

**IMPLEMENTASI HASIL PENELITIAN BIOLOGI (PENAMBAHAN MIKROBIA  
PENGHASIL FITASE DAN PROTEASE PADA CAMPURAN PAKAN TERNAK AYAM  
BROILER) SEBAGAI SUMBER BELAJAR MATERI BIOTEKNOLOGI SMA KELAS X  
SEMESTER II**



**Skripsi**

**Oleh:**

**MUNAWWAROH KURNIAWATI**

**K 4303041**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**2008**

## ABSTRAK

Munawwaroh K **IMPLEMENTASI HASIL PENELITIAN BIOLOGI (PENAMBAHAN MIKROBIA PENGHASIL FITASE DAN PROTEASE PADA CAMPURAN PAKAN TERNAK AYAM BROILER) SEBAGAI SUMBER BELAJAR MATERI BIOTEKNOLOGI SMA KELAS X SEMESTER II.** Skripsi, Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Sebelas Maret Surakarta, Oktober 2007.

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang hasilnya diimplementasikan pada pembelajaran biologi di SMA kelas X. Tujuan penelitian ini: 1) Mengetahui pengaruh penambahan mikroba penghasil fitase dan protease pada campuran pakan ternak ayam broiler terhadap pertumbuhan ayam broiler. 2) Mengetahui perbedaan prestasi belajar biologi siswa pada PBM dengan tambahan sumber belajar dari hasil penelitian dengan PBM tanpa tambahan sumber belajar dari hasil penelitian.

Eksperimen penelitian ini adalah pengaruh penambahan mikroba penghasil fitase dan protease pada campuran pakan ternak ayam broiler terhadap pertumbuhan ayam broiler. Implementasi hasil penelitian pada pembelajaran biologi SMA kelas X merupakan penelitian eksperimen semu. Populasi dalam penelitian adalah 150 ekor ayam broiler. Populasi dalam implementasi hasil penelitian pada pembelajaran biologi adalah seluruh siswa kelas X SMAN II Sukoharjo Tahun Pelajaran 2006/2007. Sampel penelitian adalah 100 ekor ayam broiler. Sampel implementasi hasil penelitian pada pembelajaran biologi sebanyak tiga kelas yaitu kelas kontrol, eksperimen dan validasi. Pengambilan sampel dilakukan dengan *cluster random sampling* sebanyak tiga kelas. Teknik pengumpulan data penelitian dengan penimbangan berat badan dan uji laboratorium. Teknik pengumpulan data implementasi hasil penelitian pada pembelajaran biologi dengan dokumentasi, angket dan tes. Uji hipotesis penelitian penambahan mikroba penghasil fitase dan protease pada campuran pakan ternak ayam dengan anava satu jalan dengan uji lanjut *Scheffe*. Uji hipotesis implementasi hasil penelitian pada pembelajaran biologi dengan uji t dan uji keseimbangan kemampuan awal dengan uji F berpasangan.

Hasil penelitian dapat disimpulkan: 1) Penambahan mikroba penghasil fitase dan protease pada campuran pakan ternak ayam broiler berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan ayam broiler. Rata-rata berat badan ayam broiler pada perlakuan P<sup>0</sup> adalah 98.236 gr, P<sup>1</sup> sebesar 101.748 gr, P<sup>2</sup> sebesar 106.66 gr dan P<sup>3</sup> sebesar 114.304 gr. Sedangkan kandungan protein daging ayam broiler pada perlakuan P<sup>0</sup> adalah 19.836%, P<sup>1</sup> sebesar 20.545%, P<sup>2</sup> sebesar 20.633% dan P<sup>3</sup> sebesar 22.009%. 2) Pemanfaatan hasil penelitian penambahan mikroba penghasil fitase dan protease pada campuran pakan ternak ayam broiler sebagai tambahan sumber belajar pada materi bioteknologi SMA kelas X memberikan perbedaan prestasi belajar biologi siswa dengan rata-rata nilai kognitif kelompok eksperimen 15.702% lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol. Rata-rata nilai afektif kelompok eksperimen 10.949% lebih baik daripada kelompok kontrol. Rata-rata nilai psikomotorik kelas eksperimen 10.831% lebih baik daripada kelompok kontrol.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Ayam broiler adalah ayam yang dipelihara secara intensif dengan kisaran umur 6-8 minggu baik jantan maupun betina guna memperoleh produksi daging yang optimal. Secara genetis, ayam broiler diciptakan agar dipelihara dalam waktu yang singkat sehingga dapat dimanfaatkan hasilnya. Agar hasil pemeliharaan ayam broiler dapat optimal maka perlu ditunjang dengan pemberian pakan yang baik.

Sebagian besar komponen penyusun pakan unggas berasal dari tanaman (biji-bijian) seperti jagung, kedelai, padi, gandum, bunga matahari, *wheat pollard* dan lain-lain. Bahan pakan tersebut merupakan sumber asam fitat. Bahan pakan yang berasal dari tanaman memiliki kandungan fosfor (P), sekitar 2/3 dari fosfor tersebut berada dalam bentuk senyawa fitat. Menurut Applegate (2000) senyawa ini tidak hanya mengikat fosfor tetapi juga mengikat protein serta mineral (Mg, Fe, Zn, Mn, Ca) dan enzim protein yang sangat berguna bagi pertumbuhan dan produksi.

Asam fitat merupakan senyawa yang selalu terdapat pada bahan pakan yang berasal dari tanaman dan merupakan senyawa yang tidak dapat didigesti oleh ternak monogastrik. Jika jumlah asam fitat yang tidak dicerna meningkat akan menimbulkan tambahan biaya pada pakan dengan adanya P yang tidak tercerna. Tidak terdigestinya fitat juga mengakibatkan efek negatif pada digesti mineral dan protein. (Maenz, 2001).

Salah satu komponen utama penyusun pakan ayam broiler adalah bekatul gandum (*Wheat Pollard*). *Wheat pollard* merupakan limbah dari pengolahan tepung terigu yang dapat digunakan sebagai bahan alternatif penyusun pakan ayam broiler. *Wheat pollard* ini memiliki kandungan fosfor (P) yang tinggi dalam bentuk fitat (*myo-inositol hexaphosphates*). Menurut Anggorodi (1985: 179), *wheat pollard* mempunyai kandungan fosfor (P) sebesar 1,1%, sekitar 1/3 dari fosfor terdapat sebagai fosfor non-fitin yang dapat digunakan ayam sedangkan 2/3 nya fosfor fitin (asam fitat) yang tidak dapat dimanfaatkan oleh ayam broiler dan akan terbuang melalui feses. Fosfor fitin tidak dapat digunakan bagi semua hewan ber lambung sederhana karena tidak adanya enzim fitase di dalam alat pencernaannya.

Hewan monogastrik seperti babi, unggas, dan ikan tidak mampu untuk memetabolis asam fitat dan karenanya fosfat anorganik ditambahkan dalam pakannya untuk memenuhi kebutuhan fosfor. Hal ini memberi konsekuensi adanya masalah polusi fosfor di area peternakan yang intensif. Asam fitat dapat bertindak sebagai agen antinutrisi pada hewan monogastrik dengan chelating berbagai ion logam yang dibutuhkan hewan. Oleh karena itu, hidrolisis secara enzimatis dari asam fitat dalam mengurangi derivat fosforilasi *myo-inositol* dalam saluran pencernaan hewan-hewan monogastrik sangat diperlukan.

Secara biokimia dan fisiologi fosfor adalah mineral yang penting untuk metabolisme. Sebuah sel dalam tubuh mengandung P organik, yang ikut serta di semua fungsi dari sel. Sebagai bagian dari ATP dan ADP yang mempunyai peranan dalam proses-proses bioenergi, transduksi energi oleh aktivitas sel (Tillman et al, 1983: 82). Sedangkan menurut Anggorodi (1979: 158) fosfor merupakan mineral makro yang mempunyai peranan penting dalam pembentukan tulang. Selain itu fosfor juga sangat penting dalam metabolisme karbohidrat dan lemak.

Fitase merupakan salah satu enzim yang tergolong dalam kelompok phosphatase yang mampu menghidrolisis senyawa fitat (*myo-inositol((1,2,3,4,5,6)hexakisphosphates)*) menjadi *myo-inositol* dan *phosphate anorganik*. Pengelompokan ini didasarkan pada kemampuan enzim fitase untuk melepas molekul fosfor ( $H_2PO_4$ ) pada atom C dari gugus benzena inositol. Studi tentang fitase sangat pesat pada beberapa tahun terakhir karena besarnya interes dalam pemanfaatan enzim ini terutama sebagai campuran makanan ternak dan makanan manusia, sehingga pemanfaatan unsur fosfor dalam tubuh hewan monogastrik menjadi optimal (Greiner et al, 1997 dalam Sajidan, 2000).

Selain penambahan mikroba penghasil enzim fitase dapat pula ditambahkan mikroba penghasil enzim protease. Enzim protease berperan dalam proses pemecahan protein menjadi asam amino. Asam amino akan diserap oleh tubuh ayam untuk selanjutnya diubah menjadi protein daging tubuh.

Permasalahan di atas berkaitan dengan konsep biologi yang diajarkan pada siswa Sekolah Menengah Atas (SMA), khususnya pada materi bioteknologi dengan kompetensi dasar yang telah ditetapkan yaitu: "menjelaskan peran bioteknologi bagi sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat".

Pencapaian kompetensi dasar tersebut dapat dikembangkan melalui berbagai cara, salah satunya adalah dengan melakukan inovasi pembelajaran dengan mengubah pola pembelajaran

yang selama ini hanya bersumber pada buku paket dan guru menjadi pembelajaran dengan memanfaatkan aneka sumber belajar yang relevan dengan materi yang akan diajarkan, salah satunya dengan memanfaatkan hasil penelitian biologi sebagai sumber belajar dalam pembelajaran materi biologi di sekolah.

Pembelajaran ini dilakukan dalam rangka mengatasi kecenderungan guru mendominasi kegiatan pembelajaran dan belum dimanfaatkannya sumber belajar secara maksimal oleh guru maupun peserta didik.

Keuntungan pembelajaran yang mengacu pada hasil penelitian sebagai salah satu sumber belajar adalah keleluasaan bagi guru dalam memilih bahan ajar dan peserta didik dapat mengembangkan potensinya sesuai dengan kemampuan, kebutuhan dan minatnya. Guru dapat memusatkan perhatian pada pengembangan kompetensi peserta didik melalui penyediaan aneka ragam kegiatan belajar mengajar dan sumber belajar.

Sumber belajar merupakan segala sesuatu yang dapat memberikan kemudahan kepada peserta didik dalam memperoleh sejumlah informasi, pengetahuan, pengalaman dan keterampilan dalam proses belajar mengajar. Sumber belajar dapat berupa *materials* atau bahan yaitu perangkat lunak yang mengandung pesan untuk disajikan melalui penggunaan alat/perangkat keras ataupun oleh dirinya sendiri, misalnya hasil penelitian yang diseleksi dan dikemas sesuai dengan tujuan dan materi yang akan diajarkan, contohnya pada penelitian penambahan mikroba penghasil fitase dan protease pada campuran pakan ternak ayam broiler. Data hasil penelitian diperoleh dengan melakukan penelitian di lapangan yang sesungguhnya. Prosedur, proses dan hasilnya dikemas melalui seleksi dan penyederhanaan objek sehingga penelitian tersebut dapat disajikan secara sistematis, yang pada akhirnya dapat diakses oleh peserta didik sebagai sumber belajar. Dengan diterapkannya hasil penelitian sebagai sumber belajar diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa serta meningkatkan daya guna hasil penelitian yang bermanfaat dalam dunia pendidikan.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas dapat di-identifikasi berbagai masalah sebagai berikut :

1. Penambahan mikroba penghasil fitase dan protease pada campuran pakan ternak ayam broiler

- a. Belum dimanfaatkannya senyawa fitat oleh ayam broiler secara optimal karena ketidakmampuan ayam broiler sebagai hewan monogastrik untuk memetabolis senyawa fitat.
  - b. Bagaimana meningkatkan ketercernaan senyawa fitat oleh ayam broiler.
  - c. Bagaimana meningkatkan kandungan protein daging ayam broiler.
2. Pembelajaran Biologi pada Materi Bioteknologi
    - a. Bagaimana meningkatkan pengetahuan, wawasan dan pemahaman materi kepada peserta didik
    - b. Belum dimanfaatkannya hasil penelitian biologi sebagai salah satu sumber belajar secara maksimal baik oleh guru maupun oleh peserta didik dilihat dari sudut pandang pembelajaran.

### **C. Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

#### 1. Subyek Penelitian

- a. Ayam broiler (ayam pedaging) strain HB (*Hubbard*).
- b. Siswa kelas X semester II (genap) SMA Negeri II Sukoharjo tahun pelajaran 2006/2007.

#### 2. Obyek Penelitian

Obyek penelitian adalah:

- a. Pertumbuhan ayam broiler, parameter yang diukur adalah kandungan protein daging pada bagian dada dan rata-rata berat badan ayam broiler akibat dari penggunaan dan penambahan mikroba yang didalamnya terdapat *Pantoea agglomerans*, *Klebsiella* dan *E. coli*.
- b. Hasil belajar biologi siswa pada materi bioteknologi mencakup aspek kognitif, afektif dan psikomotorik.

### **D. Rumusan Masalah**

Permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah ada pengaruh penambahan mikroba penghasil fitase dan protease pada campuran pakan ternak ayam broiler terhadap pertumbuhan ayam broiler yang dilihat dari kandungan protein daging dan berat badan ayam broiler?
2. Apakah ada perbedaan hasil belajar biologi siswa pada PBM dengan tambahan sumber belajar dari hasil penelitian dengan PBM tanpa tambahan sumber belajar dari hasil penelitian pada ranah kognitif, afektif dan psikomotor?

### **E. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh penambahan mikroba penghasil fitase dan protease pada campuran pakan ternak ayam broiler terhadap pertumbuhan ayam broiler.
2. Mengetahui perbedaan hasil belajar biologi siswa pada PBM dengan tambahan sumber belajar dari hasil penelitian dengan PBM tanpa tambahan sumber belajar dari hasil penelitian.

### **F. Manfaat Penelitian**

1. Manfaat Teoritis:
  - a. Dapat dijadikan bahan kajian untuk mengadakan penelitian sejenis lebih lanjut
  - b. Mengkaji secara ilmiah mengenai pentingnya penggunaan hasil penelitian sebagai sumber belajar dalam mata pelajaran biologi.
2. Manfaat Praktis:
  - a. Memberikan pengetahuan mengenai pengaruh penambahan mikroba penghasil fitase dan protease pada campuran pakan terhadap pertumbuhan ayam broiler.
  - b. Memberikan pengetahuan mengenai kombinasi perlakuan terbaik penambahan mikroba penghasil fitase dan protease pada campuran pakan terhadap pertumbuhan ayam broiler.

- c. Memberikan masukan kepada guru mata pelajaran biologi dan siswa mengenai pentingnya pemanfaatan hasil penelitian sebagai sumber belajar
- d. Memperluas khasanah wawasan dan pengetahuan mengenai arti pentingnya pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar pada proses belajar mengajar mata pelajaran biologi.
- e. Meningkatkan daya guna hasil penelitian yang bermanfaat dalam dunia pendidikan.

## **BAB V**

### **SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN**

#### **A. Simpulan**

##### **1. Penelitian Penambahan Mikroba Penghasil Fitase dan Protease pada Campuran Pakan Ternak Ayam Broiler**

Dari hasil penelitian penambahan mikroba penghasil fitase dan protease pada campuran pakan ternak ayam broiler dapat disimpulkan:

- a. Penambahan mikroba penghasil fitase dan protease pada campuran pakan ternak ayam broiler berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan ayam broiler.
- b. Ada pengaruh penambahan mikroba penghasil fitase dan protease pada campuran pakan ternak ayam broiler terhadap rata-rata berat badan ayam broiler, hasil yang paling optimal didapatkan pada perlakuan P<sup>3</sup> dengan rata-rata 114.304 gr, perlakuan P<sup>2</sup> 106.66 gr, perlakuan P<sup>1</sup> 101.748 gr dan terakhir perlakuan kontrol P<sup>0</sup> 98.236 gr.
- c. Ada pengaruh penambahan mikroba penghasil fitase dan protease pada campuran pakan ternak ayam broiler terhadap kandungan protein daging ayam broiler, hasil yang paling optimal didapatkan pada perlakuan P<sup>3</sup> dengan kandungan protein daging sebesar 22.009%, perlakuan P<sup>2</sup> sebesar 20.633%, perlakuan P<sup>1</sup> sebesar 20.545% dan terakhir perlakuan kontrol P<sup>0</sup> sebesar 19.836%.

##### **2. Implementasi Hasil Penelitian pada Pembelajaran Biologi SMA**

Implementasi hasil penelitian pada pembelajaran biologi SMA materi bioteknologi dapat disimpulkan:

- a. Pemanfaatan hasil penelitian penambahan mikroba penghasil fitase dan protease pada campuran pakan ternak ayam broiler sebagai tambahan sumber belajar pada materi bioteknologi SMA kelas X memberikan perbedaan hasil belajar biologi siswa pada kompetensi dasar menjelaskan peran bioteknologi bagi sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat.
- b. Rata-rata nilai kognitif kelompok eksperimen mengalami perbedaan sebesar 15.702% lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol. Rata-rata nilai afektif kelompok eksperimen mengalami perbedaan sebesar 10.949% lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Rata-rata nilai psikomotorik kelompok eksperimen mengalami perbedaan sebesar 10.831% lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol.

## **B. Implikasi**

Berdasarkan simpulan dari penelitian ini, maka dapat dikemukakan implikasi baik secara teoritis maupun secara praktis sebagai berikut:

### **1. Implikasi Teoretis**

- a. Hasil penelitian penambahan mikroba penghasil fitase dan protease pada campuran pakan ternak ayam broiler ini dapat dijadikan sebagai bahan kajian lebih lanjut pada penelitian sejenis.
- b. Pemanfaatan hasil penelitian penambahan mikroba penghasil fitase dan protease pada campuran pakan ternak ayam broiler sebagai tambahan sumber belajar dalam penelitian ini dapat memotivasi guru dalam mengembangkan sumber belajar yang relevan dengan materi pelajaran yang diajarkan sehingga hasil belajar siswa dapat meningkat baik aspek kognitif, afektif maupun psikomotoriknya.
- c.

### **2. Implikasi Praktis**

- a. Hasil penelitian penambahan mikroba penghasil fitase dan protease pada campuran pakan ternak ayam broiler ini dapat menjadi pertimbangan bagi para peternak ayam broiler untuk meningkatkan kualitas hasil beternak ayam broiler secara optimal.
- b. Pemanfaatan hasil penelitian penambahan mikroba penghasil fitase dan protease pada campuran pakan ternak ayam broiler sebagai tambahan sumber belajar dalam penelitian ini dapat mejadi pertimbangan bagi para guru untuk memanfaatkan hasil penelitian biologi lainnya yang relevan dengan materi pembelajaran di sekolah sebagai sumber belajar.
- c. Hasil penelitian ini memberikan alternatif pemanfaatan sumber belajar dari hasil penelitian biologi dan meningkatkan daya guna hasil penelitian biologi yang bermanfaat dalam dunia pndidikan.

### **C. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka saran-saran yang berkaitan dengan penelitian yaitu:

#### **1. Kepada Peternak Ayam Broiler**

Peternak ayam broiler hendaknya memanfaatkan bakteri penghasil fitase dan protease untuk meningkatkan pertumbuhan ayam broiler.

#### **2. Kepada Guru**

- a. Guru mata pelajaran biologi hendaknya dapat memberikan alternatif sumber belajar yang dapat mendukung proses belajar bagi siswanya.
- b. Sumber belajar yang digunakan hendaknya mempertimbangkan materi, kompetensi dasar dan pengalaman belajar yang harus diperoleh siswa.

#### **3. Kepada Para Peneliti**

Perlu diadakan penelitian sejenis dengan cakupan materi lain yang lebih luas sehingga dapat diketahui kemanfaatan hasil penelitian biologi sebagai tambahan sumber belajar dalam dunia pendidikan.