

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Enzim adalah molekul protein yang disintesis oleh setiap organisme dan berfungsi untuk meningkatkan kecepatan reaksi dalam proses metabolisme tanpa ikut berubah di akhir reaksi (Agustrina dan Handayani, 2006). Molekul protein dapat mengalami perubahan struktur karena berbagai faktor lingkungan, antara lain: pH, suhu, aliran listrik dan juga medan magnet. Dengan demikian, enzim sangat peka terhadap berbagai faktor yang mempengaruhi sifat fisik dan kimia molekulnya (Poedjadi dkk., 2009).

Medan magnet didefinisikan sebagai suatu medan atau area yang dipengaruhi oleh gaya magnetik yang ditimbulkan oleh arus listrik yang dialirkan pada solenoida (Maharta, 1994). Medan magnet yang diinduksikan pada proses pengolahan limbah cair diketahui dapat meningkatkan pH air limbah (Alkhazan dan Saddiq, 2010). Peningkatan pH lingkungan atau medium dapat mempengaruhi aktivitas enzim mikroorganisme (Poedjadi dkk., 2009).

Medan magnet juga diketahui mempengaruhi laju presipitasi dalam larutan Na_2CO_3 dan CaCl_2 . Larutan Na_2CO_3 pada sistem fluida statis sebelum dicampur CaCl_2 berada dalam keadaan diam. Magnetisasi menggunakan magnet permanen dengan kuat medan 5200 Gauss dan waktu magnetisasi

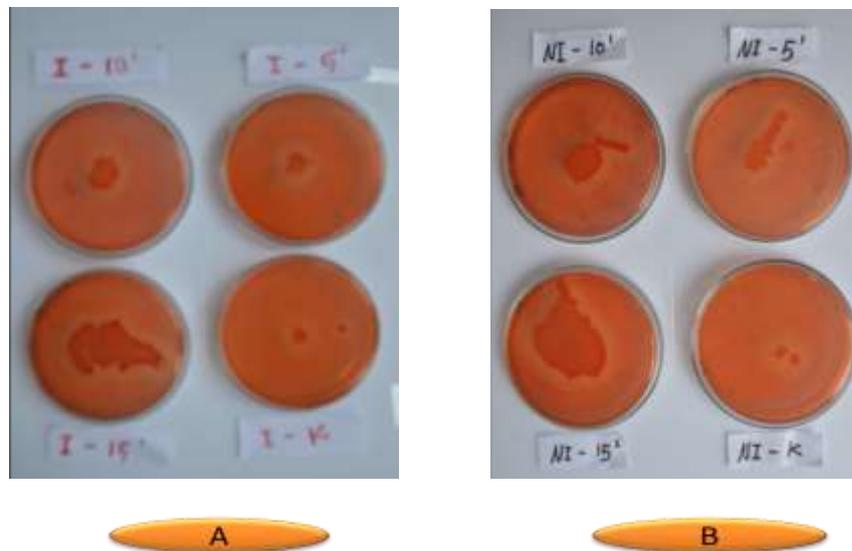
yang bervariasi menyebabkan penurunan laju presipitasi partikel – partikel dalam larutan. Akibatnya partikel – partikel tersebut berada dalam kondisi bergerak terus dan kondisi partikel – partikel ini sangat menguntungkan dalam penyerapan nutrisi oleh mikroorganisme (Saksono dkk., 2007).

Pemaparan medan magnet 0,5 mT selama 20 dan 40 detik pada biji gandum setelah 4 dan 8 hari penaburan benih meningkatkan kecepatan perkecambahan (Paeghi dan Seyedpour, 2013). Pada beberapa tanaman hortikultura, perlakuan medan magnet diketahui dapat meningkatkan aktivitas enzim perkecambahan α – amilase. Rohma (2013) menjelaskan bahwa medan magnet mampu meningkatkan aktivitas α – amilase hipokotil dan kotiledon dari kacang merah dan buncis hitam selama perkecambahan.

Dalam kajian ini dilakukan uji pendahuluan dengan menggunakan media Mandels yang dimodifikasi dengan menambahkan agar padat untuk mengetahui adanya pengaruh pemaparan medan magnet pada media mandels yang dimodifikasi terhadap pertumbuhan dan aktivitas enzim selulase *Bacillus* sp. Hasil lain yang didapatkan juga adalah perlakuan pemaparan yang memberikan hasil paling baik untuk diuji lebih lanjut pada penelitian ini. Perlakuan yang diberikan dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu:

- 1) pemaparan medan magnet pada media Mandels yang dimodifikasi yang belum berisi inokulum *Bacillus* sp., 2) pemaparan medan magnet pada media Mandels yang dimodifikasi dan telah di inokulasikan dengan *Bacillus* sp. Masing – masing disertai dengan perlakuan kontrol (tanpa pemaparan medan magnet), perlakuan yang menghasilkan koloni yang paling luas dan zona

jernih yang paling luas adalah pemaparan medan magnet pada media Mendel dimodifikasi dan belum berisi inokulum *Bacillus* sp. (Gambar. 1)



Gambar 1. Hasil uji pendahuluan perbandingan zona jernih pada media Mandels yang dimodifikasi + Agar dengan pemaparan medan magnet pada media Mandels yang dimodifikasi + Agar yang berisi inokulum *Bacillus* sp. (A) dan pada media Mandels yang dimodifikasi + Agar sebelum diisi inokulum *Bacillus* sp. (B) masing – masing disertai dengan kontrol (tanpa pemaparan medan magnet)

Perlakuan pemaparan medan magnet pada media Mandels yang dimodifikasi tanpa inokulum (B) dianggap sebagai perlakuan yang paling baik untuk di uji lanjut pada penelitian ini dengan menggunakan media modifikasi Mandels cair. Berdasarkan informasi dari penelitian sebelumnya dan hasil uji pendahuluan, dalam penelitian ini diamati pengaruh pemaparan medan magnet 0,1 mT; 0,2 mT; dan 0,3 mT dengan waktu pemaparan 10, 20, dan 30 menit terhadap aktivitas enzim selulase dan pertumbuhan *Bacillus* sp.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: pengaruh kuat dan lama pemaparan medan magnet pada media Mandels yang dimodifikasi untuk medium tumbuh *Bacillus* sp. terhadap pertumbuhan dan aktivitas enzim selulase dari bakteri *Bacillus* sp.

C. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini memberikan informasi ilmiah bagi peneliti dan masyarakat mengenai pengaruh kuat dan lama pemaparan medan magnet pada media Mandels yang dimodifikasi untuk medium tumbuh *Bacillus* sp. terhadap pertumbuhan dan aktivitas enzim selulase *Bacillus* sp.

D. Kerangka Pikir

Bacillus sp. merupakan bakteri selulolitik yang mampu mencerna selulosa. Enzim yang berperan dalam proses metabolisme selulosa adalah enzim selulase. Enzim selulase sangat penting bagi organisme hidup termasuk manusia. Enzim selulase dapat mempercepat degradasi bahan yang mengandung hemiselulosa sehingga enzim selulase sangat membantu dalam proses pengolahan limbah, seperti limbah pertanian (misal : jerami, sekam padi, dan bonggol jagung) yang kemudian hasil degradasinya dapat dijadikan pupuk organik yang sangat bermanfaat bagi manusia.

Kerja enzim dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan seperti suhu, pH, substrat, aliran listrik, dan medan magnet. Induksi medan magnet pada

limbah cair diketahui dapat meningkatkan pH air limbah sehingga mempengaruhi aktivitas enzim mikroorganisme yang berada didalam limbah tersebut.

Medan magnet juga dapat menurunkan laju presipitasi partikel - partikel pada larutan Na_2CO_3 dan CaCl_2 sehingga partikel – partikel tersebut tetap berada dalam kondisi bergerak secara terus menerus dan kondisi ini sangat menguntungkan dalam penyerapan nutrisi oleh mikroorganisme. Unsur – unsur pada larutan Na_2CO_3 dan CaCl_2 juga terdapat pada media Mendel yang dimodifikasi diantaranya, unsur natrium (Na), karbon (C), oksigen (O), dan klorin (Cl).

Berdasarkan informasi di atas diasumsikan bahwa peningkatan pH dan penurunan laju presipitasi partikel – partikel pada medium pertumbuhan mikroba sebagai akibat pemaparan medan magnet dapat meningkatkan aktivitas enzim selulase dan pertumbuhannya.

E. Hipotesis

Kuat medan magnet dan lama pemaparan pada media Mandels yang dimodifikasi untuk medium tumbuh *Bacillus* sp. mempengaruhi pertumbuhan dan aktivitas enzim selulase *Bacillus* sp.