

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Senyawa organotin merupakan suatu senyawa yang memiliki atom karbon (C) dari gugus organik terikat pada logam timah (Sn). Senyawa organotin dapat berbentuk mono, di, tri, dan tetraorganotin bergantung pada gugus alkil (R) atau aril (Ar) yang terikat pada Sn. Anion yang terikat (X) seringkali berupa klorida, oksida, hidroksida, suatu karboksilat, atau suatu tiolat (Pellerito and Nagy, 2002).

Keunggulan senyawa organotin(IV) tidak hanya pada sifat kimia dan strukturnya yang sangat menarik, tetapi penggunaannya juga terus meningkat yaitu diantaranya sebagai biosida pertanian (Pellerito and Nagy, 2002; Gielen, 2003), *antifouling* untuk cat kapal (Blunden and Hill, 1987), antifungi (Bonire *et al.*, 1998; Hadi *et al.*, 2009), katalis (Blunden *et al.*, 1987), antikanker (de Vos *et al.*, 1998; Gielen, 2003; Hadi and Rilyanti, 2010; Hadi *et al.*, 2012), inhibitor korosi (Rastogi *et al.*, 2005; Singh *et al.*, 2010; Rastogi *et al.*, 2011) dan juga beberapa penelitian tentang senyawa organotin(IV) juga dilakukan untuk mempelajari sifat biologis terhadap bakteri dan jamur (Teoh *et al.*, 1997; Novelli *et al.*, 1999; Gielen *et al.*, 2000; Crouse *et al.*, 2004).

Senyawa organotin(IV) merupakan senyawa yang dikenal memiliki berbagai aktivitas biologis. Kereaktifan biologis dari senyawa organotin(IV) ditentukan oleh jumlah dasar dari gugus organik yang terikat pada atom pusat Sn. Anion yang terikat dalam senyawa organotin(IV) walaupun hanya sebagai penentu sekunder kereaktifan senyawa organotin(IV), namun berperan penting dan dapat meningkatkan kereaktifan dalam berbagai uji biologis. Di antara berbagai kompleks organotin dengan molekul biologi, kompleks organotin karboksilat mendapat perhatian khusus karena senyawa ini memiliki aktivitas biologis yang lebih kuat dibandingkan dengan kompleks organotin lainnya. (Pellerito and Nagy, 2002; Szorcsik *et al.*, 2002).

Di alam terdapat ribuan jenis bakteri dan setiap jenis mempunyai sifat-sifat sendiri. Sebagian besar dari jenis bakteri tersebut tidak berbahaya bagi manusia, bahkan ada yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia seperti bakteri pencernaan *Lactobacillus bulgaricus* yang digunakan dalam pembuatan yoghurt, dan lain-lain (Alaerts dan Santika, 1984). Namun, terdapat juga bakteri yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia (bersifat patogen) seperti *Escherichia coli* yang dapat menyebabkan keracunan pada bahan pangan melalui kontaminasi pada peralatan yang berhubungan langsung dengan bahan pangan tersebut.

Kontaminasi mikroba seringkali menjadi penyebab umum atas gangguan saluran pencernaan dengan gejala seperti diare atau muntah-muntah (WHO, 2003).

Adanya kontaminasi mikroba dapat menyebabkan terjadinya infeksi. Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah dalam dunia kesehatan, hampir setiap negara memiliki masalah penyakit infeksi (Darmadi, 2008). Penyakit infeksi masih merupakan suatu masalah yang cukup serius bagi negara berkembang.

Penemuan antibiotik baru masih dianggap lambat bila dibandingkan dengan masalah resistensi bakteri karena penggunaan antibiotik (Kumala dan Indriani, 2008).

Bakteri (dari kata Latin bacterium) adalah kelompok organisme yang tidak memiliki membran inti sel. Bakteri dapat ditemukan di hampir semua tempat yakni di tanah, air, udara, dalam simbiosis dengan organisme lain maupun sebagai agen parasit (patogen), bahkan dalam tubuh manusia. Pada umumnya, bakteri berukuran 0,5-5  $\mu\text{m}$ , tetapi ada bakteri tertentu yang dapat berdiameter hingga 700  $\mu\text{m}$ , yaitu *Thiomargarita* (Wikipedia, 2014).

Dari penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa senyawa organotimah(IV) 2-amino-5-nitrobenzoat (Win *et al.*, 2010) dan senyawa organotimah(IV) orto-vanillin-2-hidrazinopiridin (Sam *et al.*, 2012) memiliki aktivitas yang baik sebagai senyawa antibakteri. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian terhadap pengujian aktivitas antibakteri pada senyawa turunan organotimah(IV) 4-nitrobenzoat.

Pada penelitian ini dilakukan uji aktivitas antibakteri dari berbagai senyawa turunan organotimah(IV) 4-nitrobenzoat pada bakteri *Bacillus sp.* . Senyawa awal yang diuji adalah dibutiltimah(IV) oksida dan difeniltimah(IV) oksida kemudian senyawa hasil sintesis yaitu dibutiltimah(IV) di(4-nitrobenzoat) dan difeniltimah(IV) di(4-nitrobenzoat). Untuk mengevaluasi kemampuan antibakterial dari senyawa tersebut maka dilakukan uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi dan metode dilusi. Dengan metode ini, dapat diketahui apakah senyawa turunan organotimah(IV) 4- nitrobenzoat dan senyawa awal

organotimah(IV) oksida mampu menghambat pertumbuhan atau bahkan membunuh bakteri. Metode difusi memberikan informasi diameter daya hambat bakteri dan terbentuk zona hambat disekeliling reservoir sampel. Sedangkan metode dilusi memberikan informasi mengenai tumbuh atau tidaknya bakteri dalam media yang telah bercampur dengan senyawa antibakteri.

## **B. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui efektifitas inhibitor senyawa organotimah(IV) 4-nitrobenzoat meliputi bahan awal seperti dibutyltimah(IV) oksida dan difeniltimah(IV) oksida dan hasil sintesis yaitu dibutyltimah(IV) di(4-nitrobenzoat) dan difeniltimah(IV) di(4-nitrobenzoat) pada bakteri *Bacillus sp.*
2. Membandingkan efektifitas inhibitor senyawa organotimah(IV) 4-nitrobenzoat dengan senyawa kontrol *drug reference*.
3. Mengetahui diantara kedua senyawa tersebut yang memiliki aktivitas terbaik sebagai inhibitor pertumbuhan bakteri.

## **C. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan terhadap perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang organologam dan menambah jenis senyawa organologam yang dapat digunakan sebagai senyawa antibakteri.