

# **DESIGN OF BIOPESTICIDE MODULE OF LIME SKIN IN BIOTECHNOLOGY CONCEPTS TO THE CLASS XII OF SENIOR HIGH SCHOOL**

**Puteri Yuci, Darmawati, Elya Febrita**

Email: puteriyuciofficial@gmail.com, darmawati@lecturer.unri.ac.id, elyafebrita59@gmail.com

Phone Number: +6281270414314

*Study Program of Biology Education  
Department of Mathematics and Natural Science  
Faculty of Teacher Training and Education  
Riau University*

**Abstract:** *The research was done to use the results of research that affect the grayak caterpillar skin concentration (Citrus aurantifolia) as a biopestithe grayak (Spodoptera litura) bug in the spinneret plant (Amaranthus tricolor) in the design of the biochemical materials study module in April 2020. The study was conducted with a two-stage analysis and design design. The study is being done in the school of teachery and education of the new pekanbaru university. Based on analysis of potential research results can be used asa design module for the xii class of high school biotech concept at kd 3.10 analyzing the principles of bioengineering and its application as an effort to increase human welfare and kd 4.10 presented a report based on scientific method for the application of experimental principles of conventional biotechnology. The module's design development covers a level of analysis and design with a module structure that consists of a cover, the preface, the table of contents, the curriculum level, module use instruction, introduction, learning activities, exercises, summary, formative test, feedback, follow-up, follow-through, formative test answers, library and glossary lists*

**Key Words:** *Biopesticide module, Citrus aurantifolia, Spodoptera litura, Amaranthus tricolor*

# RANCANGAN MODUL PEMBELAJARAN BIOPESTISIDA AIR KULIT JERUK NIPIS PADA KONSEP BIOTEKNOLOGI SMA KELAS XII

**Puteri Yuci, Darmawati, Elya Febrita**

Email: puteriyuciofficial@gmail.com, darmawati@lecturer.unri.ac.id, elyafebrita59@gmail.com

Phone Number: +6281270414314

Program Studi Pendidikan Biologi  
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Riau

**Abstrak:** Penelitian ini dilakukan untuk menggunakan hasil penelitian pengaruh konsentrasi air kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai biopestisida pengendalian hama ulat grayak (*Spodoptera litura*) pada tanaman bayam cabut (*Amaranthus tricolor*) dalam rancangan modul pembelajaran materi bioteknologi SMA pada bulan April-September 2020. Penelitian ini dilaksanakan dengan 2 tahap yaitu analisis dan tahap design. Penelitian ini dilakukan di laboratorium Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau Pekanbaru. Berdasarkan analisis potensi hasil penelitian dapat dijadikan sebagai rancangan modul pada konsep Bioteknologi SMA kelas XII pada KD 3.10 Menganalisis prinsip-prinsip bioteknologi dan penerapannya sebagai upaya peningkatan kesejahteraan manusia dan KD 4.10 Menyajikan laporan hasil percobaan penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional berdasarkan *scientific method*. Pengembangan rancangan modul meliputi tahap Analysis dan Desain dengan struktur modul yang terdiri dari Cover, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, tingkatan kurikulum, petunjuk penggunaan modul, pendahuluan, kegiatan belajar, latihan, rangkuman, tes formatif, umpan balik, tindak lanjut, kunci jawaban tes formatif, daftar pustaka dan glosarium.

**Kata Kunci:** Modul, Biopestisida, *Citrus aurantifolia*, *Spodoptera litura*, *Amaranthus tricolor*



## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu proses penyampaian ilmu yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan seseorang. Melalui pendidikan pula seseorang dapat memahami perannya sebagai manusia yang diberi akal pikiran. Belajar merupakan proses atau usaha yang dilakukan tiap individu untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku baik dalam bentuk pengetahuan, keterampilan maupun sikap dan nilai yang positif. Pendidikan dapat diperoleh dari mana saja, salah satunya di sekolah yang diperoleh melalui seorang guru. Guru adalah pendidik profesional yang berkewajiban mendidik, mengajar, membimbing dan mengarahkan siswa (Hanafiah, 2009). Untuk menunjang proses pendidikan, guru dan siswa memerlukan alat bantu berupa bahan ajar.

Bahan ajar yang digunakan harus sesuai dengan kebutuhan siswa. Bahan ajar yang disesuaikan dengan kondisi siswa akan lebih memudahkan siswa memahami materi yang disampaikan dan akan memberikan pengalaman yang berkesan, sehingga materi-materi yang sulit akan mudah dipahami siswa tanpa melalui menghafal. Dengan demikian guru tidak hanya mengajar saja, tapi juga harus dapat mengembangkan bahan ajar bagi siswanya. Adanya pengembangan bahan ajar akan membantu meningkatkan kualitas pendidikan, karena karakteristiknya disesuaikan dengan siswa sehingga tujuan pembelajaran akan tercapai dengan maksimal dan hasil belajar akan mengalami peningkatan. Pengembangan bahan ajar dianggap penting dilakukan oleh guru agar pembelajaran lebih efektif, efisien dan sesuai dengan kompetensi yang akan dicapai (Majid, 2006).

Media pembelajaran merupakan suatu media yang berguna untuk memudahkan proses belajar mengajar, dalam rangka mengefektifkan komunikasi antara guru dan siswa. Hal ini sangat membantu guru dalam kegiatan mengajar dan memudahkan siswa menerima dan memahami suatu pelajaran. Pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar juga dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru bagi siswa, membangkitkan motivasi belajar, dan bahkan membawa pengaruh psikologis bagi siswa serta dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap pelajaran. Media yang dimanfaatkan memiliki posisi sebagai alat bantu guru dalam mengajar, dalam hal ini kita bisa mengatakan handout sebagai salah satu media yang bisa digunakan sebagai pilihan bagi guru dalam kegiatan belajar mengajar selain media-media lain tentunya, karena beberapa kelebihan yang dimilikinya.

Proses kegiatan pembelajaran memerlukan bahan ajar sebagai penunjang kegiatan pembelajaran tersebut. Dalam hal ini guru dituntut untuk mampu mengembangkan bahan ajar sendiri karena bahan ajar yang tersedia sering kali tidak sesuai atau tidak cocok untuk siswa. Ada sejumlah alasan ketidakcocokan misalnya: lingkungan sosial, geografis, budaya dan karakteristik siswa (Depdiknas, 2008: 8). Salah satu jenis bahan ajar yang bisa dikembangkan oleh guru adalah Modul. Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar cetak yang merupakan seperangkat bahan ajar yang disajikan secara sistematis sehingga penggunaanya dapat belajar dengan atau tanpa seorang fasilitator (Depdiknas, 2008). Modul pembelajaran adalah suatu bahan bacaan yang membolehkan pelajar mempelajari isi kandungan satu pelajaran mengikuti taraf kemampuan berfikir masing-masing pelajar. Modul pembelajaran dapat diartikan sebagai unit program komponen-komponen pembelajaran yang dilaksanakan dan akan dicapai pelajar untuk suatu kemahiran.

Beberapa keunggulan menggunakan modul diantaranya (1) Peserta didik mempunyai minat perhatian yang lebih besar terhadap unit pelajaran, (2) Peserta didik belajar sesuai dengan kebolehnya, (3) Peserta didik lebih aktif dalam proses pembelajarannya, (4) Guru lebih mempunyai waktu membantu peserta didik yang mengalami kesukaran-kesukaran belajar.

Tujuan utama modul adalah untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran sekaligus *Self Intructional*, yaitu melalui modul peserta belajar mampu membelajarkan diri sendiri (Surya Dharma, 2008). Pemilihan suatu sumber belajar perlu dikaitkan dengan tujuan yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran agar tujuan pembelajaran tercapai maka modul harus menggambarkan KD yang akan dicapai oleh peserta didik, disajikan dengan menggunakan bahasa yang baik, menarik, dan dilengkapi dengan ilustrasi.

Bahan ajar yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah rancangan modul bioteknologi berbasis riset pestisida nabati kulit citrus aurantifolia sebagai produk bioteknologi konvensional untuk kelas XII SMA. Hasil penelitian dapat dikembangkan dengan tahap analisis dan desain. Berikut tahap-tahap perancangan modul :

1. Analisis (*analysis*)

Tahap analisis merupakan suatu proses mendefinisikan apa yang akan dipelajari oleh peserta didik. Maka untuk mengetahui atau menentukan apa yang harus dipelajari, kita harus melakukan beberapa kegiatan, diantaranya adalah :

- a. Melakukan analisis *needs assessment* (analisis kebutuhan) yaitu untuk menentukan kemampuan-kemampuan atau kompetensi yang perlu dipelajari oleh peserta didik untuk meningkatkan hasil belajar.
- b. Melakukan analisis *task analysis* (analisis tugas) yaitu untuk mengetahui dan mengklarifikasi apakah masalah yang dihadapi.

2. Desain (*design*)

Tahap ini dikenal juga dengan istilah membuat rancangan. Pertama kita merumuskan sebuah rancangan diantaranya:

- a. Menentukan tujuan pembelajaran.
- b. Menyusun tes berdasarkan pada tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan.
- c. Menentukan strategi pembelajaran yang tepat.
- d. Pembuatan modul

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium PMIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau, pada bulan April Sampai September 2020. Rancangan pengembangan modul ini dilakukan dengan 2 tahap menggunakan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*) yang disederhanakan menjadi 2 tahap yaitu tahap analisis dan desain.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian tentang pengaruh konsentrasi air kulit jeruk nipis sebagai biopestisida pengendalian hama ulat grayak pada tanaman bayam cabut ini dapat dirancang sebagai salah satu bahan ajar berupa modul pembelajaran pada konsep Bioteknologi, pada materi “Produk Bioteknologi Konvensional.” di kelas XII SMA.

### 1. Tahap Analisis

Tahap analisis ini dilakukan analisis kurikulum dengan menganalisis silabus, Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar yang dikeluarkan oleh kemendikbud 2017. Kompetensi dasar (KD) dan potensinya yang berkaitan dengan hasil penelitian dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel 1. Kompetensi dasar yang dapat dijadikan rancangan modul pembelajaran Biologi SMA kelas XII

Kompetensi Dasar	Kelas/Semester
KD 3.10 Menganalisis prinsip-prinsip bioteknologi dan penerapannya sebagai upaya peningkatan kesejahteraan manusia	XII/2
KD 4.10 Menyajikan laporan hasil percobaan penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional berdasarkan <i>scientific method</i>	

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka perancangan modul pembelajaran sesuai dengan KD 3.10 dan KD 4.10 kelas XII SMA dipilih untuk dijadikan rancangan modul pembelajaran. KD ini menuntut pembelajaran yang mengharuskan adanya metode praktikum dan teori. Pada KD 3.10 untuk pembelajaran terkait pemantapan materi pembelajaran (kognitif) akan dilaksanakan pada pertemuan ke-2 (pertama). Sedangkan pada KD 4.10 untuk penuntutan pembelajaran praktikum di sekolah (Psikomotor) akan dilaksanakan pada pertemuan ke-4 (empat). Materi yang dikembangkan pada modul ini adalah “bioteknologi konvensional” dan diperoleh spesifikasi indikator pencapaian kompetensi (IPK) yang akan digunakan.

### 2. Design (perancangan)

Tahap ini dilakukan perancangan konsep materi yang berkaitan dengan data penelitian, merancang indikator, merancang indikator pencapaian kompetensi yang ingin di capai dan merancang butir soal baik objektif maupun uraian untuk mengevaluasi pemahaman materi oleh peserta didik. Data-data hasil penelitian dihubungkan dengan konsep Bioteknologi Konvensional dalam mata pelajaran biologi kelas XII. Hal ini agar modul yang dibuat relevan dengan materi yang akan diajarkan.

Indikator yang dapat dicapai meliputi: (a) Menjelaskan pengertian bioteknologi konvensional, (b) Menjelaskan pengertian dan fungsi biopestisida dari air kulit jeruk nipis sebagai produk bioteknologi konvensional, (c) Menjelaskan tahapan-tahapan pembuatan biopestisida dari kulit jeruk nipis, (d) Menganalisis kandungan kimia dari kulit jeruk nipis sebagai biopestisida.

Indikator pencapaian kompetensi yang dapat dicapai meliputi: (a) melalui diskusi, siswa mampu menjelaskan pengertian bioteknologi konvensional dengan tepat, (b) melalui diskusi, siswa mampu menjelaskan pengertian biopestisida dengan tepat, (c) melalui diskusi, siswa mampu menjelaskan fungsi biopestisida dengan tepat, (d) melalui diskusi, siswa mampu menjelaskan tahapan-tahapan dalam pembuatan biopestisida dari air kulit jeruk nipis dengan tepat, (e) melalui diskusi, siswa menganalisis kandungan kimia dari kulit jeruk nipis sebagai biopestisida.

Adapun modifikasi struktur rancangan modul pembelajaran biologi yang akan dibuat mengacu pada format modul menurut Depdiknas (2008) dengan struktur modul yang terdiri dari Cover, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, tingkatan kurikulum, petunjuk penggunaan modul, pendahuluan, kegiatan belajar, latihan, rangkuman, tes formatif, umpan balik, tindak lanjut, kunci jawaban tes formatif, daftar pustaka dan glosarium. Adapun penjelasan dari masing-masing struktur modul tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Cover (pokok bahasan, nama penulis, nama mata pelajaran)  
Judul modul yang akan dirancang pada penelitian ini berdasarkan hasil analisis kurikulum, analisis tugas dan analisis konsep.
- b. Kata pengantar, daftar isi dan daftar gambar  
Kata pengantar dalam modul ini berisi puji syukur kepada Allah SWT, ucapan terimakasih dan permohonan kritik pembaca, daftar isi merujuk pada isi modul, daftar gambar berisi gambar-gambar yang dijadikan pendukung isi modul.
- c. Tingkatan kurikulum  
Tingkatan kurikulum yang menampilkan kompetensi isi, kompetensi dasar, materi pokok dan indikator pencapaian kompetensi.
- d. Petunjuk penggunaan modul  
Petunjuk penggunaan modul merupakan petunjuk bagi peserta didik maupun guru dalam menggunakan modul sebagai sumber belajar.
- e. Pendahuluan  
Bagian pendahuluan berisi penjelasan tentang materi atau topik dan prasyarat sebelum mempelajari materi pada modul pembelajaran.
- f. Kegiatan belajar (informasi pendukung, lembar kegiatan dan latihan)  
Materi yang terkait dalam modul pengayaan ini adalah Bioteknologi Konvensional.
- g. Rangkuman  
Akhir modul pembelajaran disajikan rangkuman yang memuat ringkasan materi dan memantapkan pemahaman peserta didik terhadap materi yang dibahas.

- h. Tes formatif  
Tes formatif yang bertujuan untuk mengukur kemajuan belajar peserta didik dalam satu unit pembelajaran.
- i. Umpan balik  
Bagian akhir modul menyajikan umpan balik terhadap hasil uji tes formatif oleh peserta didik sehingga diperoleh nilai hasil evaluasi yang digunakan untuk mengetahui pencapaian hasil belajar peserta didik.
- j. Tindak lanjut.  
Tindak lanjut diberikan kepada peserta didik yang mendapat nilai tinggi maka pembelajaran sudah berjalan baik dan peserta didik diberi pengayaan. Sedangkan peserta didik yang mendapat nilai rendah harus dilakukan pendalaman materi sehingga peserta didik mampu memperoleh nilai yang baik.
- k. Kunci jawaban tes formatif  
Digunakan untuk mencocokkan hasil tes formatif untuk mengetahui penguasaan materi.
- l. Daftar pustaka  
Dengan daftar Pustaka yang lengkap peserta didik dapat mencari informasi untuk melakukan pengayaan dan pengembangan materi pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran.
- m. Glosarium  
Bagian tambahan dengan melampirkan glosarium untuk mempermudah peserta didik dalam memahami berbagai istilah yang ditemukan pada modul pembelajaran.

## **SIMPULAN DAN REKOMENDASI**

### **Simpulan**

Berdasarkan analisis potensi hasil penelitian dapat dijadikan sebagai modul pembelajaran konsep bioteknologi pada KD 3.10 Menganalisis prinsip-prinsip bioteknologi dan penerapannya sebagai upaya peningkatan kesejahteraan manusia dan KD 4.10 Menyajikan laporan hasil percobaan penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional berdasarkan *scientific method*

### **Rekomendasi**

Rancangan modul ini untuk dapat dikembangkan hingga tahap *development* (validasi), *implementation*, dan *evaluation* agar dapat membelajarkan siswa secara kontekstual dan dapat menciptakan pembelajaran lebih menarik dan mudah dipahami.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, Ilham. 2010. *Pengembangan Bahan Ajar*. Bahan Kuliah Online. Direktori UPI. Bandung
- Depdiknas. 2008. *Penulisan Modul*. Direktorat Tenaga Kependidikan, Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidikan dan Tenaga Kependidikan, Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Yustina. 2010. *Modul Pembelajaran*. FKIP Universitas Riau. Pekanbaru