

ABSTRAK

Tanin merupakan zat organik yang sangat kompleks dan terdiri dari senyawa fenolik yang banyak terdapat pada bermacam-macam tumbuhan. Dalam perkembangan industri tanin sangat dibutuhkan beberapa faktor diantaranya industri kulit, industri tekstil, industri farmasi, industri makanan dan laboratorium. Penggunaan tanin juga berprospek pada zat pewarna alami untuk pewarna tekstil dikarenakan tanin mudah ditemukan dan ramah lingkungan. Tumbuhan mahoni (*Swietenia Mahagony*) merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki kandungan tanin yang cukup tinggi. Wonosobo memiliki pengrajin kayu mahoni yang besar, dimana setiap tahun pengrajin kayu di Wonosobo menghasilkan limbah kayu mahoni. Limbah ini belum dimanfaatkan secara maksimal sehingga terjadi permasalahan lingkungan akibat limbah tersebut. Limbah penggergajian kayu mahoni di Wonosobo dimanfaatkan sebagai pembuatan zat warna alami (ZWA) tanin agar mengurangi dampak negatif limbah terhadap lingkungan, selain itu pembuatan zat warna alami juga berguna membantu industri tekstil di Indonesia sehingga memiliki ketersediaan akan zat pewarna yang terjamin aman untuk digunakan karena bersifat alami.

Pabrik zat warna alami tanin beroperasi secara *continue* dengan kapasitas sebesar 200 ton/tahun dengan kebutuhan bahan baku limbah kayu mahoni sebesar 505,05 kg/jam dan kebutuhan air sebesar 1522,72 kg/jam. Proses diawali dengan tahap persiapan bahan baku yang grinding dan kominusi dimana limbah kulit kayu mahoni dikecilkan terlebih dahulu menggunakan alat *Wood Chipper* dan *Hammer Mill Wood* hingga mencapai ukuran serbuk sekitar 1 mm. Serbuk kayu akan diekstraksi menggunakan air sebagai solvent dengan metode *counter-current extraction multi stage*. Alat yang digunakan pada proses ini yaitu *Mixer-Shettler* dengan kebutuhan masing-masing 3 unit. Kondisi operasi dari *Mixer-Shettler* ini sendiri memiliki suhu 80°C dengan tekanan 1 atm, alat ini juga dilengkapi dengan *steam jacked* dengan suhu mencapai 100°C tekanan 1 atm. Larutan ekstrak tanin selanjutnya akan menuju ke unit *Long Tube Evaporator* guna memekatkan tanin dengan mengurangi kadar air dari kadar 98% hingga mencapai 70%. Kondisi evaporator bekerja pada suhu 100°C dengan tekanan 1 atm, sedangkan steam untuk menguapkan larutan tanin memiliki suhu 125°C dengan tekanan 2,27 atm. Proses selantunya yaitu *dryer* dimana larutan pekat akan dimasukan ke dalam unit *Sun Bed Dryer* untuk membentuk serbuk tanin dengan kadar air sebesar 5% selama kurang lebih 2 hari. Proses pengeringan dilakukan pada suhu 30°C dan dibantu dengan udara dari lingkungan

Pabrik direncanakan akan dibangun pada Jl. Sojokerto, Desa Leksono, Kabupaten Wonosobo Provinsi Jawa Tengah. Miniplant ini menyerap tenaga kerja sebanyak 37 orang. Pada proses pabrik, kebutuhan utilitas meliputi air proses sebesar 1827,2727 kg /jam, air general uses sebesar 153,503 kg/jam dan air *make-up steam* sebesar 259,23 kg/jam sehingga kebutuhan total dari air sebesar 2270,72 kg/jam. Kebutuhan udara untuk proses dryer dibutuhkan sebesar 3314,9 kg/jam sedangkan bahan bakar yang diperlukana yakni sebesar 10,85 L/jam. Kebutuhan dari listrik sebesar 77,763 Hp.

Pabrik zat pewarna alami tanin termasuk ke dalam golongan sebagai pabrik *low risk*. Pabrik ini didirikan dengan *fixed capital* sebesar \$ 1.133.976,61 + Rp. 12.087.106.525,93 dan dioperasikan dengan *working capital* sebesar \$ 502.175,4 + Rp.3.038.461.838,86. Dari analisis ekonomi yang telah dilakukan, diperoleh nilai ROI terhitung ROI *before tax* sebesar 27,63 % dan ROI *after tax* sebesar 13,81 %. Nilai POT *before tax* sebesar diperoleh sebesar 2,65 tahun sedangkan POT *after tax* 4,19 tahun. Nilai DCFRR sebesar 20,01 %, BEP sebesar 56,26 % dan SDP sebesar 27,8 %. Dari hasil analisis Sensitivitas variable yang paling mempengaruhi nilai terhadap DCFRR adalah variable sales dikarenakan pada grafik memiliki kemiringan terbesar dibandingkan variable lain. Dapat disimpulkan dari keseluruhan evaluasi ekonomi yang telah didapatkan bahwasanya pabrik zat pewarna alaami tanin layak untuk didirikan dan dikaji lebih lanjut.

ABSTRACT

Tannins are organic substances that are very complex and consist of phenolic compounds which are found in many kinds of plants. In the development of the tannin industry, it is needed in several factors including the leather industry, textile industry, pharmaceutical industry, food industry and laboratories. The use of tannins also has prospects for natural dyes for textile dyes because tannins are easy to find and environmentally friendly. Mahogany plant (Swietenia Mahagony) is a plant that has a fairly high tannin content. Wonosobo has a large number of mahogany wood craftsmen, where every year the wood craftsmen in Wonosobo produce mahogany wood waste. This waste has not been utilized optimally so that environmental problems occur due to this waste. Mahogany sawmill waste in Wonosobo is used to make natural dyes (ZWA) tannins in order to reduce the negative impact of waste on the environment. In addition, the manufacture of natural dyes is also useful for helping the textile industry in Indonesia so that they have the availability of dyes that are guaranteed to be safe to use because they are experience.

Tannin natural dyes factory operates continuously with a capacity of 200 tons/year with a raw material requirement of mahogany wood waste of 505.05 kg/hour and a water requirement of 1522.72 kg/hour. The process begins with the raw material preparation stage which is grinding and comminution where the mahogany bark waste is reduced using a Wood Chipper and Hammer Mill Wood tool to achieve a powder size of about 1 mm. Wood powder will be extracted using water as a solvent using a multi-stage counter-current extraction method. The tool used in this process is the Mixer-Shettler with 3 units each. The operating conditions of the Mixer-Shettler itself have a temperature of 80oC with a pressure of 1 atm, this tool is also equipped with a steam jack with a temperature of up to 100oC with a pressure of 1 atm. The tannin extract solution will then go to the Long Tube Evaporator unit to concentrate the tannins by reducing the water content from 98% to 70%. The condition of the evaporator is working at 100oC with a pressure of 1 atm, while the steam to evaporate the tannin solution has a temperature of 125oC with a pressure of 2.27 atm. The next process is the dryer where the concentrated solution will be put into the Sun Bed Dryer unit to form tannin powder with a moisture content of 5% for approximately 2 days. The drying process is carried out at 30oC and assisted by air from the environment The factory is planned to be built on Jl. Sojokerto, Leksono Village, Wonosobo Regency, Central Java Province.

This miniplant absorbs a workforce of 37 people. In the factory process, utility needs include process water of 1827.2727 kg/hour, general uses water of 153.503 kg/hour and make-up steam water of 259.23 kg/hour so that the total need of water is 2270.72 kg/hour. The air requirement for the dryer process is 3314.9 kg/hour, while the required fuel is 10.85 L/hour. The need for electricity is 77.763 Hp.

Tannin natural dyes factory is included in the group as a lowrisk factory. This factory was established with a fixed capital of \$ 1,133,976.61 + Rp. 12,087,106,525.93 and operated with a working capital of \$ 502,175.4 + Rp. 3,038,461,838.86. From the economic analysis that has been carried out, the calculated ROI before tax is 27.63% and after tax is 13.81%. The POT before tax value is 2.65 years, while the POT after tax is 4.19 years. The DCFRR value is 20.01%, the BEP is 56.26% and the SDP is 27.8%. From the results of the sensitivity analysis, the variable that most influences the value of DCFRR is the sales variable because the graph has the largest slope compared to other variables. It can be concluded from the overall economic evaluation that has been obtained that the tannin natural dye factory is feasible to be established and studied further.