

**LAPORAN AKHIR  
BANTUAN AKADEMIK  
SKEMA PENELITIAN DOSEN DENGAN PELIBATAN MAHASISWA  
PEMANFAATAN KAYU RESAK (*Vatica* sp)  
DARI LAHAN TERBIARKAN SEBAGAI BAHAN KONSTRUKSI BANGUNAN**



Disusun oleh :

- Tim Pengusul :
1. Kusno Yuli Widiati (NIDN.0028076803)
  2. Sri Asih Handayani (NIDN. 0025076703)
  3. Harri Marwan Tamba Tua (NIM. 1804015025)

**FAKULTAS KEHUTANAN  
UNIVERSITAS MULAWARMAN  
2022**

HALAMAN PENGESAHAN  
Laporan Penelitian Dosen

---

Judul Penelitian : Pemanfaatan Kayu Resak (*Vatica* Sp)  
dari Lahan Terbiarkan Sebagai Bahan Konstruksi  
Bangunan

Ketua Pengusul

a. Nama Lengkap : Kusno Yuli Widiati  
b. NIP : 196808281994032003  
c. Jabatan Fungsional : Lektor kepala  
d. Program Studi : Ilmu Kehutanan  
e. No HP : 081326219188  
f. Alamat surel (email) : kywidiati@gmail.com

Anggota Pengusul (I)

a. Nama Lengkap : Sri Asih Handayani  
b. NIDN : 0025076703  
c. Perguruan Tinggi : Universitas Mulawarman

Anggota Pengusul (II)

a. Nama Lengkap : Harri Marwan Tamba Tua  
b. NIM : 1804015025  
c. Perguruan Tinggi : Universitas Mulawarman

Jumlah mahasiswa yang dilibatkan : 1 orang  
Biaya Usulan Penelitian : Rp. 5.000.000,-

Dekan  
Fakultas Kehutanan UNMUL



Prof. Dr. Rudianto Amirta, S.Hut., M.P.  
NIP. 197210251997021001

Samarinda, 14 Juni 2022  
Ketua Tim Pengusul



Ir. Kusno Yuli Widiati, M.P.  
NIP. 196807281994032003

**DAFTAR ISI**

HALAMAN JUDUL .....	1
HALAMAN PENGESAHAN .....	2
DAFTAR ISI .....	3
RINGKASAN .....	4
LATAR BELAKANG .....	5
TINJAUAN PUSTAKA .....	8
METODE .....	8
BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN .....	14
HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN/PENGABDIAN .....	15
STATUS LUARAN .....	19
KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN/PENGABDIAN .....	22
DAFTAR PUSTAKA .....	23
LAMPIRAN .....	24

## RINGKASAN

Lahan-lahan di daerah Kalimantan Timur yang terbiarkan diakibatkan karena beberapa faktor seperti modal, pemilik lahan jauh dari lokasi, tanah kurang subur untuk komoditas tanaman cepat panen dan sebagainya sesungguhnya memiliki banyak potensi jika dimanfaatkan dengan optimal. Hal ini dikarenakan setelah beberapa tahun terlantar, umumnya lahan di Kalimantan Timur ini akan berubah menjadi layaknya hutan sekunder sehingga banyak ditumbuhi pohon-pohon pionir seperti jenis resak. Meskipun jenis resak cukup populer, namun sebagian masyarakat di Kalimantan Timur masih belum memanfaatkan dengan baik, terutama untuk menggantikan kayu-kayu yang sudah terkenal sebelumnya. Informasi secara umum mengenai pemanfaatan resak di berbagai jurnal dan buku sudah banyak tersedia namun dengan banyaknya jenis resak ( $\pm$  80 jenis) tambahan informasi masih diperlukan. Karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi kayu resak dari lahan terbiarkan sebagai bahan konstruksi bangunan sesuai Standar Nasional Indonesia SNI yaitu SNI 03-3527.1994 dan PKKI NI-5.2002. Sampel diambil mulai dari bagian pangkal, tengah dan ujung. Pembuatan sampel dan pengujian sifat fisika mekanika kayu menggunakan standar Jerman (DIN). Analisis data dibantu dengan program Microsoft Exel. Dari hasil rekapitulasi data diketahui bahwa nilai keteguhan geser dan MoR masuk kelas kuat I, MoE dan keteguhan tekan sejajar serat masuk kelas kuat II. Dilihat dari nilai kuat acuan berdasarkan atas pemilahan mekanis pada kadar air 15% sesuai standar SNI keteguhan geser dan MoR masuk kategori E26, tekan sejajar serat E23 dan MoE dibawah E 10.

Kata kunci: fisika kayu, kerapatan, korelasi, mekanika kayu,

## LATAR BELAKANG

Lahan-lahan yang dibiarkan bertahun-tahun di Samarinda umumnya disebabkan banyak pemilik lahan yang memiliki modal terbatas untuk mengelola lahan, lokasi pemilik tanah jauh dari lahan, sarana jalan yang minim, penguasaan tanah yang terlalu luas, kondisi topografi tanah, dan pemilik memiliki sumber penghasilan lain sehingga pengelolaan lahan tersebut bukan merupakan sumber penghasilan utama.

Lahan-lahan yang dibiarkan beberapa tahun khususnya di Kalimantan yang termasuk daerah tropis basah akan menyebabkan tumbuhnya beranekaragam jenis flora termasuk pepohonan sebagai bahan utama sumber bahan baku untuk konstruksi bangunan. Hal ini dikarenakan kayu sebagai bahan konstruksi tidak dapat sepenuhnya dapat digantikan oleh bahan lain seperti besi dan baja karena kayu mempunyai keunggulan sebagai berikut:

- Mudah dalam pengerjaan karena bisa dibuat atau dibentuk sesuai keinginan, serta mudah untuk dipaku, dibaut atau direkatkan
- Proses dan durasi pengerjaannya lebih cepat karena banyak tukang lokal yang mengusainya
- Mudah didapat, karena merupakan sumber daya alam yang masih banyak tersedia dan bisa didaur ulang lagi dengan cara reboisasi
- Lebih ekonomis karena harganya relatif murah dibandingkan dengan bahan bangunan lainnya
- Kekuatan kayu cukup tinggi dengan bobot yang ringan, bahkan kayu solid akan awet dan tahan lama
- Daya tahan terhadap listrik dan bahan kimia cukup baik
- Kayu merupakan isolator termal alami yang sangat efektif dalam mengisolasi dingin dan panas, serta merupakan penyerap kebisingan yang juga baik
- Jenis kayu tertentu mempunyai tekstur dan serat kayu yang indah sehingga mempunyai nilai lebih untuk dijadikan elemen dekorasi
- Lebih aman dan fleksibel jika terjadi gempa bumi sehingga rumah yang terbuat dari kayu akan tetap pada kondisi aslinya, tidak mudah retak, dan tidak mudah bergeser

Seiring waktu kayu-kayu komersial seperti meranti, jati, mahoni dan yang lainnya, pasokan yang ada di pasaran semakin berkurang sehingga semakin tahun harganya terus meningkat sesuai hukum pasar. Di sisi lain masih banyak kayu yang belum digunakan secara populer termasuk jenis pionir yang cepat tumbuh, diantaranya jenis pohon resak. Meskipun dari berbagai informasi resak telah mulai banyak digunakan untuk mebel, bahan konstruksi dan lainnya, namun informasi secara khusus seperti korelasi antara berbagai sifat kayu maupun kualitas mutu sesuai standar, belum banyak ditemukan sehingga masih diperlukan data-data untuk melengkapi sumber-sumber informasi yang sudah tersedia sebelumnya.

Berdasarkan informasi yang dibagikan oleh Arboretum Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Indonesia, pohon resak tingginya bisa mencapai 30 m dengan batang lurus panjang 20 m diameter 40-50 cm dan dinding penopangnya kecil. Pohon ini terdiri atas 80 jenis, tersebar dari India bagian timur dan selatan, Srilanka dan Myanmar, Thailand, Indo Cina hingga Cina bagian selatan (Hainan) dan Malesia. Kalimantan memiliki 35 jenis (23 diantaranya endemik), Semenanjung Malaysia 21, Sumatera 11 dan Filipina 7 jenis.

Sedangkan penelitian pendahuluan tentang keragaman jenis-jenis pada lahan terbiarkan (Karyati, 2013; 2016; 2017, 2019), sifat fisik dan mekanik beberapa jenis kayu tropis (Widiati, 2003; 2005; 2007; 2011; 2016; 2017) telah dilakukan. Namun mengetahui secara spesifik antara korelasi pangkal, tengah dan ujung pohon dengan sifat fisika mekanika kayu Resak masih jarang diinformasikan sebagai bahan untuk konstruksi bangunan perbagian batang pohon dengan acuan standar SNI-NI.5.2002.

Topik penelitian yang diusulkan sesuai dengan tema pokok pengembangan penelitian dan pengabdian masyarakat Universitas Mulawarman yaitu *integrated sustainable tropical ecosystem based development* dan termasuk dalam bidang unggulan (*comfortarea*) kedua, yakni “lingkungan dan sumber daya alam (perlindungan dan pengelolaan lingkungan dan sumber daya alam tropis)”.

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui acuan mutu kayu resak berdasarkan standar SNI NI.5.2002 untuk kayu konstruksi.
2. Mengetahui korelasi antara kerapatan normal dengan sifat fisika dan mekanika kayu

## TINJAUAN PUSTAKA

Lahan-lahan yang dibiarkan bertahun-tahun di Samarinda umumnya disebabkan banyak pemilik lahan yang memiliki modal terbatas untuk mengelola lahan, lokasi pemilik tanah jauh dari lahan, sarana jalan yang minim, penguasaan tanah yang terlalu luas, kondisi topografi tanah, dan pemilik memiliki sumber penghasilan lain sehingga pengelolaan lahan tersebut bukan merupakan sumber penghasilan utama.

Lahan-lahan yang dibiarkan beberapa tahun khususnya di Kalimantan yang termasuk daerah tropis basah akan menyebabkan tumbuhnya beranekaragam jenis flora termasuk pepohonan jenis pionir yang cepat tumbuh, termasuk jenis pohon resak.

Berdasarkan informasi yang dibagikan oleh Arboretum Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Indonesia, pohon resak tingginya bisa mencapai 30 m dengan batang lurus panjang 20 m diameter 40-50 cm dan dinding penopangnya kecil. Pohon ini terdiri atas 80 jenis, tersebar dari India bagian timur dan selatan, Srilanka dan Myanmar, Thailand, Indo Cina hingga Cina bagian selatan (Hainan) dan Malesia. Kalimantan memiliki 35 jenis (23 diantaranya endemik), Semenanjung Malaysia 21, Sumatera 11 dan Filipina 7 jenis.

Sedangkan penelitian pendahuluan tentang keragaman jenis-jenis pada lahan terbiarkan (Karyati, 2013; 2016; 2017, 2019), sifat fisik dan mekanik beberapa jenis kayu tropis (Widiati, 2003; 2005; 2007; 2011; 2016; 2017) telah dilakukan. Namun mengetahui secara spesifik antara korelasi kerapatan normal pada bagian sampel yang diambil mulai dari bagian pangkal, tengah dan ujung pohon dengan sifat fisika mekanika kayu resak masih jarang diinformasikan. Selanjutnya nilai kekuatan kayu resak akan dilihat sebagai bahan untuk konstruksi bangunan dengan acuan standar SNI-NI.5.2002.

Tabel 1 Nilai kuat acuan (MPa) berdasarkan atas pemilahan secara mekanis pada kadar air 15% (PKKI NI-5, 2002)

Kode mutu	Modulus elastisitas lentur ( $E_w$ )	Kuat lentur ( $F_b$ )	Kuat tarik sejajar serat ( $F_t$ )	Kuat tekan sejajar serat ( $F_c$ )	Kuat geser ( $F_v$ )	Kuat tekan tegak lurus serat ( $F_{c\perp}$ )
E26	25000	66	60	46	6,6	24
E25	24000	62	58	45	6,5	23
E24	23000	59	56	45	6,4	22
E23	22000	56	53	43	6,2	21
E22	21000	54	50	41	6,1	20
E21	20000	50	47	40	5,9	19
E20	19000	47	44	39	5,8	18
E19	18000	44	42	37	5,6	17
E18	17000	42	39	35	5,4	16
E17	16000	38	36	34	5,4	15
E16	15000	35	33	33	5,2	14
E15	14000	32	31	31	5,2	13
E14	13000	30	28	30	4,9	12
E13	12000	27	25	28	4,8	11
E12	11000	23	22	27	4,6	11
E11	10000	20	19	25	4,5	10
E10	9000	18	17	24	4,3	9

Keterangan : 1 Mpa = 1 N/mm<sup>2</sup>

Topik penelitian yang diusulkan sesuai dengan tema pokok pengembangan penelitian dan pengabdian masyarakat Universitas Mulawarman yaitu *integrated sustainable tropical ecosystem based development* dan termasuk dalam bidang unggulan (*comfortarea*) kedua, yakni “lingkungan dan sumber daya alam (perlindungan dan pengelolaan lingkungan dan sumber daya alam tropis)”.

### 1. Sifat Fisika dan Mekanika Beberapa Kayu

Kayu sebagai bahan konstruksi bangunan harus memenuhi standar yang telah ditetapkan. Beberapa diantaranya adalah nilai dari kadar air, kerapatan atau berat jenis, keteguhan lengkung statis, keteguhan tekan, dan geser.

Beberapa penelitian dari jenis cepat tumbuh yang telah diinformasikan adalah sebagai berikut. Sari (2015) melaporkan kayu Kemiri mempunyai keteguhan tekan sejajar serat rata-rata 21,66 N/mm<sup>2</sup>, MoE 4526,01 N/mm<sup>2</sup>, MoR 63,23 N/mm<sup>2</sup> dapat digunakan untuk bahan konstruksi bangunan yang menuntut kekuatan kayu sedang seperti kusen untuk jendela dan pintu. Widiati (2003) menyebutkan nilai kerapatan dan nilai kekuatan mekanika kayu tahongai (*Kleinhovia hospital* L.) termasuk kelas kuat IV–II, serai (*Eugenia* sp.) kelas kuat I–II, dan benuang laki (*Duabanga molucca*) kelas kuat III–IV.

## 2. Risalah jenis Kayu Resak (*Vatica* sp)

Resak dikenal juga dengan nama-nama lain, seperti resak, aboh, gisok gunung, rasak bukit. Resak dikenal menyebar di dunia, khususnya di wilayah tropis, mulai dari Vietnam bagian selatan, Asia Tenggara, Kepulauan Nusantara, dan juga Inggris, Spanyol, Italia, Belanda, Jerman serta Prancis. Resak merupakan pohon dengan nama latin *Vatica*. Kelompok tanaman ini terdiri dari sangat banyak spesies seperti *V. coriacea*, *V. maingayi*, *V. dulitensis*, *V. granulata*, *V. borneensis*, *V. javanica*, *V. mangachapoi*, *V. oblongifolia*, *V. nitens*, *V. rassak*, *V. sarawakensis*, *V. odorata*, *V. umbonata*, *V. venulosa*, dan lainnya. Kurang lebih terdapat 80 spesies *Vatica* yang sudah dikenal hingga saat ini.

Kayu teras berwarna coklat-kuning atau coklat semu-semu merah. Kayu gubal berwarna merah jambu, kuning muda atau coklat kuning muda atau coklat kuning muda, jika masih berbeda jelas dengan kayu teras, tetapi hanya sedikit berbeda jika sudah kering, tebal 5-10 cm. Tekstur pada kayu resak halus dan rata, kadang-kadang kasar. Arah serat kayu resak lurus atau agak terpadu. Kesan raba pada kayu resak permukaan kayu kusam hingga agak mengkilap. Dari segi keawetan, resak ada dalam ruang IV-V (kurang awet) namun daya tahan terhadap jamur pelapuk kayu termasuk dalam ruang II-III. Keterawetannya tergolong sedang sampai mudah diawetkan. Kelas kuat kayu resak masuk dalam kelas kuat II-III. Berat jenis kering udara maksimum 0,99 dan minimum 0,49 serta rata-rata 0,70. Bagi masyarakat di area di mana pohon ini banyak ditemukan, *Vatica* telah memberikan guna yang begitu besar. Kayu dari pohon ini banyak dipakai untuk membuat berbagai produk mulai dari mebel, elemen bangunan, sampai fasilitas moda transportasi (misalnya bantalan rel kereta api). Di luar negeri, kayu resak juga sering dipakai sebagai kayu peti kemas (Heyne, K. 1988).

## 3. Studi Pendahuluan

Beberapa penelitian pendahuluan tentang sifat fisika dan mekanika tumbuhan berkayu yang telah dilakukan, antara lain:

1. Klasifikasi kayu berdasarkan kerapatan dan sifat mekanika kayu diperoleh hasil sebagai berikut: kayu repeh kelas kuat IV-III; terap kelas kuat IV-III; malau kelas kuat III-II; marobamban kelas kuat II-I, uwar haduk kelas kuat I; imat kelas kuat II-I; liran kelas kuat III-II (Widiati, 2011).
2. Widiati, dkk. (2016) meneliti bahwa kayu Ipil (*Endertia spectabilis* Steenis & de Wit Sidiyasa) termasuk dalam kelas kuat I.

#### 4. Renstra Penelitian Perguruan Tinggi

Keterkaitan tema penelitian dengan Renstra Penelitian dan Pengabdian Masyarakat - Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Mulawarman (Unmul) 20 tahun ke depan (LP2M Unmul, 2016) adalah pada rencana pencapaian :

1. 2018-2022 Unmul memiliki dukungan Saprass PBM yang sesuai dengan standar nasional dan didukung *'Center of Excellence for Tropical Studies and Sustainable Development'* (Prodi Berakreditasi A mencapai 30%).
2. 2030-2034 Unmul sebagai WCU dengan kekhususan bidang *Tropical Studies and Sustainable Development*.

#### 5. Peta Jalan (Roadmap) Penelitian

Tema usulan penelitian ini sejalan dengan tema pokok pengembangan penelitian dan pengabdian masyarakat (LP2M) Unmul adalah *integrated sustainable tropical ecosystembased development*, menjadi lima bidang unggulan (*comfortarea*) yang menjadi wilayah kreatif inovatif para peneliti (LP2M Unmul, 2016), yaitu poin kedua “Lingkungan dan sumber daya alam (perlindungan dan pengelolaan lingkungan dan sumber daya alam tropis)”.

Pentingnya riset yang diusulkan dalam mendukung capaian renstra penelitian perguruan tinggi Unmul adalah hasil penelitian ini akan memberikan:

1. Informasi berupa sifat fisik dan mekanik kayu resak berdasarkan letak kayu dalam batang
2. Acuan standar mutu kayu resak dari lahan terbiarkan khususnya daerah Samarinda Kalimantan Timur sebagai bahan konstruksi bangunan.
3. Kerangka acuan untuk penelitian selanjutnya dan tambahan informasi mengenai sifat dasar dari resak.

Adapun peta jalan (*road map*) penelitian diilustrasikan pada gambar berikut ini



Gambar 1. Diagram *Roadmap* Penelitian Dosen

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif karena gejala-gejala hasil pengamatan dikonversikan ke dalam angka-angka yang dianalisis menggunakan statistik. Menurut Creswell (2012) penelitian kuantitatif mengharuskan peneliti untuk menjelaskan bagaimana variabel mempengaruhi variabel yang lain. Hasil penelitian adalah variabel terikat yang diduga berpengaruh pada variabel perlakuan.

Selanjutnya dari hasil data-data pengujian yang dilakukan, kemudian dianalisis dengan korelasi yang merupakan salah satu teknik statistik yang digunakan untuk mencari hubungan antara dua variabel yang bersifat kuantitatif (nilai berupa angka). Selanjutnya persyaratan data-data sifat fisika dan mekanika yang ada dibandingkan dengan persyaratan standar untuk konstruksi bangunan (SNI-NI.5.2002).

### 1. Tempat, Bahan dan Alat Penelitian

Penelitian dilakukan pada Laboratorium Industri dan Pengujian Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman.

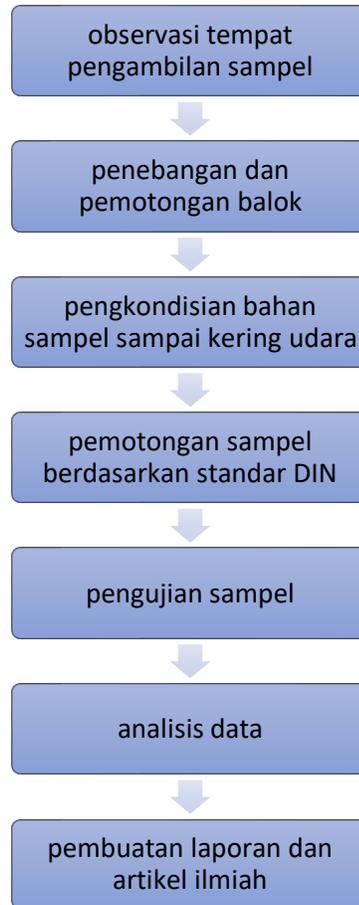
Bahan penelitian berupa kayu resak (*Vatica sp*) dengan diameter  $\pm 25$  cm yang berasal dari lahan terbiarkan di Kelurahan Sungai Pinang Dalam, Kecamatan Pinang, Kalimantan Timur. Bagian batang bebas banir setinggi dada diambil bagian pangkal, tengah dan ujung bebas cabang.

Beberapa peralatan yang akan digunakan pada penelitian ini, antara lain: *micro caliper*, kalifer, *circular saw*, timbangan digital, kamera, Universal Testing Machine (UTM), oven listrik, dan alat tulis menulis.

## **2. Pengolahan dan Analisis Data Penelitian**

Pengukuran sifat fisik meliputi kadar air, kerapatan, pengembangan, dan penyusutan kayu. Sedangkan pengukuran nilai mekanika kayu meliputi pengujian keteguhan lengkung statis, keteguhan geser, pukul dan keteguhan tekan sejajar serat. Pengujian sifat fisika dan mekanika kayu mengikuti standar DIN, yaitu kadar air (DIN 52183-77), kerapatan (DIN 52182-72), pengembangan dan penyusutan (DIN 52184-79), keteguhan lengkung statis (DIN 52186-78), keteguhan geser (DIN 52186-77), dan keteguhan tekan (DIN 52185-76). Sampel diambil mulai dari bagian pangkal, tengah dan ujung batang bebas cabang.

Data primer yang telah diperoleh kemudian dikumpulkan dan diolah sesuai rumus-rumus dari standar DIN. Selanjutnya dibandingkan dengan nilai acuan berdasarkan PKKI NI-5.2002. Untuk melihat hubungan atau korelasi antara nilai kerapatan normal dengan sifat fisika dan mekanika data-data yang sudah lengkap dianalisis korelasi menggunakan program Microsoft Excel.



Gambar 2. Alur kegiatan penelitian yang dilakukan

## BIAYA & JADWAL KEGIATAN

### 1. Anggaran Biaya

Biaya yang diperlukan untuk pelaksanaan kegiatan penelitian adalah sebesar Rp 5.000.000,-. Biaya tersebut disusun berdasarkan Standar Biaya Keluaran (SBK) 2017.

Tabel 2. Ringkasan Anggaran Biaya yang Diajukan

No.	Jenis Kegiatan	Biaya (Rp)
1.	Pembelian 2 pohon resak	2.000.000
2.	Akomodasi	600.000
3.	Pengujian Sampel	1.500.000
5.	Alat tulis dan Tinta	300.000
6.	Prosiding/Jurnal Ilmiah	400.000
7.	Pembuatan laporan/dokumentasi	200.000
	<b>Total Biaya</b>	<b>5.000.000</b>

### 2. Jadwal Kegiatan

Penelitian ini direncanakan akan dilaksanakan selama +4 bulan. Rincian kegiatan dan jadwal pelaksanaan kegiatan tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Jenis Kegiatan	Bulan ke-				
		1	2	3	4	
1.	Pemotongan papan	v				
2.	Pembuatan sampel			v		
3.	Pengkondisian sampel			v		
4.	Pengujian sampel				v	
5.	Pengolahan dan analisis				v	
6.	Prosiding/Jurnal Ilmiah					v
7.	Pembuatan laporan/dokumentasi					v

## HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN/PENGABDIAN

Setelah dilakukan pengujian berdasarkan standar DIN diperoleh hasil sebagaimana yang tercantum di tabel-tabel berikut ini.

Tabel 4. Nilai kadar air, kerapatan dan kembang susut volume maksimal

Parameter yang diuji	Pangkal	Tengah	Ujung	Rataan
Kadar air (%)	15.57	15.71	15.76	15.68
Kerapatan normal (g/cm <sup>3</sup> )	0.61	0.60	0.60	0.60
Kerapatan kering tanur (g/cm <sup>3</sup> )	0.56	0.57	0.51	0.55
Penyusutan Volume (%)	10.09	9.67	10.28	10.01
Anisotropi Penyusutan	3.09	3.29	2.92	3.10
Pengembangan Volume (%)	10.75	10.27	10.93	10.65
Anisotropi pengembangan	3.26	3.47	3.07	3.27

Berdasarkan standar SNI 03-3527.1994 tentang mutu dan ukuran bangunan, kerapatan normal kayu resak yang diteliti masuk kategori kelas kuat II. Dilihat dari nilai anisotropi penyusutan kayu resak berdasarkan Vademecum Kehutanan Indonesia tahun 2020 termasuk dalam kategori penyusutan kayu kelas “ringan”. Nilai rasio T/R (anisotropi) pada penelitian ini yakni antara 2,00 – 3,00 (Tabel 4), namun nilai ini jika dibandingkan dengan yang tercantum di Panshin & de Zeeuw (1980) yang umumnya berkisar antara 1,4 – 2,0 maka anisotropi kayu resak pada penelitian ini lebih besar. Hasil ini menunjukkan bahwa kayu resak memiliki dimensi yang kurang stabil. Dimensi kayu dikatakan semakin stabil jika mendekati angka satu.

Tabel 5 Nilai mekanika kayu resak

Parameter yang diuji	Pangkal	Tengah	Ujung	Rataan
Keteguhan geser (N/mm <sup>2</sup> )	12.98	11.48	13.30	12.59
Keteguhan tekan // serat (N/mm <sup>2</sup> )	46.34	40.87	41.95	43.05
Keteguhan pukul (J/mm <sup>2</sup> )	0.07	0.05	0.04	0.06
MoE (Modulus of Elasticity) (N/mm <sup>2</sup> )	10133.55	10503.78	10321.36	10319.56
MoR (Modulus of Rupture) (N/mm <sup>2</sup> )	90.81	92.94	90.95	91.57

Nilai kekuatan kayu resak sesuai standar SNI 03-3527.1994 dapat digolongkan sebagai berikut: keteguhan tekan sejajar serat dan MoE termasuk kelas kuat II dan MoR serta keteguhan geser kelas kuat I. Berdasarkan nilai kuat acuan pemilahan secara mekanis pada kadar air 15% pada kayu resak, maka kuat acuan keteguhan geser E26, tekan sejajar serat E23, MoE tidak masuk dalam acuan dan MoR kuat acuan E26.

Sesuai Vademecum Kehutanan (2020) persyaratan kayu untuk dijadikan bahan konstruksi bangunan adalah kuat, keras, berukuran besar dan mempunyai keawetan alam yang tinggi. Dilihat dari kayu resak yang diteliti secara umum kekuatan mekanisnya bisa dijadikan bahan konstruksi bangunan namun karena nilai kuat acuan MoE di bawah E10 dengan kerapatan 0,6 g/cm<sup>3</sup> kayu resak yang diperoleh dari lahan terlantar dan usianya cenderung belum terlalu tua dengan diameter pohon kurang lebih 30 cm, jika dijadikan sebagai bahan konstruksi berat (misalnya untuk balok penyangga) belum memenuhi syarat sehingga hanya cocok sebagai bahan konstruksi yang memerlukan kekuatan sedang. Selain itu juga masih diperlukan tindakan pengawetan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Muslich & Rulliaty (2016) bahwa pada umumnya tinggi rendahnya tingkat keawetan kayu juga tergantung pada tinggi rendahnya berat jenis kayu. Kayu yang mempunyai kelas awet II – I umumnya mempunyai berat jenis 0,77 ke atas. Sedangkan dengan berat jenis 0,6 ke bawah umumnya mempunyai kelas awet III – V.

Menurut Haygreen dan Bowyer (2007) salah satu hal yang mempengaruhi kekuatan kayu adalah kerapatan kayu. Semakin tinggi kerapatan kayunya maka kekuatan kayu juga akan semakin meningkat. Namun tinggi rendahnya nilai kerapatan kayu juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti tempat tumbuh, letak kayu dalam batang, cacat kayu, dan lain-lain.

Oleh karena itu data-data yang ada dianalisis untuk melihat korelasi atau hubungan antara nilai kerapatan normal dan sifat fisika mekanika kayu resak. Hubungan ini bisa bersifat negative ataupun positif.

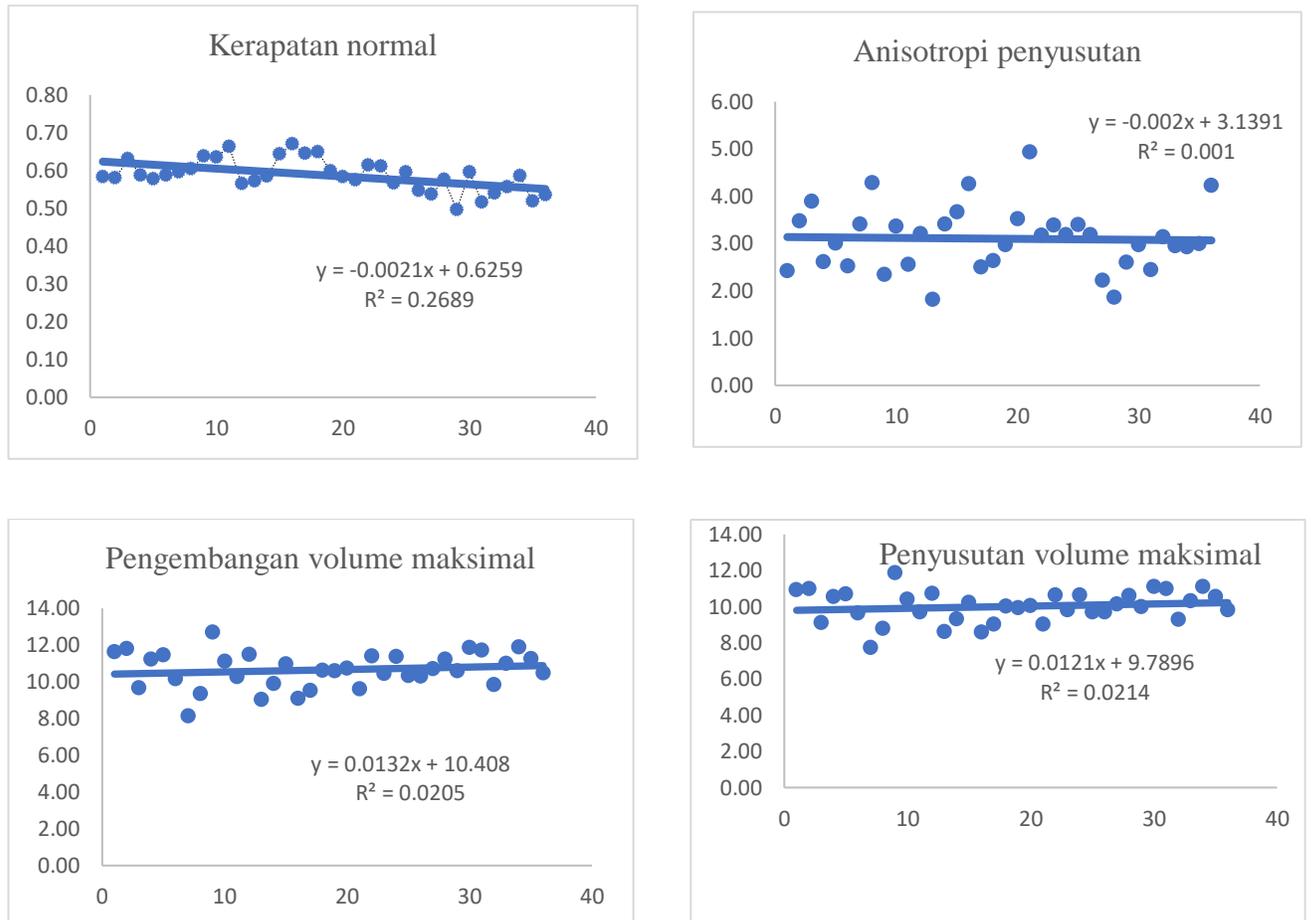
Tabel 6. Korelasi antara kerapatan normal dan sifat fisika mekanika kayu resak

Sifat Fisika dan mekanika	Kerapatan normal	Korelasi	Kriteria hubungan
Penyusutan volume maks.	-0.1701	negative	Lemah
Pengembangan volume maks	-0.16452	negative	Lemah
Keteguhan geser	-0.13555	negative	Lemah
Keteguhan pukul	0.293258	positif	Lemah
Keteguhan tekan // serat	0.189797	positif	Lemah
MoE	0.180054	positif	Lemah
MoR	0.079938	positif	Lemah

Berdasarkan tabel 4 hubungan antara penyusutan, pengembangan volume maksimal dan keteguhan geser pada kayu resak menunjukkan korelasi negative. Keteguhan pukul, tekan sejajar serat serta nilai MoE dan MoR menunjukkan hubungan positif yang berarti semakin tinggi nilai kerapatan normal maka kekuatan kayu juga akan semakin meningkat. Hidayati, et.al. (2018) dalam

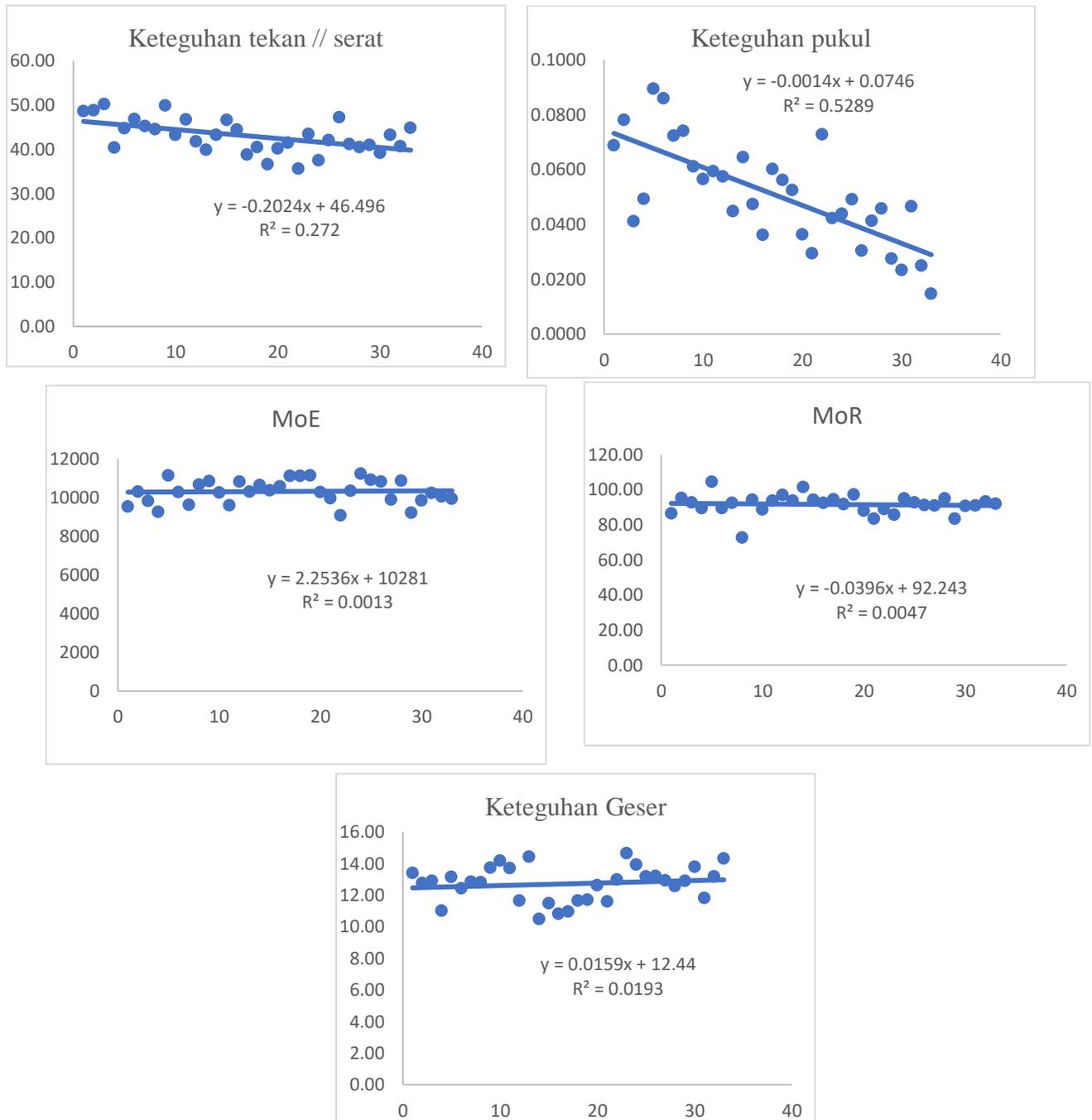
hasil penelitiannya dengan kayu akasia mangium juga menyebutkan bahwa secara nilai kerapatan berkorelasi secara positif dengan sifat mekanika kayu.

Berikut ini adalah gambaran sebaran nilai fisika dan mekanika mulai dari pangkal sampai dengan ujung batang bebas cabang.



Gambar 3. Sebaran data sifat fisika kayu resak dari pangkal sampai ujung batang

Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa nilai kerapatan dan anisotropi dari pangkal sampai ujung semakin menurun meskipun penurunannya tidak terlalu tajam. Kerapatan pada bagian pangkal lebih tinggi dari bagian ujung. Hal ini secara umum dikarenakan faktor dalam proses pertumbuhan sehingga seiring waktu bagian pangkal akan mempunyai kandungan kayu tua lebih banyak dibandingkan bagian ujung. Sebaran nilai pengembangan dan penyusutan volume maksimal dari pangkal sampai dengan bagian ujung bebas cabang hampir seragam dengan nilai r sekitar 0,14.



Gambar 4. Sebaran data sifat mekanika kayu resak dari pangkal sampai ujung batang

Berdasarkan gambar 4 sebaran nilai mekanika kayu resak dari pangkal sampai dengan ujung batang secara umum tidak terdapat perbedaan yang menyolok atau hampir seragam.

**STATUS LUARAN**

Jenis luaran berupa artikel ilmiah yang dimuat di jurnal nasional. Untuk sementara dikirimkan ke Jurnal Ulin Fakultas Kehutan Universitas Mulawarman.

## **KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN/PENGABDIAN**

Kendala yang dihadapi dalam penelitian yang dilaksanakan adalah kondisi covid-19 yang telah menerpa Indonesia selama kurang lebih dua tahun, membuat keterbatasan dalam gerak karena kita harus selalu waspada untuk penerapan standar prokes yang baku.

Selain itu karena keterbatasan jurnal nasional yang sudah terakreditasi secara resmi dengan jumlah peminat yang sangat banyak, membuat antrian penerbitan menjadi sangat panjang. Hal ini masih ditambah dengan proses revisi yang juga cukup memakan waktu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bowyer, Jim, L. Shmulsky. Rubin, haygreen. John.G. 2007. Forest product and Wood Science an Introduction. Blackwell Publising Ltd.
- Creswell, John W. 2021. Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed. Pustaka Pelajar. Yogyakarta
- Heyne, K., 1988. Tumbuhan Berguna Indonesia. Yayasan Sarana Wana Jaya, Departemen Kehutanan. Jakarta,
- Hidayati, F., Ramadhani, A.P., Harry, P. dan Sri Sunarti. 2018. Pengaruh Kecepatan Pertumbuhan terhadap Sifat Fisika dan Mekanika kayu Acacia Mangium Umur 4 tahun Asal Wonogiri, Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Kehutanan* (12): 248-254.  
<http://muspera.menlhk.go.id/Artikel/arboretum/232>. Diakses 15 Maret 2022.
- Karyati, Ipor I.B., Jusoh, I. dan Wasli, M.E. 2016. Komposisi Famili Tingkat Semai dan Sapihan Pada Hutan Sekunder Berbeda Umur di Sarawak Malaysia. *Agrifor*, XV(2): 223-232.
- Karyati, Ipor I.B., Jusoh, I. dan Wasli, M.E. 2017. Kehadiran dan Komposisi Permudaan Alami Berdasarkan Famili pada Lahan-lahan Terbiarkan di Sarawak, Malaysia. Prosiding Seminar Nasional Silvikultur Ke 4 dan Kongres Masyarakat Silvikultur Indonesia: Mengatasi Perubahan Iklim terhadap Kelestarian Sumberdaya Hutan dan Ekonomi Sumberdaya Hayati Pusat Pengkajian Perubahan Iklim, Universitas Mulawarman (P3I-UM).
- Karyati, Kusno Yuli Widiati, Karmini, dan Rachmad Mulyadi, 2019 .Development Of Allometric Relationships For Estimate Above Ground Biomass Of Trees In The Tropical Abandoned Land. *Biodiversitas*, 20 (12): 3508-3516.
- Muslich, Mohammad & Sri Rulliaty. 2016. Ketahanan 45 Jenis Kayu Indonesia Terhadap Rayap Kayu Kering Dan Rayap Tanah. *Jurnal penelitian Hasil Hutan*, 20 (34): 51-59. PKKI NI-5.2002.
- Tata Cara Perencanaan Kayu Konstruksi Indonesia. Badan Standardisasi Nasional.
- Sari, N., Ernawati, dan Hapid, A. 2015. Sifat Mekanika Kayu Kemiri (*Aleuritas mollucana* Wild) Asal Sulawesi Tengah Berdasarkan Arah Aksial. *Warta Rimba*, 3(2): 73-79.
- SNI 03-3527-1994. Mutu dan Ukuran Kayu Bangunan. Badan Standardisasi Nasional.
- Soerianegara, I. dan R.H.M.J. Lemmens. 1994. Plant Resources of South East Asia No. 5 (1). Prosea, Bogor. Indonesia.
- Widiati, K.Y. 2011. Sifat Fisika dan Mekanika Beberapa Jenis Kayu Non Dipterocarpaceae dari Kalimantan Timur. Prosiding MAPEKI XIV. Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia (MAPEKI).
- Widiati, K.Y. 2016. Sifat Fisika dan Mekanika Kayu Lamina dari Jenis Liran. *Lembusuana*, XVI(185): 33-41.
- Widiati, K.Y., Dayadi, I. dan Taruli, M.M. 2016. Sifat Fisika dan Mekanika Kayu Ipil (*Endertia spectabilis* Steenis & de Wit Sidiyasa) Berdasarkan Letak Ketinggian dalam Batang. *Agrifor*, XV(1); 93-100.
- Widiati, K.Y. 2017. Sifat Fisika dan Mekanika Laminasi dari Komposisi Bambu Betung (*Dendrocalamus asper*) dengan Kapur (*Dryobalanops* sp.) dan Meranti Kuning (*Shorea* sp.). *Lembusuana*, XVII(190): 1-6.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian

#### 1. Proses Pembuatan Sampel

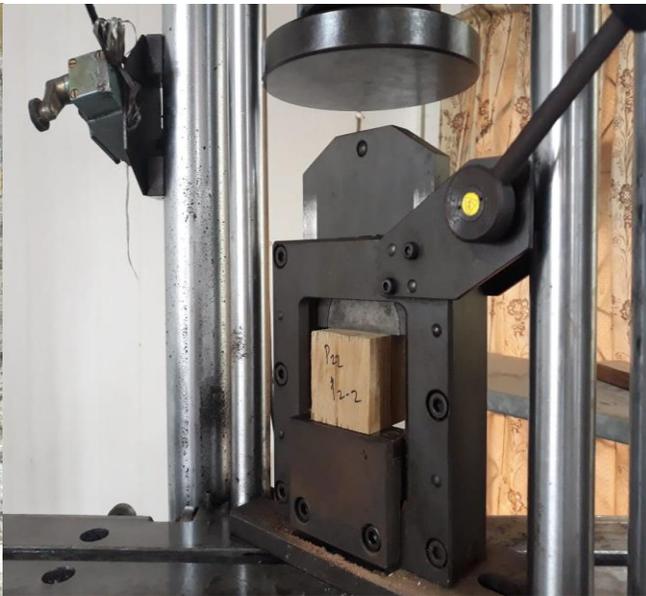


## 2. Papan kayu rusak



**Kulit kayu rusak**

**Uji geser kayu rusak**



**Data-data kayu resak**

kerp.normal	penyutn V	pengemb.V	A. penyut
0.58	10.93	11.64	2.43
0.58	10.99	11.81	3.48
0.63	9.10	9.67	3.89
0.59	10.56	11.23	2.62
0.58	10.71	11.44	3.02
0.59	9.63	10.17	2.53
0.60	7.74	8.13	3.41
0.60	8.80	9.35	4.29
0.64	11.86	12.70	2.35
0.64	10.39	11.10	3.37
0.66	9.70	10.26	2.56
0.57	10.73	11.47	3.22
0.57	8.62	9.02	1.83
0.58	9.32	9.90	3.42
0.64	10.24	10.96	3.67
0.67	8.59	9.09	4.26
0.64	9.04	9.52	2.51
0.65	10.02	10.61	2.64
0.60	9.95	10.58	2.98
0.58	10.06	10.73	3.53
0.57	9.03	9.61	4.94
0.61	10.65	11.40	3.17
0.61	9.83	10.46	3.39
0.57	10.64	11.38	3.19
0.60	9.71	10.33	3.40
0.55	9.71	10.31	3.19
0.54	10.13	10.72	2.23
0.58	10.60	11.22	1.87
0.50	10.00	10.59	2.60
0.60	11.09	11.87	2.97
0.52	10.99	11.72	2.45
0.54	9.30	9.85	3.15
0.56	10.32	10.99	2.95
0.59	11.10	11.88	2.93
0.52	10.55	11.26	3.00
0.53	9.83	10.48	4.23

### Data mekanika kayu resak

geser	tekan//	pukul	MoE	MoR
13.40	48.62	0.0688	9544	86.44
12.74	48.89	0.0781	10325	95.15
12.88	50.20	0.0411	9846	92.70
11.00	40.46	0.0494	9262	89.40
13.15	44.75	0.0894	11150	104.45
12.41	46.92	0.0860	10290	89.46
12.83	45.34	0.0724	9626	92.35
12.80	44.58	0.0741	10681	72.53
13.71	49.95	0.0612	10859	94.08
14.16	43.29	0.0565	10264	88.70
13.70	46.76	0.0595	9623	93.66
11.64	41.86	0.0574	10836	96.92
14.42	39.93	0.0448	10313	93.73
10.49	43.30	0.0645	10660	101.38
11.47	46.63	0.0475	10376	94.27
10.81	44.45	0.0362	10588	92.49
10.96	38.85	0.0602	11139	94.35
11.64	40.55	0.0563	11131	91.67
11.71	36.68	0.0525	11151	97.28
12.60	40.21	0.0363	10298	87.90
11.57	41.49	0.0295	9970	83.42
12.98	35.64	0.0729	9080	88.94
14.65	43.47	0.0424	10366	85.57
13.91	37.61	0.0439	11244	94.83
13.16	42.07	0.0492	10928	92.69
13.18	47.24	0.0304	10832	91.17
12.92	41.24	0.0413	9901	91.01
12.56	40.55	0.0459	10887	94.84
12.88	40.98	0.0276	9231	83.40
13.78	39.28	0.0234	9858	90.78
11.81	43.29	0.0467	10247	90.99
13.17	40.76	0.0250	10077	93.18
14.29	44.94	0.0148	9963	92.02