



## Edukasi Pemeriksaan Mutu Kayu dan Bambu sebagai Bahan Konstruksi

Annisa Junaid , Andi Adillah Firstania Azis, Siti Astycha Ananda Sofyan

Universitas Muslim Indonesia

Jl. Urip Sumoharjo km 05, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia

| [annisa.junaid@umi.ac.id](mailto:annisa.junaid@umi.ac.id)  | DOI : <https://doi.org/10.37729/abdimas.v7i1.2654> |

### Abstrak

Kayu dan bambu merupakan sumber daya terbarukan dan potensial untuk dimanfaatkan sebagai material konstruksi. Kecamatan Tompobulu memiliki hutan produksi terbanyak di Kabupaten Maros, yaitu seluas 13.316,27 Ha. Sebagian besar hutan tersebut berada di desa Pucak. Sejauh ini proses pemilahan kayu dan bambu masih menggunakan cara-cara konvensional. Stress Wave Velocity dapat menjadi salah satu solusi untuk memprediksi mutu material dengan cara tidak merusak (non destruktif). Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran warga akan potensi material kayu dan bambu sebagai bahan konstruksi, serta pengenalan aplikasi Wave Spectra untuk memeriksa mutu material di toko material. Sasaran kegiatan ini adalah pemilik kebun bambu, pengusaha, serta calon pengusaha kayu dan bambu. Kegiatan dilakukan dengan dua metode yakni metode seminar dan praktik. Kegiatan berjalan dengan lancar dan menumbuhkan antusias warga untuk lebih mengoptimalkan kualitas bambu yang mereka miliki. Kesimpulan dari kegiatan ini adalah respon peserta 'sangat baik' dari segi keinginan optimalisasi pemanfaatan kayu dan bambu, maupun dari segi materi yang dibawakan. Selain itu pengaplikasian Wave Spectra dinilai mudah dan efektif dalam membedakan mutu serta menentukan harga material itu sendiri.

**Kata Kunci:** Kayu, Bambu, Mutu material, Bahan konstruksi, Wave spectra



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

## 1. Pendahuluan

Kawasan hutan produksi yang terbanyak di kabupaten Maros Sulawesi Selatan adalah Kecamatan Tompobulu yakni total seluas 13.316,27 Ha. Kecamatan di mana desa Pucak berada. Jenis hasil hutan yang terproduksi, seperti kayu bakar, kayu jati, dan bambu mengalami pertumbuhan tiap tahunnya. Hasil hutan ini memiliki keterkaitan langsung dengan orientasi usaha yang berkembang di kabupaten Maros maupun daerah sekitarnya, terutama di Kota Makassar ([Pemerintah Kabupaten Maros, 2009](#)).

Kayu dan bambu merupakan sumber daya terbarukan dan potensial untuk dimanfaatkan sebagai material konstruksi. Selain kayu, desa Pucak terkenal dengan produksi bambu yang melimpah. Sebagai bahan material, peluang bambu bisa menjadi alternatif pengganti kayu karena beberapa kelebihan di antaranya yaitu mudah ditanam, tidak membutuhkan pemeliharaan khusus, dan hanya membutuhkan 3-5 tahun untuk memperoleh bambu dengan kualitas baik. Hal ini menunjukkan bahwa dalam

penggunaannya material bambu dapat berperan untuk mewujudkan lingkungan yang stabil (Junaid *et al.*, 2022).

Pemilahan kayu dan bambu secara mekanis (*stress-grading*) sesungguhnya sudah disyaratkan pada SNI 7973 tentang Spesifikasi Desain untuk Konstruksi Kayu (BSN, 2013) dan SNI 8020 tentang Kegunaan Bambu (BSN, 2014). Namun demikian praktek di lapangan (di seluruh wilayah Indonesia) kayu dan bambu yang ada di perdagangan belum dipilah secara mekanis. Sejauh ini dalam proses pemilahan kayu dan bambu, orang-orang masih bergantung pada pengamatan visual atau secara konvensional seperti cacat pada material, adanya mata kayu, pengamatan warna, bercak putih pada bambu, baunya, atau suara yang ditimbulkan jika bambu tersebut dipukul.

Penentuan kelas/mutu dapat dilakukan dengan berdasarkan kekuatan dan modulus elastisitas kayu. Nilai modulus elastis (*Modulus of Elasticity*, MoE) dan modulus patah (*Modulus of Rupture*, MoR) MoE dan MoR pada kayu memiliki keterkaitan satu sama lain (Awaludin & Wusqo, 2021). Sama halnya dengan kayu, langkah awal yang sangat penting untuk dilakukan dalam perencanaan adalah menentukan sifat mekanik lentur bambu, yaitu MoE dan MoR (Irawati & Wusqo, 2020). Untuk memprediksi kuat lentur dapat dilakukan dengan metode *stress wave velocity* (SWV). Pengujian non destruktif metode SWV dapat menduga dengan baik nilai MoE statis dan MoR dari material non prismatic seperti kayu dan bambu (Karlinasari *et al.*, 2017). Pengujian lentur material secara dinamik ini lebih efisien, praktis, cepat, serta tidak menyebabkan kerusakan pada kayu.

Hasil yang didapatkan dari pengujian material secara statik memang seringkali berbeda nilainya dengan hasil dari pengujian lentur secara dinamis. Nilai modulus elastisitas dari pengujian dinamik biasanya cenderung lebih besar daripada hasil dari pengujian statik (Wei *et al.*, 2020). Namun, pengujian terdahulu menunjukkan adanya korelasi yang baik antara MoE yang dihasilkan dari pengujian statik (MoEs) dan dinamik (MoEd) pada balok kayu dengan nilai koefisien determinasi  $R^2$  0,69 (Awaludin & Wusqo, 2021). Pada penelitian lain dengan menggunakan enam jenis kayu (Sonokeling, Teak, Sukun, Akasia, Munggur, dan Mahogany) menunjukkan nilai  $R^2$  rata-rata 0,898 (Utami *et al.*, 2020). Pada material bambu jenis apus, wulung, dan petung menunjukkan korelasi yang baik dengan nilai  $R^2$  sebesar 0,778 (Junaid, 2016; Wei *et al.*, 2020).

Inovasi diharapkan dari kegiatan pengabdian ini dapat diadopsi secara berkesimbangan, target sasaran mempunyai kemampuan untuk melakukan analisis terhadap perkembangan usaha, serta mampu mengembangkan inovasi yang telah dikuasainya (MR & Rani Bastari Alkam, 2019). Melalui kegiatan ini diharapkan: a) adanya peningkatan kesadaran akan potensi kayu dan bambu yang dimiliki oleh warga Desa Pucak; b) pengenalan metode SWV untuk memeriksa mutu material. Sehingga mitra dapat melakukan upaya untuk mengoptimalkan pemanfaatan eco-material di desa mereka.

## 2. Metode

---

Kegiatan ini dilaksanakan di desa Pucak, kecamatan Tompobulu, kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Peserta pelatihan adalah para pengusaha kayu dan bambu, serta pemilik kebun bambu di desa Pucak. Kegiatan ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai November 2022.

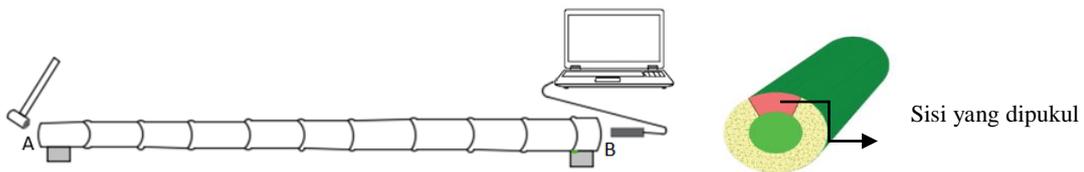
Transfer IPTEKS yang dilakukan Tim Pelaksana PKM harusnya dilakukan pada tiap tahapan dengan menerapkan prinsip bahwa tiap inovasi yang diterima oleh mitra sebaiknya melalui proses mendengar, mengetahui, mencoba, mengevaluasi, menerima, meyakini, dan melaksanakan. Adapun tahap kegiatan yang berlangsung meliputi:

### 2.1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini, tim pengabdian melakukan kesepakatan Kerjasama dengan mitra, dalam hal ini Kepala Desa, untuk memberi ruang kepada tim melakukan sosialisasi dan edukasi kepada warganya.

### 2.2. Tahap Pelaksanaan

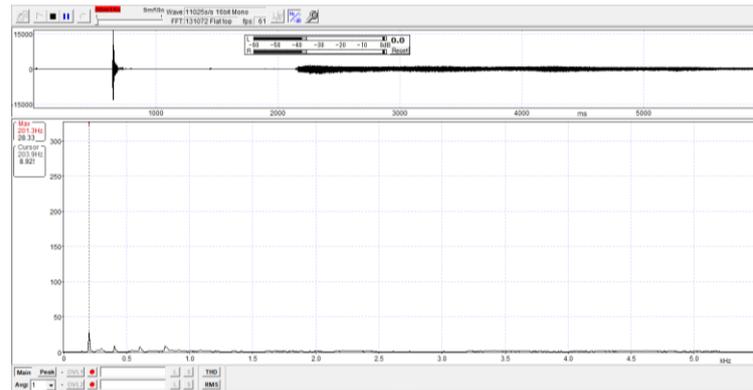
Tahap ini terbagi menjadi dua sesi, yaitu Sesi 1 merupakan sesi seminar (penyampaian materi dan diskusi) mengenai potensi dan peluang bisnis yang bisa dioptimalkan dari usaha kayu dan bambu dilaksanakan di Aula Kantor Desa Pucak. Dilanjutkan Sesi 2, praktik pemeriksaan mutu kayu dan bambu di toko kayu dan bambu yang dimiliki warga setempat. Metode pemeriksaan mutu kayu secara skematis dapat dilihat pada [Gambar 1](#); sedangkan gambaran pengujian non destruktif pada kayu dapat ditunjukkan pada [Gambar 2](#).



**Gambar 1.** Set Up Pengujian Non Destruktif Pada Bambu (Junaid, 2016)



**Gambar 2.** Pengujian Non Destruktif Pada Kayu (Awaludin & Wusqo, 2021)



Gambar 3. Software Wave Spectra

### 2.3. Tahap Evaluasi Kegiatan

Evaluasi kegiatan dilakukan dengan membagikan link kuesioner terkait kepuasan dan pemahaman warga terhadap kegiatan yang telah berlangsung.

### 2.4. Tahap Tindak Lanjut

Tim pengabdian akan tetap menjalin komunikasi melalui dengan mitra dan akan berupaya menanggapi pertanyaan-pertanyaan yang mungkin akan muncul setelah mengaplikasikan metode di lapangan nantinya. Peralatan yang digunakan dalam kegiatan ini di antaranya: laptop, mikrofon, timbangan kapasitas 100 kg, meteran, palu (terbuat dari kayu). Perangkat lunak yang digunakan adalah *Wave Spectra* (Gambar 3) dan *Microsoft excel*.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Seminar (Penyampaian Materi dan Diskusi)

Kegiatan pertama sebagai pengantar dalam pelatihan adalah penyampaian materi potensi desa sebagai penghasil kayu dan bambu serta pemanfaatan kayu dan bambu di bidang konstruksi. Peserta diharapkan termotivasi untuk meningkatkan kualitas dan mempertahankan nilai jual kayu dan bambu yang dimilikinya saat ini. Hal ini dimaksudkan agar peserta mendapat pengetahuan dasar mengenai pemanfaatan kayu dan bambu yang mereka produksi. Kegiatan pemaparan materi dapat ditunjukkan pada Gambar 4.

Dampak yang diharapkan pada peserta adalah adanya perubahan persepsi masyarakat mengenai material bambu. Serta melihat bambu dalam arsitektur kekinian, bukan hanya pada bangunan tradisional dan bangunan rakyat miskin (Maurina & Prastyatama, 2016). Materi lain yang disampaikan yaitu kelebihan dan kelemahan bambu dan kayu dalam bidang konstruksi. Lebih dalam lagi membahas cara merawat, menebang, memilih bambu yang tepat, dan pengawetan material. Setelah itu peserta dilatih untuk melakukan pemeriksaan mutu material kayu dan bambu dengan metode *Stress Wave Velocity* (SWV). Kegiatan seminar dan diskusi berlangsung baik. Hal ini terlihat dari antusias peserta bertanya seputar permasalahan yang mereka hadapi di lapangan.



**Gambar 4.** Pelaksanaan Kegiatan dan Pemaparan Materi

### 3.2. Pelatihan Pemeriksaan Mutu Material

Kegiatan selanjutnya adalah praktik pemeriksaan mutu material menggunakan metode SWV. Pemeriksaan mutu ini bertujuan untuk memberikan informasi secara transparan pada penjual dan pembeli terkait material yang diperdagangkan (**Gambar 5**).



**Gambar 5.** Pemeriksaan Mutu Material

Kayu atau bambu terlebih dahulu diukur dimensinya dan ditimbang beratnya. Masing-masing nilai diinput ke dalam Tabel 1, kolom (2) sampai (5) Pada material kayu diukur panjang, lebar, dan tebalnya. Sedangkan pada material bambu diukur diameter dalam dan luar masing-masing ujung bambu, serta panjang bambu. Setelah pengukuran dan penimbangan, material diletakkan pada dua tumpuan. Salah satu ujungnya dipukul dengan palu (terbuat dari kayu) lalu gelombang tegangan yang merambat direkam pada ujung lainnya untuk diproses lebih lanjut. Melalui *software Wave Spectra*, diperoleh data karakteristiknya berupa nilai frekuensi. Nilai frekuensi ini dimasukkan ke dalam tabel pada Microsoft Excel (**Tabel 1**) agar nilai modulus elastis dinamik (MoEd) batang kayu atau bambu dapat dihitung dan nilai tegangan lentur patah (MoR) kayu dapat diprediksi. Setelah mengisi semua variabel pemeriksaan, dengan formulasi yang telah didapatkan dari penelitian terdahulu maka akan muncul Mutu material yang dimaksud (**Tabel 1**).

**Tabel 1.** Formulasi Penentuan Mutu Kayu

Kode Kayu	Lebar (cm) <i>l</i>	Tebal (cm) <i>t</i>	Panjang (m) <i>p</i>	massa (kg) <i>m</i>	Frekuensi (Hz) <i>f</i>	Mutu
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	6,0	4,0	2,00	5,00	684,7	E 8
2	6,0	4,0	2,00	4,50	764,8	E 9
3	6,0	4,0	2,00	5,20	645,9	E 9
4	6,0	4,0	2,00	5,40	756,5	E 7
5	6,0	4,0	2,00	4,60	675,9	E 7
6	6,0	4,0	2,00	4,60	589,9	E 5
7	6,0	4,0	2,00	5,20	755,9	E 10
8	6,0	4,0	2,00	5,10	657,8	E 7
9	6,0	4,0	2,00	4,90	690,4	E 8
10	6,0	4,0	2,00	4,70	753,4	E 9

Berdasarkan hasil pemeriksaan beberapa sampel di lapangan, dapat kita lihat kayu dengan jenis yang sama belum tentu memiliki mutu yang sama. Hal ini disebabkan karena kayu dan bambu merupakan material nonprismatik. Dengan informasi mutu material dari penjual ini diharapkan adanya transparansi kualitas material yang diperjualbelikan. Penjual dapat meyakinkan pembeli mengenai kualitas material yang diproduksinya. Sedangkan bagi pembeli khususnya pelaku jasa konstruksi, dimudahkan dalam proses *grading* (pemilahan) material yang cocok digunakan sebagai bahan konstruksi ringan, sedang, atau berat sehingga pemanfaatannya akan jauh lebih maksimal. Secara umum sifat suatu material digolongkan menjadi dua kelompok yaitu fisika dan kimia. Sifat fisika merupakan suatu sifat yang dapat diamati tanpa mengubah susunan zat. Sifat fisika merupakan suatu sifat yang dapat diamati tanpa mengubah susunan zat. Sifat fisika terkait dengan warna, kelarutan, daya hantar listrik, kemagnetan, serta wujud (gas, cair, atau padat) dan perubahannya termasuk titik didih dan titik leburnya (Bachtiar, 2015).

Banyak faktor yang menyebabkan ketidakseragaman mutu kayu dan bambu meski dengan jenis dan ukuran yang sama. Beberapa di antaranya seperti kondisi cacat akibat mata kayu, miring arah serat, *wanvlak* (cacat kayu akibat terkelupasnya kulit kayu), retak-retak dan keadaan kadar lengas kayu. Di samping itu ada juga faktor biologis seperti mikroorganisme yang menyerang kayu, kadar air, dan berat jenis (Darmono *et al.*, 2020). Selain itu pengamatan visual juga perlu memperhatikan arah serat material. Arah sejajar serat cenderung memiliki nilai MoEd yang lebih tinggi dibandingkan arah tegak lurus serat. Hal ini dipengaruhi oleh kemampuan menerima gelombang tegangan yang berbeda antar keduanya (Sinaga, 2021).

Meskipun pemeriksaan ini tidak sulit dilakukan tapi karena metode ini masih terbilang baru bagi peserta di lokasi pengabdian, tim telah menyediakan buku panduan, perangkat software aplikasi *wave spectra*, dan formula dalam bentuk Ms Excel yang telah disederhanakan tampilannya. Tim juga menyadari perlunya proses pendampingan dalam jangka waktu panjang terhadap peserta yang akan konsisten menggunakan metode ini dalam usahanya. Lebih lanjut tim tetap melakukan koordinasi pada perangkat desa setempat terkait kendala yang mungkin akan muncul di lapangan nantinya.

### 3.3. Evaluasi Kegiatan

Tercatat 23 orang peserta yang hadir dalam sesi pertama dan kedua. 16 orang di antaranya memiliki usaha dan atau kebun bambu, 4 orang memiliki usaha kayu, dan 3 orang memiliki keduanya. Berikut ini adalah tanggapan dari para peserta yang telah mengisi kuesioner evaluasi kegiatan, dengan skala linear 1 sampai 5.

**Tabel 2.** Respon Peserta Pelatihan Terhadap Kegiatan

Pertanyaan	Skor / Persentase									
	1	%	2	%	3	%	4	%	5	%
Keinginan mengembangkan usaha	0	0	0	0	0	0	13	56,52	10	43,48
Ketertarikan dengan materi	0	0	0	0	0	0	7	30,43	16	69,57
Penyampaian Pemateri	0	0	0	0	0	0	7	30,43	16	69,57
Kemudahan penerapan metode SWV	0	0	0	0	1	4,35	16	69,57	6	26,09
Ketertarikan penggunaan metode SWV pada usaha yang dimiliki	0	0	0	0	1	4,35	10	43,48	12	52,17
Efektivitas metode SWF terhadap daya jual	0	0	0	0	1	4,35	11	47,83	11	47,83

Hasil evaluasi kegiatan pada Tabel 2 menunjukkan sebesar 56,52% peserta 'ingin' mengembangkan usaha kayu dan bambu yang dimiliki, selebihnya 'sangat ingin'. Sebesar 69,57% peserta 'sangat tertarik' dengan penyampaian materi dan materi secara keseluruhan, selebihnya 'tertarik'. Sebesar 69,57% peserta menganggap metode SWV 'mudah' untuk diaplikasikan. 52,17% peserta 'sangat tertarik' menggunakan metode SWV pada usaha yang dimiliki. 47,83% peserta menganggap metode SWV 'sangat efektif' dan 'efektif' terhadap daya jual kayu dan bambu. Sementara 4,35% lainnya, atau 1 orang dari 23 peserta yang hadir menganggap metode SWV dinilai "cukup" dari segi kemudahan, efektivitas, dan ketertarikan penggunaan di lapangan.

Peserta diminta untuk memberikan saran terhadap kegiatan yang telah berlangsung. 10 orang di antaranya memberi saran serupa mengenai perlu adanya pendampingan lebih lanjut jika metode ini diaplikasikan di lapangan. Selain itu 12 orang peserta memberi saran kegiatan selanjutnya yakni praktik pengawetan bambu. Hal ini dapat dinilai sebagai antusias peserta dalam mengoptimalkan kualitas bambu yang mereka miliki.

## 3. Kesimpulan

Kesimpulan dari kegiatan Edukasi Pemanfaatan Kayu dan Bambu sebagai Bahan Konstruksi adalah sebagai berikut: a) Kegiatan ini mendapat respon peserta yang sangat baik dari segi keinginan optimalisasi usaha kayu dan bambu yang dimiliki, maupun dari segi materi yang dipaparkan; b) Pengaplikasian *Wave Spectra* dinilai mudah dan efektif dalam membantu membedakan mutu serta menentukan harga material itu sendiri. Beberapa saran yang patut dipertimbangkan adalah sebagai berikut: a) Perlunya kegiatan lanjutan atau pendampingan lebih lanjut jika metode ini diaplikasikan ke depannya; b) Perlunya diadakan pelatihan mengenai praktik pengawetan bambu bagi pengusaha bambu.

## Acknowledgement

---

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Muslim Indonesia (UMI), Pimpinan serta seluruh jajaran Lembaga Pengabdian kepada Masyarakat (LPkM) UMI, Dekan Fakultas Teknik UMI, Ketua Program Studi Teknik Sipil UMI, Kepala Desa Pucak beserta jajarannya, serta warga Desa Pucak yang telah ikut terlibat dalam pelaksanaan program ini.

## Daftar Pustaka

---

- Awaludin, A., & Wusqo, U. (2021). Prediksi Nilai Kuat Lentur Kayu Tropis Berdasarkan Nilai Modulus Elastis. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kayu Tropis*, 18(1), 27–42. <https://doi.org/10.51850/jitkt.v18i1.542>
- Bachtiar, E. T. (2015). Keandalan Bambu untuk Material Konstruksi Hijau. *Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor*.
- BSN. (2013). SNI 7973:2013 tentang Spesifikasi Desain untuk Konstruksi Kayu. [www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)
- BSN. (2014). SNI 8020:2014 tentang Kegunaan Bambu.
- Darmono, D., Nugroho, M. S., Widodo, S., & Ma'arif, F. (2020). Analisis Penurunan Kualitas Mutu Kayu pada Bangunan Cagar Budaya dengan Metode Non Destructive Test (Studi Kasus Bangunan Cagar Budaya Masjid Gedhe Mataram Daerah Istimewa Yogyakarta). *INERSIA: Informasi dan Ekspose Hasil Riset Teknik Sipil dan Arsitektur*, 16(2), 191–199. <https://doi.org/10.21831/inersia.v16i2.36905>
- Feliana, F. (2014). Studi Empiris Nilai Modulus Elastisitas Kayu Menggunakan Metode Stress wave Velocity. Yogyakarta: Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik, *Universitas Gadjah Mada*.
- Irawati, I. S., & Wusqo, U. (2020). Studi Perbandingan Perilaku Lentur Balok Bambu Menggunakan Sifat Mekanik yang Diperoleh dengan Metode Rerata dan Persentil Ke-5: Studi Kasus Bambu Wulung (*Gigantochloa Atrovioleacea*). *Jurnal Permukiman*, 15(1). <https://doi.org/10.31815/jp.2020.15.43-53>
- Junaid, A. (2016). Kajian Modulus Elastisitas Bambu Menggunakan Metode Destruktif dan Nondestruktif. *Universitas Gadjah Mada*.
- Junaid, A., Irawati, I. S., & Awaludin, A. (2022). Analisis Sifat Mekanis dan Fisis Bambu Menggunakan Metode Destruktif. *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 7(1), 41–49. <https://jurnal.ft.umi.ac.id/index.php/jtspm/article/view/540>
- Karlinasari, L., Ikhsan, M. F., Hermawan, D., Maddu, A., & Firmanti, A. (2017). Nondestructive bending strength testing of wood wool cement board from some fast growing species using stress wave velocity method. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis*, 9(2), 172–181. <http://www.ejournalmapeki.org/index.php/JITKT/article/view/138/134>
- Maurina, A., & Prastyatama, B. (2016). Eksplorasi Struktur Bambu Melalui Integrasi Pendidikan, Penelitian, dan Pengabdian kepada Masyarakat. *Seminar Nasional Menuju Konstruksi Bambu Modern Masa Depan*, December.

- MR, F., & Rani Bastari Alkam. (2019). PKM Pengembangan Manajemen Teknologi Pengelolaan Bambu sebagai Sumber Daya Alam Local dan Meuble Kursi di Kabupaten Pinrang Provinsi Sulawesi Selatan. *Majalah Aplikasi Ipteks NGAYAH*, 10(1).
- Pemerintah Kabupaten Maros. (2009). Potensi Kehutanan Kabupaten Maros. <https://maroskab.go.id/potensi-kehutanan/>
- Sinaga, P. S. (2021). Kecepatan Rambatan Gelombang Suara dan Keteguhan Lentur Dinamis OSB (Oriented Strand Board) pada Berbagai Panjang Strand dan Campuran 3 Jenis Bambu. *Wana Lestari*, 4(1).
- Utami, S. S., Mappuji, A., Achmad, B., Awaluddin, A., Ayutyastuti, Luckyarno, Y. F., & Yanti, R. J. (2020). Design of an acoustic-based nondestructive test (NDT) instrument to predict the modulus of elasticity of wood. *Engineering Journal*, 24(6), 109-116. <https://doi.org/10.4186/ej.2020.24.6.109>
- Wei, L., Wei, P., & Yang, Y. (2020). Experimental Study on Integration Bamboo Elastic Modulus with Wave Velocity Nondestructive Testing Method. *Journal of Physics: Conference Series*, 1639(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1639/1/012099>