

THE EFFECT OF TORSIONAL FORCES ON THE FORMATION OF REACTION TISSUES ON *Swietenia macrophylla* SEEDLINGS

Fanany Wuri Prastiwi¹, Widyanto Dwi Nugroho¹, Satoshi Nakaba²

ABSTRACT

Plant reorientation in nature can be influenced by gravity, wind, slope, and asymmetric crown, such as those that happen in angiosperm trees, where tension wood is formed in order to help the stem recover. Wind and self-weight not only cause trees to bend, but can also twist the stem. In this study, *Swietenia macrophylla* seedlings were used to observe the effect of torsional forces on the anatomical characteristics of wood and to determine whether they exhibit the same response as those in the leaning stem. The torsional treatment will be applied by twisting the seedling in the clockwise direction in 0° (control), 90°, and 180°. Our findings reveal that the G-layer (typical characteristic of tension wood) forms not only in a leaning or crooked stem but also in a torsion/twisted stem. Different torsional forces cause the formation of small vessels similar to those found in tension wood. Moreover, the present study also indicates a significant effect of different treatment durations of torsional forces on the radial width of G-layer and vessel size, with fluctuating values after several months of treatments. The resin canal is also one of the noticeable anatomical structures affected by the torsional treatment. The results of this study provided new knowledge about the variation of wood anatomical characteristics in *S. macrophylla* seedlings after exposure to torsional force. This study might be useful for predicting mechanical stress and failure of plant stems that are frequently affected by wind or have an unbalanced crown, which can cause torsional forces on the trunk.

Keywords: G-layer, reaction tissue, *Swietenia macrophylla*, torsional forces

¹Faculty of Forestry, Universitas Gadjah Mada

²Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology

PENGARUH GAYA PUNTIR TERHADAP PEMBENTUKAN JARINGAN REAKSI PADA BIBIT *Swietenia macrophylla*

Fanany Wuri Prastiwi¹, Widyanto Dwi Nugroho¹, Satoshi Nakaba²

INTISARI

Reorientasi batang dapat dipengaruhi oleh gravitasi, angin, kemiringan, dan dominasi tajuk, seperti yang terjadi pada pohon Angiospermae, dimana kayu tarik terbentuk untuk membantu pemulihan batang. Angin dan berat tajuk tidak hanya menyebabkan kemiringan batang, tetapi juga memungkinkan adanya gaya puntir pada batang. Dalam penelitian ini, semai *Swietenia macrophylla* digunakan untuk mengamati pengaruh gaya puntir pada karakteristik anatomi kayu dan untuk menunjukkan apakah semai tersebut menunjukkan respon yang sama seperti pada batang yang miring. Perlakuan akan dilakukan dengan memuntir batang semai searah jarum jam pada sudut 0° (kontrol), 90°, dan 180°. Pengamatan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa G-layer (karakteristik khas kayu tarik) juga terbentuk pada batang yang terpuntir, sebagaimana respon kayu ketika miring atau bengkok. Gaya puntir yang berbeda mempengaruhi pembentukan pembuluh kecil yang mirip dengan yang ditemukan pada kayu tarik. Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan pengaruh signifikan dari lamanya perlakuan gaya puntir terhadap lebar radial G-layer dan ukuran pembuluh, dengan nilai yang berfluktuasi setelah beberapa bulan perlakuan. Saluran resin juga merupakan salah satu struktur anatomi yang terpengaruh oleh gaya puntir. Hasil penelitian ini memberikan pengetahuan baru tentang variasi karakteristik anatomi kayu pada semai *S. macrophylla* setelah terpapar gaya puntir. Penelitian ini dapat bermanfaat untuk memprediksi tekanan mekanis dan cacat kayu pada batang tanaman yang sering terpengaruh angin atau memiliki tajuk yang tidak seimbang.

Keywords: G-layer, jaringan reaksi, *Swietenia macrophylla*, gaya puntir

¹Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada

²Fakultas Pertanian, Tokyo University of Agriculture and Technology