

*Partially Hydrolyzed Polyacrylamide* (PHPA) adalah salah satu polimer yang banyak digunakan pada berbagai industri dikarenakan sifatnya yang multifungsi. Dalam pengolahan air limbah, *Partially Hydrolyzed Polyacrylamide* berperan sebagai flokulan dan *thickening agent* dikarenakan massa jenisnya yang tinggi, kelarutannya yang baik, dan harga yang terjangkau. Di industri *pulp* dan kertas, polimer ini dimanfaatkan untuk memperkuat struktus kertas dan meningkatkan kualitas *pulp* berkualitas rendah melalui ikatan hidrogennya. Selain itu, di sektor minyak dan gas, *Partially Hydrolyzed Polyacrylamide* digunakan dalam proses *Enhanced Oil Recovery* (EOR) untuk meningkatkan viskositas air injeksi, sehingga dapat memaksimalkan mobilitas dan perolehan minyak mentah.

Pabrik *Partially Hydrolyzed Polyacrylamide* (PHPA) dari monomer *acrylamide* ini dirancang memiliki kapasitas sebesar 75.000 ton/tahun dan akan didirikan di kawasan industri Kota Cilegon, Provinsi Banten dengan luas 50.000 m<sup>2</sup>. Pabrik ini akan beroperasi secara kontinyu selama 330 hari/tahun dan 24 jam/hari. Operasi pada pabrik membutuhkan energi listrik sebesar 4,1 MW/tahun yang akan disuplai oleh PLN dan *Emergency Diesel Generator* sebagai cadangan. Pabrik ini juga membutuhkan suplai air sebanyak 226,3940 m<sup>3</sup>/jam dengan air laut yang telah diolah sebagai sumber utama.

Secara umum, proses produksi *Partially Hydrolyzed Polyacrylamide* dilakukan melalui 2 proses yaitu produksi *polyacrylamide* melalui polimerisasi monomer *acrylamide* dan hidrolisis *polyacrylamide* menjadi *Partially Hydrolyzed Polyacrylamide*. Reaksi pembentukan polimer dilakukan pada kondisi suhu 60°C dan tekanan atmosferik 1 atm di dalam sebuah reaktor dengan konversi total reaksi adalah 95% terhadap monomer (Riggs,1967). Kemudian polimer dihidrolisis dengan KOH sebagai *hydrolyzing agent* dengan derajat hidrolisis sebesar 30% pada satu rangkaian polimer. Reaksi ini dilakukan di dalam sebuah reaktor pada kondisi suhu 60°C dan tekanan 1 atm.

Pabrik *Partially Hydrolyzed Polyacrylamide* (PHPA) dari monomer *acrylamide* dengan kapasitas 75.000 ton/tahun ini termasuk dalam golongan pabrik beresiko rendah karena pabrik beroperasi pada suhu normal (maksimal 130°C) serta tekanan normal (maksimal 2,67 atm) dan membutuhkan modal tetap sebesar \$80,010,586.92 dengan modal kerja sebesar \$29,722,979.55. Dari hasil perhitungan *Return on Investment* (ROI) sebelum pajak adalah 35,02%, ROI sesudah pajak adalah 26,27%, *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak adalah 2,27 tahun, POT sesudah pajak adalah 2,84 tahun, *Break Even Point* (BEP) sebesar 42,79%, *Shut Down Point* (SDP) sebesar 23,34%, dan *Discounted Cash Flow Rate of Return* (DCFRR) sebesar 25,34%. Dari hasil evaluasi, pabrik ini menarik dari segi ekonomi dan layak untuk dikaji lebih lanjut.

Kata kunci : *Polyacrylamide*, PHPA, *Partially Hydrolyzed Polyacrylamide*.

## **ABSTRACT**

*Partially Hydrolyzed Polyacrylamide (PHPA) is a versatile polymer widely utilized across various industries due to its multifunctional properties. In wastewater treatment, Partially Hydrolyzed Polyacrylamide serves as a flocculant and thickening agent, attributed to its high density, excellent solubility, and cost-effectiveness. In the pulp and paper industry, this polymer is employed to enhance paper strength and improve the quality of low-grade pulp through its hydrogen bonding capabilities. Additionally, in the oil and gas sector, Partially Hydrolyzed Polyacrylamide is used in Enhanced Oil Recovery (EOR) processes to increase the viscosity of injection water, thereby optimizing mobility and crude oil recovery.*

*The Partially Hydrolyzed Polyacrylamide (PHPA) from acrylamide monomer plant, is designed with a production capacity of 75,000 tons per year and will be established in the industrial area of Cilegon City, Banten Province, covering 50,000 m<sup>2</sup>. This plant will operate continuously for 330 days per year, 24 hours a day. It will require 4.1 MW of electricity annually, supplied by PLN, with an Emergency Diesel Generator as a backup. Additionally, the plant will need a water supply of 226,3940 m<sup>3</sup>/hour, with treated seawater as the primary source.*

*In general, the production of Partially Hydrolyzed Polyacrylamide involves two main processes: the production of polyacrylamide through the polymerization of acrylamide monomer and the hydrolysis of polyacrylamide into Partially Hydrolyzed Polyacrylamide. The polymerization reaction is conducted at a temperature of 60°C and atmospheric pressure (1 atm) within a reactor, achieving a total conversion rate of 95% based on the monomer (Riggs, 1967). Subsequently, the polymer is hydrolyzed using KOH as the hydrolyzing agent, with a hydrolysis degree of 30% in a single polymer chain. This hydrolysis reaction is carried out in a reactor under the same conditions of 60°C and 1 atm.*

*The Partially Hydrolyzed Polyacrylamide (PHPA) from acrylamide monomer plant with a production capacity of 75,000 tons per year, is classified as a low-risk facility because this plant was operated in at a normal temperature (maximum at 130°C) and normal pressure ( maximum at 2,67 atm). It requires a fixed capital investment of \$80,010,586.92 and a working capital of \$29,722,979.55. Based on financial calculations, the Return on Investment (ROI) is 35.02% before tax and 26.27% after tax. The Pay Out Time (POT) is 2.27 years before tax and 2.84 years after tax. The Break Even Point (BEP) is 42.79%, while the Shut Down Point (SDP) is 23.34%. The Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRR) stands at 25.34%. These evaluations indicate that the plant is economically attractive and warrants further consideration.*

**Keywords :** Polyacrylamide, PHPA, Partially Hydrolyzed Polyacrylamide.