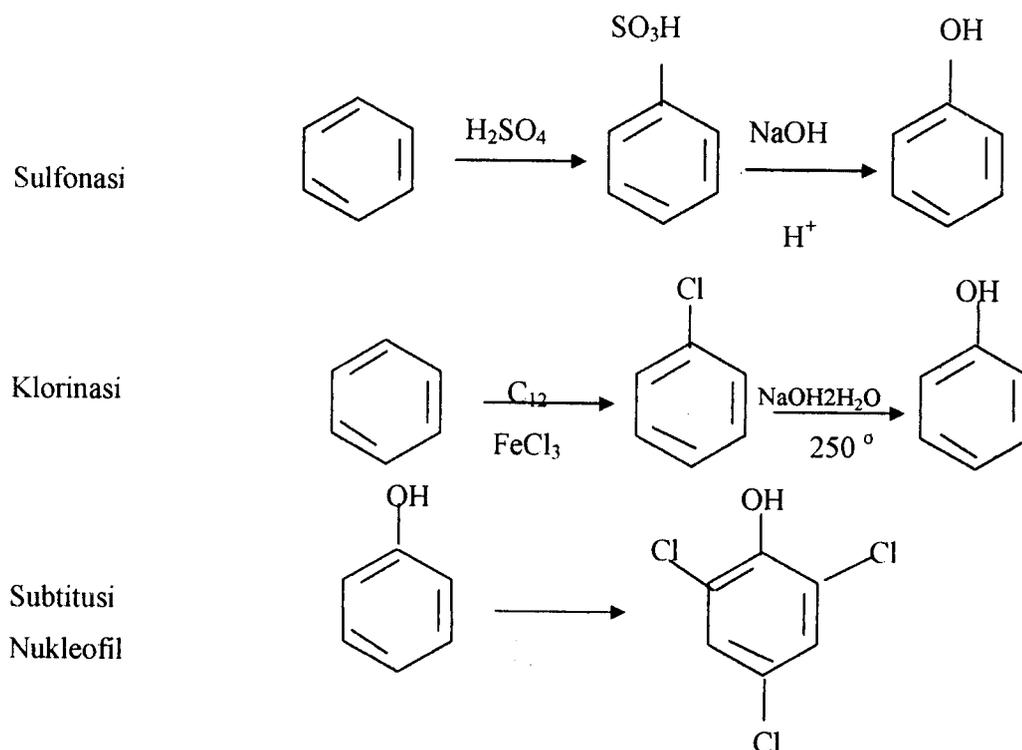


II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Klorofenol

Klorofenol merupakan senyawa terhalogenasi sintetis yang disintesis melalui klorinasi senyawa fenol yang merupakan turunan dari senyawa berinti benzena. (Pine *et al.* 1980). Proses sintesis pada umumnya meliputi sulfonasi, klorinasi benzena kemudian dilanjutkan dengan nukleofil menggunakan basa kuat (gambar 1)



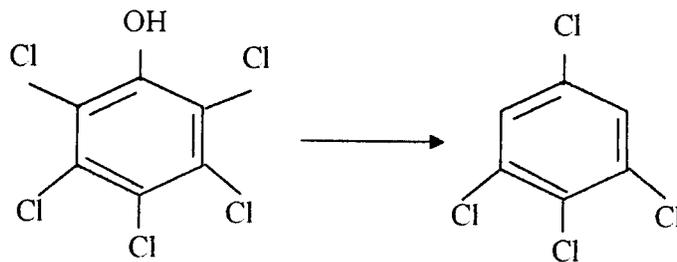
Gambar 1. Proses sintesis Fenol dan Klorofenol

Fenol terklorinasi dan derivatnya digunakan secara luas sebagai insektisida, fungisida, herbisida, sebagai bahan dasar cat dan pengawet kayu (Steiert *et al.*, 1987). Penggunaan derivat-derivat Klorofenol menimbulkan berbagai masalah lingkungan karena potensinya sebagai pencemar yang tidak mudah mengalami degradasi jika terlepas di alam (Zabel *et al.*, 1992).

B. Degradasi Klorofenol oleh mikrobia

Proses degradasi secara biologis melibatkan peranan mikrobia dalam metabolisme atau mineralisasi senyawa organik terhalogenasi menjadi senyawa anorganik. Secara alami senyawa terhalogenasi akan didegradasi oleh mikrobia meskipun untuk itu diperlukan waktu yang relatif lama. Kecepatan degradasi ditentukan oleh faktor intrinsik yaitu jenis dan dosis

senyawa terhalogenasi dan faktor ekstrinsik yaitu faktor lingkungan baik fisik maupun biologi (Hardman, 1991). Perombakan Klorofenol dapat dilakukan oleh mikrobia. Bakteri mampu mendegradasi dan menggunakan senyawa tersebut sebagai sumber karbon dan energi (Topp *et al.*, 1988). Mikrobia pendegradasi senyawa terhalogenasi menghasilkan enzim dehalogenase sehingga proses biodegradasi senyawa halogen disebut dehalogenasi. Proses degradasi Klorofenol mencakup serangkaian reaksi kimia yang dapat menyebabkan senyawa tersebut menjadi tidak toksik atau menjadi senyawa yang lebih sederhana dan mampu didegradasi lebih lanjut ataupun hanya mengeliminasi toksisitasnya dengan mengurangi jumlah ikatan dengan gugus Cl pada struktur dasar fenol (gambar 2).



Gambar 2. Degradasi pentaklorofenol dalam lumpur aktif

C. Mikrobia yang berperan dalam degradasi klorofenol.

Perombakan klorofenol dapat dilakukan oleh mikrobia. Bakteri mampu mendegradasi dan menggunakan senyawa tersebut sebagai sumber karbon dan energi (Topp *et al.*, 1988).

Pada umumnya fenol didegradasi oleh mikrobia terutama bakteri secara aerob maupun anaerob. Degradasi Klorofenol secara aerob telah diteliti oleh beberapa ahli misalnya degradasi *Ralstonia sp.* strain RK-1 yang diisolasi dari sedimen perairan tawar (Steinle *et al.*, 1998).

Dari beberapa penelitian beberapa bakteri tanah mempunyai peran penting dalam detoksifikasi polutan yang terlepas di alam dan mampu menggunakan senyawa terhalogenasi sebagai sumber karbon dan energi (Adams, 1988; Soetarto, 1995).