

LAPORAN PENELITIAN



IDENTIFIKASI JENIS DAN SIFAT FISIKA BAMBU
DIKAWASAN HKM DESA AIK BUAL

Oleh :

Febriana Tri Wulandari, S.Hut.,MP (0002077003)

Irwan Mahakam Lesmono Aji, S.Hut.,M.For.Sc.(0019117903)

Dwi Sukma Rini, S.Hut., M.Sc. (0021068801)

Dibiayai dari Sumber PNBP Universitas Mataram
Tahun Anggaran 2018

KELOMPOK PENELITIAN BIDANG ILMUKEHUTANAN

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MATARAM
TAHUN 2018

IDENTITAS URAIAN UMUM

1. Judul Usulan : Identifikasi jenis dan Sifat Fisika Bambu
Dikawasan HKM Desa Aik Bual
2. Ketua Peneliti
 - a. Nama Lengkap : Febriana Tri Wulandari,Shut.MP
 - b. Bidang Keahlian : Teknologi Hasil Hutan
3. Anggota Peneliti :
 - a. Irwan Mahakam Lesmono Aji,
S.Hut.,M.For.Sc
 - b. Dwi Sukma Rini, S.Hut., M.Sc
4. Isu Strategis :
5. Topik Penelitian :
6. Objek Penelitian : Bambu di HKM desa Aik Bual
7. Lokasi Penelitian : Desa Aik Bual kabupaten Lombok tengah
8. Hasil yang ditargetkan : Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi tentang jenis-jenis bambu dan sifat fisika bambu agar sesuai penggunaannya bagi masyarakat desa Aik bual dan masyarakat pada umumnya.
9. Institusi lain yang terlibat : -
10. Sumber biaya selain PNBK : -
11. Keterangan Lain : -

DAFTAR ISI

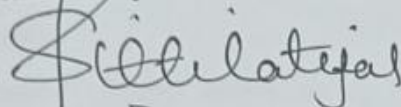
	Halaman
Halaman Sampul	I
Identitas Uraian Umum	Ii
Daftar Isi	Iii
Halaman Pengesahan	Iv
Ringkasan	V
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
1.3. Urgensi	
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
III. METODOLOGI	10
3.1. Waktu dan Tempat	10
3.2. Bahan dan Alat	10
3.3. Teknik Pengambilan data	10
3.4. Analisis Data	11
IV. BIAYA dan JADWAL PENEITIAN	17
DAFTAR PUSTAKA	18
Lampiran	20

HALAMAN PENGESAHAN

1.	Judul Penelitian	:	Identifikasi jenis dan Sifat Fisika Bambu Dikawasan HKM Desa Aik Bual
2.	Ketua Peneliti	:	
	a. Nama Lengkap dan Gelar	:	Febriana Tri Wulandari, S.Hut, MP
	b. Bidang keahlian	:	Teknologi Hasil Hutan
	c. NIDN	:	0002077003
	d. Jabatan Fungsional	:	Lektor Kepala
	e. Fakultas/Program Studi	:	Kehutanan
	f. Alamat Institusi	:	Jl. Pendidikan No.37, Mataram
	g. Telp/Fax/Email	:	0370-648294/0370-646417/aritri71@yahoo.com
5.	Waktu Penelitian	:	6 bulan
6.	Pembiayaan	:	
	a. PNBPN Unram	:	Rp. 15.000.000,-
	b. Biaya dari Instansi lain	:	
	c. Swadana	:	

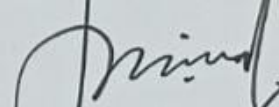
Mataram, 26 November 2018

Mengetahui,
Ketua Kelompok Peneliti Bidang Ilmu,




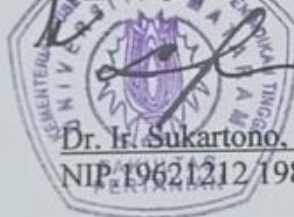
Dr. Sitti Latifah, S.Hut., M.Sc.F
NIP. 19720923 199512 2 001

Ketua Tim



Febriana Tri Wulandari, S.Hut., MP
NIP. 19710206 199702 2 004

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Mataram,

Dr. Ir. Sukartono, M.Agr
NIP. 19621212 198902 1 001

Mengetahui,
Ketua BP3F Fakultas Pertanian
Universitas Mataram,




Dr. Ir. Lolita Endang Sosilowati, MP
NIP. 19600315 198503 2 003

Menyetujui:

Ketua Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Universitas Mataram




Muhammad Ali, S.Pt., M.Si., Ph.D
NIP. 19720727 199903 1 002

RINGKASAN

Bambu dikenal oleh masyarakat memiliki sifat-sifat yang baik untuk dimanfaatkan, antara lain batangnya kuat, ulet, lurus, rata, keras, mudah dibelah, mudah dibentuk dan mudah dikerjakan serta ringan sehingga mudah diangkut., (Wulandari,2011). Salah satu kawasan yang menghasilkan bambu di Nusa Tenggara Barat adalah HKM desa Aik Bual. Informasi identifikasi bambu penting untuk mengetahui karakteristik bambu pada kawasan tersebut sedangkan informasi sifat fisika bermanfaat sebagai informasi kestabilan dimensi bahan bambu.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui jenis-jenis bambu dan sifat fisika bambu dikawasan HKM desa Aik Bual. Data identifikasi jenis dan sifat fisika bambu diharapkan dapat bermanfaat sebagai sumber informasi bagi HKM desa Aik Bual khususnya dan masyarakat pada umumnya sebagai pengguna bambu agar tidak terjadi kesalahan dalam penggunaannya

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode observasi dan eksperimen. Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai dengan September 2018 di HKM Desa Aik Bual, Kecamatan Kopang Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Pengujian Sifat Fisika dilakukan di Laboratorium Silvikutur dan Teknologi Hasil Hutan, Prodi Kehutanan Universitas Mataram.

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan (1).jenis bambu yang terdapat di kawasan HKM desa Aik Bual sebanyak empat jenis yaitu : Terdapat empat jenis bambu dikawasan tersebut yaitu bambu Tali (*Gigantochloa apus*), bambu petung (*Dendrocalamus asper* Backer), bambu ampel (*Bambusa vulgaris* Scharder ex Wendland) dan bambu galah (*Gigantochloa atter* (Hassk) Kurz ex Munro), (2).nilai sifat fisika empat jenis bambu dikawasan HKM desa Aik Bual : kadar air segar 67 - 176.81, kadar kering udara 11.78 – 18.67, berat jenis volume segar 0.40 – 0.69, berat jenis volume kering udara 0.56 – 0.78 dan berat jenis volume kering tanur 0.53 – 0.76, (3) nilai kadar air dan berat jenis cenderung meningkat dari pangkal menuju ujung batang demikian pula dari ruas menuju buku.

Kata kunci : Bambu, HKM, Desa Aik Bual

BAB I. PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Bambu sebagai tanaman jenis rumput-rumputan (*Graminanea*) tumbuh didaerah dataran tinggi sampai rendah dengan ketinggian mencapai 300 mdpl dan biasanya tumbuh didaerah terbuka yang bebas dari genangan air. Didunia terdapat sekitar 1000 jenis bambu dan 80 genera, sebanyak 200 jenis dari 20 genera terdapat di Asia Tenggara. Sedangkan di indonesia terdapat sekitar 60 jenis bambu.

Bambu dikenal oleh masyarakat memiliki sifat-sifat yang baik untuk dimanfaatkan, antara lain batangnya kuat, ulet, lurus, rata, keras, mudah dibelah, mudah dibentuk dan mudah dikerjakan serta ringan sehingga mudah diangkut. Selain itu bambu juga relatif murah dibandingkan dengan bahan bangunan lain karena banyak ditemukan di sekitar pemukiman pedesaan, bambu menjadi tanaman serbaguna bagi masyarakat pedesaan (Wulandari,2011).

Manfaat bambu bagi masyarakat antara lain: sebagai bahan konstruksi ringan, sebagai bahan mebel dan kerajinan, sebagai papan komposit (papan lamina, papan partikel dan papan serat), sebagai bahan baku pembuatan kertas dan lain-lain.

Disamping multi fungsi bambu yang tinggi maka terdapat beberapa kelemahan dari bambu antara lain: pengerjaan tidak mudah karena mudah pecah atau retak, mudah terserang serangga perusak kayu sehingga tidak tahan lama (tidak awet), variasi dimensi dan ketidakseragaman panjang ruasnya.

Untuk mengatasi kelemahan dari bambu maka perlu dilakukan analisis fisika kayu untuk mengetahui kekuatan fisika dari bambu untuk memudahkan dalam pengerjaan bambu sesuai dengan manfaatnya dilapangan dan untuk memberikan informasi tentang sifat bahan yang akan digunakan. Beberapa sifat fisika yang perlu diketahui adalah kadar air, kerapatan dan pengembangan penyusutan. Ketiga sifat ini penting diketahui karena merupakan syarat utama sebelum bahan diolah menjadi produk hasil hutan.

Dengan mengetahui sifar fisika maka dapat mengatasi adanya cacat akibat retak dan pecah karena pada saat bambu akan dikerjakan bambu harus dalam kondisi kadar air yang rendah dan kerapatan bambu yang tinggi sehingga tidak mengalami perubahan dimensi (kembang susut yang tinggi).

Salah satu kawasan yang menghasilkan bambu di Nusa Tenggara Barat adalah HKM desa Aik Bual. Bambu di daerah tersebut selama ini belum pernah dilakukan penelitian untuk identifikasi jenis dan sifat fisika. Informasi identifikasi bambu penting untuk mengetahui karakteristik bambu pada kawasan tersebut sedangkan informasi sifat fisika bermanfaat sebagai informasi kestabilan dimensi bahan bambu.

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis bambu dan sifat fisika bambu di kawasan desa Aik Bual.

1.3. Urgensi

Kawasan HKM desa Aik Bual memiliki berbagai potensi, salah satunya adalah HHBK bambu. Bambu di kawasan tersebut selama ini belum pernah dilakukan identifikasi jenis dan pengujian sifat fisika bambu.

Kualitas bambu bervariasi tergantung jenis dan tempat tumbuhnya. Perbedaan tempat tumbuh akan menghasilkan bambu dengan sifat yang berbeda. Pengetahuan tentang karakteristik dan sifat bambu penting dalam pemilihan jenis bambu yang akan digunakan, karena tidak semua jenis bambu sesuai digunakan sebagai bahan bangunan, kerajinan, mebel, dsb. Setiap jenis memiliki keunggulan dan kelemahan yang berbeda-beda.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka peneliti akan melaksanakan identifikasi jenis pada kawasan HKM desa Aik Bual dan menguji sifat fisika dari jenis-jenis bambu yang telah teridentifikasi.

Data identifikasi jenis dan sifat fisika bambu diharapkan dapat bermanfaat sebagai sumber informasi bagi HKM desa Aik Bual khususnya dan masyarakat pada umumnya sebagai pengguna bambu agar tidak terjadi kesalahan dalam penggunaannya.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Bambu

Di seluruh dunia terdapat 75 genus dan 1.500 spesies bambu. Di Indonesia sendiri dikenal ada 10 genus bambu, antara lain: *Arundinaria*, *Bambusa*, *Dendrocalamus*, *Dinochloa*, *Gigantochloa*, *Melocanna*, *Nastus*, *Phyllostachys*, *Schizostachyum*, dan *Thyrsostachys*. Bambu tergolong keluarga Gramineae (rumput-rumputan) disebut juga Hiant Grass (rumput raksasa), berumpun dan terdiri dari sejumlah batang (buluh) yang tumbuh secara bertahap, dari mulai rebung, batang muda dan sudah dewasa pada umur 3-4 tahun. Batang bambu berbentuk silindris, berbuku-buku, beruas-ruas berongga, berinding keras, pada setiap buku terdapat mata tunas atau cabang (Otjo dan Atmadja, 2006).

Tanaman bambu yang sering kita kenal umumnya berbentuk rumpun. Padahal dapat pula bambu tumbuh sebagai batang soliter atau perdu. Tanaman bambu yang tumbuh subur di Indonesia merupakan tanaman bambu yang simpodial, yaitu batang-batangnya cenderung mengumpul didalam rumpun karena percabangan rhizomnya di dalam tanah cenderung mengumpul. Batang bambu yang lebih tua berada di tengah rumpun, sehingga kurang menguntungkan dalam proses penebangannya (Agus dkk. 2006).

2.2 Habitus Bambu

Bambu merupakan jenis tanaman yang tumbuh di daerah tropis dan sub tropis. Bambu biasanya dapat hidup dan tersebar di daerah Asia, Afrika dan Amerika (pada garis 46o LU sampai 47o LS). Benua Asia merupakan daerah penyebaran bambu yang terbesar meliputi India, Burma, Cina dan Jepang. Negara penghasil bambu terbesar di Asia adalah India, Burma, Thailand, dan Indonesia. Bambu dapat tumbuh dengan baik di daerah yang beriklim lembab dan panas (Berlin dan Rahayu, 1995).

Bambu adalah tanaman yang termasuk ordo Gramineae, familia Bambuseae. Bambu merupakan tumbuhan berumpun, berakar serabut yang batangnya berbentuk silinder dengan diameter bervariasi mengecil mulai dari

ujung bawah sampai ujung atas, berongga, keras dan mempunyai pertumbuhan primer yang sangat cepat tanpa diikuti pertumbuhan sekunder, sehingga tingginya dapat mencapai 40 m. Silinder batang bambu tersebut dipisahkan oleh nodia/ruas, yaitu diafragma-diafragma yang arahnya transversal, tanaman bambu dapat tumbuh mulai dari 0 – 1500 m dpl, bahkan jenis-jenis yang berbatang kecil dijumpai tumbuh pada ketinggian antara 2000-3750 m dpl. Pada ketinggian 3750 m dpl, habitusnya berbentuk rumput (Anonim, 2012).

Menurut Anonim (2010), faktor-faktor yang mempengaruhi syarat tumbuh bambu adalah sebagai berikut:

1. Tanah

Bambu dapat tumbuh baik pada semua jenis tanah terutama jenis tanah asosiasi latosol cokelat dengan regosol kelabu. pH tanah yang dikehendaki antara 5,6 – 6,5.

2. Ketinggian Tempat

Tanaman bambu dapat tumbuh dengan baik pada dataran rendah maupun dataran tinggi yaitu antara 0–1000 mdpl bahkan jenis-jenis yang berbatang kecil dijumpai tumbuh pada ketinggian antara 2000-3750 m dari permukaan laut. Pada ketinggian 3750 m dari atas permukaan laut, habitusnya berbentuk rumput.

3. Iklim

Faktor yang mempengaruhi adalah curah hujan, suhu udara dan kelembapan udara. Adapun kondisi yang baik adalah sebagai berikut:– 36 0C, Kelembapan : 80 %

4. Teknik Pembibitan

Perbanyakan tanaman bambu dapat dilakukan dengan cara vegetatif dan generatif, perbanyakan generatif melalui bijinya, sedangkan perbanyakan vegetatif melalui stek batang atau stek rhizoma.

5. Pola Tanam

Penanaman Monokultur

Penanaman bambu secara murni dilakukan dengan menanam satu jenis bambu pada seluruh areal yang luas, hasilnya untuk memenuhi kebutuhan dalam jumlah besar.

Penanaman Campuran

Penanaman tanaman bambu ditanam bersama-sama dengan tanaman lainnya dengan tujuan mengendalikan erosi dan mempertahankan kesuburan tanah.

2.3 Ciri Morfologi Bambu

Batang-batang bambu muncul dari akar-akar rimpang yang menjalar dibawah lantai. Batang-batang yang sudah tua keras dan umumnya berongga, berbetuk silinder memanjang dan terbagi dalam ruas-ruas. Tinggi tanaman bambu sekitar 0,3 m sampai 30 m. Diameter batangnya 0,25-25 cm dan ketebalan dindingnya sampai 25 mm. Pada bagian tanaman terdapat organ-organ daun yang menyelimuti batang yang disebut dengan pelepah batang. Biasanya pada batang yang sudah tua pelepah batangnya mudah gugur. Pada ujung pelepah batang terdapat perpanjangan tambahan yang berbetuk segi tiga dan disebut subang yang biasanya gugur lebih dulu (Widjaja, 2001).

Batang bambu berbentuk tabung (silinder) dengan diameter sekitar 2-30 cm dan panjangnya mencapai 3-35 m. Batang ini umumnya berongga dan terbagi atas ruas (internode) yang dibatasi oleh buku (node), dan rongga antar bambu dipisahkan oleh diafragma. Panjang, ketebalan dinding dan garis tengah dari bambu tergantung dari umur bambu itu. (Purwito, 2008).

Tunas atau batang-batang bambu muda yang baru muncul dari permukaan dasar rumpun dan rhizome disebut rebung. Rebung tumbuh dari kuncup akar rimpang didalam tanah atau dari pangkal buluh yang tua. Rebung dapat dibedakan untuk membedakan jenis dari bambu karena menunjukkan ciri khas warna pada ujungnya dan bulu-bulu yang terdapat pada pelepahnya. Bulu pelepah rebung umumnya hitam, tetapi ada pula yang coklat atau putih misalnya bambu cangkreh (*Dinochloa scandens*), sementara itu pada bambu betung (*Dendrocalamus asper*) rebungnya tertutup oleh bulu coklat (Widjaja, 2001).

Pelepah buluh merupakan hasil modifikasi daun yang menempel pada setiap ruas, yang terdiri atas daun pelepah buluh, kuping pelepah buluh dan ligulanya terdapat antara sambungan antara pelepah daun dan pelepah buluh. Pelepah buluh sangat penting fungsinya yaitu buluh ketika masih

muda. Ketika buluh tumbuh dewasa dan tinggi, pada beberapa jenis bambu pelepahnya luruh, tetapi pada jenis lain ada pula yang pelepahnya tetap menempel pada buluh tersebut, seperti pada jenis bambu talang (*Schizostachyum brachycladum*) (Widjaja, 2001).

Helai daun bambu mempunyai tipe pertulangan yang sejajar seperti rumput, dan setiap daun mempunyai tulang daun utama yang menonjol. Daunnya biasanya lebar, tetapi ada juga yang kecil dan sempit seperti pada bambu cendani (*Bambusa multiplex*) dan bambu siam (*Thyrsostachys siamensis*). Helai daun dihubungkan dengan pelepah oleh tangkai daun yang mungkin panjang atau pendek. Pelepah dilengkapi dengan kuping pelepah daun dan juga ligula. Kuning pelepah daun umumnya besar tetapi ada juga yang kecil atau tidak tampak. Pada beberapa jenis bambu, kuning pelepah daunnya mempunyai bulu kejur panjang, tetapi ada juga yang gundul (Widjaja, 2001).

Untuk mengenal bambu, perbungaan merupakan bagian terpenting untuk membedakan jenisnya. Tetapi karena bambu jarang berbunga kemungkinan lain untuk mengidentifikasi bambu adalah dengan melihat ciri morfologinya seperti rebung, pelepah buluh dan sistem percabangannya.

Tanaman bambu mempunyai dua tipe pertumbuhan rumpun, yaitu simpodial (clump type) dan monopodial (running type). Pada tipe simpodial tunas baru keluar dari ujung rimpang. Sistem percabangan rhizomnya di dalam tanah cenderung mengumpul dan tumbuh membentuk rumpun. Bambu tipe simpodial tersebar di daerah tropik, seperti yang terdapat di Indonesia dan Malaysia. Pada bambu tipe monopodial tunas bambu keluar dari buku-buku rimpang dan tidak membentuk rumpun. Batang dalam satu rumpun menyebar sehingga tampak seperti tegakan pohon yang terpisah-pisah. Jenis bambu ini biasanya ditemukan di daerah subtropis seperti di Jepang, Cina dan Korea (Berlin dan Estu, 1995)

2.4 Ciri Anatomi Bambu

Struktur anatomi bambu dan komposisi kimianya, elemen penyusun bambu hampir sama dengan elemen penyusun kayu. Tanaman bambu memiliki ciri-ciri anatomi antara lain pertumbuhan primer yang sangat cepat tanpa diikuti pertumbuhan sekunder. Batang bambu terdiri dari ruas-ruas dan buku sehingga ada bagian batang yang disebut nodia dan internodia. Di dalam

internodia sel-selnya berorientasi jearah sumbu aksial, sedang dalam nodia sel-selnya mengarah pada sumbu transversal. Di dalam internodia tidak ada elemen-elemen radial seperti jari-jari pada kayu (Ulfah 2006).

Batang bambu terdiri dari parenkim jaringan dasar, berkas pengangkutan dan massa serat. Parenkim jaringan dasar tersusun dari sel pembuluh, pembuluh tapis dan sel pengiring. Secara keseluruhan batang bambu terdiri dari 50% parenkim, 40% serat dan 10% berkas pengangkutan (Ulfah 2006).

2.5 Sifat Fisika Bambu

2.5.1 Kadar Air

Kadar air merupakan gambaran bentuk air yang terkandung dalam bambu. Kadar air bambu yang sedang tumbuh agak tinggi tergantung pada musim dan jenis bambu (Manuhuwa, 2006). Jumlah seluruh air yang terdapat pada bambu tersebut kadar air bambu yang dinyatakan dalam persentase terhadap berat kering oven bambu tersebut, (Marsoem, 1996). Kadar air bambu adalah banyaknya air dalam sepotong bambu yang dinyatakan sebagai persentase dari berat kering tanurnya. Kandungan air dalam bambu bervariasi baik arah memanjang maupun arah melintang dan tergantung pada umur bambu, waktu penebangan, tempat tumbuh, dan jenis bambu. Kondisi udara di Indonesia termasuk lembab karena terletak di daerah tropis dan berupa negara kepulauan. Kelembaban relatifnya berkisar 60 %-80% pada musim kemarau. Kondisi ini berbeda-beda, bergantung pada letak geografis dan tinggi daerah dari permukaan laut (Prayitno, 2008).

Kadar air bambu bervariasi dalam suatu batang dipengaruhi oleh umur, musim pembabatan bambu dan jenis bambu. Dalam keadaan segar perbedaan yang lebih besar terjadi dalam satu batang yang berhubungan dengan umur, musim dan jenis. Buluh yang masih muda, berumur satu tahun memiliki kadar air yang relatif tinggi sekitar 120-130% baik pada bagian pangkal maupun ujung. Bagian ruas menunjukkan nilai kandungan air yang lebih rendah dibandingkan dengan bagian antar ruas. Perbedaannya dapat mencapai kadar air 25% dan lebih tinggi pada bagian pangkal dibandingkan bagian ujung. Pada batang yang berumur 3-4 tahun bagian pangkal memiliki kadar air yang

lebih dibandingkan bagian ujung .kandungan kadar air bambu lebih tinggi pada bagian dalam dibandingkan bagian luar pada arah melintang batang (Liese 1986)

Kadar air bambu ditentukan oleh berat air yang terkandung dalam batang. Kadar air batang bambu yang segar berkisar 50-99% dan pada bambu muda 80-150% sementara pada bambu kering bervariasi antara 12-18% (Dransfield dan widjaya, 1995).

Semua nilai sifat-sifat kekuatan bambu meningkat seiring dengan menurunnya kadar air dan berkorelasi positif dengan berat jenis, MOE bambu berhubungan secara langsung dengan jumlah serat, oleh karena itu pada batang nilai parameter ini menurun dari sisi luar menuju bagian dalam. Kisaran normal untuk bambu kering udara adalah 17.000-20.000 N/mm². Nilai rata-rata MOR adalah 0,14xkerapatan (dalam kg/m³) untuk kondisi kering udara (KA 12%) dan 0,11xkerapatan untuk bambu basah (Dransfield dan widjaya, 1995).

Air yang terdapat dalam suatu bahan sesuai dengan yang ada pada Anonim (2010) terdapat dalam 3 bentuk :

1. Air bebas, terdapat dalam ruang-ruang antar sel dan intergranular dan pori-pori yang terdapat pada bahan.
2. Air yang terikat secara lemah karena terserap (teradsorpsi) pada permukaan koloid makromolekul air seperti protein, pektin, selulosa. Selain itu air juga terdispersi diantara koloid tersebut dan merupakan pelarut zat-zat yang ada di dalam sel.
3. Air yang ada dalam keadaan terikat kuat yaitu membentuk hidrat. Ikatannya bersifat ionik sehingga relative sukar di hilangkan atau di uapkan. Air ini tidak membeku meskipun pada suhu 0° C.

2.5.2. Berat Jenis

Berat jenis bambu merupakan faktor yang menentukan sifat – sifat fisik dan mekanika bambu. Pada saat penentuan jenis bambu, keadaan bahan harus di cantumkan. Menurut Brown, et all, (1952) keadaan ini meliputi 3 komponen dasar volume bambu yaitu :

1. Volume basah, bila dinding sel sama sekali jenuh dengan air, pada titik jenuh serat
2. Volume pada sembarang kadar air dibawah titik jenuh serat
3. Volume kering oven

Berat jenis benda padat biasanya dinyatakan sebagai perbandingan berat benda terhadap suatu volume air yang sama dengan volume benda itu. Sedangkan kerapatan suatu benda homogen adalah massa per satuan volume atau massa dibagi dengan volume (Prawirohatmodjo, 2012).

2.5.2. Perubahan Dimensi Bambu

Perubahan dimensi terdiri atas penyusutan dan pengembangan bambu. Penyusutan terjadi apabila bambu dalam keadaan basah dikeringkan sampai kering oven maka air dalam bambu akan menguap. Penguapan ini dimulai dari air bebas di dalam rongga sel sampai tercapai keadaan titik jenuh serat. Titik jenuh serat adalah titik dimana semua air cair dalam rongga sel telah dikeluarkan tetapi dinding sel masih jenuh dengan air sel masih jenuh dengan air (Haygreen dan Boywer, 1989).

Perubahan dimensi ini selain dipengaruhi jumlah air yang keluar atau masuk kedalam bambu, juga dipengaruhi oleh struktur dinding sel (Soenardi, 1997). Perubahan dimensi bambu tidak sama dari ketiga arah struktur radial, tangensial dan longitudinal sehingga kayu atau bambu bersifat anisotropis. Kedua jenis perubahan dimensi mempunyai arti yang sama penting, tetapi berdasarkan pengalaman praktis yang sering menggunakan bambu dalam keadaan basah, maka pengerutan bambu jadi perhatian yang lebih besar dibandingkan pengembangannya.

Penyusutan Bambu bervariasi tergantung arah penyusutan, dimana penyusutan sejajar serat lebih kecil dari pada tegak lurus serat sedangkan penyusutan radial sama dengan penyusutan tangensial (Manuhuwa, 2006). Bambu menyusut sewaktu dikeringkan. Hal ini berbeda dibandingkan terhadap kayu (kayu menyusut mulai kondisi titik jenuh serat sampai kering oven). (Liese, 1985) dalam (Manuhuwa, 2006). Bila kandungan air berkurang dalam jumlah tertentu, tidak terjadi penyusutan pada bambu bila kemudian terjadi pengeringan maka bambu kembali menyusut.

Angka penyusutan total kayu atau bambu berkisar antara 4,5% sampai 14% dalam arah radial, 2,1% sampai 8,5% dalam arah tangensial dan 0,1% sampai 0,2% dalam arah longitudinal (Prawiroatmodjo, 1976). Pada penampang melintang bambu, makin mendekati bagian kulit batang susunan sel sklerenkim semakin rapat, sehingga kekuatan batang sebelah luar, selanjutnya pada kulit bagian luar bambu terdapat lapisan tipis dan halus yang sangat kuat. Dari pangkal keujung batang lapisan ini cenderung semakin tipis. Karena adanya bagian kulit batang bambu yang sangat kuat ini, maka perubahan dimensi bambu akan lebih stabil terutama ke arah tangensial. Akibatnya variasi kekuatan bagian kulit ini akan menyebabkan variasi penyusutan tangensial (Sutapa, 1986).

BAB III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian observasi dan eksperimen

3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai dengan September 2018 di HKM Desa Aik Bual, Kecamatan Kopang Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Pengujian Sifat Fisika dilakukan di Laboratorium Silvikutur dan Teknologi Hasil Hutan, Prodi Kehutanan Universitas Mataram.

3.2. Bahan dan Alat

3.2.1 Bahan Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis bambu yang diperoleh dari hasil sensus yang dilakukan terlebih dahulu sebagai pra-penelitian. Untuk pengujian sifat fisika bambu akan dibagi menjadi 3 bagian, yaitu bagian Pangkal, Tengah dan Ujung. Bambu yang di pilih adalah bambu yang sehat dan lurus.

3.2.2 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Pita ukur, untuk mengukur panjang serta diameter bambu
2. Parang dan Gergaji, untuk menebang dan membuat contoh uji
3. Timbangan analitik, untuk menimbang contoh uji
4. Kaliper, untuk mengukur diameter contoh uji, tinggi contoh uji, ketebalan contoh uji
5. Oven, untuk mengeringkan contoh uji fisika sehingga mencapai kadar air kering tanur
6. Wadah, sebagai tempat untuk pengeringan udara
7. Kantongplastik, untuk membungkus contoh uji setelah ditebang
8. Kamera, untuk mengambil dokumentasi pada saat melakukan penelitian
9. Alat tulis
10. GPS
11. Tally sheet

3.3 Teknik Pengambilan Data

Penelitian ini dibagi menjadi 3 tahap, yaitu:

1. Penelitian Pendahuluan, yaitu inventarisasi jenis bambu yang ada di HKM Aik Bual
2. Pengamatan morfologi bambu.
3. Pengujian sifat fisika

3.3.1. Penelitian Pendahuluan

Inventarisasi dilakukan dengan metode sensus untuk mengetahui jenis dan lokasi rumpun bambu yang ada di HKM Aik Bual. Kegiatan ini meliputi penentuan jenis dan jumlah rumpun setiap jenis bambu yang ditemui dengan bantuan penduduk sekitar dan panduan identifikasi bambu

3.3.2. Pengamatan Morfologi Bambu

Pengamatan morfologi bambu dilakukan dengan metode deskriptif. Berdasarkan hasil inventarisasi, diambil sampel dari setiap jenis bambu, kemudian diamati dan dideskripsikan ciri-cirinya, meliputi bentuk dan warna batang, jumlah dalam satu rumpun, bentuk dan warna daun, jumlah dan panjang ruas bambu. Data yang diambil dalam bentuk foto dan herbarium bagian daun.

3.3.3. Pengujian sifat fisika

Pengujian sifat fisika bambu dilakukan terhadap sampel dari jenis bambu yang dominan dan banyak dimanfaatkan, meliputi kadar air, berat jenis, dan penyusutan bambu. Pengujian dilakukan menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara faktorial sebagai berikut:

1. Posisi aksial batang, yaitu:

1. Pangkal (P)

2. Tengah (T)

3. Ujung (U)

2. Keberadaan buku (node) dan ruas (internode)

1. Buku (N)

2 Ruas (I)

Jumlah ulangan untuk setiap pengujian adalah 3 kali.

Tabel. 3.1 RAL pengujian Sifat Fisika Bambu

Posisi aksial	Buku (N)			Ruas (I)		
	ul 1	ul 2	ul 3	ul 1	ul 2	ul 3
Pangkal (P)	PN1	PN2	PN3	PR1	PR2	PR3
Tengah (T)	TN1	TN2	TN3	TR1	TR2	TR3
Ujung (U)	UN1	UN2	UN3	UR1	UR2	UR3

Langkah-Langkah pengujian sifat fisika adalah:

1. Persiapan Sampel

Ditebang bambu yang sudah dipilih dari masing-masing jenis sebanyak 3 batang bambu dipotong dengan panjang 6 m, masing-masing bambu dipotong menjadi 3 bagian, yaitu Pangkal, Tengah dan Ujung.

2. Sifat fisika yang diuji meliputi kadar air dan berat jenis mengacu pada standar India (IS 6874, 2008). Ukuran contoh uji untuk kadar air dan berat jenis adalah 2,5 cm (panjang) x 2,5 cm (lebar), sedangkan tebalnya mengikuti tebal bambu.

3. Contoh uji kadar air ditimbang pada kondisi segar, kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam, berat contoh uji ditimbang setiap 2 jam hingga beratnya konstan (perbedaan berat tidak lebih dari 0,01 g). Kadar air tiap contoh uji dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{m_1 - m_0}{m_0} \times 100\%$$

Dimana

m_1 = berat awal contoh uji (g)

m_0 = berat kering tanur (g)

4. Pengujian berat jenis dilakukan dengan menimbang berat awal contoh uji dengan ketelitian 0,01 g. kemudian volume segar diukur dengan metode pencelupan. Contoh uji yang telah diukur volume di kering tanurkan. Berat jenis dihitung dengan rumus:

$$\text{Berat jenis} = \frac{m_0}{Vg}$$

3.4. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan cara deskriptif dalam bentuk tabel, gambar dan grafik.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

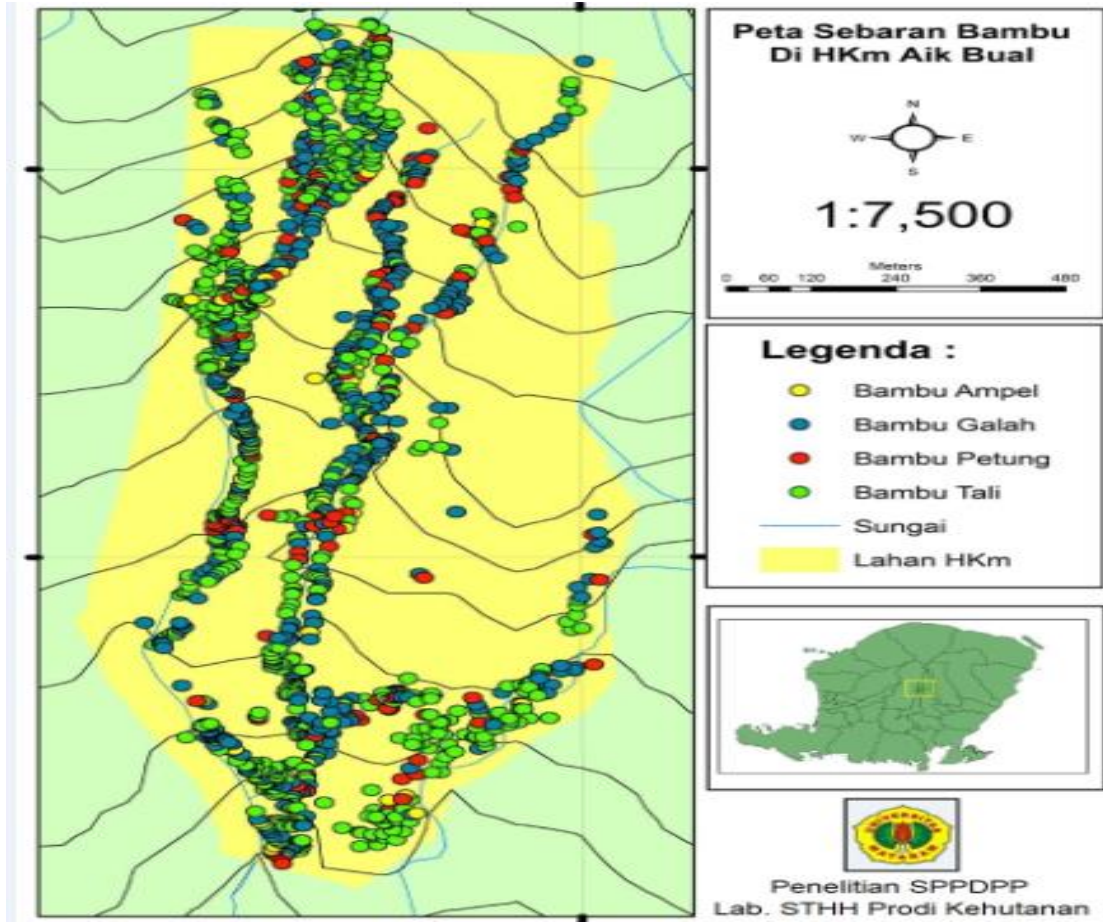
4.1. Jenis dan sebaran bambu dikawasan HKM desa Aik Bual

Berdasarkan hasil survey dilapangan diperoleh data jenis bambu dikawasan HKM desa Aik bual yang tersebar secara merata. Terdapat empat jenis bambu dikawasan tersebut yaitu bambu Tali (*Gigantochloa apus*), bambu petung (*Dendrocalamus asper* Backer), bambu ampel (*Bambusa vulgaris* Scharder ex Wendland) dan bambu galah (*Gigantochloa atter* (Hassk) Kurz ex Munro). Jumlah bambu setiap jenis dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.1. Jumlah dan jenis bambu dikawasan HKM desa Aik Bual.

No	Jenis Bambu	Jumlah Rumpun	Jumlah Batang
1	Bambu Tali (<i>Gigantochloa apus</i>)	1.298	41.357
2	Bambu Galah (<i>Gigantochloa atter</i> (Hassk) Kurz ex Munro)	837	24.670
3	Bambu Petung (<i>Dendrocalamus asper</i> Backer)	239	4.382
4	Bambu Ampel (<i>Bambusa vulgaris</i> Scharder ex Wendland)	70	1.667
Total		2.444	49.873

Berdasarkan tabel 4.1 diatas dapat dilihat jumlah rumpun terbanyak pada bambu tali dan yang terendah pada bambu ampel. Sedangkan untuk jumlah batang bambu per rumpun yang paling banyak pada bambu tali dan terendah pada bambu petung. Untuk sebaran jenis bambu dikawasan HKM Aik banyak tersebar disekitar aliran sungai dan hanya sedikit terdapat didaerah kebun masyarakat. Sebaran bambu dikawasan HKM desa Aik Bual dapat dilihat pada gambar 4.1 dibawah ini.



Gambar 4.1. Peta sebaran bambu dikawasan HKM desa Aik Bual

4.2. Karakteristik Bambu

1. Bambu Tali (*Gigantochloa apus*)



Gambar 4.2. Bambu Tali (*Gigantochloa apus*(Bi. Ex Schult.)Kurz)

Bambu tali yang terdapat dikawasan HKm Aik Bual tersebar hampir diseluruh tepian sungai, baik pada sungai utama maupun pada anak sungai. Sementara pada bagian daerah lahan garapan tersebar dibeberapa bagian saja, dititik tetentu dimana masyarakat memang sengaja menanamnya sebagai buffer tanah. Demikian juga pada bagian daerah bibir sungai atau tepi sungai, sebagai penahan erosi. Bambu ini ketika muda memiliki perawakan dengan warna hijau pada tiap ruas, umumnya dilapisi dengan lapisan berwarna putih yang jelas pada bagian bawah setiap buku, sedangkan pada bagian yang tertutup atau melekat padanya seludang berwarna kuning kehijauan (Gambar 4.2 (b)). Sementara pada bambu yang sudah tua atau siap dipanen, bambu ini akan berubah warna menjadi hijau dengan lapisan putih kecokelatan yang padanya sudah terlepas seludang pada bagian buku. Bambu ini terbilang sangat kotor (Gambar 4.2 (a)) karena seludang yang tetap melekat pada bukunya sampai beberapa waktu tertentu ketika bambu ini sudah tua. Bahkan pada beberapa bambu tetap melekat dengan seludang yang telah menipis. Pada bagian pangkal terkadang bambu ini mempunyai ranting yang tumbuh pada buku, namun pada umumnya bambu ini tidak mempunyai ranting pada bagian buku tersebut. Bambu ini pula tidak terdapat akar pada ruas batang bagian bawah atau pangkal, seperti yang sering dijumpai pada bambu duri dan petung.

Berdasarkan hasil sensus menunjukkan bahwa bambu tali memiliki persentase sebaran tumbuh tertinggi dengan persentase jumlah rumpun 53,11% dan jumlah batang 82,92% dari total keseluruhan jumlah rumpun dan batang yang ditemukan. Dari persentase tersebut, jumlah batang dalam setiap rumpun bambu tali terhitung paling banyak yaitu dengan rata-rata jumlah rumpun 31,86 batang/rumpun, dibandingkan dengan jenis-jenis lainnya. Batang bambu ini memiliki karakteristik dengan panjang ruas bagian pangkal 31,2-38,5 cm, bagian tengah 40-47 cm, dan bagian ujung 26-60,8 cm; diameter batang pada bagian pangkal 5,77-6,38 cm, bagian tengah 5,72-6,48 cm, dan bagian ujung 5,18-6,19 cm; ketebalan dinding batang pada bagian pangkal 0,9-1,35 cm, bagian tengah 0,55-0,96 cm, dan bagian ujung 0,54-0,76 cm.

Kegunaan

Bambu ini dapat digunakan untuk bahan anyaman, kandang burung, alat rumah tangga, dan konstruksi ringan. Memiliki kualitas serat I, baik sebagai bahan baku pulp maupun kertas.

2. Bambu Petung (*Dendrocalamus asper* Backer)



Gambar 4.3. Bambu Petung (*Dendrocalamus asper* Backer)

Bambu petung muda memiliki perawakan dengan kulit batang berwarna hijau yang dilapisi oleh lapisan seperti bulu berwarna kuning, terutama pada bagian-bagian pangkal dan tepat terletak di atas buku, sedangkan pada bagian tengah sampai ujung batang dilapisi dengan warna putih kecokelatan (Gambar 4.3 (b)). Sementara pada bambu tua akan dijumpai dengan warna hijau kekuningan yang dilapisi oleh bercak-bercak putih (Gambar 4.3 (a)). Sutardi *et al.* (2015) menjelaskan bahwa seludang bambu ini sangat mudah lepas, sehingga saat muda saja bambu ini sudah tidak terlihat seludang di batangnya. Bagian buku bambu ini tumbuh ranting dan nampak akar pada bagian-bagian pangkal yang dekat dengan permukaan tanah.

Berdasarkan hasil sensus menunjukkan bahwa bambu petung memiliki persentase sebaran tumbuh dengan persentase jumlah rumpun 9,78% dan jumlah batang 8,79% dari total keseluruhan jumlah rumpun dan batang yang ditemukan. Jumlah batang dalam setiap rumpun bambu petung yaitu dengan rata-rata jumlah rumpun 18,33 batang/rumpun. Batang bambu ini memiliki karakteristik dengan panjang ruas bagian pangkal 39,4-45,8 cm, bagian tengah 46-49 cm, dan bagian ujung 46,4-57 cm; diameter batang pada bagian pangkal 6,69-9,25 cm, bagian tengah 5,79-8,32 cm, dan bagian ujung 5,06-7,99 cm; ketebalan dinding batang pada bagian pangkal 1,62-2 cm, bagian tengah 1,16-1,57 cm, dan bagian ujung 0,85-1,09 cm.

Kegunaan

Bambu ini baik digunakan untuk konstruksi dengan perlakuan pengawetan sebelumnya, jembatan, furniture bagian tertentu, dan kerajinan.

3. Bambu Ampel (*Bambusa vulgaris* Scharder ex Wendland)



Gambar 4.4. Bambu Ampel (*Bambusa vulgaris* Scharder ex Wendland)

Bambu ampel muda memiliki perawakan dengan kulit batang berwarna hijau, halus dan mengkilat tanpa variasi yang lain seperti bambu andong yang memiliki strip berwarna putih (Gambar 4.4 (a)). Sementara pada bambu tua akan dijumpai dengan warna hijau kuning kecoklatan yang dilapisi oleh bercak-bercak putih dan tidak mengkilap (Gambar 4.4 (b)), namun pada beberapa yang lain berwarna hijau kekuningan dan mengkilap. Sutardi *et al.* (2015) menjelaskan bahwa seludang bambu ampel sama dengan bambu galah yang akan lepas pada umur 6 bulan, sehingga saat muda saja bambu ini sudah terlihat tidak melekat seludang di bagian bukunya. Selain itu, hampir diseluruh bagian buku bambu ini tumbuh ranting dan tidak nampak akar pada bagian-bagian pangkal yang dekat dengan permukaan tanah.

Berdasarkan hasil sensus menunjukkan bahwa bambu ampel memiliki persentase sebaran tumbuh terendah dengan persentase jumlah rumpun 2,86% dan jumlah batang 3,34% dari total keseluruhan jumlah rumpun dan batang yang ditemukan. Jumlah batang dalam setiap rumpun bambu ampel yaitu dengan rata-rata jumlah rumpun 23,81 batang/rumpun. Batang bambu ini memiliki karakteristik dengan panjang ruas bagian pangkal 22,6-30,4 cm, bagian tengah 28-31,5 cm, dan bagian ujung 26,9-36 cm; diameter batang pada bagian pangkal 6,39-8,54 cm, bagian tengah 6,34-8,48 cm, dan bagian ujung 5,62-9,11 cm; ketebalan dinding batang pada bagian pangkal 1,23-1,89 cm, bagian tengah 0,71-1,19 cm, dan bagian ujung 0,63-0,88 cm.

Kegunaan

Bambu ini baik digunakan untuk konstruksi ringan, furnitur, dan kerajinan

4. Bambu Galah (*Gigantochloa atter* (Hassk) Kurz ex Munro)



Gambar 4.5. Bambu Galah (*Gigantochloa atter* (Hassk) Kurz ex Munro)

Bambu galah dikawasan HKm Aik Bual merupakan bambu kedua penyebaran terbanyak setelah bambu tali. Sama halnya seperti bambu tali, bambu ini juga tersebar di tepian sungai dan beberapa dilahan garapan. Bambu ini memiliki perawakan dengan warna hijau, pada tiap ruas dibagian atas buku terdapat bulu berwarna putih, sedangkan dibagian bawah buku berwarna hitam (Gambar 4.5 (b)). Jika diperhatikan bambu ini terlihat bersih, karena seludang yang cepat lepas dari buku (Gambar 4.5 (a)), dimana menurut Sutardi *et al.* (2015) seludang bambu galah akan terlepas dari buku setelah bambu berumur sekitar 6 bulan. Bagian pangkal bambu sampai tinggi tertentu, tidak terdapat ranting yang tumbuh pada buku. Pada bagian pangkal bambu yang dekat dengan permukaan tanah mempunyai akar tepat di bagian bukunya, sedangkan pada bagian buku lainnya tidak demikian.

Berdasarkan hasil sensus menunjukkan bahwa bambu galah memiliki persentase sebaran tumbuh kedua terbesar dengan persentase jumlah rumpun 34,25% dan jumlah batang 49,47% dari total keseluruhan jumlah rumpun dan batang yang ditemukan. Jumlah batang dalam setiap rumpun bambu galah yaitu dengan rata-rata jumlah rumpun 29,47 batang/rumpun. Batang bambu ini memiliki karakteristik dengan panjang ruas bagian pangkal 26,5-30 cm, bagian tengah 36,1-39,5 cm, dan bagian ujung 38,9-46,4 cm; diameter batang pada bagian pangkal 5,90-6,76 cm, bagian tengah 5,83-6,68 cm, dan bagian ujung 5,24-6,14 cm; ketebalan dinding batang pada bagian pangkal 1,03-1,43 cm, bagian tengah 0,61-1,11 cm, dan bagian ujung 0,49-0,81 cm.

Kegunaan

Bambu ini baik digunakan untuk konstruksi ringan, furnitur, dan kerajinan

4.3.Sifat fisika

4.3.1.Kadar Air

Kadar air bambu merupakan indikator banyaknya air dalam sepotong bambu yang dinyatakan sebagai persentase dari berat kering tanurnya.Kadar air bambu bervariasi dalam suatu batang dipengaruhi oleh umur, musim pemanenan bambu dan jenis bambu.Bambu yang digunakan dari penelitian diambil dari bagian dalam pada masing-masing rumpun, diasumsikan bambu tersebut memiliki umur yang cukup tua.Selain itu pada batang bambu juga sudah tidak ditutupi sisik coklat, kecuali pada bambu tali yang memiliki sisik di sepanjang batang.

Hasil dari penelitian bambu di HKM desa Aik Bual menunjukkan bahwa empat jenis bambu yang ditemukan memiliki nilai kadar air segar yang bervariasi, baik dalam jenis maupun individu. Nilai rata-rata kadar air untuk masing-masing bambu dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Rata-rata kadar air segar 4 jenis bambu yang tumbuh di HKM desa AikBual

Jenis Bambu	Arah Aksial	Bagian		Rata-rata
		Ruas	Buku	
Petung	P	108.46	94.65	101.55
	T	67.33	67.62	67.47
	U	108.46	94.65	101.55
	Rata-rata	94.75	85.64	90.19
Ampel	P	134.42	98.69	116.56
	T	121.36	88.77	105.07
	U	93.90	79.14	86.52
	Rata-rata	116.56	88.87	102.72
Tali	P	143.24	111.23	127.24
	T	127.10	116.55	121.83
	U	118.87	119.19	119.03
	Rata-rata	129.74	115.66	122.70
Galah	P	176.81	133.65	155.23
	T	162.34	124.73	143.53
	U	130.24	105.94	118.09
	Rata-rata	156.46	121.44	138.95

Berdasarkan Tabel 4.2, dapat dilihat bahwa bambu galah memiliki rata-rata nilai kadar air segar yang cukup tinggi yaitu 176.81%, sementara bambu petung memiliki rata-rata kadar air segar yang paling rendah yaitu 67.33. Kadar air bambu

ditentukan oleh berat air yang terkandung dalam batang. Semakin tinggi nilai kadar air yang diperoleh menunjukkan semakin banyak kandungan air pada bambu tersebut. Selain itu, kadar air juga dipengaruhi oleh umur bambu. Kadar air batang bambu yang segar berkisar 50-99% dan pada bambu muda berkisar 80-150%. Sementara pada bambu kering bervariasi antara 12-18% (Dransfield dan Widjaya, 1995). Dalam keadaan segar perbedaan yang lebih besar terjadi dalam satu batang yang berhubungan dengan umur, musim dan jenis. Buluh yang masih muda, berumur satu tahun memiliki kadar air yang relatif tinggi sekitar 120-130% baik pada bagian pangkal maupun ujung. Berdasarkan hasil kadar air segar yang diperoleh dalam penelitian ini dapat membuktikan bahwa bambu yang digunakan dalam penelitian merupakan jenis bambu yang berumur cukup tua karena kadar air segar berkisar antara 67.33 -176.81%.

Tabel 4.3. Rata-rata kadar air kering udara 4 jenis bambu yang tumbuh di HKM desa AikBual

Jenis Bambu	Arah Aksial	Bagian		Rata-rata
		Ruas	Buku	
Petung	P	12.55	12.64	12.59
	T	12.22	12.42	12.32
	U	11.83	12.22	12.03
	Rata-rata	12.20	12.42	12.31
Ampel	P	12.15	12.20	12.18
	T	18.67	12.30	15.48
	U	11.95	15.52	13.73
	Rata-rata	14.26	13.34	13.80
Tali	P	12.16	12.72	12.44
	T	11.96	12.45	12.21
	U	11.78	12.57	12.18
	Rata-rata	11.96	12.58	12.27
Galah	P	12.29	12.70	12.49
	T	12.10	12.23	12.17
	U	11.80	12.09	11.95
	Rata-rata	12.06	12.34	12.20

Kadar air kering udara nilainya relatif seragam, tergantung kondisi saat pengeringan dilakukan. Nilai kadar air kering udara pada bambu yang tumbuh di HKM desa Aik Bual berkisar antara 11.78 – 18.67%. Kadar air terendah pada bambu tali dan yang tertinggi pada bambu ampel. Kondisi udara di Indonesia

termasuk lembab karena terletak di daerah tropis dan berupa negara kepulauan. Kelembaban relatifnya berkisar 60 %-80% pada musim kemarau. Kondisi ini berbeda-beda, bergantung pada letak geografis dan tinggi daerah dari permukaan laut (Prayitno, 2008). Nilai kadar air ini menunjukkan bahwa kadar air bambu yang baik digunakan untuk penggunaan lebih lanjut yaitu berkisar antara 10-11 %. Dalam kondisi ini kayu memiliki kembang susut yang lebih stabil terhadap perubahan cuaca saat digunakan.

Nilai kadar bambu selain bervariasi antara satu jenis dengan jenis yang lainnya, juga memiliki variasi dalam satu individu. Dalam keadaan segar, bagian ruas menunjukkan nilai kandungan air yang lebih rendah dibandingkan dengan bagian antar ruas. Perbedaannya dapat mencapai kadar air 25% dan lebih tinggi pada bagian pangkal dibandingkan bagian ujung. Pada batang yang berumur 3-4 tahun bagian pangkal memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan bagian ujung. Kandungan air bambu lebih tinggi pada bagian dalam dibandingkan bagian luar pada arah melintang batang (Liese 1986). Hasil penelitian kadar air segar pada arah aksial 4 jenis bambu yang tumbuh di Kawasan HKM Desa Aik Bual menunjukkan bahwa kadar segar dalam satu individu berbeda pada bagian pangkal, tengah dan ujung baik untuk sampel ruas maupun buku. Sementara nilai kadar air kering udara relatif seragam.

4.3.2. Berat Jenis

Dalam penelitian ini berat jenis diukur dalam tiga kondisi volume, yaitu volume basah, volume kering udara, dan volume kering tanur.

Tabel 4.4 berat jenis segar bambu Ampel yang tumbuh di Kawasan HKM desa Aik Bual

Jenis Bambu	Arah Aksial	Bagian		Rata-rata
		Ruas	Buku	
Petung	P	0.57	0.63	0.60
	T	0.60	0.61	0.61
	U	0.69	0.69	0.69
	Rata-rata	0.62	0.64	0.63
Ampel	P	0.47	0.58	0.53
	T	0.52	0.63	0.58
	U	0.61	0.66	0.63

	Rata-rata	0.54	0.62	0.58
Tali	P	0.47	0.56	0.51
	T	0.51	0.54	0.52
	U	0.52	0.53	0.53
	Rata-rata	0.50	0.54	0.52
Galah	P	0.40	0.49	0.45
	T	0.44	0.51	0.48
	U	0.50	0.57	0.54
	Rata-rata	0.45	0.53	0.49

Berdasarkan Tabel 4.4 berat jenis bambusegar berkisar antara 0,40-0,69. Nilai berat jenis tertinggi pada bambu petung dan yang terendah pada bambu galah. Nilai berat jenis volume segar cenderung meningkat dari pangkal menuju ujung demikian pula dari ruas menuju buku.

Tabel 4.5. Berat jenis kering udara bambu Ampel yang tumbuh di Kawasan HKM desa Aik Bual

Jenis Bambu	Arah Aksial	Bagian		Rata-rata
		Ruas	Buku	
Petung	P	0.68	0.65	0.67
	T	0.78	0.69	0.73
	U	0.72	0.71	0.71
	Rata-rata	0.73	0.68	0.70
Ampel	P	0.65	0.72	0.68
	T	0.68	0.73	0.71
	U	0.74	0.73	0.74
	Rata-rata	0.69	0.73	0.71
Tali	P	0.61	0.61	0.61
	T	0.64	0.63	0.63
	U	0.59	0.64	0.61
	Rata-rata	0.61	0.63	0.62
Galah	P	0.56	0.59	0.57
	T	0.59	0.62	0.60
	U	0.65	0.65	0.65
	Rata-rata	0.60	0.62	0.61

Pada tabel 4.5 berat jenis kering udara berkisar antara 0.56 – 0,78, nilai berat jenis tertinggi pada bambu petung sebesar 0.78 dan yang terendah pada bambu tali sebesar 0.56. Berat jenis kering udara cenderung meningkat dari pangkal menuju ujung demikian pula dari ruas menuju buku.

Tabel 4.6.berat jenis kering tanur bambu Ampel yang tumbuh di Kawasan HKM desa Aik Bual

Jenis Bambu	Arah Aksial	Bagian		Rata-rata
		Ruas	Buku	
Petung	P	0.66	0.67	0.67
	T	0.72	0.72	0.72
	U	0.76	0.75	0.76
	Rata-rata	0.72	0.71	0.72
Ampel	P	0.62	0.72	0.67
	T	0.67	0.73	0.70
	U	0.72	0.74	0.73
	Rata-rata	0.67	0.73	0.70
Tali	P	0.60	0.62	0.61
	T	0.63	0.63	0.63
	U	0.63	0.62	0.62
	Rata-rata	0.62	0.62	0.62
Galah	P	0.53	0.57	0.55
	T	0.56	0.60	0.58
	U	0.64	0.65	0.64
	Rata-rata	0.58	0.61	0.59

Berdasarkan tabel 4.6 berat jenis kering tanur tertinggi pada bambu petung sebesar 0.76 dan yang terendah pada bambu galah sebesar 0.53. Berat jenis kering tanur cenderung meningkat dari pangkal menuju ujung demikian pula dari ruas menuju buku.

Berdasarkan nilai berat jenis baik dalam kondisi segar, kering udara dan kering tanur, bambu petung memiliki nilai yang paling tinggi. Bambu petung merupakan bambu dengan ukuran yang paling besar diantara bambu lainnya. Bambu petung biasa digunakan sebagai bahan konstruksi dan memiliki harga yang lebih tinggi.

BAB V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Jenis bambu yang terdapat di kawasan HKM desa Aik Bual sebanyak empat jenis yaitu : Terdapat empat jenis bambu dikawasan tersebut yaitu bambu Tali (*Gigantochloa apus*), bambu petung (*Dendrocalamus asper* Backer), bambu ampel (*Bambusa vulgaris* Scharder ex Wendland) dan bambu galah (*Gigantochloa atter* (Hassk) Kurz ex Munro).
2. Nilai sifat fisika empat jenis bambu dikawasan HKM desa Aik Bual : kadar air segar 67 - 176.81, kadar kering udara 11.78 – 18.67, berat jenis volume segar 0.40 – 0.69, berat jenis volume kering udara 0.56 – 0.78 dan berat jenis volume kering tanur 0.53 – 0.76.
3. Nilai kadar air dan berat jenis cenderung meningkat dari pangkal menuju ujung batang demikian pula dari ruas menuju buku.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2010. Budidaya Bambu Sebagai Upaya Pelestarian Lingkungan.<http://kursibambu.wordpress.com/2010/05/08/budidaya-bambu-sebagai-upaya-pelestarian-lingkungan>
- Dransfield, S. & Widjaja, E.A., 1995. Plant Resources of South-East Asia (PROSEA): Bamboos, Prosea Foundation, Bogor.
- Liese, W. 1985. Anatomy and properties of bamboo. Proceeding of the International Bamboo Workshop Oct. 6-14, 1985. Hangzhou, People's Republic of China. Pp. 196-208.
- Manuhuwa, E. 2006. Bahan Kuliah Hasil Hutan Non Kayu (Bambu I-III). Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Pattimura Ambon.
- Purwito. 2008. Standarisasi Bambu Sebagai Bahan Bangunan Alternatif Pengganti Kayu. Dalam: Prosiding PPI, 5 November 2008. Puslitbang BSN.
- Prawirohatmodjo, S. 1997. Sifat Kimia Beberapa Jenis Bambu Pada Empat Tipe Ikatan Pembuluh. Skripsi Fakultas Kehutanan IPB. Tidak Diterbitkan.
- Widjaja, E. A. 2001. Identifikasi Jenis-Jenis Bambu di Kepulauan Sunda Kecil. Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi LIPI, Bogor, Indonesia
- Ulfah D. 2006. Analisis Sifat Anatomi Bambu Apus (*Gigantochloa apus* Kurz) Dari Dusun Cangkringan Kabupaten Sleman Di dalam : Pengembangan Teknologi Pemanfaatan Hasil Hutan Berbasis Masyarakat. Prosiding seminar Nasional Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia (Mapeki) IX; Banjarbaru, 11- 13 Agustus 2006. Banjarbaru: Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia (Mapeki) Hlm 19 – 25.

Lampiran 1. Rekapitulasi dana penelitian

Tabel 4.1 Rekapitulasi anggaran penelitian

No.	Jenis Pengeluaran	Biaya yang Diusulkan (Rp)
1	Peralatan penunjang	3.050.000
2	Bahan habis pakai	5.735.000
3	Perjalanan/ pertemuan	4.040.000
4	Lain-lain	2.175.000
	Jumlah	15.000.000

1. Peralatan Penunjang

No.	Item	Unit	Jumlah	Harga satuan (Rp)	Total (Rp)
1	Gergaji tangan	buah	2	100.000	200.000
2	Sewa Kamera	Hari	5	100.000	500.000
3	Meteran	buah	2	50.000	100.000
4	Sewa GPS	Hari	2	50.000	100.000
5	Sewa Chainsaw	hari	1	350.000	350.000
6	Sewa gergaji mesin	hari	1	500.000	500.000
6	Kaliper	Buah	3	150.000	450.000
7	Timbangan Digital	Bulan	3	200.000	600.000
8	Desikator	minggu	1	100.000	100.000
9	Sewa oven	minggu	1	150.000	150.000
	Sub total				3.050.000

2. Bahan Habis Pakai Termasuk ATK

No.	Alat Tulis Kantor	Unit	Jumlah	Harga satuan (Rp)	Total (Rp)
1	Kertas HVS	Rim	2	50.000	100.000
2	Cartridge printer	Buah	4	250.000	1.000.000
3	Fotokopi	Lembar	500	200	100.000

4	Triplek	lembar	3	150.000	450.000
5	Sarung Tangan	Pasang	3	50.000	150.000
6	Buku Data	Buah	1	30.000	30.000
7	Aluminium foil	pack	10	50.000	500.000
8	Map Plastik	Lembar	10	20.000	200.000
9	Label	Paket	2	45.000	90.000
10	Data Folder	Buah	4	20.000	80.000
11	Jas Hujan	Buah	3	200.000	600.000
12	Silica	Kg	2	150.000	300.000
13	Spidol permanen	pack	2	50.000	100.000
14	Kawat strimin	meter	10	45.000	450.000
15	Tali rafia	gulung	10	30.000	300.000
16	Sepatu boat	pasang	3	250.000	750.000
17	Kantong plastik	pack	10	40.000	400.000
18	Selotip	buah	5	10.000	50.000
19	Alkohol	liter	1	85.000	85.000
	Sub total				5.735.000

3. Perjalanan

No.	Uraian	Unit	Jumlah	Harga satuan (Rp)	Total (Rp)
1.	Sewa mobil	Hari	3	700.000	2.100.000
2.	Akomodasi/konsumsi	Orang	18	80.000	1.440.000
3.	Pertemuan tim	Kali	5	100.000	500.000
	Sub total				4.040.000

4. Pengeluaran lain-lain

No.	Uraian	Unit	Jumlah	Harga satuan (Rp)	Total (Rp)
1	Penggandaan laporan	Jilid	20	35.000	700.000
2	Diseminasi hasil penelitian	paket	1	1.475.000	1.475.000
	Sub total				2.175.000

Lampiran 2. Dukungan Sarana dan Prasarana

1. Lokasi penelitian di HKM Desa Aik Bual
2. Bahan baku berupa bambu diperoleh dari HKM Desa Aik Bual
3. Peralatan utama

Beberapa peralatan penting yang digunakan untuk menunjang penelitian ini antara lain:

No.	Nama Alat	Kegunaan	Posisi
1.	Chainsaw	Memotong bambu	Penggergajian di daerah Bayan, KLU
	Mesin gergaji	Membuat sampel fisika	Penggergajian di daerah Lombok Barat
2.	Kamera	Dokumentasi kegiatan penelitian	Lab STHH Prodi Kehutanan
3.	Timbangan digital	Menimbang berat sampel	Lab STHH Prodi Kehutanan
4.	GPS	Menentukan lokasi pohon inang	Lab STHH Prodi Kehutanan
5	Oven	Mengeringkan sampel	Lab STHH Prodi Kehutanan

Lampiran 3. Susunan Organisasi dan Pembagian Tugas Tim Peneliti

No.	Nama	NIDN	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1	Febriana Tri Wulandari, S.Hut., M.P	00020770	40	<ul style="list-style-type: none"> • Inventarisasi alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian • Mengurus perijinan ke lapangan (desa dan dinas) • Analisis data dan pembahasan hasil penelitian • Melakukan petukhiran data di simlitabmas • Menulis laporan • Penulisan artikel publikasi • Memeriksa laporan keuangan dan logbook kegiatan
2	Dwi Sukma Rini, S.Hut., M.Sc	030021068801	35	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu mengurus perijinan ke lapangan (desa dan dinas) • Membantu mengurus surat menyurat • Input dan interpretasi data • Melakukan pembukuan dan manajemen biaya • Menyusun laporan keuangan

				<ul style="list-style-type: none"> • Membantu memeriksa kelengkapan data penelitian
3	<p>Irwan Mahakam Lesmono Aji, S.Hut.,M.For.Sc.</p>	0019117903	35	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu membua analisis data pada pengusulan laporan • Membantu pengambilan data di lapangan • Membantu mengurus surat menyurat • Input dan interpretasi data • Kelengkapan artikel atau jurnal acuan • Menganalisis sampel fisik di lapangan

Lampiran 4. Biodata Ketua dan Anggota Tim Peneliti

Ketua Peneliti

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Febriana Tri Wulandari, S.Hut.MP
2	Jenis Kelamin	P
3	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
4	NIP	197102061997022004
5	NIDN	0002077003
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Yogyakarta, 6 Februari 1971
7	E-mail	aritri71@yahoo.com
8	No Telepon/HP	081805283186
9	Alamat Kantor	Jl. Pendidikan no.37, Mataram
10	Nomor Telepon/Faks	(0370)
11	Lulusan Yang telah dihasilkan	S1 : 90 orang
12	Mata Kuliah Yang Diampu	1. Sifat Dasar Kayu 2. HHBK 3. Pengolahan Hasil Hutan 4. Kayu lapis dan laminas 5. Pengolahan Produk Ekstraktif 6. Karbonisasi 7. Pemanenan Hasil Hutan 8. Manajemen Industri Hasil Hutan 9. Teknologi Pengolahan Limbah Industri Hasil Hutan 10. Pemanenan Hasil Hutan 11. Pemasaran Hasil Hutan 12. Kimia 13. Matematika 14. Fisika

		15.Biologi 16.Biokimia
--	--	---------------------------

B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2
Nama Perguruan Tinggi	UNMUL	UNMUL
Bidang Ilmu	Teknologi Produk	Teknologi Produk
Tahun Masuk-Lulus	1990 – 1995	2002 – 2005
Judul Skripsi/Thesis/Disertasi	<i>Sifat fisika dan mekanika kayu karet berdasarkan letak dalam batang</i>	<i>Sifat Fisika Dan Mekanika Papan Serat Dari Limbah Kayu Campuran</i>
Nama Pembimbing/Promotor	Prof.Dr.Ir. Bandi Suprpto, M.Agr/Ir.Zainal Mutaqin, M.Agr	Prof.Dr.Ir.Bandi Suprpto, M.Agr/Dr.Ir.Edy Budiarto

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml(Juta Rp)
1	2010	Prospek pengembangan bambu sebagai bahan baku home industry didesa bujak kecamatan batu kliang kabupaten Lombok tengah	Mandiri	5
2	2011	Dampak ProgramPengelolaan Hutan Kemasyarakatan (Studi Kasus Desa Aik Berik Kabupaten Lombok Tengah)	Mandiri	5
3	2011	Hasil Hutan Bukan Kayu Dan Alternatif Pemanfaatannya	Mandiri	5

		Dikawasan Taman Nasional Gunung Rinjani		
4	2012	Gambaran Sistem Kultur Stok Lak Dan Tekonologi Pasca Panen Lak Serta Manfaatnya Bagi Industri	Dinas Kehutanan	10
5	2012	Ekstrak Umbi Gadung Dan Ekstrak Biji Mimba Sebagai Bahan Pengawet Kayu Ramah Lingkungan	Mandiri	5
6	2013	Strategi Peningkatan Pasca Panen Lak didesa Sugian Kecamatan Sambelia Kabupaten Lombok Timur	Mandiri	5
7	2013	Inventarisasi dan Analisis Produksi Lak pada Beberapa Tanaman Inang di Pulau Lombok	Dikti	98
8	2014	Sifat Fisika Empat Jenis Bambu Lokal Di Kabupaten Sumbawa Barat	Mandiri	5
9	2015	Pengaruh Ketinggian Tempat dan Genus Trigona Terhadap Budidaya Lebah Madu di Lombok	PNPB	12,5
10	2016	Analisis Kimia Tiga Tanaman obat dikawasan KHDK Senaru	PNPB	12,5
11	2016	Pengembangan HHBk Lak di KHDK Senaru	PNPB	12,5
12	2017	Karateristik jenis bambu di KHDK Senaru	PNPB	12,5

13	2018	Sifat Fisika Bambu Tali Berdasarkan Arah Aksial	Mandiri	5
14	2018	Variasi Radial Sifat Fisika Kayu Nangka yang Berasal dari Desa Sesaot Kabupaten Lombok Barat	Mandiri	6
15	2018	Identifikasi Jenis Dan Sifat Fisika Bambu Dikawasan HKM desa Aik Bual	PNPB	15

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2011	Penyuluhan Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa Sebagai Bioenergi (Briket Arang) di Desa Batu Ringgit Kecamatan Ampenan Mataram	Mandiri	2
2	2012	Penyuluhan Teknik Budidaya Lak di Desa Sugian Kecamatan Sambelia Kabupaten Lombok Timur	Dinas Kehutanan	1,5
3	2013	IbM Produksi Sirlak di Desa Sugian Kecamatan Sambelia Kabupaten Lombok Timur	Dikti	49
4	2014	Penyuluhan Pembuatan Penjernih Air Dengan Menggunakan Sabut Kelapa	UNTB	1

5	2014	Pengembangan Lebah Lokal (<i>Trigona</i> Spp) Sebagai Penghasil Propolis Di KHDTK Senaru Hutan Pendidikan Universitas Mataram	PNPB	7,5
6	2014	Unit Uji Pengembangan Lombos Di KHDTK Senaru Sebagai Upaya Peningkatan Pendapatan Masyarakat Sekitar Hutan	PNPB	7,5
7	2016	Pemanfaatan Limbah Kulit coklat sebagai bahan baku briket arang	PNPB	7,5
8	2017	Optimalisasi lahan terbuka dikawasan KHDK Senaru	PNPB	7,5
9	2018	Upaya Peningkatan Kapasitas Pasca Panen Dengan Metode Pengawetan BOUCHERIE di HKM desa Aik Bual	PNPB	7,5
10	2018	Pelatihan Aplikasi Bahan Finishing Pada Produk Kerajinan Rumah Tangga Di Desa Karang Sedimen Kecamatan Batukliang Utara Kabupaten Lombok tengah NTB	BOPTN	6,5

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor/Tahun	Nama Jurnal
----	----------------------	--------------------	-------------

1	Hasil Hutan Bukan Kayu Dan Alternatif Pemanfaatannya Dikawasan Taman Nasional Gunung Rinjani	Vol.5/No.7/2011	Media Bina Ilmiah
2	Uji efektivitas beberapa mikroorganisme antagonis	Vol 5/no.7/2011	Media Bina Ilmiah
3	Gambaran Sistem Kultur Stok Lak Dan Teknologi Pasca Panen Lak Serta Manfaatnya Bagi Industri	Vol.6/No.2/2012	Media Bina Ilmiah
4	Ekstrak Umbi Gadung Dan Ekstrak Biji Mimba Sebagai Bahan Pengawet Kayu Ramah Lingkungan	Vol.6/No.4/2012	Media Bina Ilmiah
5	Deskripsi Sifat Fisika Dan Mekanika Papan Partikel Tangkai Daun Nipah (NypaFruticans.Wurmb) Dan Papan Partikel Batang Bengle (ZingiberCassumunar.Roxb)	Vol.6/No.6/2012	Media Bina Ilmiah
6	Produk Papan Komposit dengan Pemanfaatan Limbah Non Kayu	Vol.7/No.6/2013	Media Bina Ilmiah
7	Strategi Peningkatan Pasca Panen Lak didesa Sugian Kecamatan Sambelia Kabupaten Lombok Timur	Vol.8/No.4/2014	Media Bina Ilmiah
8	Sifat Fisika Empat Jenis Bambu Lokal Di Kabupaten Sumbawa Barat	Vol.8/No.7/2014	Media Bina Ilmiah
9	Papan komposit : sebagai produk yang ramah lingkungan	Vol 1/ no 2/2015	Sangkareang
10	Studi jenis dan sebaran bambu dikawasan KHDK Senaru	Vol 3/no 4/2017	Sangkareang
11	Variasi Kadar air Tiga Jenis Bambu berdasarkan arah aksil	Vol 4/no.3/2018	Sangkareang
12	Identifikasi Jenis Bambu dikawasan desa Aik Bual	Vol 4/no.4/2018	Sangkareang

F. Pengalaman Penyampaian makalah Secara Oral Pada pertemuan/seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Dies Natalis Faperta UNRAM	Hasil Hutan Non Kayu dan Strategi Pengembangannya di Kabupaten Lombok Timur (makalah poster) (11-13 November 2010)	November 2010, Mataram
2	Dies Natalis Fahutan UGM	Budidaya Dan Teknologi Pasca Panen Lak Di Desa Sugian, Kecamatan Sambelia, Kabupaten Lombok Timur (makalah seminar)	Januari 2011, Yogyakarta
3	Seminar MAPEKI	Potensi Flora Endemik Di Kawasan Taman Nasional Gunung Rinjani Nusa Tenggara Barat (makalah poster) (MAPEKI XIV)	Agustus 2011, Yogyakarta
4	Seminar HHBK	Strategi Peningkatan Pasca Panen Lak Di Desa Sugian Kecamatan Sambelia Kabupaten Lombok Timur (makalah poster)	Januari 2012, Litbang Bogor

5	Seminar Nasional ASEAN	Deskripsi Nilai Ekonomi Kutu Lak dengan Teknologi Pasca Panen di Desa Sugian Kecamatan Sambelia Kabupaten Lombok Timur (10 Desember 2011)	Maret 2012, Universitas Mataram
6	Seminar HHBK	HHBK Lak dengan Teknologi Tepat Guna di Desa Sugian Kecamatan Sambelia Kabupaten Lombok Timursi	Desember 2014, BPTHHBK Mataram
7	Seminar Mapeki	1. Sifat fisika kayu jati Sumbawa berdasarkan arah aksial dan radial 2. Analisis kimia Tanaman obat	September 2017, Denpasar Bali
8	Seminar nasional (pemakalah)	Karakteristik Dan Sifat Fisika Bambu Ampel (<i>Bambusa Vulgaris</i> Scharder Ex Wendland) Di Hkm Desa Aik Bual	13-14 Desember, Mataram 2018
9	Seminar nasional (penyaji poster)	Pengawetan bambu tali dengan menggunakan metode Boucherie	13-14 Desember, Mataram 2018
10	Seminar nasional (penyaji poster)	Formulasi hair tonic dengan bahan aktif minyak kayu putih	13-14 Desember, Mataram 2018

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Ipteks Bagi Masyarakat.

Mataram, 10 April 2018

Pengusul,



Febriana Tri Wulandari, S.Hut.MP

Nip. 19710206 199702 2 004

Anggota Peneliti

IDENTITAS DIRI

Nama : Irwan Mahakam Lesmono Aji, S.Hut.,M.For.Sc.
NIP/NIK : 19791119 200312 1 001
Tempat dan Tanggal Lahir : Samarinda, 19 November 1979
Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan
Status Perkawinan : Kawin Belum Kawin Duda/Janda
Agama : Islam
Golongan/Pangkat : III-a/Penata Muda
Jabatan Akademik : Asisten Ahli
Perguruan Tinggi : Universitas Mataram
Alamat : Jalan Majapahit No. 62 Mataram 83125 NTB-Indonesia
Telp/Faks : +62 370 621435
Alamat Rumah : Jl. Sultan Salahuddin Gg. Radio No. 8 Kpg.Bendega,
Kel. Tanjung Karang, Kec. Sekarbela-Mataram 83115 NTB
Telp/Faks : +62 819 5432165
Alamat E-mail : irwanmla@unram.ac.id atau irwanmla@yahoo.com

RIWAYAT PENDIDIKAN PERGURUAN TINGGI

Tahun Lulus	Program Pendidikan (diploma, sarjana, magister, spesialis, dan doctor)	Perguruan Tinggi	Jurusan/Program Studi
2002	Sarjana Kehutanan (S.Hut.)	Universitas Mulawarman	Manajemen Hutan
2009	Master of Forest Science (M.For.Sc.)	The University of Melbourne	Forest Science

PELATIHAN PROFESIONAL

Tahun	Jenis Pelatihan (Dalam/Luar Negeri)	Penyelenggara	Jangka Waktu
2004	Pelatihan Peningkatan Keterampilan Dasar Teknik Instruksional (PEKERTI)	UNRAM	8 hari
2004	Pendidikan dan Pelatihan Prajabatan Golongan III (Diklat Prajab III) Angkatan V	Badan Pendidikan dan Latihan Propinsi Nusa Tenggara Barat	135 jam
2005	English for Academic Purpose (EAP)	ADS	3 bulan
2009	Workshop Program Kegiatan Kuliah Kerja Nyata Desa Binaan UNRAM	LPM-UNRAM	1 hari
2009	Workshop Metodologi Penulisan Proposal Pengabdian Kepada Masyarakat UNRAM	LPM-UNRAM	1 hari
2010	International German Alumni Summer School: Biodiversity Management and Tourism Development	Universitas Mataram dan Georg-August Universtat Gottingen	8 hari

2010	Training Workshop on Forest Rehabilitation and Management which focused on Rehabilitation/Conservation of Biodiversity	Dinas Kehutanan Prov. NTB dan Japan International Forestry Promotion and Cooperation Center (JIFPRO)	6 hari
2013	Loka Latih Bagi Akademisi Tenaga Ahli Pendamping Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Regional 2: Bali –Jawa-Nusa Tenggara	GIZ dan Kemenhut	Peserta

PENGALAMAN MENGAJAR

Mata Kuliah	Program Pendidikan	Institusi/Jurusan/Program Studi	Sem/Tahun Akademik
Pengantar Ilmu Pertanian	S1	Sosek Pertanian	Ganjil/2004
Dasar-dasar Manajemen	S1	Sosek Pertanian	Genap/2005
Agroforestry	S1	Sosek Pertanian	Genap/2005
Pengantar Ilmu Kehutanan	S1	Kehutanan	Ganjil/2009
Forestry Camping	S1	Kehutanan	Ganjil/2009
Pengukuran Sumber Daya Hutan	S1	Kehutanan	Ganjil/2009
Ekologi Hutan	S1	Kehutanan	Genap/2010
Praktek Pengenalan Ekosistem Hutan	S1	Kehutanan	Genap/2010
Teknik Budidaya Gaharu	S1	Kehutanan	Genap/2010
Pengukuran Sumber Daya Hutan	S1	Kehutanan	Ganjil/2010
Metode Penelitian	S1	Kehutanan	Ganjil/2010

Restorasi & Rehabilitasi SDH & Lahan	S1	Kehutanan	Ganjil/2010
---	----	-----------	-------------

PRODUK BAHAN AJAR

Mata Kuliah	Program Pendidikan	Jenis Bahan Ajar (cetak dan noncetak)	Sem/Tahun Akademik
Pengukuran Sumber Daya Hutan	S1	Noncetak	Ganjil/2009
Ekologi Hutan	S1	Noncetak	Genap/2010
Praktek Pengenalan Ekosistem Hutan	S1	Noncetak	Genap/2010
Pengukuran Sumber Daya Hutan	S1	Noncetak	Ganjil/2010

PENGALAMAN PENELITIAN

Tahun	Judul Penelitian	Ketua/Anggota Tim	Sumber Dana
2015	Pengaruh Ketinggian Tempat dan Genus Trigona Terhadap Budidaya Lebah Madu di Lombok	Ketua	PNBP Unram
2014	Studi Jenis-jenis dan Potensi Pengembangan Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Senaru	Ketua	PNBP Unram
2013	Sustainability Assessment of Candlenut and Castor Beans Biomass Supply Chains on Lombok Island Indonesia	Anggota	ECN
2013	Potensi Erosi Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Senaru Untuk	Anggota	DIPA BLU Unram

	Pengembangan Model Hutan Pendidikan Universitas Mataram		
2012	Studi Potensi Vegetasi Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Senaru Untuk Pengembangan Model Hutan Pendidikan Universitas Mataram	Anggota	BOPTN
2012	Studi Potensi dan Pemanfaatan Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) Kemiri Sebagai Alternatif Energi Terbarukan di Kabupaten Lombok Barat	Anggota	DIPA P2T- PNBP UNRAM
2011	Payment for Ecosystem Services Opportunities in NTB.	Anggota	CSIRO- AUSAID
2010	Studi Dendrologi Tumbuhan Paku sebagai Bahan Baku Kerajinan Tangan di Lombok dan Potensi Pengembangannya	Anggota	DIPA P2T- PNBP UNRAM
2010	Struktur dan Komposisi Hutan Rakyat di Desa Karang Bayan Kecamatan Lingsar, Kabupaten Lombok Barat.	Anggota	Mandiri
2009	Development and Production of Lentinula edodes (Shiitake Mushroom) on inoculated logs of a range of tree species.	Individu	ADS- AusAID
2006	Keragaan Agribisnis Pisang di Kabupaten Lombok Barat, NTB	Ketua	DP2M- DEPDIKN AS

KARYA ILMIAH*

Buku/Bab Buku/Jurnal/Prosiding

Tahun	Judul	Penerbit/Jurnal/Prosiding
-------	-------	---------------------------

2006	Analisis Pendapatan Rumah Tangga Petani Peserta Program Hutan Kemasyarakatan (Studi Kasus di Desa Ntori Kecamatan Wawo Kabupaten Bima)	ORYZA
2012	Initial Process of Payment for Environmental Services in West Nusa Tenggara	The 2 nd Congress of The East Asian Association of Environmental and Resources Economics
2013	Studi Vegetasi Dan Cadangan Karbon Di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Senaru, Bayan Lombok Utara	Jurnal Ilmu Kehutanan
2015	Pengaruh Media Tanam dan Kelas Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan Benih Gaharu (<i>Gyrinops verstegii</i>)	Jurnal Media Bina Ilmiah (Agu)
2015	Pengaruh Intensitas Cahaya Dan Dosis Pupuk Organik Cair Nasa Terhadap Pertumbuhan Bibit Ketak (<i>Lygodium circinatum</i> (Burm.f.) Sw.) Cabutan	Jurnal Media Bina Ilmiah (Des)
2016	Pengaruh Media Tanam dan Frekuensi Penyiraman terhadap Pertumbuhan Semai Tanaman Kayu Putih (<i>Melaleuca Cajuputi</i>)	Ganec Swara

*termasuk karya ilmiah dalam bidang ilmu pengetahuan/teknologi/seni/desain/olahraga

KONFERENSI/SEMINAR/LOKAKARYA/SIMPOSIUM

Tahun	Judul Kegiatan	Penyelenggara	Panitia/Peserta/Pembicara
2004	The Workshop of Strengthening Indonesian Network for Agroforestry Education in Eastern Part of Indonesia	UNRAM-SEANAFE	Panitia & Peserta
2009	Seminar Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian UNRAM (Bilateral-	Jurusan Budidaya	Peserta

	German Research on Gaharu (Recent Advances and Future Task)	Pertanian-UNRAM	
2010	Seminar Nasional Agroforestri II (Perluasan Promosi Agroforestri dalam Mendukung Mitigasi Perubahan Iklim di Asia Tenggara)	UNRAM, UNILA, INAFE, SEANAFE	Panitia & Pembicara
2010	The Australia awards Alumni Professional Development Series Workshop 5 (Tapping the Research Potential)	ADS-AusAID	Peserta
2010	Seminar Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian (Juni)-Fakultas Pertanian UNRAM	Jurusan SOSEK Pertanian-UNRAM	Peserta
2010	Seminar Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian (Agustus)-Fakultas Pertanian UNRAM	Jurusan SOSEK Pertanian-UNRAM	Peserta
2010	International Seminar on Economics, Culture and Environment	UNRAM-KEMENLU-NNT-PEM PROV NTB	Panitia & Peserta
2010	Workshop Perkuatan Jaring Kerjasama	PPLH UNRAM	Panitia & Peserta
2011	NTB Scenario Planning Workshop	UNRAM CSIRO	Peserta
2011	Seminar: Assesment and Evaluation of Agarwood Research, with Emphasis on West Nesa Tenggara	Fakultas Pertanian Unram-Institute of the Phytosphere,	Peserta

		Forschunzentr um, Germany	
2011	Lokakarya Bidang Kelautan dan Perikanan: Strategi Pengelolaan Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil Berbasis Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim	Dinas Kelautan dan Perikanan Prov. NTB dan KMB-NTB	Peserta
2011	Climate Change Adaptation Project: Climate Future and Rural Livelihood Adaptation Strategies in Nusa Tenggara Barat Province Indonesia (NTB Scenario Planning Workshop)	UNRAM, CSIRO, National Research Flagships Climate Adaptation, BAPPEDA, BLHP dan Australian Indonesia Partneship	Peserta
2011	Konferensi Kehutanan Indonesia V	Kementerian Kehutanan Dewan Kehutanan Nasional	Peserta
2012	The 2 nd International Conference on Biodiversity	Universitas Mataram dan Masyarakat Biodiversitas Indonesia	Panitia

2012	The 5 th Indonesia Biotechnology Conference: An International Forum (Green Industrial Innovation Through Biotechnology)	Indonesian Biotechnology Consortium	Panitia
2012	Workshop MRV (Measurable, Reporting and Verification) Perhitungan Karbon untuk REDD+ untuk Pulau Lombok Provinsi Nusa Tenggara Barat	PUSPIJAK dan Dishut NTB	Peserta
2014	Semiloka Regional Jawa dan Bali Nusra: Integrasi Isu Perubahan Iklim dalam Pembangunan Daerah	APIK Indonesia dan Badan Pengelola REDD RI	Peserta
2015	GII (Global Innovation Initiative) Workshop Scientific Writing for International Publication	UNRAM dan NAU	Peserta
2015	Pengembangan Kurikulum Berbasis Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) Hutan Pendidikan Senaru dan Rencana Induk Penelitian Program Studi Kehutanan UNRAM	UNRAM dan WWF	Peserta
2016	Workshop Pengembangan Kapasitas dalam Mempertemukan Ilmu Pengetahuan-Kebijakan-Manajemen untuk Pengelolaan Hutan Berkelanjutan	UNRAM dan Asosiasi KPH Indonesia	Peserta

KEGIATAN PROFESIONAL/PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Tahun	Jenis>Nama Kegiatan	Tempat
2005	Perbaikan Sistem Pemasaran Hasil Tani dan Penguatan Kelembagaan Kelompok Tani Masyarakat Desa Hutan Program HKm pada Kawasan Hutan Sesaot Lombok Barat, sebagai	Sesaot-Lombok Barat

	Suatu Usaha untuk Meningkatkan Pendapatan Petani dan Mempertahankan Pengelolaan Hutan secara Lestari	
2010	Prospek Pengembangan Pengusahaan HHBK Kemiri (<i>Aleurites moluccana</i> Wild) di Desa Aik Darek, Kec. Batukliang Utara Kabupaten Lombok Tengah	Desa Aik Darek, Kec. Batukliang Utara Kabupaten Lombok Tengah
2011	Penyuluhan dalam program mahasiswa KKN UNRAM: Pentingnya Peranan Hutan Bagi Kehidupan	Desa Dopang Kec Gunung Sari Kab Lombok Barat
2012	Pelatihan Pengembangan Agroforesti Bagi Kelompok Tani Dalam Rangka Mendukung Pengelolaan Hutan Pendidikan Senaru Universitas Mataram	Desa Senaru Kec Bayan Kab Lombok Utara
2013	Pengembangan Demplot Agroforestri Bersama Masyarakat Lingkar Hutan Pada Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Pendidikan Senaru	Desa Senaru, Kec Bayan, Kab Lombok Utara
2014	Pengembangan Lebah Lokal (<i>Trigona</i> Spp) Sebagai Penghasil Propolis Di KHDTK Senaru Hutan Pendidikan Universitas Mataram	Desa Senaru, Kec Bayan, Kab Lombok Utara
2014	Unit Uji Pengembangan Lombos Di KHDTK Senaru Sebagai Upaya Peningkatan Pendapatan Masyarakat Sekitar Hutan	Desa Senaru, Kec Bayan, Kab Lombok Utara

2015	UNRAM Mengabdi 2015	Desa Senaru, Kec Bayan, Kab Lombok Utara
2015	Pengembangan Lombos di KHDTK Senaru sebagai Upaya Peningkatan Pendapatan Masyarakat Sekitar Hutan	Desa Senaru, Kec Bayan, Kab Lombok Utara

JABATAN DALAM PENGELOLAAN INSTITUSI

Peran/Jabatan	Institusi (Univ, Fak, Jurusan, Lab, Studio, Manajemen Sistem Informasi Akademik dll)	Tahun
Pjs Ketua	Laboratorium Budidaya dan Konservasi Hutan	2009
Ketua	Laboratorium Budidaya dan Konservasi Hutan	2009-2013
Anggota	Satuan Tugas Pelaksana Penyusunan Laporan Evaluasi Diri Program Studi Kehutanan	2010
Ketua	Laboratorium Silvikultur dan Teknologi Hasil Hutan	2013-2017

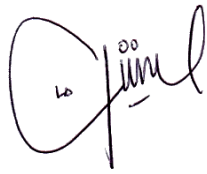
PERAN DALAM KEGIATAN KEMAHASISWAAN

Tahun	Jenis>Nama Kegiatan	Peran	Tempat
2013-Skr	Organisasi Bidang Kerohanian Asy-Syajaroh	Pembina	Unram

Saya menyatakan bahwa semua keterangan dalam *Curriculum Vitae* ini adalah benar dan apabila terdapat kesalahan, saya bersedia mempertanggungjawabkannya.

Mataram, 10 April 2018

Yang menyatakan,

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'I' followed by the name 'Lesmono Aji' in a cursive script.

(Irwan Mahakam Lesmono Aji, S.Hut.M.For.Sc.)

NIP. 19791119 200312 1 001

Anggota Peneliti

IDENTITAS DIRI

Nama : Dwi Sukma Rini, S.Hut., M.Sc.
NIP/NIK : 19880621 201404 2 001
Tempat dan Tanggal Lahir : Dabo Singkep, 21 Juni 1988
Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan
Status Perkawinan : Kawin Belum Kawin Duda/Janda
Agama : Islam
Golongan / Pangkat : III b / Penata Muda Tk.1
Jabatan Akademik : Asisten ahli
Perguruan Tinggi : Universitas Mataram
Alamat : Jalan Majapahit No. 62 Mataram 83125 NTB-Indonesia
Telp/Faks : (0370) 621435/ (0370) 640189
Alamat Rumah : Perum. Grand Muslim RT. 03 Cluster Istanbul,
Desa Terong Tawah, Kec. Labuapi, Kab. Lombok Barat
Telp/Faks : +6281236136361
Alamat E-mail : dwisukmarini@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN PERGURUAN TINGGI

Tahun Lulus	Program Pendidikan (diploma, sarjana, magister, spesialis, dan doctor)	Perguruan Tinggi	Jurusan/Program Studi
2010	Sarjana Kehutanan (S.Hut.)	Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta	Teknologi Hasil Hutan
2013	Magister of Science (M.Sc.)	Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta	Ilmu Kehutanan (Teknologi Hasil Hutan)

PELATIHAN PROFESIONAL

Tahun	Jenis Pelatihan (Dalam/Luar Negeri)	Penyelenggara	Jangka Waktu
-------	-------------------------------------	---------------	--------------

2010	Toefl Preparation Course	International Language Program, Yogyakarta	2 bulan
2010	Pre Elementary Japanese Language	Indonesia Japan Institute	3 bulan
2011	Pelatihan Pembuatan Powerpoint bahan kuliah	Pusat Pengembangan Pendidikan UGM, Yogyakarta	1hari
2013	Pelatihan Pengujian Emisi Formaldehid berdasarkan Standar JAS 2008	PT. Bumi Hijau Cemerlang bekerjasama dengan PT.Mutu Agung Lestari, Jakarta	1 minggu
2013	Pelatihan Pemanfaatan elisa untuk perkuliahan di UGM	Pusat Pengembangan Pendidikan UGM, Yogyakarta	1 hari
2014	Pendidikan dan Pelatihan Prajabatan Gol III Tahun 2014	Badan pengembangan SDM Pendidikan dan Kebudayaan dan penjaminan Mutu Pendidikan, kementerian Pendidikan dan kebudayaan	21 hari
2014	Pelatihan Pekerti Bagi Dosen Muda	Lembaga Penelitian dan penjaminan Mutu Pendidikan, UNRAM	3 hari

2015	GII (Global Innovation Initiative) Workshop Scientific Writing for International Publication)		2 hari
2017	Pelatihan spmi		
2017	Pelatihan auditor internal		

PENGALAMAN PENELITIAN

Tahun	Judul Penelitian
2010	Pengaruh Lama Pemasakan Pada Dua Cara Pengolahan Pulp Terhadap rendemen dan Sifat Fisik Pulp Daun Nanas (<i>Ananas comosus</i> (L)Merr.)
2011	Perlakuan Perebusan Dalam Usaha Memperbaiki Kualitas Kayu Khususnya Penurunan Sebaran Tegangan Pertumbuhan (Growth Stress) Pada Kayu Jati
2012	Pengaruh Lama Penerasan Terhadap Sifat Fisika Kayu Jati (<i>Tectona grandis</i> L.f)
2013	Pengaruh Pelaburan Terhadap Penghambatan Pembentukan dan Pertumbuhan Sel-sel Kayu Sengon Trubusan yang Menunjukkan Gejala Karat Tumor
2014	Studi Jenis dan Pemanfaatan Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Senaru

KONFERENSI/SEMINAR/LOKAKARYA/SIMPOSIUM

Tahun	Judul Kegiatan	Penyelenggara	Panitia/Peserta/ Pembicara
2014	Seminar Nasional Hasil Penelitian HHBK	BPTHBK, Kementerian Kehutanan	Pembicara
2014	Lombok KPH REDD International Workshop: from Global to Local	CCFC-KFRI, KPHL Rinjani	Peserta

		Barat, dan Prodi Kehutanan Unram	
2013	Ekspose Hasil Penelitian HHBK	BPTHHBK dan Dinas Kehutanan Prop.NTB	Peserta
2012	Seminar Nasional Masyarakat Peneliti kayu Indonesia XV	MAPEKI dan Universitas Hasanuddin	Pemakalah
2012	the 4 th International Symposium of Indonesian Wood Research Society	MAPEKI dan Universitas Hasanuddin	Peserta
2012	Workshop Series on Sustainability of Tropical Forest product “Wood Quality Improvement with Smart Drying Technology	Fakultas Kehutanan UGM, I-MHERE Project	Peserta
2012	Pendidikan Lingkungan Untuk Guru Sekolah Dasar	FAkultas Kehutanan UGM dan Mitsui Sumitomo Insurance Group	Panitia
2011	Kongres Kehutanan Indonesia		Peserta
2011	Seminar Nasional Masyarakat Peneliti kayu Indonesia XIV	MAPEKI dan Universitas Gadjah Mada	Panitia
2011	the 3 th International Symposium of Indonesian Wood Research Society	MAPEKI dan Universitas Gadjah Mada	Panitia
2011	Human Resource Development Training on Tropical Rain Forest Management	Fakultas Kehutanan UGM dan Kangwon National	Panitia

		University South Korea	
2010	Humanosphere Science School 2010 (The 152 nd RISH International Symposium),	RISH, LIPI, UGM, dan CSEAS	Peserta
2010	Pendidikan Lingkungan Untuk Generasi Muda	FAkultas Kehutanan UGM dan Mitsui Sumitomo Insurance Group	Panitia

Saya menyatakan bahwa semua keterangan dalam *Curriculum Vitae* ini adalah benar dan apabila terdapat kesalahan, saya bersedia mempertanggungjawabkannya.

Mataram, 10April 2018

Dwi Sukma Rini, S.Hut., M.Sc.

NIP.198806212014042001

Lampiran 5. Surat Keterangan Ketua Peneliti



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MATARAM
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA
MASYARAKAT

Jl. Pendidikan No.37 Mataram, Telp./Fax (0370) 641552,638265

Fax. (0370)638265, e-mail: lemlit_unram@yahoo.com

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini Peneliti / Ketua Tim Peneliti:

Nama : Febriana Tri Wulandari, S.Hut., M.P.

NIP/NIDN : 197102061997022004/ 0021068801

Pangkat / Golongan : IV-A/Pembina

Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

Alamat : Batu Indah Regency B6 Kelurahan Sekarbela Kecamatan Tanjung Karang
Mataram.

Dengan ini menyatakan bahwa proposal penelitian saya ajukan dengan judul : “Identifikasi Jenis dan Sifat Fisika Bambu di Kawasan HKM Desa Aik Bual” yang diusulkan dalam skema penelitian yang di biayai dana *PNBP Universitas Mataram tahun anggaran 2018* bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga/sumber dana lain. Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan/atau mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas Negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Mataram, 10 April 2018

Mengetahui,

Ketua Lembaga Penelitian Universitas Mataram

Yang menyatakan,

Muhamad Ali, S.Pt., M.Si., Ph.D.

NIP. 19720727 199903 1 002

Febriana Tri Wulandari, S.Hut.MP,

NIP. 19710206 199702 2 004

Lampiran 6. Dokumentasi kegiatan Penelitian