8 % dari jumlah bahan baku yang digunakan.

- c. Limbah pada industri kayu lapis meliputi limbah potongan 5,6 %, serbuk gergaji 0,7 %, sampah finir basah 24,8 %, sampah finir kering 12,6 % sisa kupasan 11,0 % dan potongan tepi kayu lapis 6,3 %. Total limbah kayu lapis ini sebesar 61,0 % dari jumlah bahan baku yang digunakan .

Limbah kayu berupa potongan log maupun sebetan telah dimanfaatkan sebagai inti papan blok dan bahan baku papan partikel. Adapun limbah berupa serbuk gergaji pemanfaatannya masih belum optimal. Untuk industri besar dan terpadu, limbah serbuk kayu gergajian sudah dimanfaatkan menjadi bentuk briket arang dan arang aktif yang dijual secara komersial (Pari, 2002)

5. Pendapatan yang diperoleh dari pemanfaatan limbah

Banyak yang bisa dimanfaatkan dari limbah kayu jati, khususnya akar hingga kulit kayunya. Limbah kayu tersebut selanjutnya diolah menjadi mebel, seperti kaki meja dan kaki kursi yang tidak membutuhkan kayu berdiameter besar. Ranting kayu jati bahkan mereka jadikan gantungan pakaian atau aksesoris kamar mandi serta tempat tidur. Perabot rumah tangga ini harganya mulai ratusan ribu rupiah hingga Rp 5 juta perset. Dari satu meter persegi limbah kayu jati, biasanya dihasilkan tiga produk kaki meja yang bisa laku dijual hingga Rp 400.000. Sebanyak satu meter kubik limbah kayu jati biasanya dibeli seharga Rp 250.000 dari petani atau pedagang kayu gelondongan (kompas, 2008).

Sebelum muncul ide pengelahan menjadi barang setengah jadi, limbah kayu jati hanya dijual sebagai kayu bakar seharga Rp 35 ribu – 40 ribu peremeter kubik. Selain dimanfaatkan sebagai kayu bakar, limbah kayu jati berdiameter yang rata-rata tujuh sentimeter diolah sebagai arang kayu. Pengolahan limbah

kayu jati menjadi barang setengah jadi dipastikan meningkatkan nilai jual kayu jati. Sebanyak 90 persen dari limbah kayu jati masih bisa dimanfaatkan menjadi barang olahan setengah jadi. Biasanya pedagang hanya memperoleh keuntungan dari penjualan gelondongan kayu jati yang harganya cukup bagus. Kayu jati gelondongan dengan diameter 10 –13 sentimeter dijual seharga Rp 500.000 per meter kubik. Kayu jati berdiameter 16 – 19 sentimeter terjual Rp 900.000 per meter kubik. Sementara itu, kayu jati kualitas satu bisa mencapai Rp 1.250.000 per meter kubik (Kompas, 2009).

III. METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di areal hutan jati rakyat di Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan pada Bulan Agustus sampai dengan September 2009.

B. Alat dan Bahan

Jenis peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah roll meter (50 m) dan roll lima meter masing-masing untuk mengukur panjang dan keliling log, baik yang dapat dimanfaatkan maupun berupa limbah penebangan, kalkulator, tally sheet, alat tulis menulis, dan quisioner. Bahan yang digunakan berupa tegakan jati yang siap untuk ditebang.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah lokasi atau daerah tempat dilakukannya pemanenan di hutan jati rakyat, Kabupaten Bone, Propinsi Sulawesi Selatan, sedangkan penentuan sampel dilakukan secara purposive sampling dengan memilih sebanyak tiga lokasi dengan kriteria :

1. Sedang atau telah melakukan pemanenan hutan rakyat.
2. Melakukan pemanenan kayu dengan menggunakan tenaga kerja penebangan, penyarad, dan tenaga kerja pengangkut.
3. Memanfaatkan limbah penebangan

Sebelum melakukan kegiatan penelitian terlebih dahulu dilakukan orientasi lapangan untuk menentukan kondisi awal penelitian yang bertujuan mendapatkan gambaran situasi, kondisi objek dan areal penelitian.

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Data primer

Data primer diperoleh dengan mengadakan observasi langsung di lapangan dan wawancara langsung dengan petani atau pengusaha pemanenan kayu hutan rakyat. Pengamatan langsung di lapangan dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh informasi tentang potensi limbah serta seberapa besar biaya yang di keluarkan untuk memanfaatkan limbah. Wawancara dilakukan dengan menggunakan daftar pertanyaan (kuisisioner) yang telah dipersiapkan.

Jenis-jenis data yang dikumpulkan dari wawancara, meliputi :

- a. Identitas pengusaha (nama, umur, jenis kelamin, pekerjaan)
- b. Biaya yang timbul dari kegiatan pemanfaatan limbah pemanenan kayu hutan rakyat.
- c. Identifikasi jenis- jenis / bentuk- bentuk pemanfaatan limbah kayu jati
- d. Penerimaan yang diperoleh dari pemanfaatan limbah kayu jati
- e. Pendapatan yang diperoleh dari pemanfaatan limbah kayu jati

Pengumpulan data untuk mengetahui potensi limbah dilakukan dengan mengukur keliling dan panjang setiap potongan batang limbah kayu,

baik pada tunggak, batang utama, cabang dan di atas batang bebas cabang disetiap tahapan kegiatan pemanenan, termasuk keliling dan panjang batang hasil penebangan

2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari instansi atau kantor-kantor yang ada kaitanya dengan penelitian ini, disamping itu data sekunder dapat diperoleh dengan kutipan, literature atau laporan hasil-hasil penelitian. Data sekunder ini meliputi data keadaan umum lokasi penelitian dan keadaan sosial ekonomi penduduknya.

E. Metode Analisis Data

Data-data yang terkumpul dalam penelitian ini kemudian diolah dan ditabulasi serta diklasifikasikan sesuai dengan tujuan penelitian. Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Pengukuran diameter adalah sebagai berikut :

$$D = \frac{Dp + Du}{2} = \frac{1/2(d1 + d2) + 1/2(d3 + d4)}{2}$$

Dimana :

D = diameter kayu bulat (cm)

Dp= diameter rata-rata bontos pangkal dalam kelipatan satu cm penuh, yang diperoleh dari diameter terpendek (d1) dan diameter terpanjang (d2) melalui pusat bontos (cm)

Du= diameter rata-rata bontos ujung dalam kelipatan satu cm penuh, yang diperoleh dari diameter terpendek (d3) dan terpanjang (d4) melalui pusat bontos juga (cm)

2. Perhitungan volume limbah

Perhitungan volume limbah terdiri atas limbah tunggak, batang utama, cabang dan di atas bebas cabang dengan menggunakan rumus *Brereton metric*, sesuai petunjuk cara pengukuran dan penetapan isi kayu bulat Indonesia (Direktorat Jenderal Bina Produksi Kehutanan, 2004) berikut ini:

$$\text{Rumus : } V = 0,7854 \times D^2 \times L$$

Dimana : V = Volume atau isi kayu bulat (m^3)

D = Diameter kayu bulat (cm)

L = Panjang kayu bulat (m)

0,7854 merupakan angka dari $\frac{1}{4} \Pi = \frac{1}{4} \times 3.1416$

Untuk menghitung volume total kayu, digunakan rumus sebagai berikut :

$$VTK = VKpb + VLpb$$

Dimana : VTK = Volume total kayu per pohon (m^3)

VKpb = Volume kayu penebangan (m^3)

VKpb = Volume Limbah Penebangan (m^3)

Untuk menghitung volume total limbah, digunakan rumus sebagai berikut :

$$VTL = VLTg + VLbu + VLcb + VLdbc$$

Dimana : VTL = Volume total limbah per pohon (m^3)

$$VLTg = \text{Volume limbah tunggak } (m^3)$$

$$VLbu = \text{Volume limbah batang utama } (m^3)$$

$$VLcb = \text{Volume limbah cabang } (m^3)$$

$$VLdbc = \text{Volume limbah di atas bebas cabang } (m^3)$$

Perhitungan persentase kayu limbah:

$$PL = \frac{VTL}{VTK + VTL} \times 100 \%$$

Dimana :

$$PL = \text{Persentase kayu limbah dalam satuan persen } (\%)$$

$$VTL = \text{Volume total limbah per pohon } (m^3)$$

$$VTK = \text{Volume total kayu per pohon } (m^3)$$

3. Pemanfaatan Limbah

Tunggak, dari limbah kayu jati dimanfaatkan pengusaha meubel untuk dibuat kaki meja, kaki kursi, kotak perhiasan, asbak, yang tidak memerlukan diameter yang begitu besar antara 5– 15 cm.. Bonggol kayu dari limbah kayu jati yang dibuat dalam bentuk perkakas dan aksesoris ruangan seperti, kotak tempat menyimpan perhiasan, asbak, kotak tempat menyimpan rokok, berbagai miniatur dari kayu dan pot bunga.

4. Biaya pemanfaatan Limbah

a. Biaya Pemanenan Limbah

Dalam memanfaatkan limbah ini para pengusaha menggunakan sisten sewa. Semua alat- alat yang digunakan di sewa oleh para pengusah mulai dari kegiatan pemanenan sampai pada kegiatan pengangkutan ke industri. Adapun biaya – biaya yang timbul dalam kegiatan pemanenan limbah pemanenan ini adalah sebagai berikut :

- 1) Biaya penebangan
- 2) Biaya Penyaradan
- 3) Biaya Pengangkutan

a. Biaya Produksi Total

Biaya produksi total adalah biaya- biaya yang terjadi untuk menghasilkan suatu produk jadi yang siap dijual atau tidak dijual.

b. Penerimaan

$$P = (Bn \times Pn) \dots\dots\dots \text{Persamaan I}$$

Dimana :

P = Penerimaan (Rp)

Bn = Harga Jual Kayu (Rp)

Pn = Jumlah Produksi Kayu (m³)

c. Pendapatan Bersih

$$F = P - TB \dots\dots\dots \text{Persamaan II}$$

Dimana :

F = Pendapatan Bersih (Rp)

P = Penerimaan (Rp)

TB = Biaya Total (Rp)

F. Konsep Operasional

- a. Hutan jati rakyat adalah hutan yang ditumbuhi oleh jati di atas tanah milik masyarakat.
- b. Biaya pemanenan hasil hutan kayu adalah seluruh biaya yang dikeluarkan untuk dapat mengeluarkan kayu dari dalam hutan dan merupakan jumlah biaya dari seluruh kegiatan pemanenan hasil hutan.
- c. Limbah pemanenan adalah bagian kayu atau pohon yang ditebang dan tidak dimanfaatkan karena diameter terlalu kecil serta panjangnya tidak memenuhi syarat untuk tujuan tertentu dari kegiatan pemanenan.
- d. Komposisi limbah adalah bagian kayu yang merupakan limbah pemanenan baik berupa tunggak, batang utama, cabang dan di atas batang bebas cabang.
- e. Limbah tunggak adalah limbah bagian pangkal yang tertinggal pada penebangan yang bisa dimanfaatkan tapi karena satu hal maka ditinggalkan di hutan.
- f. Limbah batang bebas cabang (utama) adalah limbah bagian batang yang termasuk dalam panjang batang bebas cabang yang masih bisa

dimanfaatkan, yang dihitung mulai dari pangkal sampai dengan cabang utama, tetapi karena sesuatu hal maka ditinggalkan di hutan .

- g. Limbah cabang yaitu dilakukan dengan cara mengukur diameter pangkal dan ujung serta panjang sortimen. Perhitungan limbah cabang dilakukan terhadap seluruh cabang pohon dengan batas diameter minimum lima sentimeter dan panjang minimum 40 cm.
- h. Limbah batang di atas bebas cabang adalah limbah bagian pohon yang termasuk dalam panjang di atas bebas cabang yang dihitung mulai dari 10 cm di bawah cabang pertama sampai dengan ujung batang pohon dengan diameter minimum lima sentimeter yang masih bisa dimanfaatkan, tetapi karena sesuatu hal ditinggal di hutan. Volume limbah dilakukan dengan cara mengukur dan mencatat diameter pangkal dan ujung dengan panjang sortimen minimum 30 cm.

IV. KEADAAN UMUM LOKASI PENELITIAN

A. Keadaan Fisik Lokasi

1. Letak dan Luas

Kecamatan Amali. Desa Lili Riattang memiliki luas wilayah 119,13 km² dengan batas wilayah desa sebagai berikut :

1. Sebelah utara berbatasan dengan Kecamatan Ajangale
2. Sebelah timur berbatasan dengan Kecamatan Tellu Siattinge
3. Sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Ulaweng
4. Sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Soppeng

2. Topografi dan kondisi Lapangan

Secara umum Kecamatan Amali merupakan daerah datar, berombak, hingga berbukit dengan luas wilayah 119,13 km² dengan ketinggian 100 – 500 meter di atas permukaan laut dengan kelerengan 0 – 45 %. Tegakan Jati ditanam bersama dengan tanaman cokelat dengan kelerengan 4 – 21 %. Jalan yang dilalui adalah jalanan kebun rakyat yang ditutupi oleh serasah.

3. Iklim

Mohr membagi 3 (tiga) bulan berdasarkan derajat kebasahan dan kekeringan setiap bulannya yaitu :

- a. Bulan Basah (BB), jika curah hujan setiap bulannya > 100 mm.
- b. Bulan Lembab (BL), jika curah hujan setiap bulannya antara 60 – 100 mm.
- c. Bulan kering (BK), jika curah hujan setiap bulannya < 60 mm.

Berdasarkan 3 (tiga) parameter tersebut selanjutnya, Schmid dan Fergusson membagi tipe iklim ke dalam delapan tipe. Untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pembagian Tipe Iklim Berdasarkan Q ratio Menurut Schmid dan Fergusson

Tipe Iklim	Q Ratio	Kriteria
A	0,0 – 14,3	Amat basah
B	14,3 – 33,3	Basah
C	33,3 – 60,0	Agak basah
D	60,0 – 100,0	Sedang
E	100,0 – 167,0	Agak kering
F	167,0 – 300,0	Kering
G	300,0 – 700,0	Kering Sekali
H	> 700,0	Sangat kering Sekali

Keadaan iklim pada suatu lokasi sangat berpengaruh terhadap kegiatan pemanenan baik penebangan, penyaradan maupun pengangkutan. Salah satu faktor iklim yang sangat berpengaruh adalah curah hujan. Data curah hujan selama 10 tahun terakhir di Kecamatan Amali dapat di lihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data Curah Hujan Rata-rata Bulanan Selama Sepuluh Tahun Terakhir di Kecamatan Amali Kabupaten Bone (1997 – 2006)

Bln	Tahun										Rata-rata
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
Jan	58	50	236	178	104	293	243	34	46	54	129.6
Feb	61	152	143	53	209	106	227	87	37	79	115.4
Mar	150	271	119	52	77	192	396	206	167	28	165.8
Apr	157	441	101	0	165	132	382	322	289	79	206.8
Mei	98	261	300	176	96	641	358	210	559	262	296.1
Jun	93	132	181	366.5	190	312	271	78	38	528	218.9
Jul	59	559	302	169	76	42	302	114	118	30	177.1
Agst	-	315	23	85	24	59	84	5	28	-	62.3
Sept	-	80	42	-	81	-	89	-	-	-	29.2
Okt	-	69	111	45	110	-	34	2	89	-	46
Nov	54	309	129	144.5	216	180	154	195	73	9	146.3
Des	137	13	191	50	238	192	580	280	288	50	201.9

Sumber : Stasiun Klimatologi Kelas I maros, 2008

Tabel 3. Jumlah Bulan Basah, Bulan Kering dan Bulan Lembab Selama 10 Tahun Terakhir di Kecamatan Amali Kabupaten Bone (1997 – 2006)

No	Tahun	Bulan		
		Basah	Kering	Lembab
1	1997	3	3	3
2	1998	8	2	2
3	1999	10	2	-
4	2000	5	5	1
5	2001	7	1	4
6	2002	8	2	-
7	2003	9	1	2
8	2004	6	3	2
9	2005	5	4	2
10	2006	2	5	2
Jumlah		63	28	18
Rata-rata		6.3	2.8	1.8

Sumber : Stasiun Klimatologi Kelas I Maros, 2008

Selama kurun waktu 10 tahun terakhir, jumlah bulan basah 63 dengan rata-rata 6,3 , bulan kering sebanyak 28 dengan rata-rata 2,8 dan bulan lembab sebanyak 18 dengan rata-rata 1,8. Dengan demikian berdasarkan data tersebut dapat ditentukan nilai Q untuk mengetahui tipe iklim di Kecamatan Amali Kabupaten Bone, yaitu :

$$Q = \frac{\text{Rata-rata Bulan Kering}}{\text{Rata-rata Bulan Basah}} \times 100 \%$$

$$= \frac{2,8}{6,3} \times 100 \%$$

$$= 44,44 \%$$

Berdasarkan penggolongan iklim dari Schmidt dan Fergusson, maka tipe iklim Kecamatan Amali termasuk ke dalam tipe iklim C (agak basah) yaitu berkisar antara 33,3 % - 60 %

B. Jumlah Penduduk

Kecamatan Amali Kabupaten Bone mempunyai jumlah penduduk 21.754. dengan luas wilayah 119,13 km² Untuk lebih jelasnya data jumlah penduduk Desa Lili Riattang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah penduduk Kecamatan Amali Kabupaten Bone Menurut Lokasi Tempat Tinggal

Desa/ Kelurahan	Luas Wilayah (km ²)	Jumlah Penduduk (jiwa)
Lili Riattang	7,12	990
Mattaro Purae	10,74	1926
Ulaweng Riaja	9,31	2324
Waempubbu	5,37	2457
Weamputtange	5,3	1088

Tabel 4 (lanjutan)

1	2	3
Amali Riattang	7,92	990
Tassipi	6,5	1400
Wellulang	10,3	1497
Benteng Tellue	13	1598
Lacipong	5,5	1121
Laponrong	10,7	1675
Ajang Laleng	6	1226
Tocinnong	5,37	787
Bila	6,8	932
Mampotu	9,2	1743

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Lokasi Penelitian

1. Gambaran Umum Hutan Rakyat di Kecamatan Amali

Hutan Rakyat di Kecamatan Amali di tanam dengan tiga pola tanam yaitu:

- a. Pola tanam campuran adalah tegakan jati dikombinasikan dengan tanaman pertanian (pepaya, kakao, pisang, nangka) dan dengan jarak tanam yang tidak teratur.
- b. Pola tanaman monokultur adalah tegakan yang tumbuh oleh satu jenis tegakan jati. murni tegakan jati dengan jarak tanam 3 x 3.
- c. Tegakan Jati ditanam sebagai batas kebun yang merupakan batas pemisah antar kebun.

Tegakan Jati dibiarkan tumbuh begitu saja tanpa dilakukan pemeliharaan seperti pemangkasan cabang, sehingga tumbuh banyak cabang yang dapat mempengaruhi volume pohon. Kondisi topografi hutan jati rakyat relatif datar dengan kelerengan sekitar 0-8 %. Aksesibilitas merupakan jalan kebun yang dapat ditempuh dengan berjalan kaki atau dengan menggunakan kendaraan bermotor. Tegakan jati di Kecamatan Amali di panen jika berumur di atas 20 tahun. Untuk mengeluarkan hasil panen dari lokasi penebangan ke pinggir jalan biasanya dengan menggunakan dompeng, gerobak, kuda, dan dengan cara dipikul.

2. Gambaran Umum Operator Penebangan

Operator chainsaw sangat berperan penting dalam kegiatan penebangan. Volume pohon yang diperoleh tergantung pada keterampilan seorang operator chainsaw. Operator chain saw yang ahli, terampil dan berdedikasi cukup tinggi, maka produktifitas dalam volume dan kualitas meningkat, kemungkinan mencetak labapun meningkat. Berikut ini adalah identitas operator chainsaw yang melakukan kegiatan penebangan pada Kecamatan Amali Kabupaten Bone.

Tabel 5 . Identitas Operator Chainsaw pemanenan hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali

NO	Nama Operator	Lokasi	Pengalaman Kerja	Umur (tahun)	Pekerjaan
1.	Kahar	Desa Taccipong	4	22	Sampingan
2.	Basri	Desa Billa	2	20	Pokok
3.	H. Selle	Desa Billa	7	31	Sampingan

Tiap kelompok penebangan mempunyai seorang bahkan lebih seorang *operator chainsaw* dan beberapa orang *helper*. Tugas utama dari *operator* adalah menentukan arah rebah, membuat takik, membuat takik balas, dan memberikan arahan kepada *helper*. Keterampilan dan keahlian seorang *operator chainsaw* begitu penting bila kita menghendaki peningkatan volume dan kualitas satuan, dengan demikian kita juga memperkecil kerugian dimulai dititik yang paling awal.

Tugas *helper* adalah membersihkan lokasi sekitar tebangan dan hal- hal yang dapat mengganggu pekerjaan seperti memotong liana, membersihkan ranting dahan serta daun- daun dan mengarahkan rebahan pohon. Kelengkapan- kelengkapan

dalam melakukan penebangan perlu diperhatikan seperti chainsaw, bahan bakar, minyak pelumas, kikir, helm, bahan makanan demi kelancaran kegiatan yang akan dilakukan. Biasanya seorang operator dapat menebang dalam sehari berkisar antara 10 – 15 pohon mulai dari penebangan sampai pada pembagian batang untuk dijadikan bantalan. Pekerjaan dimulai pada pukul 08.00 – 04.00.

3. Peralatan Pemanenan

Kegiatan pemanenan kayu pada hutan rakyat meliputi penebangan, pembagian batang, penyaradan, dan pengangkutan. Dalam kegiatan penebangan membutuhkan peralatan-peralatan seperti :

- a. Chainsaw digunakan untuk menebang pohon yang berdiameter besar dan jumlahnya banyak.
- b. Parang digunakan untuk membersihkan cabang-cabang pohon yang diameternya masih bernilai ekonomis yang biasanya dijadikan sebagai kayu bakar.
- c. Meteran digunakan untuk mengukur kayu pada saat pembuatan log.
- d. Kikir digunakan untuk mempertajam mata rantai gergaji.
- e. Bensin digunakan sebagai bahan bakar chainsaw.
- f. Minyak pelumas.
- g. Kunci- kunci.

Penyaradan dilakukan setelah pohon yang sudah ditebang diubah kedalam log. Penyaradan dilakukan dengan menggunakan empat cara yaitu dengan menggunakan dompeng, gerobak, tenaga hewan (kuda) dan tenaga manusia

(dengan cara diguling dan dipikul). Kayu yang telah disarad di tempat penimbunan atau pinggir jalan kemudian dimuat oleh alat angkut berupa truk yang di jual ke industri- industri.

4. Deskripsi Sistem Pemanenan

Pengusaha membeli tegakan jati dengan harga yang telah disepakati antara pengusaha dan pemilik hutan jati rakyat. Selain memanfaatkan kayu untuk industri gergajian pengusaha kayu juga memanfaatkan limbah dari industri gergajian untuk bahan baku industri meubel. Ukuran kayu untuk industri gergajian yaitu panjang 1,25 meter dengan diameter rata- rata ≥ 15 cm. Untuk industri meubel dapat mengolah kayu dengan diameter rata-rata 5 cm dan panjang satu meter. Kegiatan pemanenan kayu pada hutan jati rakyat meliputi penebangan, pembagian batang, penyaradan, pengangkutan.

a. Penebangan

Pembersihan rintangan (pembersihan tumbuhan bawah, akar pohon liana, batu-batu dan sebagainya) di bawah tegakan jati yang akan ditebang merupakan kegiatan yang terlebih dahulu dilakukan sebelum kegiatan penebangan dilakukan. Kegiatan penebangan yang dilakukan dengan menggunakan chainsaw, regu penebangan biasanya menggunakan chainsaw dengan bar panjang, yaitu 90 cm. Jumlah orang yang terlibat dalam penebangan tergantung pada jumlah pohon yang akan ditebang. Semakin banyak pohon yang akan ditebang maka jumlah orang yang

terlibat akan bertambah. Regu penebang terdiri dari seorang operator dan helper, dimana operator bertugas untuk menentukan arah rebah, membuat takik rebah, membuat takik balas sampai pohon tumbang. Sedangkan helper bertugas membersihkan lokasi sekitar tebangan dari hal-hal yang dapat mengganggu pekerjaan, membersihkan ranting, dahan serta daun-daun.

Pembersihan semak bertujuan untuk mempermudah operator membuat takik, baik takik rebah maupun takik balas karena penebangan yang dilakukan adalah penebangan serendah mungkin dengan tujuan untuk mengoptimalkan hasil yang diperoleh. Setelah pembersihan rintangan (semak-semak dibawah tegakan) operator penebangan menentukan arah rebah terlebih dahulu dengan memperhatikan kondisi kelerengan, tegakan tinggal yang bernilai disekitar pohon yang akan ditebang sehingga dapat diketahui pohon tersebut akan diarahkan kemana. Setelah itu, operator mulai melakukan penebangan dengan membuat takik rebah dan takik balas.

b. Pembagian Batang

Pembersihan ranting-ranting bertujuan untuk mempermudah operator melakukan pembagian batang. Pembagian batang dilakukan setelah pohon rebah dan kemudian dipotong berdasarkan ukuran tertentu sesuai dengan kebutuhan konsumen atau pengusaha kayu. Pembagian batang tersebut dilakukan dengan membagi batang pohon menjadi potongan log, dimana dari 1 pohon pembagian batang tergantung dari besarnya diameter. Untuk industri gergajian kayu dibuat dalam bentuk bantalan

dengan ukuran panjang 1,25 meter dan diameter rata-rata ≥ 15 cm, sedangkan untuk industri meubel dibuat dalam bentuk gelondongan dengan ukuran panjang satu meter dan diameter minimal lima sentimeter.

c. Penyaradan

Penyaradan dilakukan setelah pohon yang sudah ditebang diubah kedalam log. Penyaradan dilakukan dengan menggunakan dompeng dan gerobak. Penggunaan alat tersebut tergantung dari kondisi topografi hutan jati rakyat. Kayu yang disarad berbentuk log yang ukurannya disesuaikan dengan permintaan industri. Pada penyaradan ini, ukuran panjang log untuk industri penggergajian yaitu 1,25 meter dengan diameter rata-rata ≥ 15 cm, sedangkan untuk industri meubel panjang log satu meter dengan diameter rata-rata ≥ 5 cm. penyaradan antara kayu untuk industri gergajian di pisahkan. Mula-mula kayu yang disarad untuk industri gergajian, kemudian menyarad kayu untuk industri meubel. Tempat pengumpulan antara kayu untuk industri gergajian dan kayu untuk industri meubel di pisahkan. Hal ini dilakukan agar kayu yang akan dibawa ke industri gergajian tidak bercampur dengan kayu yang akan dibawa ke industri meubel.

d. Pengangkutan

Kayu jati yang telah disarad di tempat penimbunan atau pinggir jalan kemudian dimuat oleh alat angkut berupa truk yang selanjutnya dijual ke industri. Tempat penimbunan antara kayu untuk industri gergajian dan kayu untuk industri

meubel di pisahkan. Hal ini dilakukan agar kayu yang akan dibawa ke industri gergajian tidak bercampur dengan kayu yang akan dibawa ke industri meubel. Kayu yang ukurannya 1,25 meter dengan diameter rata-rata ≥ 15 cm di bawah ke industri penggergajian, dan untuk kayu yang ukuran panjang satu meter dengan diameter rata-rata ≥ 5 cm di bawa ke industri meubel.

B. Limbah

Limbah pemanenan adalah bagian kayu dari pohon yang ditebang dan tidak dimanfaatkan karena diameter terlalu kecil serta panjang yang tidak memenuhi syarat untuk suatu tujuan tertentu. Pengusaha kayu memanfaatkan kayu untuk industri gergajian dan industri meubel. Industri penggergajian kayu jati di Kabupaten Bone hanya memanfaatkan kayu-kayu yang berdiameter rata-rata >15 cm. Kurang dari 15 cm menjadi limbah. Industri mebel dapat memanfaatkan kayu-kayu yang berukuran kecil ini hingga diameter minimal lima cm. Dengan demikian batasan limbah pada penelitian ini, yaitu kayu yang tidak dimanfaatkan untuk bahan baku industri penggergajian kayu jati dari pemanenan hutan jati rakyat. Limbah pemanenan dapat terjadi pada saat kegiatan penebangan, pengangkutan, maupun penyaradan.



1. Limbah Penebangan

Limbah penebangan merupakan limbah yang disebabkan dari kegiatan penebangan. Bagian kayu dari pohon yang ditebang dan tidak dimanfaatkan karena diameter terlalu kecil serta panjang yang tidak memenuhi syarat untuk bahan baku di Industri penggergajian. Limbah penebangan dibedakan atas limbah tunggak, batang utama, cabang, dan di atas bebas cabang.

a. Limbah Tunggak

Volume limbah tunggak yang diperoleh dari hasil penebangan kayu jati dapat dilihat pada Tabel 6 berikut :

Tabel 6. Diameter, Tinggi dan Volume Limbah Tunggak pada Kegiatan Penebangan Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali Kabupaten Bone

No	Tinggi (cm)	Diameter (cm)	Volume (m ³)	Jumlah Pohon
1.	1,00 – 10,00	27,00 – 68,00	0,003 – 0,022	31
2.	11,00- 20,00	28,00 – 30,00	0,008 – 0,017	4
3.	40	23,00	0,0166	1
Rata- rata	6,33	45,44	0,0073	

Pada Tabel 6 terlihat bahwa bahwa tinggi tunggak rata- rata adalah 6,33cm, dengan diameter 45,44 cm, dan volume 0,0073 m³ total kayu yang dapat dimanfaatkan. Besarnya limbah tunggak per pohon dapat dilihat pada Lampiran 3.

Terjadinya limbah tunggak sangat ditentukan oleh kemampuan dan pemahaman operator terhadap upaya pemanfaatan kayu yang maksimal. Besar kecilnya limbah sangat tergantung kepada :

- a. Operator penebang melakukan penebangan tanpa mempertimbangkan besar kecilnya limbah, namun berdasarkan posisi tebang yang memudahkan kegiatan penebangan .
- b. Operator juga dalam menebang pohon lebih memperhatikan pemenuhan target tebang, sehingga tidak memperhatikan tinggi tunggak dalam melakukan penebangan.

b. Limbah Batang Utama

Volume limbah batang utama yang diperoleh dari hasil penebangan kayu jati untuk setiap pohon dapat dilihat pada Tabel 7 berikut :

Tabel 7. Diameter, Tinggi dan Volume Limbah Batang utama pada Kegiatan Penebangan Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali Kabupaten Bone

No	Panjang (cm)	Diameter (cm)	Volume (m ³)	Jumlah Potongan
1.	1,00 – 6,00	29,00 – 32,00	0,001 – 0,004	32
2.	7,00 – 12,00	25,75 – 32,75	0,003 – 0,010	4
Rata- rata	3,944	26,036	0,003	

Pada Tabel 7 terlihat bahwa bahwa tinggi batang utama rata- rata adalah 3,944 cm dengan diameter 26,036 cm dan volume 0,821 m³ total kayu yang dapat dimanfaatkan. Besarnya limbah batang utama per pohon dapat dilihat pada Lampiran 4. Limbah ini dapat terjadi akibat besarnya mulut takik rebah terlalu lebar, sehingga pada saat pemotongan pangkal batang dalam rangka perataan terjadilah limbah disamping karena batang pecah akibat terbentur pada batu, atau tidak terputusnya serat kayu antara takik rebah dengan takik balas. Pada kegiatan topping, penebang

cenderung melakukan pemotongan ujung kayu pada batas dimana ukuran diameter relatif masih mendekati diameter pangkal, akibatnya terdapat sisa kayu bulat antara batas topping dengan cabang pertama berupa kayu limbah.

c. Limbah Cabang

Volume limbah cabang yang diperoleh dari hasil penebangan kayu Jati dapat dilihat pada Tabel 8 berikut :

Tabel 8. Diameter, Tinggi dan Volume Limbah Cabang pada Kegiatan Penebangan Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali Kabupaten Bone

No	Panjang (cm)	Diameter (cm)	Volume (m ³)	Jumlah Potongan	Pemanfaatan Limbah
1.	31,00-100,00	6,00-13,5	0,002-0,006	24	Kotak
2.	101,00-170,00	8,25 -12,5	0,004-0,011	25	Kursi
3.	171,00-240,00	8,00-12,00	0,007-0,017	11	Kursi
4.	241,00-310,00	7,50-11,50	0,011-0,018	8	Meja
5.	311,00-380,00	9,00-10,50	0,010-0,028	9	Lemari
6.	830	9,50	0,016	1	Ranjang
Rata-rata	192,57	9,52	0,040		

Pada Tabel 8 terlihat bahwa bahwa panjang cabang rata-rata adalah 192,57 cm dengan diameter 9,52 cm dan volume 0,04 m³ total kayu yang dapat dimanfaatkan. Besarnya limbah cabang per pohon dapat dilihat pada Lampiran 5. Pada industri meubel ukuran kayu tersebut dapat dibuat sebagai kursi, meja, ranjang, dan lemari. Limbah cabang terjadi karena pada kegiatan pembersihan cabang tidak semua cabang diambil karena dianggap memiliki diameter yang kecil, walaupun cabang tersebut mempunyai diameter > 15 cm tetapi panjangnya tidak memenuhi

syarat yang diminta, sehingga ditinggalkan di hutan menjadi limbah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Puspitasari (2005), yang menyatakan bahwa limbah pemanenan kayu adalah bagian dari pohon yang ditebang yang tidak dimanfaatkan karena adanya cacat dan rusak berdiameter kecil serta panjang tidak memenuhi syarat untuk tujuan penggunaan tertentu.

d. Limbah di Atas Bebas Cabang

Volume limbah atas bebas cabang yang diperoleh dari hasil penebangan kayu jati untuk setiap pohon dapat dilihat pada Tabel 9 berikut

Tabel 9. Diameter, Tinggi dan Volume Limbah Atas Bebas Cabang pada Kegiatan Penebangan Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali Kabupaten Bone

No	Panjang (cm)	Diameter (cm)	Volume (m ³)	Jumlah Potongan	Pemanfaatan Limbah
1.	20,00-70,00	5,250-8,00	0,001-0,004	82	Kotak
2.	71,00-120,00	5,50-7,75	0,003- 0,005	48	Kursi
3.	121,00-170,00	5,75-7,50	0,004-0,006	6	Kursi
4.	171,00-220,00	5.75-6,00	0,006-0,007	2	Meja
5.	245	6,5	0,008	1	Lemari
Rata-rata	82,585	6,583	0,011		

Pada Tabel 9 terlihat bahwa bahwa panjang atas bebas cabang rata-rata adalah 82,585 cm dengan diameter 6,583 cm dan volume 0,011 m³ total kayu yang dapat dimanfaatkan. Besarnya limbah atas bebas cabang per pohon dapat dilihat pada Lampiran 6. Pada industri meubel ukuran kayu tersebut dapat dibuat sebagai kursi, meja, ranjang, dan lemari. Terjadinya limbah atas bebas cabang disebabkan pohon yang ditebang pada umumnya mempunyai banyak pucuk/ujung, namun memiliki

diameter yang kecil yaitu diameternya < 15 cm sehingga banyak yang menjadi limbah dan pengusaha kayu (industri sawmil) belum mampu untuk mengolah kayu ukuran kecil yang tidak memenuhi syarat yang diinginkan karena hanya memanfaatkan kayu dengan ukuran tertentu.

e. Rekapitulasi Volume Limbah Penebangan

Hasil pengukuran diameter serta panjang terhadap limbah penebangan kayu Jati dapat diperoleh rekapitulasi komposisi volume rata-rata dan persentase empat jenis limbah seperti terlihat pada Tabel 10 berikut :

Tabel 10. Rekapitulasi Komposisi Volume Rata-rata dan Persentase Limbah pada Kegiatan Penebangan Hutan Jati Rayat Kecamatan Amali Kabupaten Bone

Komposisi Limbah	Volume Rata-rata / pohon (m ³)	Persentase (%)
Limbah Tunggak	0,0073	11,8
Limbah Batang Utama	0,0034	5,5
Limbah Cabang	0,0400	64,5
Limbah di Atas Bebas Cabang	0,0113	18,2
Total	0,0621	100

Pada Tabel 10 terlihat bahwa kayu limbah terbesar bersumber dari bagian cabang dengan persentase limbah rata-rata sebesar 65,4 % dan volume 0,0034 m³ dari total limbah. Hal ini terjadi karena pada pohon yang ditebang umumnya memiliki cabang yang banyak sehingga limbah yang dihasilkan lebih besar dari pohon lain. Selain itu, pada kegiatan pembersihan cabang tidak semua cabang diambil karena dianggap memiliki diameter yang kecil, walaupun cabang tersebut

mempunyai diameter > 15 cm tetapi panjangnya tidak memenuhi syarat yang diminta, sehingga ditinggalkan di hutan menjadi limbah.

Urutan kedua ditempati oleh kayu limbah yang bersumber dari bagian kayu di atas batang bebas cabang dengan persentase rata-rata sebesar 18,2 % dan volume $0,0113 \text{ m}^3$ dari total limbah. Besarnya persentase limbah tersebut karena kayu yang terletak di atas bebas cabang memiliki ukuran diameter yang kecil. Perusahaan kayu yang belum mampu mengolah kayu ukuran kecil, akan ditinggalkan di petak tebangan berupa limbah karena hanya memanfaatkan kayu dengan ukuran diameter tertentu.

Urutan ketiga adalah kayu limbah yang bersumber tunggal dengan persentase rata-rata sebesar 11,8 % dan volume $0,0073 \text{ m}^3$ dari total limbah. Hal ini terjadi karena operator penebang melakukan penebangan tanpa mempertimbangkan besar kecilnya limbah, namun berdasarkan posisi tebang yang memudahkan kegiatan penebangan, waktu tebang yang lebih cepat karena upah tebang berdasarkan besarnya volume kayu yang ditebang. Apabila menerapkan penebangan serendah mungkin, maka waktu yang digunakan lebih lama, sehingga upah yang diperoleh lebih rendah.

Sumber limbah terkecil yaitu berasal dari limbah batang utama yaitu sebesar 5,5% dan volume $0,0034 \text{ m}^3$ dari total limbah. Terjadinya limbah tersebut disebabkan pada kegiatan topping, penebang cenderung melakukan pemotongan ujung kayu pada batas dimana ukuran diameter relatif masih mendekati diameter pangkal, akibatnya terdapat sisa kayu bulat antara batas topping dengan cabang pertama berupa kayu limbah.

2. Limbah Penyaradan

Penyaradan adalah kegiatan mengeluarkan kayu dari petak tebangan ke pinggir jalan, dengan menggunakan alat sarad berupa dompeng, gerobak, kuda, dan dengan tenaga manusia (dipikul). Penggunaan alat sarad tersebut tergantung dari topografi lokasi penebangan. Untuk daerah yang topografinya datar dan batas kebunnya hanya berupa tegakan jati biasanya menggunakan dompeng. Daerah yang batas kebunnya berupa pagar batu biasanya menggunakan gerobak. Untuk daerah yang topografinya agak curam biasanya dipikul. Daerah yang topografinya curam dan agak jauh dari pinggir jalan digunakan tenaga hewan (kuda). Limbah penyaradan adalah kayu yang ukuran diameternya rata-rata dibawah 15 cm yang merupakan bahan baku industri meubel. Kayu yang disarad dalam kegiatan ini berupa kayu yang ukuran panjang dan diameter sesuai dengan permintaan industri penggergajian dalam bentuk bantalan dengan panjang satu meter dengan diameter gergajian sedangkan kayu yang diameternya kurang dari 15 cm disarad juga tetapi merupakan limbah dari industri penggergajian. Pada kegiatan ini sangat kecil kemungkinan untuk terjadinya limbah. Hal ini terjadi karena kayu yang diangkut untuk industri gergajian tidak bercampur dengan kayu dari industri meubel yang merupakan limbah dari industri penggergajian.

3. Limbah pengangkutan

Kayu yang telah disarad di tempat penimbunan atau pinggir jalan kemudian dimuat oleh alat angkut berupa truk yang di jual ke industri- industri. Kayu yang diangkut dalam kegiatan ini berupa kayu yang ukuran panjang dan diameter sesuai dengan permintaan industri penggergajian dalam bentuk bantalan dengan panjang satu meter dengan diameter rata- rata ≥ 15 cm, sedangkan kayu yang diameternya kurang dari 15 cm diangkut juga tetapi merupakan limbah dari industri penggergajian yang akan dimanfaatkan untuk industri meubel. Pada kegiatan ini sangat kecil kemungkinan untuk terjadinya limbah. Hal ini terjadi karena kayu yang diangkut untuk industri gergajian tidak bercampur dengan kayu dari industri meubel yang merupakan limbah dari industri penggergajian. Kayu untuk industri gergajian dibawah ke industri gergajian, sedangkan kayu untuk industri meubel yang merupakan limbah dari industri gergajian di bawah ke industri meubel.

4. Rekapitulasi Volume Limbah Pemanenan

limbah pemanenan adalah bagian kayu dari pohon yang ditebang dan tidak dimanfaatkan karena diameter terlalu kecil serta panjang yang tidak memenuhi syarat untuk suatu tujuan tertentu. Hasil pengukuran diameter serta panjang terhadap limbah pemanenan kayu Jati dapat diperoleh rekapitulasi komposisi volume rata-rata dan persentase terlihat pada Tabel 11 berikut :

Tabel 11. Rekapitulasi Volume Rata-rata dan Persentase Limbah pada Kegiatan Pemanenan Hutan Jati Rayat Kecamatan Amali Kabupaten Bone

Tahapan Pemanenan	Volume Rata-rata / pohon (m ³)	Persentase (%)
Penebangan	0,0562	100
Penyaradan	0,000	0
Pengangkutan	0,000	0
Total	0,0562	100

Pada Tabel 11 terlihat bahwa volume rata-rata limbah /pohon untuk setiap tahapan pemanenan yaitu terbesar terjadi pada kegiatan penebangan 0,0562 m³ dengan persentase 100%. Tahapan penyaradan dan pengangkutan tidak terjadi limbah. Hal ini disebabkan karena pada kegiatan pengangkutan dan penyaradan kayu untuk industri penggergajian di pisahkan dengan kayu untuk industri meubel.

5. Harga Penjualan Kayu Jati

Kayu jati merupakan jenis kayu indah sehingga banyak dimanfaatkan untuk bahan bangunan dan perabotan seperti , kursi, pintu, jendela dan sebagainya. Secara teknis, kayu jati memiliki kelas kuat I dan kelas awet I. Meskipun keras dan kuat, kayu jati mudah dipotong dan dikerjakan, sehingga disukai untuk membuat dan ukir-ukiran. Kayu yang diampelas halus memiliki permukaan yang licin dan seperti berminyak. Pola-pola lingkaran tahun pada kayu teras nampak jelas, sehingga menghasilkan gambaran yang indah. Karena keindahan dan kekuatannya kayu jati banyak dimanfaatkan dalam industri perkayuan. Adapun harga jual kayu jati dapat dilihat pada tabel 12 berikut.

Tabel 12. Harga Jual Sortimen Kayu Jati Bentuk Bantalan pada Pemanenan Kayu di Hutan Jati Rakyat Kecamatan Amali Kabupaten Bone

Ukuran (cm)	Banyaknya Kayu (batang/m ³)	Harga jual/batang	Harga jual/m ³
110 x 15 x 15	42	40.000	1.700.000
110 x 16 x 16	36	40.000	1.700.000
110 x 17 x 17	33	40.000	1.700.000
110 x 18 x 18	29	40.000	1.700.000
110 x 19 x 19	26	40.000	1.700.000
110 x 20 x 20	23	100.000	2.400.000
110 x 21 x 21	21	100.000	2.400.000
110 x 22 x 22	18	100.000	2.400.000
110 x 23 x 23	17	100.000	2.400.000
110 x 24 x 24	16	100.000	2.400.000
110 x 25 x 25	15	200.000	2.700.000
110 x 26 x 26	14	200.000	2.700.000
110 x 27 x 27	13	200.000	2.700.000
110 x 28 x 28	12	200.000	2.700.000
110 x 29 x 29	11	200.000	2.700.000
110 x 30 x 30	10	330.000	3.300.000

Sortimen kayu jati berbentuk bantalan untuk industri penggergajian dari pengolahan kayu bulat hasil pemanenan hutan jati rakyat mempunyai ukuran dengan kisaran panjang 110 cm dengan ketebalan bervariasi pula. Berikut adalah harga kayu jati bentuk gelondongan yang digunakan untuk industri meubel dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Harga Jual Sortimen Kayu Jati Bentuk Gelondongan pada Pemanenan Kayu di Hutan Jati Rakyat Kecamatan Amali Kabupaten Bone

Ukuran (cm)		Banyaknya Kayu (batang/m ³)	Harga jual/batang	Harga jual/m ³
Panjang	Diameter			
110	11 – 15	75	16.000	1.200.000
110	5 – 10	175	60000	900.000

Kayu jati dengan ukuran panjang 110 cm dan diameter 5 – 15 cm dibuat dalam bentuk gelondongan. Kayu jati tersebut di jual ke industri meubel. Industri meubel dapat mengolah kayu- kayu yang berdiameter kecil untuk dibuat kaki meja, kaki kursi, lemari, serta berbagai macam aksesoris.

C. Pemanfaatan Limbah

Limbah pemanenan adalah bagian kayu dari pohon yang ditebang dan tidak dimanfaatkan karena diameter terlalu kecil serta panjang yang tidak memenuhi syarat untuk suatu tujuan tertentu. Untuk industri penggergajian hanya memanfaatkan kayu- kayu yang berdiameter di atas 15 cm dan panjang 110 cm. Kurang dari 15 cm menjadi limbah dan di tinggal dalam hutan. Tetapi limbah ini masih bisa dimanfaatkan untuk industri meubel. Industri mabel dapat mengolah kayu yang berdiameter kecil minimal 5 cm dan panjang 110 cm.

1. Jenis Pemanfaatan Limbah

Jenis meubel yang diproduksi sebagian besar merupakan aksesoris, meja dan kursi, ada pula ranjang. Mebel dari bagian pohon jati ini memiliki keindahan khas dibanding model kursi dan meja yang lain. Di samping menimbulkan guratan indah pada permukaan bekas potongan pohon jati, bentuk perakaran tanaman ini juga

menambah keunikan meubel yang dihasilkan. Jika bahan ingin dibuat menjadi bentuk meja, bekas potongan pohon merupakan bagian atas meja. sedang kaki-kakinya dibangun dari akar yang berdiri di empat sudut. Bentuk dasar dari akar kemudian dikembangkan lagi oleh tukang ukir dengan berbagai motif yang diinginkan. Ada yang bermotif pohon, bunga, burung, buaya dan binatang lainnya.

Pengrajin barang kerajinan ini membuat berbagai bentuk kerajinan seperti asbak, kotak tempat menyimpan rokok, tempat payung, berbagai miniatur dari kayu (becak, perahu, mobil, pesawat terbang), pot bunga, aquarium. Ada yang dihiasi dengan berbagai ukiran, ada pula yang dibiarkan alami oleh para pengraji kayun dengan hanya dibentuk dari limbah kayu jati yang dihaluskan. Puluhan tenaga kerja yang setiap hari membuat kerajinan dari limbah kayu tersebut, seperti meja makan, sekat ruangan berbentuk burung, etalase taman, patung Budha, meja kursi, orang hutan, dan segala macam binatang. Di antaranya, harimau, gajah, ular hingga monyet ada di sana.

2. Biaya Pemanfaatan Limbah

Dalam memanfaatkan limbah ini para pengusaha menggunakan sisten sewa. Semua alat- alat yang digunakan di sewa oleh para pengusah mulai dari kegiatan pemanenan sampai pada kegiatan pengangkutan ke industri. Adapun biaya – biaya yang timbul dalam kegiatan pemanfaatan limbah pemanenan pada hutan jati rakyat di Kecamatan Amali adalah sebagai berikut.



a. Biaya Penebangan Limbah

Kegiatan penebangan meliputi kegiatan pembagian batang. Pembagian batang dilakukan setelah pohon rebah dan kemudian dipotong berdasarkan ukuran tertentu sesuai dengan kebutuhan konsumen atau pengusaha kayu. Pembagian batang tersebut dilakukan dengan membagi batang pohon menjadi potongan log, dengan ukuran panjang 110 cm. Berdasarkan lampiran 7 besarnya biaya penebangan dalam pemanenan ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 14. Biaya Penebangan Pemanfaatan Limbah Kayu Jati untuk Bahan Baku Meubel pada Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali Kabupaten Bone

No	Nama Pengusaha	Upah (Rp / m ³)	Jumlah Produksi (m ³)	Biaya (Rp)
1.	Sikki	200.000	4	800.000
2.	Budi	200.000	4	800.000
3.	Idhan	200.000	4	800.000

Berdasarkan Tabel 14 dapat diketahui bahwa upah penebangan sebesar Rp 150.000,00/m³ ini sudah termasuk dengan biaya penebangan, biaya tenaga kerja, bagi batang, bensin, serta makan operator chainsaw. Jumlah produksi limbah yang dihasilkan oleh setiap pengusaha yaitu 4 m³ dengan biaya penebangan sebesar Rp 800.000,00.

a. Biaya Penyaradan Limbah

Penyaradan dilakukan setelah pohon yang sudah ditebang diubah kedalam log. Penyaradan dilakukan dengan menggunakan gerobak dan dompeng. Hal ini disebabkan lokasi penebangan yang tidak begitu sulit di jangkau dengan menggunakan alat tersebut. Dompeng digunakan pada lokasi yang topografinya relatif datar, batas antar kebun hanya berupa tegakan jati serta tegakan yang ada pada daerah tersebut tidak terlalu rapat sehingga bila dilalui oleh dompeng tidak merusak tegakan yang ada. Gerobak digunakan pada daerah yang topografinya agak datar, batas antar kebun berupa pagar batu serta tegakannya agak rapat sehingga jika dilewati oleh gerobak tidak merusak tegakan yang ada. Pada penyaradan ini, ukuran panjang log yaitu 110 cm dengan diameter > 5 cm. Berdasarkan lampiran 7 besarnya biaya penyaradan tabel berikut.

Tabel 15. Biaya Penyaradan Pemanfaatan Limbah Kayu Jati untuk Bahan Baku Meubel pada Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali Kabupaten Bone

No	Nama Pengusaha	Alat yang digunakan	Biaya (Rp/m ³ /km)	Jarak (km)	Biaya (Rp/m ³)	Jumlah Produksi (m ³)	Biaya Total (Rp)
1.	Sikki	Dompeng	125.000	2	330.000	4	1.320.000
2.	Budi	Gerobak	250.000	1	330.000	4	1.320.000
3.	Idhan	Dompeng	125.000	1,5	200.000	4	800.000

Dari Tabel 15 dapat dilihat bahwa biaya penyaradan berkisar antara Rp 200.000,00 – 330.000,00/m³ dengan jarak tempuh 1 – 2 km dan jumlah produksi 4 m³. Biaya penyaradan ini tergantung dari jarak yang di tempuh serta jenis alat penyaradan yang digunakan dari lokasi penebangan hingga ke pinggir jalan.

Untuk dromping biaya penyaradan sebesar Rp 125.000/m³/km. Untuk gerobak biaya penyaradan sebesar Rp 250.000/m³/km. Penggunaan alat angkut disesuaikan dengan kondisi topografi lokasi penebangan. Dromping digunakan pada lokasi yang topografinya relatif datar, batas antar kebun hanya berupa tegakan jati serta tegakan yang ada pada daerah tersebut tidak terlalu rapat sehingga bila dilalui oleh dromping tidak merusak tegakan yang ada. Gerobak digunakan pada daerah yang topografinya agak datar, batas antar kebun berupa pagar batu serta tegakannya agak rapat sehingga jika dilewati oleh gerobak tidak merusak tegakan yang ada.

Biaya total penyaradan berkisar antara Rp 800.000,00 - Rp 1.320.000,00. Perbedaan biaya ini disebabkan oleh jenis alat sarad dimana gerobak lebih mahal dari pada dromping, dan jarak lokasi penebangan ke pinggir jalan. Semakin jauh jarak tempuh dari lokasi penebangan ke pinggir jalan maka akan semakin besar pula biaya penyaradan. Hal inilah yang menyebabkan biaya penyaradan dari ke tiga pengusaha kayu tersebut berbeda- beda.

b. Biaya Pengangkutan Limbah

Kayu yang telah disarad di tempat penimbunan atau pinggir jalan kemudian dimuat oleh alat angkut berupa truk dengan panjang 110 cm dan diameter 5 – 15 cm yang selanjutnya ke industri maebel. Truk tersebut disewa oleh pengusaha kayu dengan harga yang telah disepakati. Biaya pengangkutan ini sudah termasuk dengan biaya tenaga kerja dan bensin. Berdasarkan Lampiran 7 besarnya biaya pengangkutan dalam pemanfaatan limbah ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 16. Biaya Pengangkutan Pemanfaatan Limbah Kayu Jati untuk Bahan Baku Meubel pada Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali Kabupaten Bone

No	Nama Pengusaha	Alat yang digunakan	Jarak (Km)	Biaya angkut (Rp/m ³)	Jumlah Produksi (m ³)	Biaya Total (Rp)
1.	Sikki	Truk	30	150.000	4	600.000
2.	Budi	Truk	20	125.000	4	500.000
3.	Idhan	Truk	40	175.000	4	700.000

Dari Tabel 16 dapat dilihat bahwa biaya pengangkutan berkisar antara Rp 150.000,00 – 175.000,00/m³ kapasitas alat angkut sebesar 4 m³ dengan jarak tempuh berkisar antara 20 – 40 km. Biaya total pengangkutan berkisar antara Rp 500.000,00 – Rp 700.000. Biaya pengangkutan ini tergantung dari jarak yang di tempuh alat tersebut dari pinggir jalan ke industri meubel. Makin jauh jarak ke industri semakin besar pula biaya pengangkutannya, sebaliknya semakin dekat jarak industri yang dituju maka semakin kecil pula biaya pengangkutan.

c. Biaya Total Pemanfaatan Limbah

Biaya total adalah seluruh biaya yang dibebankan dalam melaksanakan kegiatan produksi atau menghasilkan kegiatan lain. Berdasarkan lampiran 7 total biaya yang dikeluarkan oleh tiga pengusaha untuk memanfaatkan limbah dapat dilihat pada Tabel 17

Tabel 17. Perhitungan Biaya Total Untuk Pemanfaatan Limbah Kayu Jati untuk Bahan Baku Meubel pada Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali Kabupaten Bone

No	Nama Pengusaha	Jumlah produksi (m ³)	Biaya	
			Rp/m ³	Total (Rp)
1.	Sikki	4	680.000	2.720.000
2.	Budi	4	655.000	2.620.000
3.	Idhan	4	575.000	2.300.000

Tabel 17 memperlihatkan besarnya biaya yang dikeluarkan untuk memanfaatkan limbah berkisar antara Rp 575.000,00 – 680.500,00/m³. Biaya total berkisar antara Rp 2.300.000,00 – Rp 2.720.000,00. Pengusaha Siiki mengeluarkan biaya yang lebih besar dibandingkan dengan pengusaha lainnya yaitu sebesar Rp 537.500,00/m³ dengan biaya total sebesar Rp 2.720.000,00. Hal ini terjadi karena perbedaan jenis alat angkut yang digunakan pada saat kegiatan penyaradan serta jarak yang ditempuh oleh alat pengangkutan dari lokasi penebangan ke lokasi industri cukup jauh sehingga biaya yang dikeluarkan untuk menjual limbah lebih besar dibanding dengan pengusaha Budi dan Idhan.

d. Penerimaan dari Pemanfaatan Limbah

Penerimaan atau pendapatan kotor pada kegiatan pemanenan kayu hutan rakyat adalah hasil penjualan jumlah log yang dihasilkan dengan harga yang telah ditentukan Industri Meubel. Harga kayu tersebut Rp 1.000.000/m³ dengan panjang 110 cm dengan diameter minimal 5 cm. berdasarkan Lampiran 8 penerimaan yang diperoleh dari pengusaha kayu dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Penerimaan Pemanfaatan Limbah Kayu Jati untuk Bahan Baku Meubel pada Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali Kabupaten Bone

No	Nama Pengusaha	Jumlah Produksi (m ³)	Harga (Rp/m ³)	Penerimaan Total (Rp)
1.	Sikki	4	975.000	3.900.000
2.	Budi	4	975.000	3.900.000
3.	Idhan	4	975.000	3.900.000

Berdasarkan Tabel 18 diketahui bahwa harga limbah kayu jati Rp 975.000/m³. Jumlah limbah yang dijual oleh setiap pengusaha sebesar 4 m³. Harga limbah kayu jati ukuran 110 cm dengan diameter antara 11 – 15 cm sebesar Rp 1.200.000/m³ dihasilkan limbah sebesar 1 m³ sedangkan ukuran panjang 110 cm diameter antara 5 – 10 cm sebesar Rp 900.000/m³ dapat diproduksi sampai 3 m³. Jadi total produksi limbah sebesar 4 m³. Dengan pendapatan total sebesar Rp 3.900.000,00.

e. Pendapatan Bersih (Keuntungan)

Pendapatan bersih atau keuntungan pada pemanfaatan limbah pemanenan kayu pada hutan jati rakyat di Kecamatan Amali Kabupaten Bone merupakan pendapatan bersih yang diterima oleh pengusaha kayu, dimana diperoleh dari hasil penjualan limbah kayu jati dikurangi biaya produksi. Adapun tabel pendapatan pengusaha kayu dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 19 . Pendapatan dari Pemanfaatan Limbah Penebangan pada Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali

No	Nama Pengusaha	Biaya (Rp)		Penerimaan		Pendapatan	
		Rp/m ³	Total (Rp)	Rp/m ³	Total (Rp)	Rp/m ³	Total (Rp)
1	Sikki	680.000	2.720.000	975.000	3.900.000	295.000	1.200.000
2	Budi	655.000	2.620.000	975.000	3.900.000	320.000	1.280.000
3	Idhan	575.000	2.300.000	975.000	3.900.000	400.000	1.600.000

Berdasarkan Tabel 19 menunjukkan bahwa pada pemanenan limbah kayu jati di Kecamatan Amali pendapatan yang diperoleh berkisar Rp 295.000 – Rp 400.000/m³. Pengusaha Idhan memperoleh pendapatan bersih tertinggi yaitu sebesar Rp 400.000,00/m³ dan pendapatan total Rp 1.600.000,00 untuk sekali penjualan, bila dibandingkan dengan pengusaha Sikki dan Budi. Hal ini disebabkan pengusaha Idhan dapat menekan biaya pengeluaran. Pada saat kegiatan penyaradan alat angkut yang digunakan yaitu dompeng yang jarak tempuh tidak begitu jauh (1,5 km) biayanya lebih murah (Rp 200.000/m³) bila dibandingkan dengan pengusaha Sikki walaupun sama- sama menggunakan dompeng tetapi biaya angkutnya lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena pengaruh jarak tempuh sehingga gerobak yang jaraknya cuma 1 km sama biayanya dengan menggunakan dompeng 2 km yaitu sebesar Rp 250.000/m³.

3. Integrasi Industri Pengolahan Kayu Jati Hasil Pemanenan Hutan Rakyat

Kegiatan penebangan hutan jati rakyat yang dilakukan di Kecamatan Amali selain dimanfaatkan untuk industri kayu penggergajian juga dapat dimanfaatkan untuk industri mebel. Industri penggergajian hanya memanfaatkan kayu yang ukuran panjangnya 110 cm dengan diameter ≥ 15 cm. Industri mebel dapat mengolah kayu yang berdiameter kecil dengan diameter 5 – 15 cm yang digunakan untuk membuat berbagai jenis mebel seperti kaki meja, kotak, berbagai miniature.

Pembuatan berbagai macam produk mebel seperti lemari, kursi, ranjang membutuhkan kayu yang berdiameter besar. Kayu tersebut dapat diperoleh dari industri gergajian yang ukurannya sangat dibutuhkan dalam pembuatan mebel, sehingga kedua industri ini selalu saling berhubungan (terintegrasi).

VI. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil analisis biaya pemanfaatan

Limbah kayu Jati pada hutan jati rakyat, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Besarnya rata-rata limbah per pohon pada pemanenan hutan jati rakyat untuk industri bahan baku penggergajian terbesar terjadi pada limbah bebas cabang dengan volume $0,0400 \text{ m}^3$ atau 64,5%, disusul limbah atas bebas cabang dengan volume $0,0113 \text{ m}^3$ atau 18,2% , limbah tunggak dengan volume $0,0073 \text{ m}^3$ atau 11,8% , dan limbah batang utama dengan volume $0,0034 \text{ m}^3$ atau 5,5%.
2. Limbah pemanenan hutan jati rakyat untuk bahan baku industri penggergajian dimanfaatkan oleh industri meubel untuk di buat kotak perhiasan, meja, kursi, lemari, ranjang.
3. Biaya pemanfaatan limbah kayu berkisar antara Rp 575.000,00 – 680.500,00/ m^3 , penerimaan sebesar Rp 975. .000,00/ m^3 , dan dengan keuntungan sebesar Rp 295.000 – Rp 400.000/ m^3 .

B. Saran

Perlu integrasi antara industri kayu gergajian dan industri meubel untuk meningkatkan rendemen kayu olahan jati sehingga menurunkan limbah kayu pemanenan hutan jati rakyat di Kecamatan Amali.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Kehutanan, 1999, *Undang-Undang Kehutanan No. 41 Tahun 1999*, Jakarta : Departemen Kehutanan Republik Kehutanan.
- Direktorat Jenderal Pengusahaan Hutan. 1993. *Pedoman dan Petunjuk Teknis Tebang Pilih tanam Indonesia (TPTI) Pada Hutan Alam Daratan*. Jakarta : Dephut.
- Direktorat Jenderal Pengusahaan Hutan, 1990. *Pedoman Teknis Penekanan dan Pemanfaatan Kayu Limbah Pembalakan*, Jakarta : Dephut.
- Dipodiningrat, S., 1981, *Analisa Biaya dan Pengusahaan hutan (HPH) Jilid I*, Yogyakarta : Yayasan Pembinaan Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada
- Elias, 1987, *Analisis Biaya Eksploitasi Hutan*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Fitrorin, U, Sri Hastuti dan Arif, S. 2006. *Teknologi Pengolahan Singkong Terpadu Skala Rumah tangga di Pedesaan*. Prosiding Seminar Nasional Ketahanan Pangan di Mataram Nusa Tenggara Barat.
- Hadi, C, 2003, *Menyulap Limbah Kayu Menjadi Bernilai*, Sinar Harapan.
- Haryono, J., 1996. *Analisis Pengembangan Pengusahaan Hutan Rakyat di Kabupaten Wonosobo Jawa Barat*, IPB : Thesis Program Pasca Sarjana.
- Hidayat, A. dan Hendalastuti, R., (2000), *Pengaruh Pembuatan Takik Rebah dan Takik Blas terhadap Arah Jatuh Pohon : Studi Kasus di Hutan Tanaman Pulau Laut, Kalimantan Selatan*. Jurnal Penelitian Hasil Hutan Vol. 22 No.1, Juni 2004. 51-59), Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Hasil Hutan Dephut.
- Isnaeni Y. 2008. *Komposisi Limbah Pemanenan dengan Sistem TPTI pada Areal HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju Kabupaten Mamuju Sulawesi Barat*. Skripsi (Tidak dipublikasikan) fakultas Kehutanan, Makassar.
- Junus, M.,J.J. Frans., M. Rusmedy, S. Soedirman, S. Digut, M.Sima, 1984, *Dasar Umum Ilmu Kehutanan II*, Ujung Pandang : Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Indonesia Bagian Timur, Lembaga Penerbitan Universitas Hasanuddin, (LEPHAS).
- Karmilasanti. 2003. *Komposisi Limbah Pemanenan Kayu Pinus (Pinus merkusii) Hasil Penjarangan pada Areal PT. INHUTANI SATUAN WILAYAH MAROS*. Skripsi (tidak dipublikasikan) Fakultas Kehutanan, Makassar.

- Kartadinata, A., 1983, *Pengaturan Manajemen Keuangan*, Jakarta : Penerbit Erlangga
- Kartadinata, Abas, Drs., 2000. *Akuntansi dan Analisis Biaya, Suatu Pendekatan terhadap Tingkah Laku Biaya*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Kartadinata, 2002, *Akuntansi dan Analisa Biaya*, Jakarta : Penerbit Rieke Cipta.
- Kotler, P., 1994. *Manajemen Pemasaran (Analisis Perencanaan , Implementasi dan Pengendalian)*. Edisi Keenam, Jilid I, Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Mawar kusuma, 2008, " *Limbah Kayu Jati dimanfaatkan*" <http://www.Kompas.com/Limbahkayujatidimanfaatkan.html>, (diakses 15 Mei 2009).
- Mawuntyas, D, 2008, *Memborong Limbah Kayu Jati Berseni Tinggi*, Sinar Harapan
- Muhdi, 2006, *Limbah Pemanenan Kayu*, Universitas Sumatera Utara.
- Mulyadi, 1999, *Akuntansi Biaya Edisi V*, Yogyakarta : Penerbit Aditya Mrdia.
- Pari, G, 2002, *Teknologi Alternatif Pemanfaatan Limbah Industri Pengolahan Kayu*. http://tumoutou.net/702_04212/gustan_Pari.htm
- Pass Christoper and Bryan Lowes, 1999, *Kamus Lengkap Bisnis Collins Edisi Kedua*. Penerjemah : Sumarso Santoso, MEA, Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Pratiwi. 2005. *Aspek Konservasi Tanah dan Air dalam Rehabilitasi Hutan dan Lahan*. 2005. Prosiding Ekspose Penerapan Hasil Litbang Hutan dan Konservasi Alam, Bogor.
- Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, 2003. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Edisi Ketiga. Balai Pustaka, Jakarta.
- Puspitasari, D. 2005. *Limbah Pemanenan dan Faktor Eksploitasi pada Pengusahaan Hutan Tanaman Industri* (Studi Kasus di HPHTI PT. Musi Hutan Persada, Aumatera Selatan). (Skripsi). Bogor : Institut Pertanian Bogor, Departemen Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan.
- Puryono, S. dan Rini, B., 1998. *Tumpangsari dan Sumbangan Pangan Sektor*
- Puspitasari, D. 2005. *Limbah Pemanenan dan Faktor Eksploitasi pada Pengusahaan Hutan Tanaman Industri* (Studi Kasus di HPHTI PT. Musi Hutan Persada, Aumatera Selatan). (Skripsi). Bogor : Institut Pertanian

Bogor, Departemen Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan. *Kehutanan*. Duta Rimba. 221/XXIV. NOV. 1998. Jakarta.

Rosa, S., 2006. *Analisa Biaya Penyaradan Kayu Pinus dengan Menggunakan Yarder pada Areal Kerja PT. Global Forestindo Kabupaten Tana Toraja*, Skripsi Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin, Makassar. Tidak Dipublikasikan.

Rosen S., Robert S., Jonh M.D., 1965. *Concepts in Physical Science*. Harper and Row, Publisher, New York.

Samaryn, 2000. *Akuntansi Manajerial Suatu Pengantar*, Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.

Saputro, Hendry, 2009 "Diolah Menjadi Mebel Mendatangkan Rupiah"
<http://www.kompas.com/diolahmenjadimebelmendatankanrupiah.html>,
(diakses 15 Mei 2009).

Sastrodimedjo, R.S. dan S.R. Simarmata. 1978. *Cara-cara Mengurangi Limbah di Bidang Eksploitasi Hutan*. Proceeding Seminar Eksploitasi Hutan. Lembaga Penelitian Hasil Hutan. Bogor.

Setyawati, D, 2003, *Komposit Serbuk Kayu Plastik Daur Ulang : Teknologi Alternatif Pemanfaatan Limbah kayu dan Plastik*. http://tomoutou.net/702_07134/dina_setyawati.htm.

Sigit, S., 1992. *Analisa Break Event*. Yogyakarta : Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Gadjah Mada.

Sinaga, M., 1988. *Akuntansi Biaya, Suatu Pendekatan Manajemen*. Penerbit Sinaga, M. Dulsalam, dan S. Simarmata, 1985. *Faktor Eksploitasi Kayu Ramin (Conistilus bancanus. Miq)*. Jurnal Penelitian Hasil Hutan, Bogor Vol.2 No.3.

Sinaga, M. Dulsalam, dan S. Simarmata, 1985. *Faktor Eksploitasi Kayu Ramin (Conistilus bancanus. Miq)*. Jurnal Penelitian Hasil Hutan, Bogor Vol.2 No.3.

Soekartawi, 1986. *Ilmu Usaha Tani*, Jakarta : Penerbit UI Press.

Sularso, H, 1996, *Analisis Kerusakan Tegakan Tinggal Akibat Pemanenan Kayu Terkendali dan Konvensional pada Sistem Silvikultur Tebang Pilih Tanam*.

Suparto, R.S. 1999. *Pemanenan Kayu*. IPB Press, Bogor.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Quisiener Pendapat Pemanfaatan Limbah Pemanenan pada Hutan Jati Rakyat, Kabupaten Bone

Tanggal Wawancara :

I. Identitas Responden

Nama Responden :
Jenis Kelamin :
Umur :
Pekerjaan : a. Pokok
b. Sampingan

II. Biaya- biaya yang timbul dari pemanfaatan limbah

a. Penebangan

1. Apa saja yang bapak lakukan sebelum melakukan penebangan ? Apakah mengeluarkan biaya ? Jika Ya, berapa besar biaya yang dikeluarkan?
2. Peralatan apa saja yang bapak gunakan dalam kegiatan penebangan? Berapa lama pemakaiannya ?
3. Dalam penggunaannya setiap hari pastilah alat-alat tersebut pernah mengalami kerusakan dan butuh perawatan? Berapa biaya perbaikan dan perawatannya ?

b. Penyaradan

1. Siapa yang melakukan kegiatan penyaradan ini ? Apakah bapak sendiri Bagaimana proses penyaradan yang bapak lakukan ? Atau ada orang lain yang dibayar untuk membantu menyarad kayu tersebut ?
2. Berapa tenaga kerja yang dibutuhkan dalam kegiatan penyaradan tersebut?
3. Peralatan apa yang bapak gunakan untuk menyarad limbah kayu tersebut ?
4. Dalam penggunaannya setiap hari pastilah alat-alat tersebut pernah mengalami kerusakan dan butuh perawatan ? Berapa biaya perbaikan dan perawatannya ?
5. Berapa biaya yang dikeluarkan untuk satu kali penyaradan ?

b. Pengangkutan

1. Setelah hasil tebangan tersebut disarad, bapak menggunakan alat apa untuk mengangkutnya ? Dalam penggunaannya setiap hari pastilah alat-alat tersebut pernah mengalami kerusakan dan butuh perawatan? Berapa biaya perbaikan dan perawatannya ?
2. Berapa meter kubik limbah kayu jati yang dimuat untuk sekali angkut ?
3. Berapa besar biaya yang dikeluarkan oleh bapak dalam kegiatan ini ?
4. Berapa jarak yang ditempuh dalam sekali pengangkutan ?

III. Bentuk pemanfaatan limbah

1. Dalam bentuk apa limbah kayu jati yang bapak jual?
2. limbah tersebut dimanfaatkan sebagai produk apa?

IV. Pendapatan dan penerimaan dari limbah Kayu Hutan Rakyat

1. Berapa meter kubik limbah kayu yang dikumpulkan dalam sekali penjualan?
2. Kepada siapa saja bapak menjual limbah kayu tersebut ?
3. Berapa harga jual limbah kayu?
4. Apakah harga jual tersebut ditetapkan oleh bapak atau pembeli ?
5. Apakah dalam penjualan ini bapak mengeluarkan biaya atau tidak ?
6. Biaya- biaya apa saja yang bapak keluarkan ?
7. Dari hasil penjualan kayu, kira-kira berapa pendapatan yang bapak terima?
8. Apakah bapak dikenakan pajak dalam penjualan limbah tersebut?

Lampiran 2. Volume Penebangan yang Terjadi di Kecamatan Amali Kabupaten Bone

LOKASI	LIMBAH																		
	Tunggak					Cabang					Atas Bebas Cabang								
	Nomor Pohon	Tinggi (cm)	D (cm)	V m ³	Panjang (cm)	batang utama			Cabang			P (cm)	diameter		rata-rata (cm)	volume (m ³)			
pangkal (cm)						ujung (cm)	rata-rata (cm)	volume (m ³)	panjang (cm)	pangkal (cm)	ujung (cm)		rata-rata (cm)	pangkal (cm)			ujung (cm)		
TACCIPING 1		7,000	50,330	0,014	12,000	35,500	30,000	32,750	0,030	127,000	14,000	11,000	12,500	0,016	156,000	10,000	7,000	8,500	0,009
TACCIPING 2		4,000	31,000	0,003	9,000	34,000	32,000	33,000	0,029	322,000	13,000	8,000	10,500	0,028	70,000	8,000	6,500	7,250	0,003
TACCIPING 3		17,500	30,000	0,012	4,000	28,000	25,000	26,500	0,015	90,000	12,000	10,000	11,000	0,009	128,000	7,000	5,000	6,000	0,004
TACCIPING 4		17,000	25,000	0,011	4,000	28,000	29,000	28,500	0,018	830,000	13,000	6,000	9,500	0,059	120,000	7,000	4,500	5,750	0,005
TACCIPING 5		6,000	25,000	0,003	5,000	23,500	22,000	22,750	0,010	100,000	9,000	7,000	8,000	0,005	245,000	8,000	5,000	6,500	0,008
TACCIPING 6		19,000	34,000	0,017	5,000	32,500	31,000	31,750	0,026	150,000	12,000	10,500	11,750	0,015	50,000	8,500	7,000	7,750	0,002
TACCIPING 7		5,500	27,000	0,003	6,000	26,500	25,000	25,750	0,014	300,000	13,500	10,500	12,000	0,034	50,000	7,000	6,000	6,500	0,002
TACCIPING 8		13,000	28,000	0,008	3,000	27,000	25,500	26,250	0,015	80,000	10,000	8,500	9,250	0,005	37,000	6,000	5,000	5,500	0,001
TACCIPING 9		40,000	23,000	0,017	11,000	22,000	21,000	21,500	0,008	180,000	10,500	8,000	9,250	0,012	100,000	9,000	7,000	8,000	0,005
TACCIPING 10		5,000	28,000	0,003	9,500	26,500	25,000	25,750	0,014	60,000	10,000	8,000	9,000	0,004	70,000	8,000	6,500	7,250	0,003

Lampiran 2 (lanjutan)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
										70,000	9,000	6,500	7,750	0,003	70,000	6,500	5,000	5,750	0,002
															90,000	7,500	5,500	6,500	0,003
TACDPINS	11	9,000	38,000	0,010	5,000	36,000	33,000	34,500	0,034	70,000	10,000	8,500	9,250	0,005	160,000	8,500	6,000	7,250	0,007
										290,000	12,000	8,000	10,000	0,023	140,000	9,000	6,000	7,500	0,006
															70,000	7,000	5,500	6,250	0,002
															85,000	6,000	5,000	5,500	0,002
Bifa	12	1,000	52,000	0,002	5,000	49,500	45,500	47,500	0,009	190,000	11,000	5,000	8,000	0,010	35,000	7,000 ⁶	5,500	6,750	0,001
										350,000	13,000	5,000	9,000	0,022	150,000	10,000	5,000	7,500	0,007
										60,000	15,000	12,000	13,500	0,009	40,000	7,000	5,000	6,000	0,001
										70,000	14,000	8,000	11,000	0,007	100,000	7,000	5,000	6,000	0,003
															32,000	6,500	5,000	5,750	0,001
															47,000	6,000	5,000	5,500	0,001
Bifa	13	1,000	51,000	0,002	2,000	43,000	41,000	42,000	0,003	170,000	13,000	8,000	10,500	0,015	32,000	6,500	4,500	5,500	0,001
										87,000	8,500	6,000	7,250	0,004	158,000	8,000	5,000	6,500	0,005
										194,000	10,000	6,000	8,000	0,010	30,000	7,500	6,000	6,750	0,001
										73,000	9,000	7,500	8,250	0,004	35,000	8,000	6,000	7,000	0,001
															45,000	6,000	4,000	5,000	0,001
Bifa	14	2,000	82,000	0,011	1,000	75,000	73,000	74,000	0,004	40,000	24,000	23,000	23,500	0,017	35,000	6,000	4,000	5,000	0,001
										373,000	11,000	7,000	9,000	0,024	40,000	25,000	23,000	24,000	0,018
										159,000	14,000	10,000	12,000	0,018	95,000	8,000	7,000	7,500	0,004
										247,000	11,000	6,500	8,750	0,015	65,000	6,500	5,000	5,750	0,002
															74,000	11,000	7,500	9,250	0,005
Bifa	15	0,500	41,000	0,001	2,000	39,000	37,000	38,000	0,002	307,000	11,000	5,000	8,000	0,015	30,000	8,000	7,000	7,500	0,001
										39,000	7,000	6,000	6,500	0,001	74,000	10,000	8,500	9,250	0,005
															66,000	9,000	7,500	8,250	0,004
															83,000	8,000	6,000	7,000	0,003
Bifa	16	10,000	53,000	0,022	4,000	49,000	48,000	48,500	0,007	124,000	11,000	6,500	8,750	0,007	96,000	6,000	5,000	5,500	0,002
										31,000	11,000	9,000	10,000	0,002	111,000	8,000	6,000	7,000	0,004
										97,000	10,000	7,000	8,500	0,006	63,000	8,000	6,500	7,250	0,003
										42,000	15,000	13,000	14,000	0,006	70,000	7,000	5,000	6,000	0,002
															55,000	8,000	5,000	6,500	0,002

Lampiran 2 (lanjutan)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Bila	17	1,500	62,000	0,005	2,000	32,000	29,000	30,500	0,001	245,000	9,000	6,500	7,750	0,012	43,000	6,000	4,500	5,250	0,001
										93,000	7,000	5,000	6,000	0,003	55,000	7,000	5,500	6,250	0,002
										76,000	8,000	5,500	6,750	0,003	87,000	7,000	5,000	6,000	0,002
															90,000	6,000	5,000	5,500	0,002
Bila	18	4,000	46,000	0,007	2,000	37,000	34,000	35,500	0,002	123,000	12,000	8,000	10,000	0,010	37,000	6,000	5,000	5,500	0,001
										141,000	13,000	6,000	9,500	0,010	63,000	7,000	6,000	6,500	0,002
															41,000	8,000	7,000	7,500	0,002
															87,000	7,000	4,500	5,750	0,002
Bila	19	4,000	49,000	0,008	3,000	37,000	34,000	35,500	0,003	63,000	11,000	8,000	9,500	0,004	91,000	11,000	7,000	9,000	0,006
										176,000	13,000	11,000	12,000	0,020	43,000	9,000	7,000	8,000	0,002
										146,000	13,500	7,000	10,250	0,012	32,000	6,500	5,000	5,750	0,001
															64,000	8,000	5,000	6,500	0,002
Bila	20	3,000	76,500	0,014	3,000	20,000	43,000	31,500	0,002	155,000	11,000	7,000	9,000	0,010	34,000	7,000	6,000	6,500	0,001
										137,000	9,000	6,000	7,500	0,006	163,000	7,000	4,500	5,750	0,004
										203,000	10,000	6,000	8,000	0,010	87,000	7,000	5,000	6,000	0,002
										98,000	11,000	9,000	10,000	0,008	39,000	7,000	5,500	6,250	0,001
															55,000	8,000	6,500	7,250	0,002
															63,000	6,500	5,000	5,750	0,002
Bila	21	0,500	42,000	0,001	0,500	19,000	15,000	17,000	0,000	211,000	12,000	7,000	9,500	0,015	43,000	7,000	5,000	6,000	0,001
										167,000	13,000	8,000	10,500	0,014	67,000	8,000	5,000	6,500	0,002
										150,000	11,000	9,000	10,000	0,012	92,000	6,500	5,000	5,750	0,002
															50,000	7,000	6,000	6,500	0,002
															84,000	8,000	6,000	7,000	0,003
Bila	22	1,000	65,000	0,003	1,000	32,000	28,000	30,000	0,001	243,000	11,000	7,000	9,000	0,015	45,000	6,500	5,000	5,750	0,001
										174,000	12,500	10,000	11,250	0,017	63,000	8,000	6,000	7,000	0,002
										35,000	13,000	12,000	12,500	0,004	71,000	8,000	6,500	7,250	0,003
										341,000	11,000	9,500	10,250	0,028	50,000	7,500	6,000	6,750	0,002
															34,000	9,000	8,000	8,500	0,002
															47,000	7,000	6,000	6,500	0,002
Bila	23	2,000	55,000	0,005	2,000	27,000	21,000	24,000	0,001	131,000	12,000	7,000	9,500	0,009	38,000	6,000	5,000	5,500	0,001

Lampiran 2 (lanjutan)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
											154,000	12,500	7,000	9,750	0,011	51,000	7,000	5,500	6,250	0,002
											98,000	11,000	8,000	9,500	0,007	91,000	7,500	6,000	6,750	0,003
Bila	24	2,500	15,500	0,000	0,000	2,500	15,000	14,000	14,500	0,000	90,000	8,000	5,000	6,500	0,003	54,000	6,000	4,500	5,250	0,001
											62,000	7,000	5,000	6,000	0,002	23,000	5,000	4,000	4,500	0,000
																31,000	5,000	4,000	4,500	0,000
Bila	25	2,000	69,000	0,007	0,007	2,000	67,000	65,000	66,000	0,007	375,000	12,000	7,000	9,500	0,027	90,000	10,000	8,000	9,000	0,006
											243,000	9,000	6,000	7,500	0,011	104,000	8,000	6,500	7,250	0,004
											195,000	10,000	8,000	9,000	0,012	34,000	9,000	8,000	8,500	0,002
											97,000	11,000	9,300	10,150	0,008	68,000	10,500	8,000	9,250	0,005
																94,000	7,000	5,500	6,250	0,003
																73,000	8,000	6,000	7,000	0,003
Bila	26	2,000	30,500	0,001	0,001	2,000	13,000	7,000	10,000	0,000	207,000	13,000	8,000	10,500	0,018	48,000	7,000	6,000	6,500	0,002
											157,000	12,000	8,000	10,000	0,012	37,000	8,000	7,000	7,500	0,002
											95,000	11,000	7,500	9,250	0,006	93,000	7,500	5,000	6,250	0,003
																104,000	8,000	5,000	6,500	0,003
Bila	27	1,500	49,500	0,003	0,003	1,500	27,000	25,000	26,000	0,001	157,000	12,000	7,000	9,500	0,011	48,000	7,000	6,000	6,250	0,001
											273,000	17,000	6,500	11,750	0,030	82,000	8,000	5,000	6,500	0,001
																67,000	6,500	5,000	6,500	0,003
																84,000	7,500	5,000	5,750	0,002
Bila	28	3,500	49,000	0,007	0,007	4,000	24,000	24,000	24,000	0,002	164,000	13,000	7,000	0,000	0,000	36,000	5,500	4,500	5,000	0,001
											110,000	10,000	6,500	8,250	0,006	2,000	6,500	5,000	6,250	0,002
																92,000	7,000	4,500	5,750	0,000
Bila	29	1,000	32,000	0,001	0,001	4,000	15,000	10,000	12,500	0,000	174,000	14,000	7,000	10,500	0,015	73,000	7,500	5,000	6,250	0,002
											66,000	16,000	13,000	14,500	0,011	45,000	7,000	5,500	6,250	0,002
																63,000	8,000	6,000	7,000	0,001
Bila	30	5,500	51,500	0,011	0,011	3,000	22,000	17,000	19,500	0,001	107,000	9,000	6,000	7,500	0,005	94,000	7,000	5,000	6,000	0,003
											302,000	10,000	5,000	7,500	0,013	101,000	7,000	4,500	5,750	0,003
											295,000	10,500	6,000	8,250	0,016	44,000	6,500	5,000	5,750	0,003

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
										194,000	9,000	6,500	7,750	0,009	73,000	7,000	5,000	6,000	0,002
Bila	31	4,000	45,000	0,006	3,000	21,000	18,000	19,500	0,001	207,000	12,000	7,500	9,750	0,015	35,000	5,500	4,500	5,000	0,001
										249,000	11,000	7,000	9,000	0,016	97,000	6,000	4,500	5,250	0,002
										325,000	12,000	6,000	9,000	0,021	102,000	9,000	7,000	8,000	0,005
										297,000	12,500	5,500	9,000	0,019	38,000	7,500	5,000	6,250	0,001
										99,000	11,000	7,000	9,000	0,006	104,000	7,000	5,500	6,250	0,003
															98,000	8,000	5,000	6,500	0,003
															78,000	7,500	5,000	6,250	0,002
Bila	32	7,000	68,000	0,025	53,000	40,000	22,000	31,000	0,040	324,000	12,000	7,000	9,500	0,023	101,000	7,000	4,500	5,750	0,003
										298,000	11,000	6,500	8,750	0,018	32,000	6,500	5,000	5,750	0,001
										245,000	13,000	6,500	9,750	0,018	54,000	7,000	6,000	6,500	0,002
										194,000	11,000	7,000	9,000	0,012	32,000	5,500	4,500	5,000	0,001
										287,000	12,500	8,000	10,250	0,024	82,000	6,000	4,500	5,250	0,002
															37,000	7,500	6,500	7,000	0,001
															92,000	7,000	5,000	6,000	0,003
Bila	33	7,000	48,500	0,013	5,000	24,000	20,000	22,000	0,002	103,000	10,000	7,000	8,500	0,006	35,000	7,000	5,000	6,000	0,001
										97,000	8,000	6,500	7,250	0,004	75,000	6,500	5,000	5,750	0,002
															69,000	7,000	5,000	6,000	0,002
Bila	34	2,000	52,000	0,004	34,000	32,000	20,000	26,000	0,018	247,000	12,000	7,000	9,500	0,018	94,000	7,000	5,500	6,250	0,003
										195,000	13,000	7,500	10,250	0,016	35,000	7,000	6,000	6,500	0,001
										379,000	12,500	6,000	9,250	0,022	63,000	6,500	4,500	5,500	0,001
										295,000	10,000	5,500	7,750	0,014	92,000	8,500	5,000	6,750	0,003
															37,000	6,000	4,500	5,250	0,001
															63,000	7,500	6,000	6,750	0,002
Bila	35	7,500	41,500	0,010	3,500	26,500	24,000	25,250	0,002	343,000	10,000	6,500	8,250	0,018	81,000	7,000	4,500	5,750	0,002
										127,000	11,000	7,000	9,000	0,008	38,000	6,000	5,000	5,500	0,001
										132,000	10,000	6,000	8,000	0,007	47,000	6,000	5,000	5,500	0,002
															65,000	6,000	5,000	5,500	0,002
															102,000	7,000	5,000	6,000	0,003
Bila	36	4,000	66,000	0,014	12,000	24,000	19,000	21,500	0,004	323,000	12,000	7,000	9,500	0,023	98,000	7,000	5,500	6,250	0,003

Lampiran 2 (lanjutan)

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
9,000	50,500	33,000	41,750	1,232											1,232
9,500	32,000	26,500	29,250	0,638											0,638
6,000	78,000	52,000	65,000	1,991	300,000	47,000	30,000	38,500	0,349						2,340
8,000	39,000	28,000	33,500	0,705											0,705
7,000	47,000	31,000	39,000	0,836	200,000	29,500	17,000	23,250	0,085						0,921
6,700	64,500	39,500	52,000	1,423	250,000	37,000	18,500	27,750	0,151						1,579

Lampiran 3. Diameter, Tinggi dan Volume Limbah Tunggak pada Kegiatan Penebangan Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali Kabupaten Bone

No Pohon	Lokasi (desa)	Tinggi (cm)	Diameter (cm)	Volume (m ³)		Persentase (%)
				Tunggak	Total	
1	Taccipong	7	50,330	0,0139	0,5723	2,43
2	Taccipong	4	31,000	0,0030	0,4998	0,60
3	Taccipong	18	30,000	0,0124	0,3034	4,08
4	Taccipong	17	29,000	0,0112	0,3341	3,36
5	Taccipong	6	25,000	0,0029	0,1338	2,20
6	Taccipong	19	34,000	0,0173	0,4321	3,99
7	Taccipong	6	27,000	0,0031	0,2561	1,23
8	Taccipong	13	28,000	0,0080	0,2634	3,04
9	Taccipong	40	23,000	0,0166	0,2080	7,99
10	Taccipong	5	28,000	0,0031	0,1637	1,88
11	Taccipong	9	38,000	0,0102	0,3811	2,68
12	Billa	1	52,000	0,0021	1,4062	0,15
13	Billa	1	51,000	0,0020	0,8662	0,24
14	Billa	2	82,000	0,0106	1,1364	0,93
15	Billa	1	41,000	0,0007	0,7513	0,09
16	Billa	10	53,000	0,0221	1,0236	2,16
17	Billa	2	62,000	0,0045	0,9928	0,46
18	Billa	4	46,000	0,0066	0,3748	1,77
19	Billa	4	49,000	0,0075	0,4735	1,59
20	Billa	3	76,500	0,0138	0,4974	2,77
21	Billa	1	42,000	0,0007	0,7050	0,10
22	Billa	1	65,000	0,0033	1,9689	0,17
23	Billa	2	55,000	0,0048	1,8846	0,25
24	Billa	3	15,500	0,0005	0,1424	0,33
25	Billa	2	69,000	0,0075	1,0288	0,73
26	Billa	2	30,500	0,0015	0,6723	0,22
27	Billa	2	49,500	0,0029	1,4966	0,19
28	Billa	4	49,000	0,0066	0,8276	0,80
29	Billa	1	32,000	0,0008	0,7766	0,10
30	Billa	6	51,500	0,0115	1,3748	0,83
31	Billa	4	45,000	0,0064	1,2575	0,51
32	Billa	7	68,000	0,0254	0,7159	3,29
33	Billa	7	48,500	0,0129	2,3600	0,55
34	Billa	2	52,000	0,0042	0,7395	0,54
35	Billa	8	41,500	0,0101	0,9418	1,08
36	Billa	4	66,000	0,0137	1,6056	0,83
Rata-rata		6,333	45,440	0,0073	0,821	1,504

Lampiran 4 . Diameter, Tinggi dan Volume Limbah Batang utama pada Kegiatan Penebangan Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali Kabupaten Bone

No Pohon	Lokasi (desa)	Panjang (cm)	Diameter (cm)	Volume (m ³)		Persentase (%)
				Batang utama	Total	
1	2	3	4	5	6	7
1	Taccipong	12	32,75	0,0101	0,5723	1,77
2	Taccipong	9	33,00	0,0077	0,4998	1,54
3	Taccipong	4	26,50	0,0022	0,3034	0,73
4	Taccipong	4	28,50	0,0026	0,3341	0,76
5	Taccipong	5	22,75	0,0020	0,1338	1,52
6	Taccipong	5	31,75	0,0040	0,4321	0,92
7	Taccipong	6	25,75	0,0031	0,2561	1,22
8	Taccipong	3	26,25	0,0016	0,2634	0,62
9	Taccipong	11	21,50	0,0040	0,2080	1,92
10	Taccipong	9	25,75	0,0049	0,1637	3,02
11	Taccipong	5	34,50	0,0047	0,3811	1,23
12	Billa	5	47,5	0,0089	1,4062	0,63
13	Billa	2	42,0	0,0028	0,8662	0,32
14	Billa	1	74,0	0,0043	1,1364	0,38
15	Billa	2	38,0	0,0023	0,7513	0,30
16	Billa	4	48,5	0,0074	1,0236	0,72
17	Billa	2	30,5	0,0015	0,9928	0,15
18	Billa	2	35,5	0,0020	0,3748	0,53
19	Billa	3	35,5	0,0030	0,4735	0,63
20	Billa	3	31,5	0,0023	0,4974	0,47
21	Billa	1	17,0	0,0001	0,7050	0,02
22	Billa	1	30,0	0,0007	1,9689	0,04
23	Billa	2	24,0	0,0009	1,8846	0,05
24	Billa	3	14,5	0,0004	0,1424	0,29
25	Billa	2	66,0	0,0068	1,0288	0,67
26	Billa	2	10,0	0,0002	0,6723	0,02
27	Billa	2	26,0	0,0008	1,4966	0,05
28	Billa	4	24,0	0,0018	0,8276	0,22
29	Billa	4	12,5	0,0005	0,7766	0,06
30	Billa	3	19,5	0,0009	1,3748	0,07
31	Billa	3	19,5	0,0009	1,2575	0,07
32	Billa	3	31,0	0,0023	0,7159	5,17
33	Billa	5	22,0	0,0019	2,3600	0,08

Lampiran 4 (Lanjutan)

1	2	3	4	5	6	7
34	Billa	4	26,0	0,0021	0,7395	2,28
35	Billa	4	25,3	0,0018	0,9418	0,19
36	Billa	2	21,5	0,0007	1,6056	0,26
Rata-rata	Billa	3,944	26,036	0,0034	0,821	0,803

Lampiran 5. Diameter, Tinggi dan Volume Limbah Cabang pada Kegiatan Penebangan Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali Kabupaten Bone

No Pohon	Lokasi (desa)	Panjang (cm)	Diameter (cm)	Volume (m ³)		Persentase (%)
				Cabang	Total	
1	2	3	4	5	6	7
1	Taccipong	127	12,500	0,0137	0,572	2,40
2	Taccipong	322	10,500	0,0189	0,500	3,79
	Taccipong	300	9,500			
3	Taccipong	90	11,000	0,0289	0,303	9,51
	Taccipong	245	10,500			
	Taccipong	120	9,000			
4	Taccipong	830	9,500	0,0166	0,334	4,96
	Taccipong	170	8,750			
5	Taccipong	100	8,000	0,0139	0,134	10,36
	Taccipong	170	9,500			
6	Taccipong	150	11,250	0,0161	0,432	3,72
	Taccipong	200	7,750			
7	Taccipong	300	12,000	0,0217	0,256	8,47
	Taccipong	200	9,500			
8	Taccipong	80	9,250	0,0124	0,263	4,72
	Taccipong	70	7,750			
9	Taccipong	180	9,250	0,0172	0,208	8,27
	Taccipong	373	9,750			
10	Taccipong	60	9,000	0,0125	0,164	7,67
	Taccipong	70	7,750			
11	Taccipong	70	9,250	0,0167	0,381	4,38
	Taccipong	290	10,000			
12	Billa	190	8,000	0,0471	1,4062	3,35
	Billa	350	9,000			
	Billa	60	13,500			
	Billa	70	11,000			
13	Billa	170	10,500	0,0320	0,8662	3,69
	Billa	87	7,250			
	Billa	194	8,000			
	Billa	73	8,250			
14	Billa	40	23,500	0,0739	1,1364	6,50
	Billa	373	9,000			
	Billa	159	12,000			
	Billa	247	8,750			
15	Billa	307	8,000	0,0167	0,7513	2,23
	Billa	39	6,500			
16	Billa	124	8,750	0,0219	1,0236	2,14
	Billa	31	10,000			
	Billa	97	8,500			

Lampiran 5 (lanjutan)

1	2	3	4	5	6	7
	Billa	42	14,000			
17	Billa	245	7,750	0,0169	0,9928	1,70
	Billa	93	6,000			
	Billa	76	6,750			
18	Billa	123	10,000	0,0197	0,3748	5,24
	Billa	141	9,500			
19	Billa	63	9,500	0,0364	0,4735	7,69
	Billa	176	12,000			
	Billa	146	10,250			
20	Billa	155	9,000	0,0338	0,4974	6,80
	Billa	137	7,500			
	Billa	203	8,000			
	Billa	98	10,000			
21	Billa	211	9,500	0,0412	0,7050	5,84
	Billa	150	10,000			
22	Billa	243	9,000	0,0652	1,9689	3,31
	Billa	341	10,250			
23	Billa	131	9,500	0,0277	1,8846	1,47
	Billa	154	9,750			
	Billa	98	9,500			
24	Billa	90	6,500	0,0047	0,1424	3,33
	Billa	62	6,000			
25	Billa	375	9,500	0,0576	1,0288	5,60
	Billa	243	7,500			
	Billa	195	9,000			
	Billa	97	10,150			
26	Billa	207	10,500	0,0366	0,6723	5,45
	Billa	157	10,000			
	Billa	95	9,250			
27	Billa	157	9,500	0,0407	1,4966	2,72
	Billa	273	11,750			
28	Billa	164	10,000	0,0188	0,8276	2,27
	Billa	110	8,250			
29	Billa	174	10,500	0,0260	0,7766	3,34
	Billa	66	14,500			
30	Billa	107	7,500	0,0338	1,3748	0,67
	Billa	302	7,500			
	Billa	295	8,250			
	Billa	194	7,750			
31	Billa	207	9,750	0,0772	1,2575	6,14
	Billa	249	9,000			
	Billa	325	9,000			

Lanjutan tabel 5

1	2	3	4	5	6	7
	Billa	297	9,000			
	Billa	99	9,000			
32	Billa	324	9,500	0,0952	0,7159	13,30
	Billa	298	8,750			
	Billa	245	9,750			
	Billa	194	9,000			
	Billa	287	10,250			
33	Billa	103	8,500	0,0098	2,3600	0,42
	Billa	97	7,250			
34	Billa	247	9,500	0,0696	0,7395	9,41
	Billa	195	10,250			
	Billa	329	9,250			
	Billa	295	7,750			
35	Billa	343	8,250	0,0330	0,9418	3,51
	Billa	243	7,500			
	Billa	127	9,00			
	Billa	132	8,000			
36	Billa	323	9,500	0,0559	1,6056	3,48
	Billa	282	10,000			
	Billa	192	8,500			
Rata-rata		192,573	9,524	0,0400	0,821	4,94

Lampiran 6. Diameter, Tinggi dan Volume Limbah Atas Bebas Cabang pada Kegiatan Penebangan Hutan Jati Rakyat di Kecamatan Amali Kabupaten Bone

No Pohon	Lokasi (desa)	Panjang (cm)	Diameter (cm)	Volume (m ³)		Persentase (%)
				Atas bebas cabang	Total	
1	2	3	4	5	6	7
1	Taccipong	156	8,500	0,0144	0,572	2,52
	Taccipong	104	8,250			
2	Taccipong	70	7,250	0,0084	0,500	1,68
	Taccipong	75	5,500			
	Taccipong	90	7,250			
3	Taccipong	128	6,000	0,0107	0,303	3,52
	Taccipong	190	5,750			
	Taccipong	75	6,000			
4	Taccipong	120	5,750	0,0102	0,334	3,04
	Taccipong	180	6,000			
	Taccipong	90	5,250			
5	Taccipong	245	6,500	0,0162	0,134	12,13
	Taccipong	100	7,250			
	Taccipong	70	8,500			
6	Taccipong	50	7,750	0,0076	0,432	1,75
	Taccipong	40	6,250			
	Taccipong	70	8,500			
7	Taccipong	50	6,500	0,0061	0,256	2,38
	Taccipong	100	6,750			
	Taccipong	40	5,250			
8	Taccipong	37	5,500	0,0024	0,263	0,92
	Taccipong	50	6,250			
9	Taccipong	100	8,000	0,0128	0,208	6,15
	Taccipong	130	5,250			
	Taccipong	175	6,000			
10	Taccipong	70	7,250	0,0077	0,164	4,70
	Taccipong	70	5,750			
	Taccipong	90	6,500			
11	Taccipong	160	7,250	0,0170	0,381	4,45
	Taccipong	140	7,500			
	Taccipong	70	6,250			
	Taccipong	85	5,500			
12	Billa	35	6,75	0,0138	1,4062	0,98

Lampiran 6 (Lanjutan)

1	2	3	4	5	6	7
	Billa	150	7,50			
	Billa	40	6,00			
	Billa	100	6,00			
	Billa	32	5,75			
	Billa	47	5,50			
13	Billa	32	5,75	0,0096	0,8662	1,10
	Billa	158	6,50			
	Billa	30	6,75			
	Billa	35	7,00			
	Billa	45	5,50			
14	Billa	35	5,50	0,0298	1,1364	2,62
	Billa	40	24,00			
	Billa	95	7,50			
	Billa	65	5,75			
	Billa	74	9,25			
15	Billa	30	7,50	0,0130	0,7513	1,73
	Billa	74	9,25			
	Billa	66	8,25			
	Billa	83	7,00			
16	Billa	96	5,50	0,0139	1,0236	1,36
	Billa	111	7,00			
	Billa	63	7,25			
	Billa	70	6,00			
	Billa	55	6,50			
	Billa	24	7,25			
17	Billa	43	5,50	0,0073	0,9928	0,74
	Billa	55	6,25			
	Billa	87	6,00			
	Billa	90	5,50			
18	Billa	37	5,50	0,0072	0,3748	1,93
	Billa	63	6,50			
	Billa	41	7,50			
	Billa	87	6,00			
19	Billa	91	9,00	0,0109	0,4735	2,30
	Billa	43	8,00			
	Billa	32	5,75			
	Billa	64	6,50			
20	Billa	34	6,50	0,0133	0,4974	2,67
	Billa	163	6,00			
	Billa	87	6,00			
	Billa	39	6,25			

Lampiran 6 (Lanjutan)

1	2	3	4	5	6	7
	Billa	55	7,25			
	Billa	63	5,75			
21	Billa	43	6,00	0,0107	0,7050	1,52
	Billa	67	6,50			
	Billa	92	5,75			
	Billa	50	6,50			
	Billa	84	7,00			
22	Billa	45	5,75	0,0118	1,9689	0,60
	Billa	63	7,00			
	Billa	71	7,25			
	Billa	50	6,75			
	Billa	34	8,50			
	Billa	47	6,50			
23	Billa	38	5,50	0,0069	1,8846	0,37
	Billa	51	6,25			
	Billa	91	6,75			
	Billa	45	5,75			
24	Billa	54	5,50	0,0023	0,1424	1,65
	Billa	23	5,00			
	Billa	31	5,00			
25	Billa	90	9,00	0,0222	1,0288	2,16
	Billa	104	7,25			
	Billa	34	8,50			
	Billa	68	9,25			
	Billa	73	7,00			
26	Billa	48	6,50	0,0108	0,6723	0,63
	Billa	37	7,50			
	Billa	93	6,25			
	Billa	104	6,50			
	Billa	54	5,50			
27	Billa	48	6,25	0,0094	1,4966	0,52
	Billa	82	6,50			
	Billa	67	5,75			
	Billa	84	6,25			
	Billa	36	5,75			
28	Billa	53	6,25	0,0043	0,8276	0,78
	Billa	2	5,75			
	Billa	92	6,00			
29	Billa	73	6,25	0,0060	0,7766	0,69
	Billa	45	6,25			

Lampiran 6 (Lanjutan)

1	2	3	4	5	6	7
	Billa	63	7,00			
30	Billa	94	6,00	0,0095	1,3748	1,45
	Billa	101	5,75			
	Billa	44	5,75			
	Billa	73	6,00			
	Billa	42	5,50			
31	Billa	35	5,25	0,0182	1,2575	1,56
	Billa	97	5,50			
	Billa	102	8,00			
	Billa	38	6,25			
	Billa	104	6,25			
	Billa	98	6,50			
	Billa	78	6,25			
32	Billa	101	5,75	0,0121	0,7734	1,61
	Billa	32	5,75			
	Billa	54	6,50			
	Billa	32	5,25			
	Billa	82	5,75			
	Billa	37	7,00			
	Billa	92	6,00			
33	Billa	35	6,00	0,0049	2,3600	0,21
	Billa	75	5,75			
	Billa	69	6,00			
34	Billa	94	6,25	0,0121	0,7932	1,53
	Billa	35	6,50			
	Billa	63	5,75			
	Billa	92	6,75			
	Billa	37	5,50			
	Billa	63	6,75			
35	Billa	81	6,00	0,0087	0,9418	0,93
	Billa	38	5,50			
	Billa	47	5,50			
	Billa	65	5,50			
	Billa	102	6,00			
36	Billa	98	6,25	0,0134	1,6579	0,81
	Billa	45	7,25			
	Billa	53	6,75			
	Billa	102	6,25			
	Billa	74	5,75			
	Billa	53	6,25			
Rata-rata		82,585	6,5835	0,0113	0,821	2,615

Lampiran 7. Hasil Perhitungan Biaya Pemanfaatan Limbah Kayu Jati di Kecamatan Amali

1. Untuk Pengusaha Sikki

a. Penebangan (Operator) disewa

Jumlah produksi	=	4 m ³
1 m ³	=	525 potong
Jumlah potongan	=	132 potong
Ukuran	=	panjang 110 cm, diameter 5 – 15 cm.
Upah	=	Rp 1500/potong
Upah/m ³	=	RP 200.000
Biaya penebangan	=	Rp 200.000 x 4 m ³
	=	Rp 800.000

b. Penyaradan

Alat yang digunakan	=	dompeng
Jarak	=	2 km
Jumlah Produksi	=	4 m ³
Upah	=	Rp 2500/potong
Upah/m ³	=	Rp 330.000
Biaya Penyaradan	=	Rp 250.000 x 4 m ³
	=	Rp 1.320.000

c. Pengangkutan

Sewa truk	=	Rp 550.000
Jarak	=	30 km
Jumlah Produksi	=	4 m ³
Muatan truk	=	4 m ³
Biaya pengangkutan	=	Rp 600.000/4 m ³
	=	150.000/m ³

2. Pengusaha Budi

a. Penebangan (Operator) disewa

Jumlah produksi	=	4 m ³
1 m ³	=	525 potong
Jumlah potongan	=	132 potong
Ukuran	=	panjang 110 cm, diameter 5 – 15 cm.
Upah	=	Rp 1500/potong
Upah/m ³	=	RP 200.000
Biaya penebangan	=	Rp 200.000 x 4 m ³
	=	Rp 800.000

b. Penyaradan

Alat yang digunakan	=	dompeng
Jarak	=	2 km
Jumlah Produksi	=	4 m ³
Upah	=	Rp 2500/potong
Upah/m ³	=	Rp 330.000
Biaya Penyaradan	=	Rp 250.000 x 4 m ³
	=	Rp 1.320.000

- c . Pengangkutan
- Sewa truk = Rp 500.000
 - Jarak = 20 km
 - Jumlah Produksi = 4 m^3
 - Muatan truk = 4 m^3
 - Biaya pengangkutan = $\text{Rp } 500.000 / 4 \text{ m}^3$
 - = $125.000/\text{m}^3$

3. Pengusaha Idhan

- a
- Jumlah produksi = 4 m^3
 - 1 m^3 = 525 potong
 - Jumlah potongan = 132 potong
 - Ukuran = panjang 110 cm, diameter 5 – 15 cm.
 - Upah = Rp 1500/potong
 - Upah/ m^3 = Rp 200.000
 - Biaya penebangan = $\text{Rp } 200.000 \times 4 \text{ m}^3$
 - = Rp 800.000

b. Penyaradan

- Alat yang digunakan = dompeng
- Jarak = 1,5 km
- Jumlah Produksi = 4 m^3
- Upah = Rp 2000/potong
- Upah/ m^3 = Rp 200.000
- Biaya Penyaradan = $\text{Rp } 200.000 \times 4 \text{ m}^3$
- = Rp 800.000

c . Pengangkutan

- Sewa truk = $\text{Rp } 700.000/\text{m}^3$
- Jarak = 40 km
- Jumlah Produksi = 4 m^3
- Muatan truk = 4 m^3
- Biaya pengangkutan = $\text{Rp } 700.000 / 4 \text{ m}^3$
- = $\text{Rp } 175.000/\text{m}^3$

Hasil Perhitungan Biaya Total Untuk Pemanfaatan Limbah

No	Nama Pengusaha	Biaya (Rp/ m^3)	Biaya (Rp/ m^3)
1	Sikki	680.000	2.720.000
2	Budi	655.000	2.620.000
3	Idhan	575.000	2.300.000

Lampiran 8. Biaya Penerimaan dan Pendapatan dari Limbah Kayu Jati di Kecamatan Amali

1. Pengusaha Sikki

Jumlah produksi	=	4 m ³ dengan perincian
Panjang 110 cm	=	diameter 11 – 15 cm sebanyak 1 m ³
Harga	=	Rp 1.200.000/m ³
Panjang 110 cm	=	diameter 5 – 10 cm sebanyak 3 m ³
Harga	=	Rp 900.000/m ³
Penerimaan	=	Rp 1.200.000 + 3 (900.000)
	=	Rp 3.900.000

2. Pengusaha Budi

Jumlah produksi	=	4 m ³ dengan perincian
Panjang 110 cm	=	diameter 11 – 15 cm sebanyak 1 m ³
Harga	=	Rp 1.200.000/m ³
Panjang 110 cm	=	diameter 5 – 10 cm sebanyak 3 m ³
Harga	=	Rp 900.000/m ³
Penerimaan	=	Rp 1.200.000 + 3 (900.000)
	=	Rp 3.900.000

3. Pengusaha Idhan

Jumlah produksi	=	4 m ³ dengan perincian
Panjang 110 cm	=	diameter 11 – 15 cm sebanyak 1 m ³
Harga	=	Rp 1.200.000/m ³
Panjang 110 cm	=	diameter 5 – 10 cm sebanyak 3 m ³
Harga	=	Rp 900.000/m ³
Penerimaan	=	Rp 1.200.000 + 3 (900.000)
	=	Rp 3.900.000



Lampiran 9. Perhitungan dari Pendapatan Limbah Kayu Jati di Kecamatan Amali
Kabupaten Bone

1. Pengusaha Sikki	=	
Biaya	=	Rp 680.000
Biaya Total	=	Rp 2.720.000
Penerimaan	=	Rp 975.000/m ³
Penerimaan Total	=	Rp 3.900.000
Pendapatan /m ³	=	penerimaan - biaya
	=	Rp 975.000 - 680.500
	=	Rp 295.000
Pendapatan Total	=	penerimaan - biaya
	=	Rp 3.900.000 - 2.720.000
	=	Rp 1.200.000
2. Pengusaha Budi	=	
Biaya	=	Rp 655.000/m ³
Biaya Total	=	Rp 2.620.000
Penerimaan	=	Rp 975.000/m ³
Penerimaan Total	=	Rp 3.900.000
Pendapatan /m ³	=	penerimaan
Pendapatan /m ³	=	penerimaan - biaya
	=	Rp 975.000 - Rp 655.000
	=	Rp 320.000
Pendapatan Total	=	penerimaan - biaya
	=	Rp 3.900.000 - 2.620.000
	=	Rp 1.280.000
3. Pengusaha Idhan	=	
Biaya	=	Rp 575.000/m ³
Biaya Total	=	Rp 2.300.000
Biaya Total	=	Rp 2.620.000
Penerimaan	=	Rp 975.000/m ³
Pendapatan /m ³	=	penerimaan - biaya
	=	Rp 975.000 - 575.000
	=	Rp 400.000
Pendapatan Total	=	penerimaan - biaya
	=	Rp 3.900.000 - 2.300.000
	=	Rp 1.600.000

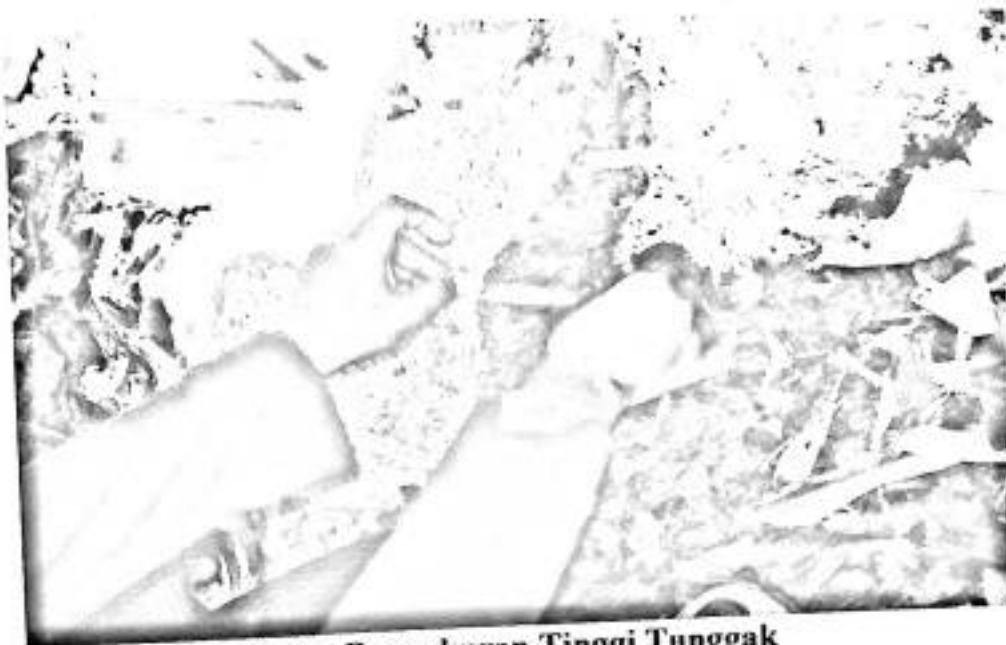
Lampiran 10. Dokumentasi Kegiatan Penelitian



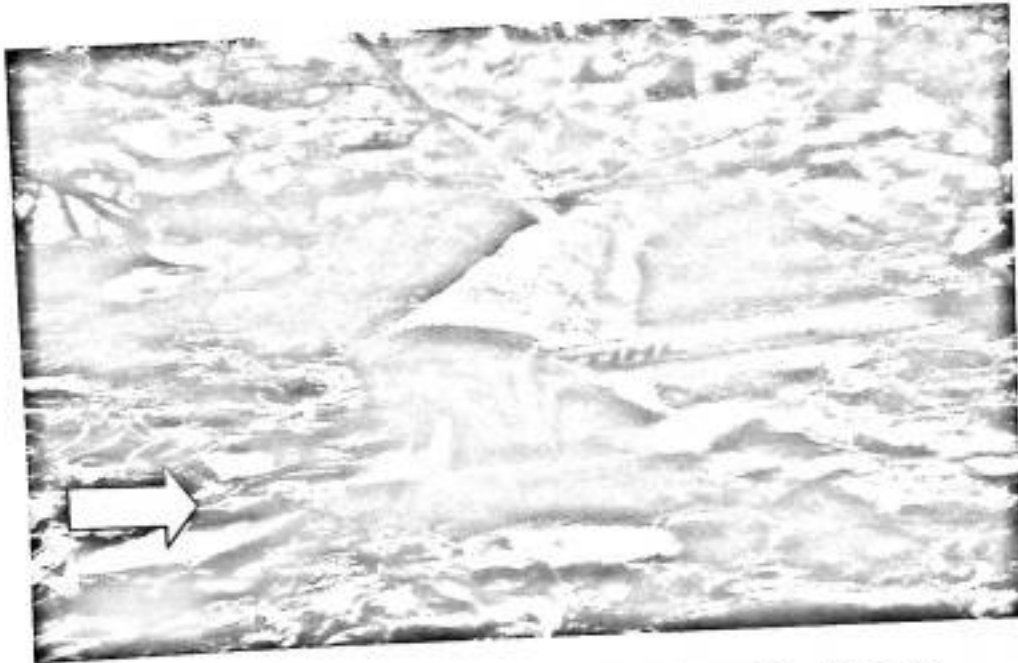
Gambar 1. Lokasi Penelitian



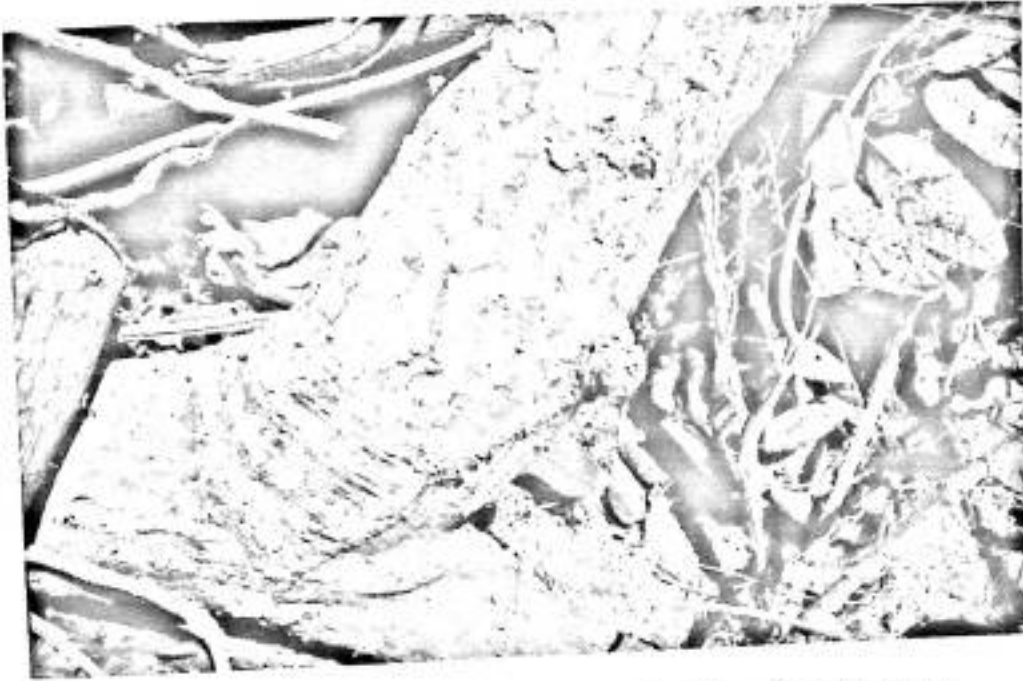
Gambar 2. Kegiatan Penebangan



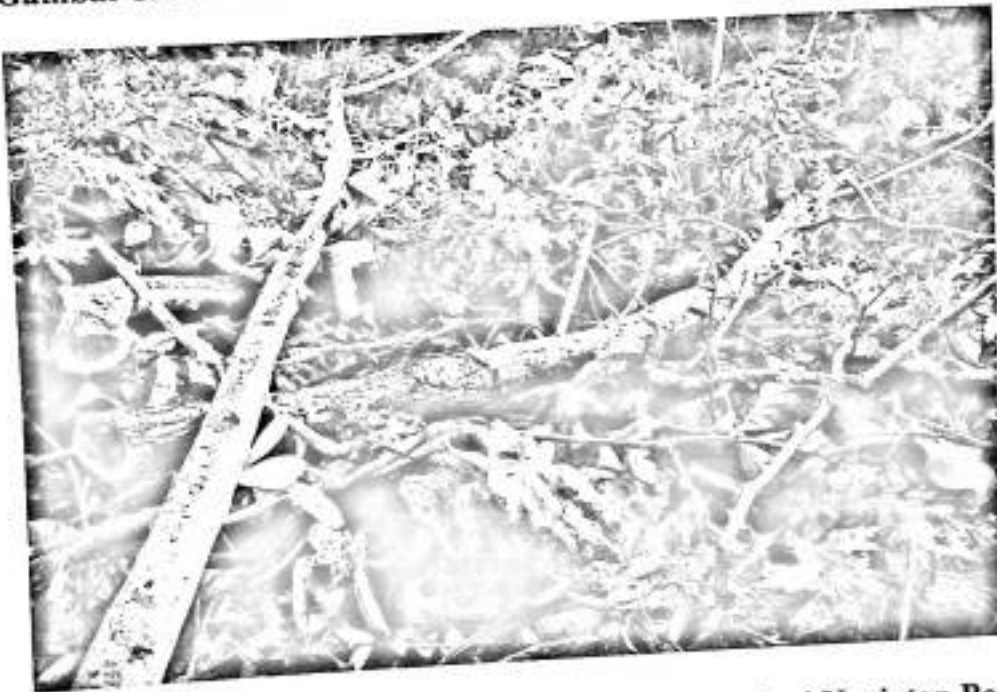
Gambar 3. Kegiatan Pengukuran Tinggi Tunggak



Gambar 4. Limbah Batang Utama dari Kegiatan Penebangan



Gambar 5. Limbah Bebas Cabang dari Kegiatan Penebangan



Gambar 6. Limbah di Atas Bebas Bebas Cabang dari Kegiatan Penebangan