

**IMPLEMENTASI HASIL PENELITIAN IDENTIFIKASI FUNGI  
DALAM TAPE TALAS (*Colocasia esculenta*) SEBAGAI SUMBER  
BELAJAR BERUPA MODUL PADA POKOK BAHASAN FUNGI  
TERHADAP KETERAMPILAN MENGINTERPRETASI DATA  
SISWA KELAS X SMA AL ISLAM 1 SURAKARTA  
TAHUN AJARAN 2011/2012**

**THE IMPLEMENTATION OF RESEARCH RESULTS OF THE FUNGAL  
IDENTIFICATION IN TARO TAPE (*Colocasia esculenta*) AS A MODUL-  
BASED LEARNING SOURCE OF FUNGAL CHAPTER TOWARDS  
THE INTERPRETING DATA SKILL OF THE X<sup>TH</sup> GRADE OF  
SMA AL ISLAM 1 SURAKARTA ACADEMIC YEAR 2011/2012**

*Badrisiyani Eko Wulandari<sup>1)</sup>, Harlita<sup>2)</sup>, Muzzayinah<sup>3)</sup>*

<sup>1)</sup> Pendidikan Biologi FKIP UNS, Email: [badrisiyah\\_ew@gmail.com](mailto:badrisiyah_ew@gmail.com)

<sup>2)</sup> Pendidikan Biologi FKIP UNS, Email: [harlita@yahoo.com](mailto:harlita@yahoo.com)

<sup>3)</sup> Pendidikan Biologi FKIP UNS, Email: [muzzayinah@yahoo.co.id](mailto:muzzayinah@yahoo.co.id)

**ABSTRACT** - This is an experimental research of which result is implemented in the learning process of Biology subject in the Xth grade of senior high school. The objectives of this research are: (1) to find out kinds of fungal in taro tape (*Colocasia esculenta*) according to their morphological characteristics, (2) to find out the effect of the utilization of the research result of identification as a modul-based learning source towards the interpreting data skill of the Xth grade of SMA Al Islam 1 Surakarta Academic Year 2011/2012. The implementation of the research result towards biology learning process in the Xth grade of senior high school was a quasi-experimental research. The independent variable in this research is the modul-based learning source whereas the dependent variable is the interpreting data skill. The population of the fungal identification in taro tape (*colocasia esculenta*) was all the fungal in taro tape. The population of the implementation of the research result towards the learning process of fungal chapter was all of the students of the Xth grade of SMA Al Islam 1 Surakarta Academic Year 2011/2012. The sample of the implementation of the research result towards the learning process of fungal chapter of Biology subject consisted of two classes, i.e. control and experiment class. The sampling method used cluster random sampling. The data collecting technique of fungal identification research was experimentation and documentation whereas the implementation of the research result towards the interpreting data skill used observation methods. The test of the hypothesis for the implementation of the research result towards the learning process of biology used t-test. From the research, it can be concluded that (1) there are two kind genus of fungal in taro tape, i.e. genus *Saccharomyces* dan genus *Aspergillus* which identified according to their morphological characteristics, (2) the utilization of the research result of fungal identification in taro tape (*colocasia esculenta*) a modul-based learning source has a tangible impact towards the interpreting data skill of the xth grade of SMA Al Islam 1 Surakarta Academic Year 2011/2012.

**Keywords:** fungal identification, learning source, interpreting data skill

## PENDAHULUAN

Tape merupakan makanan tradisional yang sangat populer di Indonesia. Tape biasanya dibuat dari beras ketan dan ketela pohon yang kaya akan kandungan karbohidrat. Alternatif bahan yang bisa digunakan dalam pembuatan tape selain dari beras ketan dan singkong adalah dari talas (*Colocasia esculenta* L.) Talas merupakan umbi-umbian yang juga mengandung karbohidrat cukup tinggi, protein, lemak dan vitamin.

Proses pembuatan tape dimulai dengan proses fermentasi. Proses fermentasi yang terjadi selama pembuatan tape tidak terlepas dari peranan mikroba yang terdapat pada ragi tape, mikroorganisme yang terdapat dalam ragi tape berasal dari golongan kapang, khamir dan bakteri. Identifikasi fungi pada tape sangat perlu dilakukan untuk mengetahui fungi apa saja yang terdapat didalamnya dan terlibat aktif dalam proses pembuatan tape.

Hasil identifikasi fungi yang dilakukan bisa diaplikasikan di dunia pendidikan yaitu sebagai literatur dan sumber belajar pada materi fungi/jamur. Hasil identifikasi tersebut dapat memberikan informasi tentang berbagai fungi meliputi bentuk dan ciri

morfologinya. Hasil identifikasi juga dapat memberikan informasi tentang peranan mikroba khususnya kapang dan khamir yang termasuk dalam golongan fungi atau jamur dapat dijadikan alternatif sumber belajar pada pokok bahasan jamur atau fungi. Konsep pembelajaran biologi yang diajarkan pada siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) khususnya pokok bahasan jamur tertuang pada kompetensi dasar yang sudah ditetapkan yaitu “mendeskripsikan ciri-ciri dan jenis-jenis jamur berdasarkan hasil pengamatan, percobaan dan kajian literatur serta peranannya bagi kehidupan”.

Keberhasilan pencapaian kompetensi dasar tersebut sangat terkait dengan proses pembelajaran. Keberhasilan pembelajaran sangat dipengaruhi oleh proses belajar dan aktifitas siswa didalamnya. Pencapaian kompetensi tersebut diperlukan keterampilan-keterampilan pada proses pembelajaran khususnya biologi karena pada dasarnya pembelajaran biologi tidak lepas dari proses dan keterampilan-keterampilan untuk memahami konsep dan sekaligus sebagai bekal untuk pendidikan yang

lebih lanjut dengan adanya keterampilan yang dilatih di sekolah.

Keterampilan menginterpretasi data pengamatan merupakan keterampilan yang seyogyanya dikembangkan dalam proses pembelajaran biologi. Keterampilan menginterpretasi data adalah keterampilan dasar yang harus dikuasai oleh siswa dalam mata pelajaran Sains khususnya biologi yang pada dasarnya mata pelajaran ini tidak lepas dari penelitian dan percobaan ilmiah. Keterampilan ini harus dikembangkan dan dilatih kepada siswa agar tidak mengalami kesulitan dan bisa menjadi tolak ukur keberhasilan dalam suatu percobaan ilmiah.

Inovasi pembelajaran juga bisa dilakukan dengan mengubah pola pembelajaran yang selama ini hanya bersumber pada buku paket dan lembar kerja siswa (LKS) menjadi pembelajaran dengan memanfaatkan berbagai media pembelajaran yang relevan dengan materi yang diajarkan. Inovasi pembelajaran dapat dilakukan dengan memperkaya sumber belajar yang digunakan oleh siswa salah satunya dengan memanfaatkan modul hasil penelitian biologi.

Talas merupakan tanaman penghasil karbohidrat yang memiliki peranan cukup strategis tidak hanya sebagai sumber bahan pangan, dan bahan baku industri tetapi juga untuk pakan ternak. Tanaman talas menjadi sangat penting artinya didalam kaitannya terhadap upaya penyediaan bahan pangan karbohidrat non beras. (<http://www.deptan.go.id/ditjentan/admin/rb/Talas.pdf>)

Fermentasi dapat terjadi karena adanya aktifitas mikroba penyebab fermentasi pada substrat organik sesuai. Menurut Winarno (1984) terjadinya proses fermentasi dapat menyebabkan perubahan sifat pangan sebagai akibat pemecahan kandungan-kandungan bahan pangan tersebut. Rahman (1992) dalam Aan Mau'izhatul Hasanah (2007:21) mengungkapkan fermentasi merupakan suatu aktifitas mikroba baik aerob maupun anaerob untuk mendapatkan energi dan terjadi perubahan atau transformasi kimia substrat organik. Salah satu substrat utama yang dipecah dalam proses fermentasi adalah karbohidrat. Menurut Johan W. von Mollendorff (2008:14) bahwa fermentasi merupakan proses perubahan biokimia dari substrat karena

adanya aktivitas dari mikroba dan enzim yang dikeluarkannya.

Gloria Lim (1991:89) mengatakan bahwa tape mempunyai rasa manis, beraroma alkohol dan mempunyai tekstur yang lunak seperti pasta. Tape dibuat dari bahan makanan yang mengandung karbohidrat. Winarno (1984:59) mengungkapkan suatu bahan disebut tape apabila bahan yang telah diragikan berubah menjadi lebih lunak, rasa manis keasam-asaman dan berbau alkohol. Tape merupakan makanan hasil dari proses fermentasi. Fermentasi tersebut tidak lepas dari peranan suatu mikroorganisme. Mikroorganisme tersebut terdapat dalam starter dalam pembuatan tape yaitu ragi. Dwidjoseputro (1976:1) berpendapat menunjukkan bahwa ragi mengandung beberapa macam spesies fungi yang bergabung dan bekerja sama dalam proses fermentasi alkohol. Ko Swan Djien (1972: 976) berpendapat bahwa dalam proses fermentasi tradisional dalam pembuatan tape selalu dibantu dengan penambahan ragi. Ragi tersebut terbuat dari rempah-rempah yang mengandung kapang dan khamir. Kapang dan khamir yang terdapat dalam ragi tersebut ada secara alami.

Kandungan ragi tersebut sangat memungkinkan untuk fungi yaitu kapang dan khamir serta bakteri dapat hidup baik dengan didukung oleh substrat yang baik pula.

Fungi atau jamur merupakan salah satu materi pokok dalam mata pelajaran biologi yang dipelajari oleh siswa Sekolah Menengah Atas khususnya pada kelas X. Materi yang dibahas pada pokok bahasan fungi tertuang dalam kompetensi dasar yaitu “mendeskripsikan ciri-ciri dan jenis-jenis jamur berdasarkan hasil pengamatan, percobaan dan kajian literatur serta peranannya bagi kehidupan”.

Sumber belajar adalah salah satu komponen penting yang menentukan suksesnya proses pembelajaran. Sumber belajar dapat dirumuskan sebagai segala sesuatu yang dapat memberikan kemudahan kepada peserta didik dalam memperoleh sejumlah informasi, pengetahuan, pengalaman, dan keterampilan dalam proses belajar mengajar (Enco Mulyasa, 2006:48). Salah satu alternatif sumber belajar yang dapat dipakai untuk memperkaya informasi adalah modul hasil penelitian.

Keterampilan belajar yang dimiliki oleh seorang siswa dapat dilatih dan dikembangkan sesuai dengan tahapan perkembangan pikirannya. Mengintepretasikan adalah keterampilan menafsirkan sesuatu berupa benda, kenyataan, peristiwa, konsep, atau informasi yang telah dikumpulkan melalui penghitungan, penelitian, atau eksperimen (Moh. Uzer Usman dan Lilis Setyawati, 1993:79). Hasil-hasil pengamatan tidak akan berguna bila tidak ditafsirkan. Karena itu dari mengamati langsung, lalu mencatat setiap pengamatan secara terpisah, kemudian menghubungkan-hubungkan hasil hasil pengamatan itu, lalu mungkin ditemukan pola-pola tertentu dalam satu seri pengamatan. Penemuan pola ini merupakan dasar untuk menyarankan kesimpulan-kesimpulan (Susiwi, Hinduan, Liliarsari, dan Sadijah ahmad, 2009:90).

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian identifikasi fungi dalam tape talas dilaksanakan di laboratorium Mikrobiologi serta Laboratorium Struktur dan Perkembangan Tumbuhan Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas

Sebelas Maret Surakarta. Penelitian identifikasi fungi dalam tape talas merupakan penelitian kualitatif dengan eksperimen dan dokumentasi. Teknik pengumpulan data dengan dokumentasi. Penelitian meliputi tahap pembuatan tape dan tahap pengamatan perkembangan kapang dan khamir.

Penerapan hasil penelitian dilaksanakan di Sekolah Menengah Atas Al Islam 1 Surakarta kelas X semester ganjil tahun pelajaran 2011/2012. Populasi dalam penelitian adalah siswa kelas X SMA Al Islam 1 Surakarta semester ganjil tahun pelajaran 2011/2012. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara cluster random sampling. Pengambilan secara acak dari sembilan kelas pada kelas X di SMA Al Islam 1 Surakarta diambil dua kelompok untuk dijadikan sampel, yaitu satu sebagai kelompok eksperimen dan satu sebagai kelompok kontrol. Hasil pengambilan sampel diperoleh kelas X-3 sebagai kelas kontrol dan kelas X-4 sebagai kelas eksperimen. Variabel bebas dalam penelitian adalah sumber belajar biologi berupa modul dan variabel terikat adalah keterampilan menginterpretasi data. Teknik pengambilan data dengan observasi dan dokumentasi. Rancangan

Penelitian berupa Randomized Control Only Design. Analisis data yang digunakan dalam penelitian adalah uji t dengan Minitab 16. Sebelum uji-t, dilakukan uji prasyarat yaitu uji Anderson-Darling untuk uji normalitas dan uji Levene's untuk uji homogenitas.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Konsep hasil penelitian identifikasi fungi dalam tape talas diimplementasikan sebagai sumber belajar berbasis modul pada mata pelajaran biologi SMA kelas X pada pokok bahasan fungi. Konsep hasil penelitian yang dimaksud meliputi ciri morfologi fungi, perbedaan fungi dengan tumbuhan tingkat tinggi, konsep siklus reproduksi fungi dan peranan fungi dalam kehidupan sehari-hari.

Konsep hasil penelitian di atas relevan dengan silabus mata pelajaran biologi kelas X SMA dengan kompetensi dasar mendeskripsikan ciri-ciri dan jenis-jenis jamur berdasarkan hasil pengamatan, percobaan dan kajian literatur serta peranannya bagi kehidupan. Materi pokok yang diajarkan kepada siswa meliputi mengenali ciri – ciri morfologi jamur baik tingkat mikroskopis maupun makroskopis khususnya pada jamur

dalam tape talas, melakukan kajian berbagai literatur mengenai cara reproduksi jamur khususnya reproduksi fungi yang terdapat dalam tape talas, memahami peranan jamur dalam kehidupan sehari-hari salah satunya hasil fermentasi jamur dalam pembuatan tape talas.

Data penelitian mengenai keterampilan menginterpretasi data siswa diambil dari pengamatan langsung menggunakan lembar observasi. Dari hasil analisis deskriptif dapat diketahui bahwa data-data penelitian tentang keterampilan menginterpretasi data berdistribusi normal sehingga keputusan yang berlaku bagi sampel dapat digeneralisasikan kepada populasi. Hasil uji homogenitas diketahui bahwa varians populasi bersifat homogen.

Pengujian hipotesis dilakukan dengan uji t dengan menggunakan Two-Sample T-Test and CI pada Minitab 16. Berdasarkan hasil analisis data maka dapat dibahas sebagai berikut:

Uji hipotesis implementasi (penerapan) hasil penelitian dalam pembelajaran biologi pada materi fungi di kelas X SMA Al Islam 1 Surakarta semester ganjil tahun pelajaran 2011/2012 menunjukkan adanya

perbedaan keterampilan menginterpretasi data siswa pada kelompok eksperimen dengan tambahan sumber belajar berupa hasil penelitian berupa modul dan kelompok kontrol tanpa tambahan sumber belajar berupa hasil penelitian. Hasil uji hipotesis yang dilakukan diperoleh thitung = 0,037 < taraf signifikansi  $\alpha=0,05$ .

Berdasarkan data penelitian di SMA Al Islam 1 Surakarta, didapatkan nilai rata-rata keterampilan menginterpretasi data kelompok kontrol adalah 71,90 dan untuk kelompok eksperimen adalah 76,70. Perbandingan rata-rata nilai keterampilan menginterpretasi data kelompok kontrol dan eksperimen menunjukkan bahwa keterampilan menginterpretasi data siswa pada kelompok eksperimen dengan tambahan sumber belajar berupa modul hasil penelitian lebih baik bila dibandingkan dengan kelompok kontrol tanpa tambahan sumber belajar berupa modul hasil penelitian.

Adanya perbedaan keterampilan menginterpretasi data antara kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen diatas disebabkan karena pada kelompok eksperimen diberikan tambahan sumber belajar berupa modul

hasil penelitian dalam kegiatan belajar mengajarnya.

Konsep hasil penelitian pada identifikasi fungsi dalam tape talas digunakan sebagai salah satu acuan sumber belajar berupa modul. Proses dan konsep dari penelitian serta hasil penelitiannya dijadikan sebagai sumber belajar yang dipersiapkan sebagai sumber belajar yang nyata dan dapat digunakan secara langsung oleh peserta didik. Hasil penelitian identifikasi fungsi dalam tape talas ini dimanfaatkan sebagai acuan kegiatan pembelajaran yang dapat meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan kreativitas guru maupun siswa dalam pembelajaran dan memberikan nilai lebih bagi hasil penelitian yang bermanfaat dalam pembelajaran. Keterampilan yang dimaksud adalah keterampilan siswa dalam proses pembelajaran yaitu menjelaskan suatu konsep materi pelajaran yang diajarkan, membandingkan suatu konsep, menganalisis dan menarik kesimpulan dari suatu fakta. Oleh sebab itu keterampilan menginterpretasi data siswa dapat dilatih dan dikembangkan dengan baik melalui modul hasil penelitian tersebut. Hal ini sejalan dengan yang diungkapkan oleh Gulo

(2002:60) bahwa seseorang dapat menginterpretasi suatu konsep atau prinsip jika ia dapat menjelaskan secara rinci makna, arti suatu konsep atau prinsip, atau dapat membandingkan, membedakan, atau mempertentangkan dengan sesuatu yang lain. Sejalan dengan hal tersebut Mulyasa (2005:49-50) mengungkapkan bahwa pendayagunaan sumber belajar memiliki arti yang sangat penting, selain melengkapi, memelihara dan memperkaya khasanah belajar, sumber belajar juga dapat meningkatkan aktivitas dan kreativitas belajar, yang sangat menguntungkan baik bagi guru maupun bagi peserta didik.

Secara umum, pemanfaatan hasil penelitian identifikasi fungi dalam tape talas sebagai sumber belajar berupa modul pada materi fungi menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran tanpa tambahan sumber belajar ini. Rata-rata nilai keterampilan menginterpretasi data sebesar 76,70. Daryanto (2010:26) menyebutkan bahwa penggunaan media cetak seperti buku suplemen dalam pembelajaran dapat menambah perbendaharaan pengetahuan, keterampilan dan sikap-sikap baru yang menunjang

kepribadiannya. Sejalan dengan hal tersebut Mulyasa (2005:48-439) mengungkapkan bahwa sumber belajar dapat memberikan kemudahan kepada peserta didik dalam memperoleh sejumlah informasi, pengetahuan, pengalaman, dan keterampilan dalam proses belajar mengajar. Jadi modul hasil penelitian ini dapat meningkatkan keterampilan siswa dalam proses belajar. Keterampilan siswa yang dimaksud salah satunya adalah keterampilan menginterpretasi data pengamatan. Dengan dimanfaatkannya modul sebagai sumber belajar dalam kegiatan pembelajaran dapat meningkatkan pengetahuan, aktivitas, keterampilan, motivasi dan kreativitas guru maupun siswa dalam pembelajaran dan memberikan nilai lebih bagi hasil penelitian yang bermanfaat dalam pembelajaran.

Sumber belajar yang digunakan sebagai media pembelajaran berupa modul hasil penelitian berpengaruh positif terhadap keterampilan. Keterampilan merupakan kemampuan menggunakan pikiran, nalar dan perbuatan secara efisien dan efektif untuk mencapai hasil tertentu termasuk kreatifitas. Modul merupakan sumber belajar yang dilengkapi dengan Lembar

Kegiatan Siswa (LKS). Lembar Kegiatan Siswa diberikan pertanyaan yang melatih keterampilan menginterpretasi data pengamatan. Keterampilan menginterpretasi data pengamatan dijabarkan dalam beberapa indikator yaitu mencatat data hasil pengamatan/percobaan dalam bentuk tabel, menyalin data hasil pengamatan/percobaan dalam bentuk gambar, menganalisis data pengamatan, membandingkan data dari setiap pengamatan-pengamatan, mendefinisikan makna dari gambar/tabel, memberikan alasan dari jawaban hasil analisa data pengamatan dan menarik kesimpulan. Dari Lembar Kegiatan Siswa yang memuat pertanyaan-pertanyaan tersebut dapat dilihat keterampilan menginterpretasi data setiap siswa. Setiap indikator dalam keterampilan menginterpretasi data pengamatan terlihat dengan bantuan Lembar Kegiatan Siswa yang terdapat dalam modul.

Salah satu keunggulan dari modul adalah melatih keterampilan secara mandiri yang merupakan salah satu tujuan dari belajar. Pemberian tambahan sumber belajar dari hasil penelitian berupa modul dapat memberikan tambahan pengetahuan dan

pengalaman secara mandiri bagi siswa. Pengalaman inilah yang dapat melatih keterampilan belajar siswa diantaranya adalah keterampilan menginterpretasi data. Sejalan dengan yang diungkapkan Allen dalam Daryanto (2010:18) bahwa media pembelajaran memiliki kelebihan untuk tujuan belajar, antara lain info faktual, pengenalan visual, prinsip dan konsep, prosedur, keterampilan dan sikap. Jadi dapat disimpulkan bahwa modul dapat melatih keterampilan siswa diantaranya keterampilan menginterpretasi data.

Pemberian tambahan sumber belajar dari hasil penelitian berbentuk modul dapat memberikan tambahan pengetahuan dan siswa dapat menjelaskan, membandingkan satu konsep dari hasil penelitian dengan konsep yang lain, menganalisis data dan menyimpulkan suatu konsep. Dengan demikian siswa akan aktif dan pemahaman siswa akan bertambah. Hal ini sejalan dengan Dimiyati dan Mudjiono (2002:45), dalam proses belajar siswa menampakkan keaktifan dengan bentuk fisik maupun psikis. Kegiatan fisik berupa membaca, mendengar, menulis, berlatih, ketrampilan-ketrampilan dan sebagainya. Kegiatan psikis misalnya

menggunakan pengetahuan yang dimiliki untuk memecahkan masalah yang dihadapi, membandingkan satu konsep dengan konsep lain, menyimpulkan hasil percobaan. Keaktifan siswa dalam proses pembelajaran dapat merangsang dan mengembangkan bakat yang dimilikinya, berfikir kritis, dan dapat memecah permasalahan-permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Sumber belajar dalam bentuk modul yang dikemas menarik dan dilengkapi Lembar Kegiatan Siswa dapat melatih keterampilan menginterpretasi data. Modul dikemas dengan menarik, disisipi dengan gambar, Lembar Kegiatan Siswa serta penataan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa. Sumber bahan ajar berbentuk modul ini dapat memberikan gambaran jelas pengetahuan yang susah untuk dipahami dan memberikan keterangan untuk keterampilan yang sudah ditentukan. Dengan demikian siswa dapat melatih dan mengembangkan keterampilan sesuai dengan tujuan pembelajaran selain peningkatan penguasaan konsep belajar. Hal ini sejalan dengan Walter Dick dan Lou Cary (1985) dalam Made Wena (2009) bahwa modul unit pembelajaran

berbentuk cetak yang menyajikan pengajaran terpadu yang memiliki satu tema terpadu, menyajikan kepada siswa keterangan-keterangan yang diperlukan untuk menguasai dan menilai pengetahuan dan keterampilan yang ditentukan dan berfungsi sebagai satu komponen dari keseluruhan kurikulum.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan (1) Identifikasi fungi dalam tape talas (*Colocasia esculenta*) ditemukan dua genus yaitu genus *Saccharomyces* dan genus *Aspergillus* dilihat dari ciri morfologi (2) Pemanfaatan hasil penelitian Identifikasi fungi dalam tape talas (*Colocasia esculenta*) sebagai sumber belajar berupa modul pada pokok bahasan fungi berpengaruh nyata terhadap keterampilan menginterpretasi data siswa kelas X SMA Al Islam 1 Surakarta

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Aan Mau'izhatul Hasanah. 2007. *Pengaruh Total Mikroba Pada Merk Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol Tape Ketan Putih*. Skripsi yang Diterbitkan Malang : Fakultas Sains dan Teknologi UM
- Anonim. 2011. Talas. <http://www.deptan.go.id/ditjentan/admin/rb/Talas.dpf> Diakses tanggal 25 April 2011

- B. Suryosubroto. 1997. *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*. Jakarta : PT Rineka Cipta.
- Buckle, K.A and Hongsprabhas, P. 2003. *Cooked and Raw Cassava Fermentation by Fungi Isolated from Traditional Femented Foods*. Australia : University of New South Wales
- Dakimah Dwidjoseputro. 1976. *Microbiological Studies of Indonesia Ragi*. Jakarta : Dirjen Dikti
- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta : Gaya Media
- Djien, Swan, Ko. 1972. Tape Fermentation. *International Journal of Microbiology, American Society for Microbiology Vol.25 No.5 1972 pages 976 - 978*
- Enco Mulyasa. 2005. *Implementasi Kurikulum 2004: Panduan Pembelajaran KBK*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Gembong Tjitrosoepomo. 1990. *Taksonomi Tumbuhan*. Yogyakarta : UGM Press
- Izaak. H Wenno. 2008. *Aplikasi Metode POEI (Prediction, Observation, Experiment and Interpretation) dalam Pembelajaran Sains*. <http://jurnal.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/10308314.pdf> (diakses tanggal 12 Maret 2011)
- Jana Sebestik. 2009. *Science Process Skill*. [www.exploratorium.edu](http://www.exploratorium.edu) (diakses tanggal 30 Juni 2010)
- J. Tarigan. 1988. *Pengantar Mikrobiologi*. Jakarta: DepDikBud. Dikti. PLPPT
- Lailatul Fitriyanah. 2007. *Pengaruh Pemberian Inokulum Murni Saccharomyces cereviceae dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Kimia dan Organoleptik Tape Ubi Jalar*. Skripsi yang Diterbitkan. Malang : Fakultas Sains dan Teknologi UIN Malang.
- Lim,Gloria. 1991. *Indigenous Fermented Food in South East Asia*. *ASEAN Food Journal Vol.6 No.3 1991, pages 83 - 101*
- Made Wena. 2009. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer : Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Moh. Uzer Usman dan Lilis Setiawati. 1993. *Upaya Optimalisasi Kegiatan Belajar Mengajar*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya
- Mollendorff, Wilhelm J. 2008. *Characterization of Bacteriocins Produced by Lactic Acid Bacteria From Fermented Beverages and Optimization of Starter Cultures*. Thesis for the degree of Master of Science : Stellenbosch University
- Nono Sutarno. 2009. *Materi dan Pembelajaran IPA SD*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Nuryani. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang : Universitas Negeri Malang
- Oemar Hamalik. 2008. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Bumi Aksara
- Prihatiningsih. 2000. *Perbedaan Alkohol Pada Tape Ketan Hitam Yang Dibuat Secara Aseptik Dan Tradisional*. Skripsi tidak

diterbitkan. Malang. F. MIPA.  
Jurusan Biologi. UM.

Srikandi Fardiaz. 1992. *Mikrobiologi Pangan 1*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama

\_\_\_\_\_. 1989. *Fisiologi Fermentasi*. Bogor: Pusat Antar Universitas (PAU) IPB

Subana dan Sudrajat. 2009. *Dasar – Dasar Penelitian Ilmiah*. Bandung : CV. Pustaka Setia

Sudjana. 1992. *Metoda Statistika*. Bandung : Tarsito

Suharsimi Arikunto. 2005. *Dasar – Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara

Susiwi., Hinduan, Achmad A., Liliyasi., dan Ahmad, Sadijah. 2009. *Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Pada "Model Pembelajaran Praktikum D-E-H"*. *Jurnal Pengajaran Mipa*. 14(2): 87-104.

Wenno I. H. 2008. *Strategi Belajar Mengajar Sains Berbasis Kontekstual*. Yogyakarta: Inti Media.

Winarno. 1984. *Enzim Pangan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama

W. Gulo. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.