



## Pemanfaatan Kayu Gelam (*Melaleuca cajuputi* Powell) sebagai Struktur Perkuatan Jalan

Muhammad Afief Ma'ruf<sup>1)</sup>, Rusdiansyah<sup>1)</sup>, Rusliansyah<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

E-mail: [afief.maruf@ulm.ac.id](mailto:afief.maruf@ulm.ac.id)

### ABSTRAK

Kayu gelam yang termasuk dalam genus *Melaleuca* dari famili *Myrtaceae* merupakan tumbuhan yang tumbuh secara alami di lahan gambut Kalimantan Selatan, Kalimantan Tengah, dan daerah lainnya. Kayu gelam oleh Departemen Kehutanan digolongkan dalam kelas kuat II dan kelas awet kayu III. Salah satu bentuk pemanfaatan kayu gelam di dunia konstruksi adalah sebagai struktur perkuatan jalan. Penelitian ini mengidentifikasi bentuk penggunaan kayu gelam sebagai struktur perkuatan jalan dan besar volume kayu gelam yang digunakan. Metode penelitian adalah pengamatan lapangan serta studi literatur mengenai pemanfaatan kayu gelam sebagai struktur perkuatan jalan. Kayu gelam yang dimanfaatkan untuk struktur perkuatan jalan umumnya digunakan pada perkuatan urugan jalan, pondasi dinding penahan tanah, dan pondasi siring timbunan dengan diameter 8-10 cm dan panjang 3,5-4 m. Penggunaan kayu gelam baik sebagai pondasi maupun sebagai dinding penahan tanah dikarenakan penggunaan kayu gelam tersebut terbukti mampu memperkuat daya dukung maupun tahanan geser tanah. Total volume penggunaan kayu gelam sebagai pondasi jalan di Kota Banjarmasin selama tahun 2022 mencapai 678.606 m<sup>3</sup>. Jumlah ini menunjukkan bahwa pemanfaatan kayu gelam dalam pekerjaan jalan masih sangat dibutuhkan terutama di Kalimantan Selatan dan sekitarnya yang memiliki struktur tanah lunak dan tanah rawa.

Kata Kunci: kayu gelam, *Melaleuca cajuputi* Powell, perkuatan jalan, pondasi jalan, dinding penahan tanah

### ABSTRACT

*Gelam wood, which belongs to the genus Melaleuca of the Myrtaceae family, is a plant that grows naturally on the peatlands of South Kalimantan, Central Kalimantan and other areas. Gelam wood is classified by the Ministry of Forestry in strong class II and wood durable class III. One form of utilization of gelam wood in the world of construction is as a road reinforcement structure. This study identified the form of use of gelam wood as a road reinforcement structure and the volume of gelam wood used. The research method is field observation and literature study regarding the use of gelam wood as a road strengthening structure. Gelam wood used for road reinforcement structures is generally used for road embankment reinforcement, retaining wall foundations, and embankment siring foundations with a diameter of 8-10 cm and a length of 3,5-4 m. The use of gelam wood both as a foundation and as a retaining wall is because the use of gelam wood has proven to be able to strengthen the bearing capacity and shear resistance of the soil. The total volume of using gelam wood as a road foundation in the City of Banjarmasin during 2022 reaches 678.606 m<sup>3</sup>. This number shows that the use of gelam wood in road works is still very much needed, especially in South Kalimantan and its surroundings which have soft soil structures and swampy soil.*

Keyword: *gelam wood, Melaleuca cajuputi Powell, road reinforcement, road foundation, retaining wall*

## 1. Pendahuluan

Kayu gelam yang termasuk dalam genus *Melaleuca* dari famili *Myrtaceae* merupakan tumbuhan yang tumbuh secara alami di lahan gambut Kalimantan Selatan, Kalimantan Tengah, dan daerah lainnya. Dalam

hal ini, menurut Balai Penelitian, Pengembangan Lingkungan Hidup, dan Kehutanan Kota Banjarbaru tahun 2020, spesies yang umumnya dipasarkan sebagai kayu gelam di Pulau Kalimantan adalah *Melaleuca cajuputi* Powell. Kayu gelam seperti yang terlihat pada Gambar 1 mampu tumbuh hingga setinggi mencapai 40 m dan diameter batang mencapai 35 cm. Kayu gelam memiliki karakteristik yang khas yaitu salah satunya mampu beradaptasi dalam lingkungan ekosistem yang berbeda-beda maupun beradaptasi terhadap perubahan lingkungan yang terjadi, sehingga sangat cocok digunakan sebagai bahan konstruksi untuk reklamasi ataupun pembangunan wilayah. Selain dimanfaatkan dalam bentuk kayu batangan (kayu bulat berdiameter kecil), gelam juga dapat dimanfaatkan dalam bentuk kayu gergajian (Arifin dkk., 2014).

Banyaknya pemanfaatan kayu gelam dikarenakan jumlah populasi kayu gelam yang melimpah dan cukup mudah didapatkan di lahan rawa gambut Kalimantan Selatan dan daerah lainnya (Supriyati dkk., 2015). Selain itu ketersediaannya yang masih mencukupi di pasaran untuk saat ini membuatnya sangat cocok dimanfaatkan di Kota Banjarmasin. Hal ini terutama terlihat dari banyaknya dan mudahnya pedagang kayu gelam ditemui di Kota Banjarmasin dan sekitarnya, seperti terlihat pada Gambar 2. Di Kota Banjarmasin sendiri, kayu gelam yang digunakan sebagai besar berasal Kalimantan sendiri, yaitu dari Kabupaten Barito Kuala, Kabupaten Margasari, dan juga dari Kalimantan Tengah, yaitu Kabupaten Kapuas (Ma'ruf dkk., 2023).

Penelitian kali ini mencoba memberikan informasi lebih detail mengenai pemanfaatan kayu gelam sebagai struktur perkuatan jalan di Kalimantan Selatan dan sekitarnya. Hal ini diperlukan untuk memberikan informasi lebih detail mengenai apa saja bentuk pemanfaatan kayu gelam sebagai struktur perkuatan jalan serta berapa banyak sebenarnya volume kayu gelam yang digunakan untuk tujuan tersebut. Informasi ini nantinya akan dapat mendukung penyusunan rencana pemanfaatan kayu gelam untuk masa yang akan datang mengingat saat ini kayu gelam mulai menurun ketersediaannya.



Gambar 1 Kayu Gelam (*Melaleuca cajuputi* Powell)



Gambar 2. Pedagang kayu gelam di Kota Banjarmasin

## 2. Metode Penelitian

Lingkup wilayah penelitian adalah Kalimantan Selatan dan sekitarnya, khususnya Kota Banjarmasin dan Kabupaten Banjar yang dominan memiliki struktur tanah lunak dan tanah rawa. Penelitian ini mengidentifikasi bentuk penggunaan kayu gelam sebagai pondasi jalan dan besar volume kayu gelam yang digunakan. Objek penelitian adalah pekerjaan-pekerjaan konstruksi jalan yang menggunakan kayu gelam sebagai struktur perkuatan. Metode penelitian adalah pengamatan lapangan serta studi literatur mengenai pemanfaatan kayu gelam sebagai struktur perkuatan jalan.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Pada umumnya daerah Banjarmasin dan sekitarnya mempunyai struktur lapisan tanah yang berkategori sangat lunak, karena sebagian daratannya digenangi oleh air atau dipengaruhi oleh pasang surut air sungai. dengan kedalaman tanah keras Kota Banjarmasin yang berada pada kedalaman 28–42,4 m (Ma'ruf dkk., 2019). Dalam hal ini maka penggunaan pondasi yang cocok untuk bangunan sederhana adalah jenis pondasi mengapung dengan bahan pondasi yang dapat menyesuaikan dengan kondisi karakteristik fisik maupun kimia dari tanah lunak tersebut. Dalam hal ini kayu gelam adalah salah satu bahan pondasi yang paling cocok karena mampu beradaptasi dengan kondisi sekitar (Mohamad dkk., 2014).

Kayu gelam (*Melaleuca cajuputi Powell*) yang banyak dimanfaatkan untuk bahan konstruksi di Kalimantan Selatan sendiri oleh Departemen Kehutanan (2003) digolongkan dalam kelas kuat II dan kelas awet kayu III. Komposisi kimia kayu gelam sendiri terdiri dari pentosan, selulosa, lignin, dan sedikit material substraktif, dengan berat jenis umumnya rata-rata sebesar 0,85. Kekuatan kayu gelam sendiri akan meningkat jika digunakan dalam area rawa yang selalu terendam, ataupun jika tidak terkena sinar matahari secara langsung. Hingga saat ini pemanfaatan kayu gelam masih sangat luas dilakukan di Kalimantan Selatan, khususnya Kota Banjarmasin dan sekitarnya, karena tipikal jenis tanah di wilayah tersebut yaitu tanah rawa pasang surut yang mana sangat cocok untuk penggunaan kayu gelam sebagai konstruksi pondasi, terutama struktur pondasi. Dari penelitian terkait, diperoleh informasi bahwa untuk daerah Kalimantan Selatan, kayu gelam yang berukuran kecil dengan diameter 2 cm hingga 3 cm umumnya digunakan untuk perancah konstruksi, kandang ternak, ataupun tiang penanda tanaman. Sedangkan kayu gelam dengan diameter hingga 10 cm dan lebih besar digunakan sebagai tiang ataupun pondasi bangunan untuk pembangunan rumah panggung yg membutuhkan pasak ke tiang panggung untuk menahan erosi tanah, dan sebagai bahan konstruksi yaitu untuk balok dan papan kayu, serta untuk pembuatan peti kayu



dalam pengepakan di ekspedisi pengiriman barang, sedang kayu-kayu sisa dimanfaatkan untuk kayu bakar (Arifin dkk., 2014).

Khusus untuk pekerjaan jalan, Penelitian yang dilakukan pada proyek pembangunan jalan alternatif makam Syech Muhammad Arsyad Al-Banjari di Kabupaten Banjar pada menunjukkan bahwa umumnya kayu gelam digunakan sebagai pondasi jalan yang berada di lahan rawa atau tanah lunak. Kayu gelam yang digunakan sebagai pondasi jalan pada proyek ini berdiameter 8-10 cm dengan panjang 3,5 m hingga 4 m. Pondasi kayu gelam dipancangkan dengan jarak 40-50 cm antar pondasi dengan bantuan excavator, seperti terlihat pada Gambar 4 dan 5. Ukuran kayu gelam yang digunakan pada pondasi jalan tersebut bersesuaian dengan penelitian lain yang menyatakan bahwa ukuran yang disyaratkan sebagai pondasi adalah diameter kayu antara 8 cm hingga 15 cm dan panjang tiang kayu antara 3,5 m hingga 6 m (Rusdiansyah, 2020; Yusgian & Ma'ruf, 2021). Berdasarkan data dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Banjarmasin selama tahun 2022, jumlah kayu gelam yang digunakan sebagai pondasi jalan mencapai 678.606 m<sup>3</sup>, seperti dapat dilihat pada data yang ditampilkan pada Tabel 1.

Penggunaan pondasi kayu gelam bertujuan untuk meningkatkan daya dukung tanah dasar, karena lahan asli lokasi proyek adalah rawa gambut. Kemampuan kayu gelam untuk meningkatkan daya dukung tersebut telah dibuktikan oleh penelitian terkait dalam skala laboratorium yang menyatakan bahwa penggunaan cerucuk kayu gelam mampu meningkatkan daya dukung pondasi di atas tanah gambut (Dewi dkk., 2020). Selain penelitian skala laboratorium, penelitian terkait juga melakukan pengujian *loading test* lapangan untuk melihat kekuatan batas (ultimit) daya dukung tiang tunggal pondasi kayu gelam. Penelitian dilakukan di lokasi yang merupakan tanah lunak yang memiliki kadar air cukup tinggi dan didominasi tanah gambut dengan menggunakan sampel tiang pondasi kayu gelam berdiameter 12 cm dan 14 cm dengan panjang 3,5 m. Beban yang diaplikasikan menggunakan beban mati dari material bata *press* dengan pemberian beban secara bertahap hingga penurunan tiang mencapai 10% dari ukuran diameter tiang. Hasil penelitian menunjukkan nilai kapasitas daya dukung ultimit kayu gelam dengan rentang antara 567,75 kg hingga 729,25 kg untuk diameter 12 cm dan 14 cm dengan panjang 3,5 m (Khaliq, 2014). Penelitian lainnya mengenai daya dukung kayu gelam pada pekerjaan pondasi jalan *rigid* menyatakan bahwa dengan menggunakan cerucuk kayu gelam dengan panjang 3,5 m didapatkan daya dukung tiang tunggal sebesar 0,38 ton (Yusgian & Ma'ruf, 2021). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pondasi kayu gelam merupakan bahan yang tepat untuk tanah lunak karena mampu menyalurkan beban melalui lekatan selimut tiangnya dengan tanah.



Gambar 4. Kayu gelam dalam pekerjaan jalan



Gambar 4. Pemancangan pondasi kayu gelam

Tabel 1. Jumlah penggunaan kayu gelam sebagai pondasi jalan di Kota Banjarmasin tahun 2022

No	Nama Ruas	Panjang Jalan (m)	Volume kayu (m <sup>3</sup> )
1	Pelebaran Jalan (Jl. Banua Anyar Gg. Veteran)	280	105,60
2	Pelebaran Jalan (Jl. Basirih Dalam)	827	207,93
3	Pelebaran Jalan (Jl. Gandapura)	622	156,39
4	Pelebaran Jalan (Jl. Tatah Belayung)	390	98,06
5	Pembangunan Jalan Jl. Basirih Dalam - Jl. Handil Palung	220	110,63
Total Volume			678,606

(Sumber: Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Banjarmasin, 2022)

Selain dimanfaatkan untuk memikul beban vertikal atau aksial seperti pada pondasi bangunan, kayu gelam juga dimanfaatkan sebagai perkuatan tanah dalam menahan kelongsoran tanah akibat gaya lateral atau pergerakan horizontal dari lapisan tanah. Pada proyek pembangunan jalan alternatif makam Syech Muhammad Arsyad Al-Banjari di Kabupaten Banjar, kayu gelam juga dimanfaatkan sebagai dinding siring atau turap untuk menahan timbunan oprit jembatan penghubung, seperti terlihat pada Gambar 5. Penggunaan kayu gelam sebagai dinding siring atau turap ini bersesuaian dengan penelitian mengenai penanggulangan longsoran pada timbunan jalan dengan menggunakan dinding turap kayu gelam yang menyatakan bahwa pengaruh perkuatan dinding turap kayu gelam meningkatkan stabilitas tanah dan mengurangi terjadinya longsoran (Gazali, 2019). Penelitian ini juga bersesuaian dengan penelitian lainnya yang menggunakan cerucuk kayu untuk meningkatkan kekuatan geser tanah lunak yang mana pemakaian cerucuk kayu dapat meningkatkan kekuatan geser tanah. Dalam hal ini hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin panjang cerucuk kayu yang digunakan, maka kekuatan atau ahanan geser tanah semakin meningkat (Rusdiansyah, 2016).



Gambar 5. Dinding kayu gelam pada oprit jembatan

Kemampuan kayu gelam untuk menahan gaya lateral atau gerakan tanah horizontal berkaitan erat dengan kuat lentur dari kayu gelam itu sendiri. Penelitian kuat lentur kayu dengan metode berdasarkan SNI 03-3959-1995 dan ASTM D-198 yang membandingkan kekuatan lentur kayu gelam dan kayu sengon menunjukkan hasil bahwa kekuatan lentur rata-rata kayu gelam adalah sebesar 100,13 MPa dan lebih tinggi dibandingkan kekuatan lentur rata-rata kayu sengon yang sebesar 82,62 Mpa (Basyaruddin dkk., 2019).

Berdasarkan beberapa hasil penelitian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa kayu gelam yang dimanfaatkan untuk struktur perkuatan jalan umumnya digunakan pada perkuatan urugan jalan, pondasi dinding penahan tanah, dan pondasi siring timbunan. Penggunaan kayu gelam baik sebagai pondasi maupun sebagai dinding penahan tanah dikarenakan penggunaan kayu gelam tersebut terbukti mampu memperkuat daya dukung maupun tahanan geser tanah. Jumlah penggunaan kayu gelam sebagai pondasi jalan yang mencapai 678.606 m<sup>3</sup> selama tahun 2022 menunjukkan bahwa pemanfaatan kayu gelam dalam pekerjaan jalan masih sangat dibutuhkan terutama di Kalimantan Selatan dan sekitarnya yang memiliki struktur tanah lunak dan tanah rawa.

#### 4. Kesimpulan

Hasil penelitian tentang bentuk penggunaan kayu gelam sebagai struktur perkuatan jalan dan besar volume kayu gelam memperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kayu gelam yang dimanfaatkan untuk struktur perkuatan jalan umumnya digunakan pada perkuatan urugan jalan, pondasi dinding penahan tanah, dan pondasi siring timbunan dengan diameter 8-10 cm dan panjang 3,5-4 m.
2. Penggunaan kayu gelam baik sebagai pondasi maupun sebagai dinding penahan tanah dikarenakan penggunaan kayu gelam tersebut terbukti mampu memperkuat daya dukung maupun tahanan geser tanah.
3. Total volume penggunaan kayu gelam sebagai pondasi jalan di Kota Banjarmasin selama tahun 2022 mencapai 678.606 m<sup>3</sup>.
4. Jumlah ini menunjukkan bahwa pemanfaatan kayu gelam dalam pekerjaan jalan masih sangat dibutuhkan terutama di Kalimantan Selatan dan sekitarnya yang memiliki struktur tanah lunak dan tanah rawa.



## 5. Pengakuan

Ucapan terima kasih diberikan kepada Muhammad Baihaki dan Sofie Wulan Andini yang telah membantu melaksanakan pengamatan pada proyek pembangunan jalan alternatif makam Syech Muhammad Arsyad Al-Banjari di Kabupaten Banjar. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Banjarmasin dan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat serta seluruh pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

## 6. Daftar Pustaka

Arifin, Y. F., Hamidah, S., & Arifin, Y. F. (2014). The Analysis of Management and Timber Trade System of Gelam (*Melaleuca cajuputi*) From Peat Swamp Forest in South Kalimantan. *Journal of Wetlands Environmental Management*, 2(2), 79–83. <https://doi.org/10.20527/jwem.v2i2.40>

Balai Penelitian, Pengembangan Lingkungan Hidup, dan Kehutanan Kota Banjarbaru. (2020). *Komoditas Paludikultur di Kalimantan*. Penerbit IPB Press.

Basyaruddin, B., Suryaningsih, A., & Awali, J. (2019). Potensi Pemanfaatan Kayu Gelam dan Kayu Sengon Dalam Dunia Konstruksi Berdasarkan Uji Kuat Lentur. *Rekayasa Sipil*, 13(3), 193–198. <https://doi.org/10.21776/ub.rekayasasipil.2019.013.03.6>

Departemen Kehutanan. (2003). *Budidaya Kayu Putih (Melaleuca cajuputi) (silviculture of kayu putih)*. Departemen Kehutanan, Jakarta.

Dewi, R., Hastuti, Y., Sutejo, Y., Iqbal, M. M., & Arfan, M. (2020). Peat soil improvement method using woven bamboo and Cerucuk. *International Journal on Advanced Science, Engineering, and Information Technology*, 10(4), 1617–1623. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.10.4.4199>

Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Banjarmasin (2022). *Sistem Informasi Manajemen Bangunan Gedung*. (Tidak dipublikasikan).

Gazali, A. (2019). Analisis Penanggulangan Longsor pada Tepi Timbunan Jalan Menggunakan Perkuatan Dinding Turap Galam di Daerah Rawa Kabupaten Barito Kuala. *Seminar Nasional Tahunan VI Program Studi Magister Teknik Sipil ULM*, 119–128. <http://s2tekniksipil.ulm.ac.id/wp-content/uploads/2020/02/14.-Akhmad-Gazali.pdf>

Khaliq, A. (2014). Penentuan Beban Batas Tiang Galam dengan Loading Test. *Jurnal Poros Teknik*, 6(1), 8–21. <https://ejurnal.poliban.ac.id/index.php/porosteknik/article/view/143/132>

Ma'ruf, M. A., Rusliansyah, Fitriati, U., & Rachman, A. A. (2019). Digital Mapping of Hard Soil Depth in Banjarmasin City. *International Journal of Engineering and Technology*, 11(5), 316–320. <https://doi.org/10.7763/ijet.2019.v11.1168>

Ma'ruf, M. A., Arifin, Y. F., Asyari, M., & Rusdiansyah. (2023). Utilization Pattern and Potential of Gelam Wood (*Melaleuca Cajuputi Powell*) as a Foundation Structure. *International Journal of GEOMATE*, 25(107), 25–32. <https://doi.org/10.21660/2023.107.3657>

Mohamad, M., Razak, S. B. A., Salim, J. M., & Ismail, S. (2014). Histological observation of Gelam (*Melaleuca cajuputi Powell*) in different ecosystems of Terengganu. *AIP Conference Proceedings*, 1669(26), 1–8. <https://doi.org/10.1063/1.4919208>

Rusdiansyah (2016). Asumsi Sistem Cerucuk Sebagai Alternatif Solusi Dalam Penanganan Kelongsoran Lereng Jalan Diatas Tanah Lunak. *Infoteknik*, 250–278.

Rusdiansyah (2020). *Peningkatan Tahahan Geser Tanah Kohesif dengan Menggunakan Metode Cerucuk*, Mangu Makmur Tanjung Lestari. Bandung, Indonesia.

Supriyati, W., Prayitno, T. A., Sumardi, S., & Marsoem, S. N. (2015). Kearifan Lokal Penggunaan Kayu Gelam dalam Tanah Rawa Gambut di Kalimantan Tengah (Local Wisdom of Utilization of Gelam Wood on Peatswamp Land of Central Kalimantan). *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 22(1), 94. <https://doi.org/10.22146/jml.18729>

Yusgian, Y., & Ma'ruf, M. A. (2021). Analisa Daya Dukung Cerucuk Galam pada Perkerasan Rigid di Ruas Jalan Tatah Bangkal. *Info-Teknik*, 22(2), 249–260. <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/infoteknik/article/view/13783>