

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Mikroorganisme merupakan bagian dari kekayaan dan keragaman hayati Indonesia yang dapat diisolasi dari setiap lapisan tanah dan perairan atau laut. Salah satu mikroorganisme tersebut adalah bakteri. Bakteri ada dimana-mana, di tanah, air dan udara. Bahkan dalam perut hewan dan manusia, di sumber air panas dan di lapisan es yang sangat dingin.

Dalam suatu lingkungan yang kompleks biasanya berisi berbagai macam organisme. Aktivitas metabolisme suatu organisme akan berpengaruh terhadap lingkungannya. Mikroorganisme seperti halnya organisme lain yang berada dalam lingkungan yang kompleks senantiasa berhubungan baik dengan pengaruh faktor biotik dan faktor abiotik. Sedikit sekali suatu mikroorganisme yang hidup di alam mampu hidup secara individual. Hubungan mikroorganisme dapat terjadi baik dengan sesama mikroorganisme, hewan ataupun dengan tumbuhan. Hubungan ini membentuk suatu pola interaksi yang spesifik. Interaksi yang terjadi dapat berupa interaksi negatif atau interaksi positif dari dua populasi dimana kedua populasi tersebut akan terpengaruh pada kehidupan dan pertumbuhannya.

Salah bentuk interaksi ini yaitu kontak bakteri atau kompetisi bakteri. Kontak bakteri merupakan suatu bentuk interaksi antara dua mikroorganisme atau lebih pada suatu populasi. Contohnya yaitu kontak pada ruang hidup dalam usus atau pada jaringan lain dalam sistem pencernaan. Di saluran pencernaan ayam terdapat beberapa bakteri yang tumbuh, baik bakteri yang menguntungkan maupun bakteri yang bersifat patogen. Contoh bakteri yang menguntungkan yaitu *Bacillus*. *Bacillus* dapat tumbuh lebih subur dalam jalur pencernaan daripada bakteri patogen. Bakteri *Bacillus* sering digunakan sebagai probiotik (Kompiang, 2009 : 181). Probiotik adalah mikroorganisme hidup yang bila dikonsumsi oleh inang akan memberikan pengaruh yang menguntungkan baginya dengan memperbaiki lingkungan mikrobiota yang ada dalam sistem pencernaan (Fuller, 1989 : 88). Prinsip kerja probiotik meliputi kompetisi untuk mendapatkan zat makanan, kompetisi mendapatkan tempat adhesi pada dinding usus, dan penghambatan secara langsung terhadap kehidupan mikroba yang dikalahkan.

Bakteri *Bacillus* merupakan kelompok bakteri gram positif. Bakteri ini mempunyai kemampuan mengontrol bakteri patogen dan menekan pertumbuhan bakteri lain melalui antibiotik yang dihasilkannya atau kompetisi dalam hal perebutan nutrisi dan ruang (Defago, 1990 : 113). Hal ini didukung dari hasil penelitian terakhir bahwa *Bacillus* pontesial menghasilkan senyawa antibakteri yang dapat membunuh bakteri patogen (Sumardi, 2009 : 54). Salah satu bakteri yang tergolong patogen misalnya *Salmonella* (Jawetz, 2005 : 205). Selain itu, *Bacillus* merupakan salah satu bakteri yang dapat menghasilkan berbagai jenis enzim yang mampu merombak zat makanan

seperti karbohidrat, lemak, dan protein menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga mudah diserap oleh ayam (Buckle *et al.* 1987 : 94).

Selain *Bacillus*, mikroba yang mempunyai potensi sebagai probiotik adalah *Saccharomyces cerevisiae* dan *Aspergillus oryzae* (Kompiani, 2009 : 182).

Kedua mikroba ini banyak terdapat di ragi tapai. Ragi tapai adalah adonan atau ramuan yang digunakan dalam pembuatan berbagai makanan dan minuman seperti tempe, tapai, roti, anggur, brem dan lain-lain. Ragi tapai merupakan populasi campuran genus terdapat spesies-spesies genus *Aspergillus*, genus *Saccharomyces*, genus *Candida*, genus *Hansenula*, dan bakteri *Acetobacter* (Dwijoseputro, 1990 : 154). Pemberian *S. cerevisiae* sebagai probiotik akan mempengaruhi tubuh inang melalui perbaikan keseimbangan mikroorganisme dalam saluran pencernaan (Ahmad, 2008 : 88).

Untuk mengetahui kontak bakteri *Bacillus* dan mikroba ragi tapai terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella* ini diperlukan media tumbuh bagi bakteri *Bacillus*, mikroba ragi tapai dan bakteri *Salmonella*. Media tumbuh adalah substrat yang menyediakan nutrisi untuk pertumbuhan dan metabolisme bakteri. Media tumbuh bakteri harus mengandung unsur-unsur karbohidrat, lipid, protein dan elemen yang memenuhi kebutuhan bakteri (Hilton, 1999 : 57 dan Stanbury, 1995 : 115). Media tumbuh yang digunakan dalam penelitian ini yaitu media pakan ayam (ransum ayam). Media pakan ayam tersusun dari beberapa bahan pakan dengan perbandingan tertentu dan mengandung karbohidrat, protein, dan lipid sehingga dapat memenuhi kebutuhan makanan bagi bakteri *Bacillus*, mikroba ragi tapai dan bakteri *Salmonella*.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang uji kontak bakteri *Bacillus* dan mikroba ragi tapai terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella*. Penelitian uji kontak bakteri *Bacillus* dan mikroba ragi tapai terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella* ini berkaitan erat dengan materi pokok Bakteri. Dalam kajian sains biologi, materi mengenai bakteri di pelajari di SMA kelas X semester ganjil pada materi pokok Bakteri. Kompetensi Dasar materi Bakteri di dalam KTSP adalah mendeskripsikan ciri-ciri Archaeobacteria dan Eubacteria dan peranannya dalam kehidupan. Pencapaian Kompetensi Dasar tersebut oleh siswa memerlukan kreativitas guru untuk menyajikan materi sedemikian rupa sehingga dapat memperkaya pengalaman belajar siswa. Bahan ajar merupakan salah satu sarana untuk dapat mendukung siswa dalam memperkaya pengalaman belajar.

B. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana pengaruh bakteri *Bacillus* dan mikroba ragi tapai terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella* pada media pakan ayam?
2. Berapa total mikroba *Bacillus*, ragi tapai, dan *Salmonella* yang tumbuh akibat adanya kontak bakteri *Bacillus* dan mikoba ragi tapai?
3. Bagaimana pola pertumbuhan *Bacillus*, mikroba ragi tapai, dan *Salmonella* terhadap waktu inkubasi?
4. Berapa lama daya tahan hidup bakteri *Salmonella* akibat adanya pengaruh kontak bakteri *Bacillus* dan mikroba ragi tapai?

5. Bagaimana tanggapan siswa mengenai kualitas bahan ajar materi Kompetisi Bakteri yang diterapkan pada ketiga SMA di Bandar Lampung?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Pengaruh bakteri *Bacillus* dan mikroba ragi tapai terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella* pada media pakan ayam.
2. Total mikroba *Bacillus*, ragi tapai, dan *Salmonella* yang tumbuh akibat adanya kontak bakteri *Bacillus* dan mikroba ragi tapai.
3. Pola pertumbuhan *Bacillus*, mikroba ragi tapai, dan *Salmonella* terhadap waktu inkubasi.
4. Daya tahan hidup bakteri *Salmonella* akibat adanya pengaruh kontak bakteri *Bacillus* dan mikroba ragi tapai.
5. Tanggapan siswa mengenai kualitas bahan ajar materi Kompetisi Bakteri yang diterapkan pada ketiga SMA di Bandar Lampung.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat :

1. Bagi peneliti, menambah wawasan tentang interaksi dan peranan bakteri serta keterampilan peneliti menggunakan alat-alat di laboratorium.
2. Bagi guru, menambah wawasan, pengetahuan, dan kekayaan materi Bakteri
3. Bagi siswa, menambah pengetahuan tentang bakteri probiotik dan patogen serta interaksi bakteri.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Agar tidak terjadi salah penafsiran terhadap masalah yang akan dikemukakan, maka perlu adanya batasan masalah ruang lingkup yaitu:

- 1) Kontak bakteri adalah bentuk interaksi dari dua atau lebih dari bakteri dalam suatu media tumbuh tetentu.
- 2) Ragi tapai yang digunakan adalah ragi tapai yang diperoleh dari pasar Koga, Bandar Lampung. Ragi tapai ini terdiri dari tepung beras dan berbagai rempah-rempah, berbentuk bulat-bulat, yang kemudian dihaluskan.
- 3) Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah media pakan ayam yang dijual secara komersial.
- 4) Aplikasi penelitian ini dilaksanakan pada kelas X semester ganjil SMA Negeri 5 Bandar Lampung, SMA Negeri 12 Bandar Lampung, dan SMA PERSADA Bandar Lampung berupa bahan ajar materi Kompetisi Bakteri.

F. Kerangka Pikir

Kontak bakteri merupakan bentuk interaksi antara dua mikroorganisme atau lebih pada suatu ekosistem . Interaksi yang terjadi dapat berupa interaksi negatif atau interaksi positif dari dua populasi dimana kedua populasi tersebut akan terpengaruh pada kehidupan dan pertumbuhannya. Salah satu bentuk interaksi negatif adalah kompetisi bakteri yang ada di saluran pencernaan. Di saluran pencernaan hewan, misalnya ayam terdapat bakteri yang menguntungkan dan bakteri yang merugikan.

Bakteri *Bacillus* merupakan salah satu bakteri yang menguntungkan dan sering digunakan sebagai probiotik. Bakteri ini mampu menekan pertumbuhan bakteri lain melalui antibiotik yang dihasilkannya atau berkompetisi dalam hal perebutan nutrisi dan ruang. Selain itu, bakteri ini bersifat antagonis mampu menekan pertumbuhan mikroorganisme lain karena memproduksi antibiotik berupa lipopeptida yang disebut basitrasin. Selain *Bacillus* mikroba yang dapat berperan sebagai probiotik adalah *Saccharomyces cerevisiae* dan *Aspergillus oryzae*. Kedua mikroba ini banyak terdapat di ragi tapai.

Penggunaan probiotik dari campuran *Bacillus* dan mikroba yang ada pada ragi tapai diharapkan dapat lebih cepat menekan pertumbuhan bakteri yang merugikan seperti *Salmonella*. *Salmonella* merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang yang tidak mempunyai spora. *Salmonella* merupakan bakteri penyebab infeksi jika tertelan dan masuk ke dalam tubuh akan menimbulkan penyakit yang disebut salmonellosis.

Penelitian uji kontak bakteri *Bacillus* dan mikroba ragi tapai terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella* ini berkaitan erat dengan materi pokok Bakteri. Dalam kajian sains biologi, materi mengenai bakteri di pelajari di SMA kelas X semester ganjil pada materi pokok Bakteri. Kompetensi Dasar materi Bakteri di dalam KTSP adalah mendeskripsikan ciri-ciri Archaeobacteria dan Eubacteria dan peranannya dalam kehidupan. Untuk mencapai Kompetensi Dasar tersebut oleh siswa memerlukan sarana pendukung yang dapat memperkaya pengalaman belajar siswa. Bahan ajar merupakan salah satu sarana untuk dapat mendukung siswa dalam memperkaya pengalaman belajar.

E. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini antara lain :

1. Ada pengaruh kontak bakteri *Bacillus* dan mikroba ragi tapai terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella* pada media pakan ayam.
2. Terdapat jumlah tertentu mikroba yang tumbuh akibat adanya pengaruh kontak bakteri *Bacillus* dan mikroba ragi tapai.
3. Ada pola pertumbuhan tertentu *Bacillus*, mikroba ragi tapai, dan *Salmonella* terhadap waktu inkubasi.
4. Bakteri *Salmonella* dapat bertahan hidup kisaran waktu tertentu akibat pengaruh kontak bakteri *Bacillus* dan mikroba ragi tapai.
5. Tanggapan siswa mengenai kualitas bahan ajar materi Kompetisi Bakteri beragam pada ketiga SMA di Bandar Lampung.