

**BIOREMEDIASI SIANIDA DAN BIOFLOKULASI TSS AIR
LIMPASAN *TAILING* PROSES PENGOLAHAN EMAS
DENGAN MENGGUNAKAN BAKTERI *Lysinibacillus fusiformis*
strain SKC-8**

TUGAS AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik pada Program Studi Teknik Metalurgi, Institut Teknologi Bandung**

Oleh:

SYAFIRA RIZKA KURNIAWATI

12517063



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK METALURGI
FAKULTAS TEKNIK PERTAMBANGAN DAN PERMINYAKAN
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG**

2021

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL PENELITIAN

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri.
Semua sumber yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : SYAFIRA RIZKA KURNIAWATI
NIM : 12517063
Tanda Tangan :
Tanggal : 16 Juli 2021

LEMBAR PENGESAHAN

BIOREMEDIASI SIANIDA DAN BIOFLOKULASI TSS AIR LIMPASAN *TAILING* PROSES PENGOLAHAN EMAS DENGAN MENGGUNAKAN BAKTERI *Lysinibacillus fusiformis* strain SKC-8

TUGAS AKHIR

SYAFIRA RIZKA KURNIAWATI
12517063



Bandung, 16 Juli 2021

**Disetujui untuk Program Studi Sarjana
Teknik Metalurgi ITB**

Oleh :

Ir. Siti Khodijah Chaerun, MT., Ph.D

Pembimbing

**BIOREMEDIASI SIANIDA DAN BIOFLOKULASI TSS AIR LIMPASAN
TAILING PROSES PENGOLAHAN EMAS DENGAN MENGGUNAKAN
BAKTERI *Lysinibacillus fusiformis* strain SKC-8**

ABSTRAK

Proses pengolahan emas di Indonesia sebagian besar masih dilakukan proses sianidasi. Proses sianidasi merupakan proses pelindian dengan menggunakan sodium sianida (NACN). Proses ini dinilai efektif dan ekonomis untuk mengolah bijih emas sehingga proses ini banyak digunakan di industri pertambangan dan ekstraksi emas. Namun, diantara keunggulan proses sianidasi, proses sianida dapat berdampak negatif bagi lingkungan khususnya perairan sebagai akibat lepasnya senyawa sianida yang bersifat toksik. Untuk mencegah hal tersebut, maka perlu dilakukan proses destruksi sianida sebelum dapat dibuang ke lingkungan. Selain konsentrasi sianida yang bersifat toksik, *slurry tailing* juga mengandung partikel tersuspensi (TSS). Partikel tersuspensi sangat sulit mengendap secara alami. Oleh karena itu, diperlukan proses penambahan bahan kimia berupa koagulan dan flokulan. Namun, konsumsi senyawa kimia secara terus menerus menyebabkan biaya untuk proses destruksi kimia dan penyisihan TSS menjadi relatif lebih mahal. Oleh karena itu, dibutuhkan alternatif reagen lain agar penggunaan bahan kimia dapat dikurangi yaitu dengan menggunakan mikroorganisme. Selain lebih ekonomis, penggunaan mikroorganisme juga lebih ramah lingkungan.

Serangkaian percobaan dilakukan untuk mengoptimalkan proses biodegradasi sianida dan bioflokulasi TSS. Eksperimen dimulai dengan seleksi bakteri yang pada awalnya berjumlah 65 strain menjadi 5 strain dengan menggunakan metode agar sianida. Setelah seleksi bakteri, dilakukan seleksi media tumbuh bakteri. Seleksi media tumbuh dilakukan dengan metode kurva tumbuh dan *emulsification index* (E24). Percobaan pendahuluan dilakukan untuk mengetahui waktu tinggal yang optimum untuk mendegradasi sianida dan mengendapkan TSS hingga mencapai target yaitu konsentrasi sianida kurang dari 0,5 ppm dan konsentrasi TSS kurang dari 200 ppm. Percobaan inti dilakukan untuk menentukan kondisi optimum proses sehingga diperoleh laju degradasi sianida dan kecepatan pengendapan TSS tercepat. Variasi yang digunakan pada percobaan adalah jenis bakteri, persen inokulum bakteri, dan komposisi media tumbuh.

Hasil penelitian yang dilakukan, bakteri yang paling optimal dalam mendegradasi sianida dan mengendapkan TSS adalah *Lysinibacillus fusiformis* strain SKC-8 dengan persen inokulasi 15% dengan menggunakan media tumbuh SKC-1 dengan komposisi 15 gpl molase dan air laut. Laju degradasi sianida sebesar 0,01 ppm/jam dan kecepatan pengendapan TSS 6,067 ppm/menit dengan waktu pengamatan 8 jam. Pada waktu tersebut, konsentrasi sianida dan konsentrasi TSS sudah memenuhi baku mutu lingkungan..

Kata kunci: bioremediasi sianida, bioflokulasi, *total suspended solids*, *Lysinibacillus fusiformis* strain SKC-8

BIOREMEDIATION OF CYANIDE AND BIOFLOCCULATION ON SUSPENDED SOLIDS FROM GOLD MINING INDUSTRY USING *Lysinibacillus fusiformis* strain SKC-8

ABSTRACT

Most of the gold processing in Indonesia is still carried out by the cyanidation process. The cyanidation process is a leaching process using sodium cyanide (NaCN). This process is considered effective and economical to process gold ore so that this process is widely used in the mining and gold extraction industries. However, among the advantages of the cyanidation process, the cyanide process can have a negative impact on the environment, especially waters as a result of the release of toxic cyanide compounds. To prevent this, it is necessary to carry out a cyanide destruction process before it can be discharged into the environment. In addition to the toxic concentration of cyanide, slurry tailings also contain suspended particles (TSS). Suspended particles are very difficult to settle naturally. Therefore, the process of adding chemicals in the form of coagulants and flocculants is required. However, the continuous consumption of chemical compounds causes the cost for the chemical destruction process and TSS removal to be relatively more expensive. Therefore, alternative reagents are needed so that the use of chemicals can be reduced, namely by using microorganisms. Besides being more economical, the use of microorganisms is also more environmentally friendly.

A series of experiments were carried out to optimize the cyanide biodegradation and TSS bioflocculation processes. The experiment started with the selection of bacteria which initially numbered 65 strains to 5 strains using the cyanide agar method. After the selection of bacteria, the selection of bacterial growth media was carried out. Selection of growth media was carried out using the growth curve and emulsification index (E24) method. Preliminary experiments were carried out to determine the optimum residence time to degrade cyanide and precipitate TSS until it reached the target, namely cyanide concentration of less than 0.5 ppm and TSS concentration of less than 200 ppm. Core experiments were carried out to determine the optimum process conditions so that the cyanide degradation rate and the fastest TSS deposition rate were obtained. Variations used in the experiment were the type of bacteria, percent of bacterial inoculum,

*The results of the research conducted, the most optimal bacteria in degrading cyanide and precipitating TSS was *Lysinibacillus fusiformis* strain SKC-8 with 15% inoculation percent using SKC-1 growth media with a composition of 15 gpl molasses and seawater. The cyanide degradation rate was 0.01 ppm/hour and the TSS deposition rate was 6.067 ppm/minute with an observation time of 8 hours. At that time, the cyanide concentration and TSS concentration had met the environmental quality standards.*

Keywords: bioremediation of cyanide, bioflocculation, total suspended solids, *Lysinibacillus fusiformis* strain SKC-8