

**THE EFFECT OF ORGANIC LIQUID FERTILIZER BioSAR 003  
CONCENTRATION ON GROWTH OF LETTUCE (*Lactuca sativa L.*)  
BY HYDROPONIC TECHNIQUES WICK SYSTEM AS POTENTIAL  
FOR DEVELOPMENT TEACHING MATERIALS OF SCIENCE  
JUNIOR HIGH SCHOOL LEARNING MODULE**

**Fajri Cahyadi, Sri Wulandari<sup>2</sup>, Yuslim Fauziah<sup>3</sup>**

\*e-mail: fajrycahyadi.fc22@gmail.com, wulandari\_sri67@yahoo.co.id, yuslim.fauziah@gmail.com  
Phone: +6285265549948

*Biology Education,  
Faculty Of Teacher Training and Education Riau University*

**Abstract:** *This study was conducted to determine the effect of concentration liquid organic fertilizer on the growth of lettuce with a wick system engineering and design for the development of science junior high school learning modules in March-May 2016. The study was carried out by two phases: an experiment: the effect of the concentration of liquid organic fertilizer BioSAR 003 on the growth of lettuce (*Lactuca sativa L.*) with hydroponic techniques wick system and module design phase: analysis of the potential for development teaching materials of science junior high school learning modules. The study used an experimental method by conducting experiments in Greenhouse of Biology Education Laboratory University of Riau, Pekanbaru. Sampling was done by completely randomized design consisting of 4 treatments and 3 replications. The parameters in this study were plant height, leaf number, fresh weight and dry weight of plants. Based on the results of analysis of variance at 5% level, giving the concentration of liquid organic fertilizer BioSAR 003 showed significantly affect the growth of lettuce (*Lactuca sativa L.*). Liquid organic fertilizer BioSAR 003 with a concentration of 30 cc resulted in the growth of lettuce plants (*Lactuca sativa L.*) is best reached 18.16 cm high, the number of strands of 9.66 leaves, wet weight of 10.63 g and 0.30 g dry weight. Based on the analysis of the potential of the research results can be used as a module designed development on biotechnology concept for junior high school students.*

**Key Words:** *Organic Liquid Fertilizer, Lettuce, Wick Systems, Design Module*

**PENGARUH KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR BioSAR 003  
PADA PERTUMBUHAN SELADA (*Lactuca sativa*L.) DENGAN  
TEKNIK HIDROPONIK SISTEM WICK SEBAGAI POTENSI  
PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MODUL  
PEMBELAJARAN IPA SMP**

**Fajri Cahyadi, Sri Wulandari<sup>2</sup>, Yuslim Fauziah<sup>3</sup>**

\*e-mail: fajrycahyadi.fc22@gmail.com, wulandari\_sri67@yahoo.co.id, yuslim.fauziah@gmail.com  
Telfon: +6285265549948

Program Studi Pendidikan Biologi,  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Riau

**Abstrak:** Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pupuk organik cair pada pertumbuhan selada dengan teknik sistem *wick* serta rancangan pengembangan modul pembelajaran pada IPA SMP. pada bulan Maret-Mei 2016. Penelitian ini dilaksanakan dengan 2 tahap yaitu tahap eksperimen: pengaruh konsentrasi pupuk organik cair BioSAR 003 pada pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa* L.) dengan teknik hidroponik sistem *wick* dan tahap perancangan modul: analisis potensi pengembangan bahan ajar IPA SMP. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan melakukan eksperimen di *Greenhouse* Laboratorium Alam Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Riau Pekanbaru. Pengambilan sampel dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan dan 3 ulangan. Parameter dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah dan berat kering tanaman. Berdasarkan hasil Analisis varians (Anava) pada taraf 5%, pemberian konsentrasi pupuk organik cair BioSAR 003 menunjukkan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca sativa* L.). Pemberian pupuk organik cair BioSAR 003 dengan konsentrasi 30 cc menghasilkan pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) yang paling baik mencapai tinggi 18,16 cm, jumlah daun 9,66 helai, berat basah 10,63 g dan berat kering 0.30 g. Berdasarkan analisis potensi hasil penelitian dapat dijadikan sebagai pengembangan rancangan modul pada konsep bioteknologi untuk siswa SMP.

**Kata kunci:** Pupuk Organik Cair, Selada, Sistem *Wick*, Rancangan Modul

## PENDAHULUAN

Selada (*Lactuca sativa* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran hortikultura yang memiliki prospek dan nilai komersial yang cukup tinggi, semakin bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia menyebabkan berkurangnya lahan untuk cocok tanam, sementara permintaan akan sayur selada semakin tinggi. Upaya peningkatan produktivitas dan kualitas sayuran selada secara konvensional telah banyak dilakukan oleh petani meskipun hasilnya kurang memuaskan. Tanaman selada dengan metode hidroponik menghasilkan produksi sebanyak 24% lebih tinggi dibandingkan dengan metode konvensional. Sistem budidaya secara konvensional yang menggunakan input eksternal (pupuk dan pestisida kimia) secara tidak terkendali dapat menyebabkan peningkatan keberadaan organisme pengganggu tanaman, yang menjadi penyebab penurunan produktivitas dan kualitas sayuran. Kegiatan produksi hortikultura dituntut harus dapat menghasilkan produk yang memenuhi syarat 4K : kualitas, kuantitas, kontinuitas dan kompetitif (Mas'ud dan Hidayati, 2009).

Menurut Redha Fauzi, dkk., (2013), tanaman selada ini dapat dibudidayakan secara hidroponik karena menghasilkan kualitas yang lebih baik dan harga jual yang lebih tinggi di pasaran dibandingkan dengan selada yang dibudidayakan secara konvensional. Lingga (1999) menyatakan bahwa, hidroponik merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas tanaman terutama di lahan sempit. Hidroponik berasal dari kata hydro (air) dan ponos (kerja) yang berarti pengerjaan (budidaya tanaman) dengan air. Hidroponik merupakan teknik budidaya tanaman yang menggunakan media tumbuh selain tanah. Media tanam yang digunakan hidroponik dapat dilakukan dengan tiga metode yaitu metode kultur air, pasir dan porous. Metode porous menggunakan bahan kerikil, pecahan genteng dan gabus putih atau bahan sejenis ditambah larutan hara yang mengandung unsur esensial bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Menurut hasil penelitian Dermawati (2006), salah satu keberhasilan hidroponik adalah dalam pemilihan medium yang digunakan dan juga ditentukan oleh larutan nutrisi yang diberikan, karena tanaman tidak mendapatkan unsur hara dari medium tumbuhnya. Oleh karena itu, budidaya selada secara hidroponik harus mendapatkan hara melalui larutan nutrisi yang diberikan untuk pertumbuhan dan kualitas tanaman. Unsur hara yang dibutuhkan tanaman dapat berupa unsur hara makro seperti C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S, dan unsur hara mikro seperti Mn, Cu, Fe, Mo, Zn, B.

Keunggulan pupuk organik cair BioSAR 003 yaitu (1) tidak ada campuran tambahan pupuk lain, (2) sudah ada imun (daya tahan tanaman dari hama), (3) memperberat buah, (4) buah lebih tahan lama dan segar, (5) tingkat kesuburan tanah bertambah baik, (6) anti oksidan lebih tinggi, (7) tidak perlu menggunakan pestisida, (8) menguatkan akar, batang, menyegarkan daun serta menjaga bunga untuk tidak mudah rontok. Unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman dapat ditemukan pada pupuk organik cair BioSAR 003.

Menurut Lingga dan Marsono (2004), pupuk organik cair dijadikan sebagai salah satu alternatif sumber larutan nutrisi. Selain praktis, pupuk organik cair juga mudah diperoleh di pasaran. Pupuk organik cair ini dimanfaatkan oleh tanaman untuk pembentukan bagian vegetatif tanaman, seperti daun, batang, dan akar serta berperan vital sebagai pembentuk klorofil pada saat tanaman melakukan fotosintesis. Menurut Elis Nina Herliyana, dkk., (2012) anjuran konsentrasi pupuk organik cair untuk tanaman sayur-sayuran yaitu 10-30 cc.

Teknik hidroponik sistem *wick* adalah sistem hidroponik yang sederhana dan dianjurkan untuk digunakan oleh kalangan pemula. Sistem ini termasuk pasif, karena tidak ada bagian-bagian yang bergerak. Nutrisi mengalir ke dalam media pertumbuhan dari dalam wadah menggunakan sejenis sumbu menggunakan kain flannel. Hasil dari penelitian ini akan dijadikan sebagai rancangan pengembangan modul IPA SMP.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di *Greenhouse* Laboratorium Alam Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Riau Pekanbaru pada bulan Maret hingga Mei 2016, Penelitian ini dilakukan dalam 2 tahapan, yaitu tahap eksperimen: pengaruh konsentrasi pupuk organik cair BioSAR 003 pada pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa* L.) dengan teknik hidroponik sistem *wick* dan tahap perancangan modul: analisis potensi pengembangan bahan ajar IPA SMP. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *rockwool*, botol plastik bekas 1500ml 12 buah, kain flannel, gunting, gelas ukur, oven, neraca analitik, penggaris, Aluminiumfolie, pisau. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih selada cap panah merah, pupuk organik cair BioSAR 003 dan air.

Untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan pada parameter yang diukur, data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis varian (anava). Jika terdapat beda nyata dilakukan uji lanjut DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf 5%. Setelah diketahui pengaruh konsentrasi pupuk organik cair maka dilakukan rancangan pengembangan modul pembelajaran IPA SMP yang meliputi 2 tahap yaitu tahap analisis potensi dan desain modul.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **A. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair BioSAR 003 pada Pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa* L.) dengan Teknik Hidroponik Sistem *Wick*.**

#### **a. Tinggi Tanaman**

Hasil uji ragam (Analisis varian) diketahui bahwa pemberian perlakuan konsentrasi pupuk organik cair BioSAR 003 berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Setelah uji DMRT pada taraf 5% didapatkan hasil seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) dari berbagai perlakuan konsentrasi pupuk organik cair BioSAR 003.

Perlakuan Konsentrasi POC BioSAR 003	Parameter
	Tinggi Tanaman (cm)
F0 : 0 cc	10,3 c
F1 : 10 cc	13,93 b
F2 : 20 cc	15,33 b
F3 : 30 cc	18,16 a

Keterangan : - Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.  
 - POC : Pupuk organik cair

Berdasarkan Tabel 1. dapat dilihat bahwa tanaman selada tertinggi diperoleh dari perlakuan F3 pada konsentrasi pupuk organik cair BioSAR 003 yaitu 30 cc dengan tinggi 18,16 cm yang menunjukkan pengaruh berbeda nyata dengan perlakuan lainnya yaitu pada perlakuan F0, F1 dan F2 dengan masing-masing konsentrasi 0, 10 dan 20 cc menghasilkan tinggi tanaman berkisar antara 10,3 cm-15,33 cm, sedangkan tinggi tanaman terendah yaitu 10,3 diperoleh dari perlakuan control (F0) tanpa adanya penambahan nutrisi pupuk organik cair BioSAR 003 hal ini mengakibatkan tanaman tumbuh kurang subur.

Perlakuan F1 dan F2 memiliki tinggi tanaman berkisar 13,93-15,33 cm mengalami peningkatan, dikarenakan pada perlakuan F1 dan F2 unsur hara yang dibutuhkan pada tanaman kurang terpenuhi disebabkan konsentrasi yang diberikan dalam jumlah terbatas dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman selada. Pada perlakuan F3 pada konsentrasi pupuk organik cair BioSAR 003 sebanyak 30cc yang menghasilkan tinggi tanaman yaitu 18,16 cm. Perlakuan F3 memiliki ketersediaan sumber nutrisi lebih banyak yang dibutuhkan oleh tanaman, sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman paling baik. Unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan secara keseluruhan, terutama pada batang, cabang, dan daun. Pemberian unsur hara N, P dan K yang dibutuhkan terdapat dalam kandung pupuk organik cair BioSAR 003. Safuan (2012) menyatakan bahwa pertumbuhan panjang dan diameter batang membutuhkan unsur hara N, P dan K. Senyawa N yang terkandung dalam bahan organik berperan dalam sintesa asam amino dan protein secara optimal, selanjutnya digunakan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sedangkan tanaman yang mengalami kekurangan unsur hara N menyebabkan tanaman menjadi kerdil. Unsur hara nitrogen pada pupuk organik cair BioSAR 003 memacu tanaman selada dalam pembentukan asam-asam amino menjadi protein. Protein yang terbentuk digunakan untuk membentuk hormon pertumbuhan, antara hormon auksin, giberelin, dan sitokinin.

## b. Jumlah Daun

Hasil uji ragam (Analisis varian) diketahui bahwa pemberian perlakuan konsentrasi pupuk organik cair BioSAR 003 berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Setelah dilakukan uji DMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) dari berbagai perlakuan konsentrasi pupuk organik cair BioSAR 003.

Perlakuan Konsentrasi POC BioSAR 003	Parameter
	Jumlah Daun (helai)
F0 : 0 cc	5 b
F1 : 10 cc	7,33 a
F2 : 20 cc	8,33 a
F3 : 30 cc	9,66 a

Keterangan : - Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.  
- POC : Pupuk organik cair

Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan bahwa perlakuan F0 berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan F1, F2 dan F3. Pertambahan jumlah daun yang terbanyak terdapat pada F3 yaitu 9,66 helai dan terendah terdapat pada perlakuan F0 yaitu 5 helai. Tidak adanya perbedaan yang nyata dari pengaruh konsentrasi pupuk organik cair BioSAR 003 pada perlakuan F1, F2 dan F3 terhadap jumlah daun tanaman selada pada saat panen disebabkan karena pembentukan daun sudah mencapai titik maksimum sehingga pemberian pupuk organik cair dengan konsentrasi yang berbeda tidak terlihat pengaruhnya. Seperti dikemukakan oleh Gardner dkk., (1991) bahwa pola pertumbuhan tanaman bervariasi, dari beberapa hari sampai bertahun-tahun tergantung pada tanaman atau organ tanamannya. Penambahan pertumbuhan secara progresif berkurang menurut waktu sampai mencapai keadaan konstan.

### c. Berat Basah

Hasil uji ragam (Analisis varian) diketahui bahwa pemberian perlakuan konsentrasi pupuk organik cair BioSAR 003 berpengaruh nyata terhadap berat basah. Setelah dilakukan uji DMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata berat basah tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) dari berbagai perlakuan konsentrasi pupuk organik cair BioSAR 003.

Perlakuan Konsentrasi POC BioSAR 003	Parameter
	Berat Basah (g)
F0 : 0 cc	2,41 d
F1 : 10 cc	6,83 c
F2 : 20 cc	8,81 b
F3 : 30 cc	10,63 a

Keterangan : - Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.  
- POC : Pupuk organik cair

Berdasarkan Tabel 3. dapat dilihat bahwa pemberian pupuk organik cair menunjukkan bahwa pada perlakuan F0, F1, F2 dan F3 berbeda nyata. Nilai berat

basah tertinggi pada perlakuan F3 yaitu 10,63 g dan nilai terendah terdapat pada perlakuan F0 yaitu 2,41 g. Pemberian pupuk organik cair BioSAR 003 dapat meningkatkan tinggi, jumlah maupun luas daun tanaman selada, sehingga mempengaruhi berat basah tanaman. Ratna (2002), mengatakan bahwa peningkatan berat basah tanaman selada dapat terjadi karena tanaman dengan jumlah luas daun yang tinggi dapat membentuk dan menyimpan zat hara lebih banyak, sehingga dapat menumbuhkan tunas baru lebih kuat dengan daya tumbuh yang lebih lama.

Dari data perlakuan F1 dan F2 berat basah berkisar 6,83- 8,81 mengalami peningkatan. Dikarenakan pada perlakuan F1 dan F2 unsur hara yang dibutuhkan pada tanaman kurang terpenuhi dengan baik, disebabkan konsentrasi yang diberikan dalam jumlah terbatas dapat mempengaruhi berat basah tanaman selada. Hal ini berbanding terbalik dengan perlakuan F3 pada konsentrasi pupuk organik cair BioSAR 003 sebanyak 30 cc yang menghasilkan berat basah tanaman yaitu 10,63 cm. Perlakuan F3 memiliki ketersediaan sumber nutrisi lebih banyak yang dibutuhkan oleh tanaman, sehingga dapat menambah berat basah tanaman paling baik. Menurut Sitompul dan Guritno (1995), yang mengatakan bahwa bahan atau biomassa tanaman dapat digunakan untuk menggambarkan dan mempelajari pertumbuhan tanaman. Biomassa tanaman relatif mudah diukur dan merupakan indikator pertumbuhan tanaman. Berat basah tanaman dapat menunjukkan aktivitas metabolisme tanaman dan nilai berat basah tanaman dipengaruhi oleh kandungan air jaringan, unsur hara dan hasil metabolisme.

#### d. Berat Kering

Berat kering merupakan parameter pertumbuhan yang dapat digunakan sebagai ukuran global pertumbuhan tanaman dengan segala peristiwa yang dialaminya. Berat kering diperoleh dengan cara pengeringan menggunakan Oven pada suhu 60-70°C, hal ini dilakukan untuk menghilangkan kadar air dan menghentikan aktivitas metabolisme dalam bahan hingga diperoleh berat yang konstan. Hasil uji ragam (Analisis varian) diketahui bahwa pemberian perlakuan konsentrasi pupuk organik cair BioSAR 003 berpengaruh nyata terhadap berat kering. Setelah dilakukan uji DMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata berat kering tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) dari berbagai perlakuan konsentrasi pupuk organik cair BioSAR 003.

Perlakuan Konsentrasi POC BioSAR 003	Parameter
	Berat Kering (g)
F0 : 0 cc	0.12 b
F1 : 10 cc	0.22 a
F2 : 20 cc	0.25 a
F3 : 30 cc	0.30 a

Keterangan : - Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.  
- POC : Pupuk organik cair

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa pada perlakuan F0 berbeda nyata dibandingkan dengan F1, F2, dan F3. Perlakuan F1 tidak berbeda nyata dibandingkan antar perlakuan F2 dan F3 pada variabel pengamatan berat kering. Nilai berat kering yang tertinggi diperoleh dari perlakuan F3 yaitu 0.30 g dan nilai terendah terdapat pada perlakuan F0 yaitu 0.22 g. Berat kering tanaman selada per tanaman meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi pupuk organik cair BioSAR 003 yang diberikan. Menurut Sumarsono (2007), berat kering mencerminkan akumulasi senyawa organik yang disintesis tanaman dari senyawa anorganik (air, CO<sub>2</sub> dan unsur hara) melalui fotosintesis.

Perlakuan F1 dan F2 berat kering berkisar 0,22-0,25 mengalami peningkatan berbanding lurus konsentrasi pupuk organik cair BioSAR 003 namun peningkatan berat kering tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan. Menurut Sumarsono (2007), berat kering mencerminkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis tanaman dari senyawa anorganik (air, CO<sub>2</sub> dan unsur hara) melalui fotosintesis.

Pemberian konsentrasi pupuk organik cair terbaik dengan menghasilkan berat kering yang maksimal yaitu pemberian pupuk organik cair pada perlakuan F3 dengan konsentrasi 30 cc, dari hasil penelitian diperoleh unsur hara tersedia dalam keadaan yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan bobot kering tanaman, akan tetapi apabila keadaan unsur hara dalam kondisi yang kurang atau tinggi akan menghasilkan bobot kering yang rendah.

## **B. Analisis Potensi dan Pengembangan Rancangan Modul dari Hasil Penelitian**

Hasil penelitian mengenai pengaruh konsentrasi pupuk organik cair BioSAR 003 pada pertumbuhan selada (*Lactuca sativa* L.) dengan teknik hidroponik sistem *wick* dapat digunakan sebagai salah satu bahan ajar berupa Modul Pembelajaran pada mata pelajaran IPA pokok bahasan Bioteknologi dan produksi pangan kelas IX SMP. Pada tahapan ini dapat dijadikan landasan dalam merancang modul dalam pembelajaran IPA SMP, sebagai berikut:

### **a. Analisis Potensi**

Berdasarkan hasil analisis kurikulum terdapat topik/kajian yang berkaitan dengan hasil penelitian, berupa KD di mata pelajaran IPA SMP yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kompetensi Dasar (KD) yang berkaitan dengan hasil penelitian.

Satuan Pendidikan	Kelas	KD	Uraian Materi	Potensi Pengembangan
SMP/MTS	VII	3.1 Menerapkan konsep pengukuran berbagai besaran yang ada pada diri sendiri, makhluk hidup lain, dan benda-benda di sekitar serta pentingnya penggunaan satuan standar (baku) dalam pengukuran	Objek ilmu pengetahuan alam dan pengamatannya	LKS
	VIII	3.4 Menganalisis keterkaitan struktur jaringan tumbuhan dan fungsinya, serta teknologi yang terinspirasi oleh struktur tumbuhan	Struktur dan fungsi tumbuhan	LKS
	IX	3.7 Memahami konsep bioteknologi dan perannya dalam kehidupan manusia	Bioteknologi dan produksi pangan	Modul

Dari analisis kompetensi dasar tersebut terdapat ada 4 kompetensi dasar yang berpotensi sebagai rancangan sumber belajar sesuai dengan hasil penelitian ini yaitu KD 3.1 Menerapkan konsep pengukuran berbagai besaran yang ada pada diri sendiri, makhluk hidup lain, dan benda-benda di sekitar serta pentingnya penggunaan satuan standar (baku) dalam pengukuran pada kelas VII. Adapun uraian materi yaitu mengenai objek ilmu pengetahuan alam dan pengamatannya. Dari hasil analisis ada keterkaitan KD 3.1 kelas VII mengenai pengukuran Besaran Pokok dan turunan dimana siswa dapat mengukur panjang daun, konsentrasi larutan, dan laju pertumbuhan tanaman selada. Potensi pengembangan yang tepat pada KD 3.1 yaitu berupa lembar kerja siswa (LKS).

Pada KD 3.4 Menganalisis keterkaitan struktur jaringan tumbuhan dan fungsinya, serta teknologi yang terinspirasi oleh struktur tumbuhan kelas VIII terdapat keterkaitan dengan hasil penelitian yaitu mengenai struktur dan fungsi tumbuhan berupa akar, batang dan daun tanaman selada. Potensi pengembangan yang tepat pada KD 3.4 yaitu berupa lembar kerja siswa (LKS).

Berdasarkan analisis terhadap Kompetensi Dasar yang sesuai dengan data hasil penelitian sehingga dapat dijadikan sebagai bahan, data dan informasi dalam membuat modul. KD 3.7 Memahami konsep bioteknologi dan perannya dalam kehidupan manusia pada kelas IX juga ada keterkaitan yaitu mengenai bioteknologi konvensional, dimana salah satu penerapan bioteknologi konvensional adalah dengan menggunakan teknik Hidroponik sistem *Wick*. Dari analisis tersebut dijadikan acuan dalam tahap perancangan (*Design*) modul pembelajaran IPA SMP.

## b. Desain Rancangan Modul

Tahap selanjutnya yaitu membuat rancangan. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka sumber belajar yang dirancang peneliti berupa modul yang kontekstual sesuai dengan hasil penelitian. Desain modul dapat dilihat pada

lampiran. Adapun rancangan modul pembelajaran biologi yang akan dibuat dapat dilihat pada gambar 1.

1. Cover (pokok bahasan, nama penulis, nama mata pelajaran)
2. Kata pengantar, daftar isi, daftar gambart, tingkat kurikulum, panduan penggunaan modul.
3. Pendahuluan
4. Kegiatan belajar
5. Latihan
6. Rangkuman
7. Tes formatif
8. Umpan balik
9. Tindak lanjut
10. Kunci jawaban tes formatif
11. Daftar pustaka dan *Glosarium*

Gambar 1. Format/Struktur rancangan modul pembelajaran (Yustina, 2010)

## SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan Analisis varians (Anava) pada taraf 5%, pemberian konsentrasi pupuk organik cair BioSAR 003 menunjukkan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca sativa* L.). Pemberian pupuk organik cair BioSAR 003 dengan konsentrasi 30 cc menunjukkan pada tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) dilihat dari parameter yang paling baik mencapai tinggi 18,16 cm, jumlah daun 9,66 helai, berat basah 10,63 g, berat kering 0.30 g. Berdasarkan analisis potensi hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai rancangan modul pada konsep bioteknologi untuk siswa SMP.

Adapun saran dalam penelitian selanjutnya disarankan pada masyarakat untuk menanam tanaman selada secara hidroponik menggunakan larutan nutrisi pupuk organik cair BioSAR 003 dengan konsentrasi larutan sebanyak 30 cc. Modul dari hasil penelitian dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam mendukung proses pembelajaran pada mata pelajaran IPA konsep bioteknologi konvensional materi hidroponik di SMP.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dermawati. 2006. Substitusi Hara Mineral Organik Terhadap Inorganik Terhadap Produksi Tanaman Pakchoy (*Brassica rapa* L.). *Skripsi*: Fakultas MIPA. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Elis Nina Herliyana, Achmad dan Ardiansyah Putra. 2012. Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Bibit Jabon (*Anthocephalus cadamba* miq.) dan Ketahanannya terhadap Penyakit. *Jurnal Silvikultur Tropika*. Vol. 03 No. 03 Hal. 168 – 173. ISSN: 2086-8227

- Gardner, F.P., R.B. Pearce, dan R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya (Terjemahan oleh Herawati Susilo). UI Press, Jakarta.
- Lingga, P. 1999. *Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lingga, P. dan Marsono. 2004. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mas'ud dan Hidayati. 2009. Sistem Hidroponik Dengan Nutrisi Dan Media Tanam Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Selada. *Media Litbang Sulteng*. 2(2): 131-136. ISSN : 1979 – 5971.
- Ratna, D.I. 2002. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk Hayati Dengan Pupuk Organik Cair Terhadap Kualitas Dan Kuantitas Hasil Tanaman Teh (*Camellia Sinensis* (L.) O.Kuntze) Klon Gambung 4. *Ilmu Pertanian* 10 (2): 17-25
- Redha Fauzi, Eka Tarwaca Susila Putra dan Erlina Ambarwati. 2013. Pengayaan Oksigen Di Zona Perakaran Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Hasil Selada (*Lactuca sativa L.*) Secara Hidroponik. *Vegetalika*. 2(4):63-74.
- Safuan, La Ode dan Andi Bahrin. 2012. Pengaruh Bahan Organik dan Pupuk Kalium terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Melon (*Cucumis melo L.*). *Jurnal Agroteknos Juli 2012*. Vol.2. No.2. hal. 69-76. ISSN: 2087-7706
- Sitompul, S. M. dan Guritno, B. 1995. *Analisa Pertumbuhan Tanaman*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Sumarsono. 2007. Analisis Kuantitatif Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Soy Beans*). Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Yustina. 2010. *Modul Pembelajaran*. FKIP Universitas Riau. Pekanbaru.