

ABSTRAK

Nama : 1. Achmad Fauqi Ramadan (1141420008)
2. Mayang Andriyani (1141520005)
Nama Pembimbing : 1. Dr. Wahyudin, ST. M.Sc
2. Dr. Ir. Sidik Marsudi, M.Si
Program Studi : Teknik Kimia
Judul : Pra Rancangan Pabrik *Karboksimetil Selulosa* dengan Kapasitas 2500 ton/tahun.

Carboxymethylcellulose (CMC) atau dikenal juga sebagai *cellulose gum* telah dikenal sejak akhir Perang Dunia I. CMC digunakan sebagai bahan baku pembantu (penunjang) terutama dalam industri kertas, tekstil, deterjen, keramik, *ice cream*, farmasi, dan perekat. Pembuatan CMC dilakukan dengan dua reaksi yaitu alkalisasi dan eterifikasi. Pabrik CMC direncanakan akan dibangun dengan kapasitas produksi sebesar 2500 ton per tahun dan didirikan di kawasan industri Purwakarta, Jawa Barat. CMC yang dihasilkan memiliki kemurnian 99.99%. CMC dibuat dengan reaksi antara selulosa, NaOH, dan sodium kloroasetat. Reaksi samping yang menghasilkan sodium glikolat berlangsung secara simultan. Seperti dalam semua eterifikasi selulosa, efisiensi karboksimetilasi akan meningkat dan reaksi samping akan berkurang pada konsentrasi NaOH tinggi. Dalam kebanyakan proses, asam monokloroasetat dikonversi menjadi sodium kloroasetat *in situ*. Untuk hal ini maka diperlukan NaOH berlebih. Konstruksi akan dimulai pada awal tahun 2021 dan mulai beroperasi pada awal tahun 2023. Proses yang dipilih berdasarkan *International Journal of Biological Macromolecules* dengan penggunaan bahan baku selulosa, NaOH, MCA, etanol, dan asam asetat. Dalam menunjang proses produksi, pabrik ini membutuhkan air sebanyak 2.456,04 kg/jam, bahan bakar sebanyak 2.163,915 liter/hari dan kebutuhan listrik sebesar 136.856 kW/jam. Perusahaan ini berbadan hukum Perseroan Terbatas (PT) dimana struktur organisasi yang dipakai adalah garis dan staf. Perusahaan ini dipimpin oleh seorang direktur utama dengan karyawan sejumlah 163 orang. Dari hasil analisis ekonomi yang dilakukan, diperoleh :

1. *Internal Rate of Return* (IRR) : 32,72 %
2. *Minimum Payback Period* (MPP) : 6 tahun 11 bulan 11 hari

3. *Net Cash Flow Present Value* (NCF PV) : Rp 438.000.000.000,-
4. Total Modal Investasi (TCI) : Rp 700.000.000.000,-
- Modal sendiri (66,5%) : Rp 466.000.000.000,-
 - Pinjaman bank (33,5%) : Rp 235.000.000.000,-
5. Suku bunga pertahun : 11.25 %
6. Jangka waktu pinjaman : 5 tahun (*grace period* 1 tahun)
7. *Break Even Point* tahun pertama : 54.31%

Berdasarkan hasil *Internal Rate of Return*, *Minimum Payback Period* dan *Net Cash Flow Present Value* yang didapat, maka pabrik CMC dengan kapasitas 2500 ton per tahun layak (*feasible*) didirikan.

Kata kunci : *Carboxymethylcellulose*, Alkalisasi, Eterifikasi.



ABSTRACT

Name : 1. Achmad Fauqi Ramadan (1141420008)
2. Mayang Andriyani (1141520005)
Name of mentor : 1. Dr. Wahyudin, ST. M.Sc
2. Dr. Ir. Sidik Marsudi, M.Si
Major : Chemical Engineering
Title : Pre Design of *Carboxymethyl Cellulose* Plant with capacity 2500
Ton per years

Carboxymethylcellulose (CMC) or also known as cellulose gum has been known since World War I. CMC is used as a supporting material mainly in the paper, textile, detergent, ceramic, ice cream, pharmaceutical, and adhesive industries. CMC is produced by alkalication and etherification. CMC is planned to have production capacity of 2500 tons per year and will be established in the Purwakarta industrial area, West Java. The product of CMC has 99.99% of purity. CMC is made by the reaction between cellulose, NaOH, and sodium chloroacetate. Side reactions that produce sodium glycolic are carried out simultaneously. As in all cellulose ethers, carboxymethylation efficiency will increase and side reactions will decrease at high NaOH concentrations. In a larger process, monochloroacetic acid will turn into sodium chloroacetic acid in situ. For this, excess NaOH is needed. The construction will begin in early 2021 and the operation will begin in 2023. The selected process is based on the International Journal of Macromolecules with the use of raw materials of cellulose, NaOH, MCA, ethanol, and acetic acid. In supporting the production process, this factory requires 2.456,04 kg/hour of water, 2.163,915 liters/day of solar fuel and 136.856 kW/hour of electricity. This company is a Limited Liability Company (PT) where the organizational structure used is line and staff. The company is led by a director with 163 employees.

From the results of the economic analysis conducted, obtained:

1. Internal Rate of Return : 29.88 %
2. Minimum Payback Period : 4 years 10 months 23 days
3. Net Cash Flow Present Value : Rp 438.000.000.000,-
4. Total Capital Investment : Rp 700.000.000.000,-
- own capital (70.01%) : Rp 466.000.000.000,-

- bank loans (29.99%) : Rp 235.000.000.000,-
5. Annual Interest rate : 11.25 %
6. Loan Period : 5 years (grace periode 1 years)
7. Break even point : 54.31%

From the result of Internal Rate of Return, Minimum Payback Period and Net Cash Flow Present Value , CMC factory with capacity 2500 tons per year is feasible.

Keywords: Carboxymethylcellulose, Alkalication, Eterification.

