



## INTISARI

Studi ini mengkaji mekanisme degradasi yang memengaruhi kualitas pulp di Indonesia, dengan fokus pada kinetika *aging* yang dipengaruhi oleh suhu penyimpanan dan pH. Sebagai salah satu produsen pulp terbesar di dunia, Indonesia menggunakan kayu akasia dan eukaliptus untuk menghasilkan *kraft* pulp (KP) dan *dissolving* pulp (DP). Meskipun industri ini terus berkembang, pulp *aging* masih menjadi tantangan karena menyebabkan penurunan kualitas, terutama pada derajat kecerahan, kekuatan tarik, dan ketahanan tekan, yang dipicu oleh perubahan kimia seperti oksidasi selulosa, hidrolisis selulosa, dan pembentukan kromofor, yang melemahkan struktur dan mengubah warna pulp.

Penelitian ini bertujuan untuk mencari laju kinetika *aging* KP dan DP yang disimpan dalam bentuk *slurry* pada suhu 50°C hingga 70°C dan pH 4 hingga pH 8, yang merupakan kondisi penyimpanan di industri pada umumnya. Model empiris dikembangkan untuk mengukur hubungan antara kondisi penyimpanan tersebut dan laju *aging*. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa pada suhu 70°C dan pH 4, pulp mengalami penurunan derajat kecerahan sekitar 3% dan penurunan kekuatan tarik sebesar 30% dalam waktu enam hari. Sedangkan, pada suhu 50°C dan pH 8, penurunan derajat kecerahan sebesar 1% dan penurunan kekuatan tarik sebesar 10% dalam periode yang sama. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa DP, dengan tingkat kemurnian selulosa yang tinggi, lebih sensitif terhadap peningkatan suhu dan keasaman dibandingkan dengan KP, dalam hal laju *aging*.

Hasil penelitian ini memberikan wawasan praktis untuk mengoptimalkan kondisi penyimpanan pulp, dengan mengendalikan suhu penyimpanan dan tingkat keasaman. Industri pulp dapat meminimalkan penurunan kualitas pulp akibat *aging* dengan mengatur pH mendekati kondisi netral dan menurunkan suhu penyimpanan. Model kinetika *aging* yang dikembangkan dalam penelitian ini memungkinkan prediksi yang lebih akurat mengenai laju *aging* selulosa, yang dapat membantu produsen mempertahankan standar kualitas global dan mengurangi kerugian biaya akan produk *off grade* (OG). Secara keseluruhan, studi ini memberikan pedoman strategis untuk memperpanjang umur simpan pulp, serta meningkatkan keberlanjutan dan efisiensi ekonomi di industri pulp Indonesia.

Kata kunci: Kinetika pulp *aging*, Degradasi selulosa, Kualitas pulp, Optimasi penyimpanan pulp, Pembalikan derajat kecerahan, *Kraft* pulp, *Dissolving* pulp



## ABSTRACT

*This study investigates the degradation mechanisms affecting pulp quality in the Indonesian pulp industry, focusing on the kinetics of aging as influenced by storage temperature and pH. Indonesia, a significant global pulp producer, utilizes acacia and eucalyptus hardwoods in its Kraft pulp production, yielding both Kraft Pulp (KP) and Dissolving Pulp (DP). Despite industry growth, challenges arise from pulp aging, which leads to quality loss in terms of brightness, tensile strength, and burst resistance due to chemical changes such as cellulose oxidation, cellulose hydrolysis, and chromophore formation, resulting in structural weakening and discoloration.*

*This research assesses the kinetic aging rate of KP and DP stored in slurry form under varying temperatures (50°C to 70°C) and pH levels (pH 4 to pH 8), simulating typical industrial storage. An empirical model was developed to quantify the relationship between these conditions and the aging rate of pulp quality indicators. Experimental findings revealed that at 70°C and pH 4, pulp experienced an approximate 3% reduction in brightness and a 30% decline in tensile strength over six days, whereas aging at 50°C and pH 8 resulted in only a 1% brightness reduction and a 10% decline in tensile strength within the same timeframe. The study also found that DP, with its higher cellulose purity, exhibited greater sensitivity to increases in temperature and acidity compared to KP, especially in its aging rate.*

*These results provide practical insights into optimizing storage conditions, emphasizing that temperature control is crucial, particularly in high-temperature and acidic pulp storage environments. By adjusting storage pH toward neutral and reducing temperature, the industry can improve inventory management and minimize quality loss in pulp. The kinetic model developed here enables accurate predictions of cellulose aging rates, supporting manufacturers in maintaining global standards while reducing waste and associated costs. Overall, this study offers strategic guidelines for extending pulp storage life, enhancing both sustainability and economic efficiency in Indonesia's pulp industry.*

*Keywords: Pulp aging kinetic, Cellulose degradation, Pulp quality, Pulp storage optimization, Brightness reversion, Kraft pulp, Dissolving pulp*