

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Mikroorganisme yang paling sering berhubungan erat dengan manusia dan hewan adalah bakteri. Mikroorganisme tersebut memiliki peranan yang positif di berbagai bidang, salah satunya pada bidang peternakan. Misalnya untuk meningkatkan produksi ternak, mikroorganisme dapat dimanfaatkan sebagai probiotik. Seperti pada peternakan ayam kampung, *Bacillus sp.* digunakan sebagai bakteri probiotik. Hal ini karena *Bacillus sp.* menghasilkan kekebalan dan antimikrobia (Kompiani, 2009:183 ). *Bacillus sp.* mempunyai kemampuan mengontrol bakteri patogen dan menekan pertumbuhan bakteri lain melalui antibiotik yang dihasilkannya / kompetisi dalam hal perebutan nutrisi dan ruang. Hal ini didukung dari hasil penelitian terakhir bahwa *Bacillus sp.* berpotensi menghasilkan senyawa antibakteri berupa lipopeptida yang disebut basitrasin yang dapat membunuh bakteri patogen (Agustina, 2008: 4).

Salah satu bakteri yang tergolong patogen adalah *Salmonella sp.* dan *Escherichia coli* (Jawetz, 2005: 205). *Salmonella sp.* sering patogen untuk manusia atau hewan. Kedua bakteri tersebut biasanya mengkontaminasi makanan atau minuman. *Salmonella sp.* dapat menyebabkan enteritis, infeksi

sistematik dan demam enterik (Jawetz, dkk. 2005: 364). Menurut Feliatra (2002: 3), dari hasil penelitian menyatakan bahwa *Escherichia coli* jika masuk ke dalam saluran pencernaan dalam jumlah yang banyak dapat membahayakan kesehatan manusia dan hewan. *Escherichia coli* dapat menyebabkan diare dengan metode : 1) produksi enterotoksin yang secara tidak langsung dapat menyebabkan kehilangan cairan, 2) invasi yang sebenarnya lapisan epitelium dinding usus yang menyebabkan peradangan dan kehilangan cairan.

Selain *Bacillus*, contoh lainnya seperti: *Saccharomyces cerevisiae* dan *Aspergillus oryzae* juga mempunyai potensi dapat membunuh bakteri patogen atau dengan kata lain sebagai probiotik (Kompiani. 2009: 182). Pemberian *S. cerevisiae* akan menambah jumlah mikroba yang menguntungkan dan menekan mikroba yang merugikan dengan cara berkompetisi untuk hidup di dalam saluran pencernaan. Bakteri tersebut dapat dijumpai pada ragi tapai. Ragi tapai merupakan populasi campuran genus yang terdapat spesies-spesies genus *Aspergillus*, genus *Saccharomyces*, genus *Candida*, genus *Hansenula*, dan bakteri *Acetobacter* (Dwijoseputro, 1990:154).

Untuk mengetahui pertumbuhan bakteri diperlukan suatu media tumbuh, karena media merupakan substrat yang menyediakan nutrisi untuk metabolisme bakteri. Media yang akan digunakan untuk mengetahui pertumbuhan bakteri yaitu media pakan ayam (ransum ayam). Hal ini karena diharapkan hasil dari penelitian ini akan diberikan ke ayam sebagai produk probiotik yang dapat meningkatkan kesehatan dan kualitas ayam. Selain itu, berdasarkan penelitian Agustina (2010: 3), media ransum ayam memenuhi

syarat sebagai media tumbuh bakteri. Media pakan ayam (ransum ayam) adalah susunan dari beberapa bahan pakan dengan perbandingan tertentu sehingga dapat memenuhi kebutuhan gizi ternak. Syarat-syarat media tumbuh bakteri secara umum mengandung unsur-unsur karbohidrat, lipid, protein dan elemen yang memenuhi kebutuhan mikroorganisme, menyediakan suplay energi yang cukup untuk biosintesis dan bahan pembangun sel. Ransum ayam terbuat dari bungkil kelapa: 16.73%, bungkil kedelai: 2%, dedak padi 8.43%, jagung kuning: 58.17%, minyak kelapa: 1.33%, NaCl: 0.1%, premix: 0.25%, tepung ikan 12.99% .

Mikroorganisme jika berada pada satu media akan menyebabkan terjadinya suatu interaksi yang berupa persaingan untuk memenuhi kebutuhan hidup ataupun perlindungan diri untuk dapat bertahan hidup pada habitat tersebut. Untuk memenuhi kebutuhan hidupnya, mikroorganisme harus memperebutkan nutrisi yang berada dalam media tersebut. Sedangkan untuk dapat bertahan hidup akibat adanya kompetisi/persaingan mikroorganisme harus memiliki sistem perlindungan diri seperti halnya dengan pemanfaatan hasil metabolisme. Hasil metabolisme dapat berupa senyawa asam atau senyawa lain yang dapat merubah faktor lingkungannya. Senyawa hasil metabolisme dapat bersifat racun, seperti toksin, antibiotik, dan senyawa antibakteri. Misalnya, interaksi bakteri probiotik dengan bakteri patogen di dalam saluran pencernaan. Pada media yang sama tersebut, selain terjadi perebutan akan nutrisi, bakteri probiotik sebagai perlindungannya akan mengeluarkan senyawa antibakteri yang dapat menekan pertumbuhan bakteri patogen.

Berdasarkan hasil penelitian Winarni (2011: 36) bahwa *Bacillus sp.* mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen yaitu *Escherichia coli*. Hal ini terjadi karena dihasilkannya senyawa metabolit sekunder dari *Bacillus sp.* berupa senyawa anti bakteri yang mampu merusak dinding sel dan akibatnya pertumbuhan *E. coli* tersebut dapat terhambat. Menurut Ahmad (2008: 87) dari hasil penelitiannya menyatakan bahwa *Saccharomyces cerevisiae* termasuk ke dalam kelompok khamir yang memiliki potensi probiotik karena perkembangbiakannya yang dapat terjadi secara pesat dan lebih dominan, sehingga dapat mengurangi bakteri patogen dalam saluran pencernaan.

Berdasarkan penelitian yang sudah pernah dilakukan di atas, belum pernah ada penelitian yang mengkombinasikan dua jenis mikroba probiotik terhadap pertumbuhan bakteri patogen. Menanggapi hal tersebut, diduga perlu dilakukan penelitian yang mengkombinasikan antara *Bacillus* dengan mikroba ragi tapai dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan bakteri patogen.

Materi yang berhubungan erat dengan pemanfaatan bakteri dalam kehidupan hewan adalah Bakteri. Kompetensi dasar materi Bakteri pada siswa SMA kelas X semester ganjil adalah mendeskripsikan ciri-ciri Archaeobacteria dan Eubacteria dan peranannya dalam kehidupan. Untuk mencapai Kompetensi dasar tersebut, dalam penelitian ini diterapkan model PBL pada materi Kompetisi Bakteri. Materi Kompetisi bakteri memiliki karakteristik khusus yaitu berkaitan erat dengan permasalahan-permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Sedangkan ciri-ciri pembelajaran menggunakan PBL adalah pengajuan pertanyaan atau masalah autentik (kehidupan nyata)

yang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada siswa (Dasna dan Sutrisna, 2006: 76). Dengan demikian, kesesuaian antara materi Kompetisi Bakteri dengan model PBL yang diterapkan akan berpengaruh terhadap aktivitas siswa. Sehingga dengan penerapan model tersebut, kegiatan pembelajaran siswa dapat berlangsung optimal.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Adakah pengaruh kontak *Bacillus* dengan mikroba ragi tapai pada media pakan ayam terhadap pertumbuhan *Salmonella sp.* dan *E.coli* ?
2. Berapa total mikroba *Bacillus*, mikroba ragi tapai, *Salmonella sp.* dan *E.coli* yang tumbuh akibat adanya kontak *Bacillus* dengan mikroba ragi tapai?
3. Bagaimana pola pertumbuhan *Bacillus*, mikroba ragi tapai, dan *Salmonella sp.* serta *E. coli* terhadap waktu inkubasi?
4. Berapa lama daya tahan hidup *Salmonella sp.* dan *E. coli* akibat adanya kontak *Bacillus* dengan mikroba ragi tapai?
5. Bagaimana aktifitas siswa dalam pembelajaran materi Kompetisi Bakteri dengan model *Problem Based Learning*?
6. Bagaimana tanggapan siswa tentang penerapan model *Problem Based Learning* dalam pembelajaran materi Kompetisi Bakteri?

### C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Pengaruh kontak *Bacillus* dengan mikroba ragi tapai pada media pakan ayam terhadap pertumbuhan *Salmonella sp.* dan *E. coli*.
2. Total mikroba *Bacillus*, mikroba ragi tapai, *Salmonella* dan *E.coli* yang tumbuh akibat adanya kontak *Bacillus* dengan mikroba ragi tapai.
3. Pola pertumbuhan *Bacillus*, mikroba ragi tapai, dan *Salmonella sp.* serta *E.coli* terhadap waktu inkubasi.
4. Daya tahan hidup *Salmonella sp.* dan *E. coli* akibat adanya kontak *Bacillus* dengan mikroba ragi tapai.
5. Aktifitas siswa dalam pembelajaran materi Kompetisi Bakteri dengan model *Problem Based Learning*.
6. Tanggapan siswa tentang penerapan model *Problem Based Learning* dalam pembelajaran materi Kompetisi Bakteri.

### D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat :

1. Bagi peneliti, menambah pengetahuan dan ketrampilan serta pengalaman mengenai penggunaan alat-alat laboratorium mikrobiologi serta mengetahui peranan dan interaksi antar bakteri.

2. Bagi siswa, dapat menambah wawasan mengenai pentingnya peranan bakteri dalam kehidupan manusia.
3. Bagi guru, dapat menambah wawasan atau pengetahuan pada materi pokok Bakteri.

#### **E. Ruang Lingkup**

Untuk menghindari terjadinya salah penafsiran dalam penelitian ini, maka ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kontak bakteri dalam penelitian ini adalah interaksi yang muncul karena kombinasi antara *Bacillus* dengan mikroba ragi tapai yang ditunjukkan dengan jumlah koloni.
2. *Bacillus* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *B.cereus*, *B.subtilis*, *B.Pseudomicoides*, *Paenibacillus polymixa* yang didapat dari hasil penelitian Dr. Sumardi, M. Si.
3. Ragi tapai yang digunakan adalah ragi tapai yang diperoleh dari pasar Koga di Bandar Lampung, terdiri dari tepung beras dan berbagai rempah-rempah, berbentuk bulat-bulat yang kemudian dihaluskan.
4. Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah media pakan ayam komersil yang diambil dari kandang ayam milik Fakultas Pertanian, Jurusan Peternakan Universitas Lampung.
5. *Salmonella sp.* dan *Escherichia coli* yang digunakan merupakan hasil isolasi dari usus ayam sakit.

6. Aplikasi penelitian ini dalam pembelajaran kelas X yaitu materi pokok Bakteri di SMA Negeri 5 Bandar Lampung, SMA Negeri 12 Bandar Lampung, dan SMA PERSADA Bandar Lampung.

## F. Kerangka Pikir

Kontak bakteri merupakan bentuk interaksi antara dua bakteri atau lebih dalam suatu media yang dapat mengakibatkan dampak tertentu terhadap bakteri lain.

Interaksi yang diakibatkan ini dapat berdampak positif maupun negatif.

Dalam penelitian ini diduga interaksi antara *Bacillus* dengan mikroba ragi tapai berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan *Salmonella sp.* dan *E.coli*.

Bakteri *Bacillus* merupakan salah satu bakteri probiotik. Bakteri ini mampu menekan pertumbuhan bakteri lain melalui antibiotik yang dihasilkannya/ kompetisi dalam hal perebutan nutrisi dan ruang. Demikian juga dengan mikroba ragi tapai (*Saccharomyces cerevisiae* dan *Aspergillus oryzae*).

Dengan senyawa antibiotik yang dihasilkan oleh mikroba-mikroba tersebut sintesis dinding sel dan fungsi membran sel dapat dihambat. Sehingga dengan kerusakan fungsi dinding sel dan membran sel ini akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan bakteri atau kematian pada bakteri patogen yang diujikan.

Salah satu bakteri yang tergolong patogen adalah *Salmonella sp.* dan *Escherichia coli*. Bakteri *Salmonella* ini dapat menyebabkan enteritis, infeksi sistematik dan demam. Sedangkan *Escherichia coli* jika masuk ke dalam saluran pencernaan dalam jumlah yang banyak dapat membahayakan



kesehatan manusia dan hewan, contohnya dapat menyebabkan diare. Dengan mengkombinasikan spesies-spesies bakteri probiotik, diharapkan dapat menghambat pertumbuhan *Salmonella sp.* dan *E. coli* lebih optimal dibandingkan dilakukan sendiri-sendiri.

Penerapan model PBL pada materi Kompetisi Bakteri merupakan aplikasi hasil penelitian tentang uji kontak mikroba probiotik terhadap pertumbuhan bakteri patogen. Model PBL dapat mengaktifkan siswa dalam belajar dan ketrampilan berpikirnya tentang peranan bakteri dalam kehidupan manusia.

## **G. Hipotesis**

1. Ada pengaruh kontak *Bacillus* dengan mikroba ragi tapai pada media pakan ayam terhadap pertumbuhan *Salmonella sp.* dan *E. coli*.
2. Terdapat jumlah tertentu mikroba yang tumbuh akibat adanya pengaruh kontak *Bacillus* dengan mikroba ragi tapai.
3. Ada pola tertentu pertumbuhan *Bacillus*, mikroba ragi tapai, dan *Salmonella sp.* serta *E. coli* terhadap waktu inkubasi.
4. Bakteri *Salmonella sp.* dan *E. coli* dapat bertahan hidup dengan kisaran waktu tertentu akibat pengaruh kontak *Bacillus* dengan mikroba ragi tapai.
5. Penerapan model *Problem Based Learning* berpengaruh terhadap aktifitas siswa pada materi Kompetisi Bakteri.
6. Siswa memiliki tanggapan berbeda-beda terhadap penerapan model *Problem Based Learning* dalam pembelajaran materi Kompetisi Bakteri.