

## RINGKASAN

Lignin terdapat dalam limbah cair pembuatan pulp. Struktur makromolekul lignin yang terdiri dari senyawa aromatik, dapat dipecah menjadi senyawa-senyawa dengan ukuran yang lebih kecil melalui proses pirolisis. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan degradasi termal lignin dengan pirolisis dan mengetahui pengaruh katalis terhadap proses pirolisis lignin.

Lignin diisolasi dari limbah cair industri pulp dengan menambahkan HCl 1M (5:1) yang kemudian disaring dan dikeringkan sehingga didapatkan lignin padat. Pirolisis dilakukan dengan menempatkan lignin dalam reaktor pirolisis kemudian dipanaskan pada variasi suhu 150<sup>o</sup>C, 200<sup>o</sup>C, 250<sup>o</sup>C, 300<sup>o</sup>C, dan 350<sup>o</sup>C pada kondisi inert yang dibuat dengan mengalirkan gas N<sub>2</sub> ke dalam reaktor. Gas yang dihasilkan dikondensasi dengan pendingin es-garam pada suhu 0<sup>o</sup>C. Pirolisis katalitik dilakukan dengan menempatkan katalis dalam reaktor pada kondisi yang sama dengan pirolisis non katalitik pada suhu 200<sup>o</sup>C. Katalis yang digunakan dibuat dari zeolit alam Wonosari yang diaktifkan dengan proses perendaman dalam larutan asam, kalsinasi dan hidrotermal. Produk cair yang dihasilkan dianalisis dengan Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa (GC-MS).

Hasil isolasi lignin dari limbah cair industri pulp didapatkan lignin padat dengan kadar 14,24 gram/liter. Hasil analisa spektroskopi massa menunjukkan bahwa produk cair pirolisis non katalitik lignin merupakan campuran dari senyawa butana (34,53%), asam asetat (13,59%), dan fenol (24,16%), sedangkan produk cair dari pirolisis katalitik lignin adalah campuran senyawa butana (36,08%), 2-butanon (13,61%), tetrahidrofuran (9,55%), sikloheksana (12,74%) dan fenol (8,67%). Adanya katalis mempercepat waktu pirolisis 1,4 kali dan menghasilkan produk cair berupa senyawa baru yang tidak didapatkan pada proses pirolisis non katalitik.



## SUMMARY

Lignin contained in the pulp industrial liquid waste. The structure of macromolecules lignin which consist of aromatic compounds, can be cracked to smaller compound by pyrolysis. The aims of this research are to degradate the lignin structure by pyrolysis process and to know the effect of catalyst to the pyrolysis process.

Lignin was isolated from pulp industrial liquid waste by adding HCl 1M (5:1), then filtered and dried, to get solid lignin. The lignin sample was put in the reactor pyrolysis at 150<sup>0</sup>C, 200<sup>0</sup>C, 250<sup>0</sup>C, 300<sup>0</sup>C and 350<sup>0</sup>C at inert condition by flowing N<sub>2</sub> gas. The gas from reactor was condensed in ice-salt condenser at 0<sup>0</sup>C. Catalytic pyrolysis was conducted by placing catalyst in the reactor at the same condition with non catalytic pyrolysis at 200<sup>0</sup>C. Catalyst was made from Wonosari natural zeolite that activated by acid treatment, calcinations, and hydrothermal process. Liquid products of pyrolysis analyzed by Gas Chromatography-Mass Spectroscopy (GC-MS).

The Isolate of lignin from pulp industrial liquid waste obtained solid lignin by 14,24 gram/liter. From Gas Chromatography-Mass Spectroscopy (GC-MS) data known that liquid products of lignin pyrolysis are butane (34,53%), acetic acid (13,59%), and phenol (24,16%). Liquid product of catalytic pyrolysis are butane (36,08%), 2-butanone (13,61%), tetrahydrofuran (9,55%), cyclhexanone (12,74%), and phenol (8,67%). Catalyst has been increased the rate of reaction by 1,5 fold and yielded the new compounds which not get on the non catalytic pyrolysis process.

