

REPUBLIC INDONESIA  
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

# SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202364531, 8 Agustus 2023

## Pencipta

Nama : **Hani'ah, Dr. Ling Maria Ulfah, S.Si., M.Pd. dkk**  
Alamat : Desa Balutan Kelurahan Purwoharjo Jl. Gatot Subroto Gg. Kenanga 11  
RT 06/RW 06 Kec. Comal Kab. Pemalang, Pemalang, Jawa Tengah,  
52363  
Kewarganegaraan : Indonesia

## Pemegang Hak Cipta

Nama : **LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA  
MASYARAKAT (LPPM) UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**  
Alamat : Universitas PGRI Semarang, Jl. Sidodadi Timur No. 24 - Dr. Cipto  
Semarang, Semarang, JAWA TENGAH 50232  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Jenis Ciptaan : **Buku**  
Judul Ciptaan : **LKPD Pertumbuhan Dan Perkembangan Pertumbuhan Sub Materi:  
Pertumbuhan**  
Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali : 8 Agustus 2023, di Semarang  
di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia  
Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali  
dilakukan Pengumuman.  
Nomor pencatatan : 000497477

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.  
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA  
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri



Anggoro Dasananto  
NIP. 196412081991031002

## Disclaimer:

Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.

**LAMPIRAN PENCIPTA**

No	Nama	Alamat
1	Hani'ah	Desa Balutan Kelurahan Purwoharjo Jl. Gatot Subroto Gg. Kenanga 11 RT 06/RW 06 Kec. Comal Kab. Pemalang
2	Dr. Ling Maria Ulfah, S.Si., M.Pd.	Jl. Candi Kencana VII/C 37, RT 002/ RW 008, Kelurahan Kalipancur, Kecamatan Ngaliyan, Kota Semarang
3	Eko Retno Mulyaningrum, S.Pd., M.Pd.	Madureso Indah No. 101 Temanggung Jawa Tengah







Pendidikan Biologi  
Universitas PGRI Semarang

# LKPD PRAKTIKUM

Berbasis DL (Discovery Learning)

## PERTUMBUHAN & PERKEMBANGAN

Sub Materi Pertumbuhan



**BIOLOGI SMA/MA  
KELAS XII**

Hani'ah

Dr. Ling. Maria Ulfah, S.Si., M.Pd.

Eko Retno Mulyaningrum, S.Pd M.Pd

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga LKPD Praktikum berbasis DL (*Discovery Learning*) ini dapat dibuat.

LKPD praktikum berbasis DL (*Discovery Learning*) ini merupakan media dalam melaksanakan pembelajaran praktikum Biologi pada materi Pertumbuhan dan Perkembangan sub materi Pertumbuhan kelas XII SMA/MA

LKPD praktikum berbasis DL (*Discovery Learning*) ini disusun khusus untuk BAB materi Pertumbuhan dan Perkembangan yang didalamnya memuat judul, petunjuk belajar (petunjuk peserta didik), kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, tugas-tugas dan langkah-langkah kerja, serta penilaian. Sehingga siswa mendapat pengalaman dan pemahaman secara nyata melalui percobaan dan pengamatan yang mereka lakukan. Dengan adanya LKPD Praktikum berbasis DL (*Discovery Learning*) ini diharapkan pembelajaran dapat dilaksanakan dengan baik, kegiatan praktikum dapat menunjang dalam pembelajaran Biologi, dan siswa dapat mencapai kompetensi yang diharapkan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan LKPD Praktikum berbasis DL (*Discovery Learning*) ini masih jauh dari kesempurnaan, maka kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan untuk kesempurnaan LKPD Praktikum berbasis DL (*Discovery Learning*) ini. Semoga LKPD Praktikum berbasis DL (*Discovery Learning*) ini dapat bermanfaat khususnya bagi siswa SMA/MA dalam melaksanakan praktikum pertumbuhan dan perkembangan.

Semarang, April 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	1
DAFTAR ISI .....	2
PETUNJUK PENGGUANAAN .....	3
KOMPOTENSI DASAR.....	4
KOMPOTENSI INTI.....	4
MATERI PENDUKUNG.....	5
LKPD PRAKTIKUM BERBASIS <i>DISCOVERY LEARNING</i> .....	10
DAFTAR PUSTAKA.....	23
UMPAN BALIK .....	24
PENILAIAN.....	25
KUNCI JAWABAN .....	28

## PETUNJUK PENGGUANAAN

Perhatikan petunjuk penggunaan LKPD berikut ini :

1. Lembar Kerja ini berisi kegiatan kelompok
2. Lakukan kegiatan sesuai langkah-langkah yang sudah tersedia
3. Bacalah dengan cermat petunjuk pada setiap kegiatan
4. Gunakan buku penunjang lain untuk menambah informasi
5. Manfaatkan alokasi waktu yang tersedia dengan baik
6. Berdoalah sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran

## **KI & KD**

### **KOMPOTENSI INTI**

KI.3 Memahami, menerapkan, menganalisis, pengetahuan factual, konseptual, prosedural, berdasarkan, rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan, kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban, terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan kejadian prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat, dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI.4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret, dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

### **KOMPOTENSI DASAR**

3.1 Menganalisis hubungan antara pengaruh faktor internal dan faktor eksternal dengan proses pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup pada hasil percobaan

4.1 Merencanakan dan melaksanakan percobaan tentang faktor luar yang mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan melaporkan secara tertulis dengan menggunakan tatacara penulisan yang benar

### 1. Pertumbuhan

Pertumbuhan adalah proses kenaikan volume yang bersifat *irreversible* (tidak dapat balik), dan terjadi karena adanya penambahan jumlah sel dan pembesaran dari tiap-tiap sel. Pertumbuhan pada ikan ditandai dengan pertumbuhan berat, perubahan panjang, dalam satuan waktu. Laju pertumbuhan ikan secara signifikan dipengaruhi oleh makanan yang diberikan kepada jenis ikan itu sendiri, kualitas makanan itu, dan lingkungan sekitarnya. Pertumbuhan pada ikan dibagi menjadi dua macam faktor, yaitu faktor internal dan faktor eksternal:

### 2. Faktor Internal dan Faktor Eksternal

Pertumbuhan Ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal

#### a. Faktor Internal

Faktor internal merupakan faktor yang berasal dari dalam ikan itu sendiri, yang berpengaruh pada pertumbuhan ikan meliputi:

##### 1) Gen

Gen adalah substansi atau materi pembawa sifat yang diturunkan dari induk yang dapat mengatur pola pertumbuhan dan perkembangan melalui sifat yang diturunkan dan sintesis protein yang dikendalikan.

##### 2) Ketahanan penyakit

Penyakit ikan merupakan gangguan dalam kondisi tubuh dan organ yang diakibatkan oleh adanya perubahan dari tubuh ikan yang disebabkan oleh organisme yang menempel pada bagian tubuh ikan yang luka. Beberapa penyakit yang sering ditemui dalam ikan patin yaitu :

- Keracunan

Dalam pemberian pakan yang tidak tepat, ikan akan sangat mudah keracunan, memberikan pakan yang sudah berubah warna, bentuk dan bau sangat menyekat itu akan mengakibatkan keracunan pada ikan patin, selain pakan air kolam juga bisa menjadi penyebab keracunan pada ikan patin.

- Aeromonas

Aeromonas adalah penyakit yang sering muncul atau menyerang pada ikan patin dengan gejala perubahan warna anus dan sirip yang menjadi warna merah dan adanya luka atau borok.





Gambar 1. Penyakit Aeromonas Pada Ikan Patin

Sumber Dokumentasi : Google (2013)

- Stress

Ikan patin juga bisa mengalami stress arena faktor lingkungan yang tidak bersahabat.

b. Faktor Eksternal

Faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar tumbuhan tersebut diantaranya meliputi:

1.) Pakan

Pakan adalah makanan/asupan yang diberikan kepada hewan ternak/peliharaan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan pada ikan, Zat yang terpenting dalam pakan adalah protein.

2.) Kualitas air

Karena kualitas air adalah media utama dimana ikan itu berada, maka kualitas air sangat penting dalam setiap operasi akuakultur, terutama pada ikan patin. Standar kuslitsd dan jumlah air yang dapat dimanfaatkan sebagai budidaya harus sesuai dengan kebutuhan hidup ikan, antara lain yang berpengaruh yaitu suhu, pH, dan oksigen.

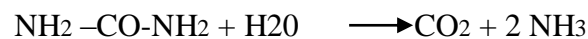
### 3. Pengaruh Fortifikasi Probiotik Terhadap Pertumbuhan Ikan

Fortifikasi dilakukan untuk memanfaatkan zat gizi yang terkandung didalam ikan salah satunya adalah protein. Salah satu ikan yang banyak mengandung protein adalah ikan patin dan ikan lele. Probiotik adalah mikroorganisme tambahan yang telah terbukti bermanfaat bagi mikrobiota usus dan kesehatan inang secara keseluruhan. Dengan demikian, probiotik memberikan sarana potensial untuk mempercepat perkembangan ikan patin (*Pangasius sp.*). Memberi pakan ikan dengan probiotik meningkatkan daya cerna karena merangsang produksi enzim pencernaan yang menghidrolisis protein menjadi molekul yang lebih sederhana. Menurut (Irianto, 2010). Probiotik dapat mengatur lingkungan mikroba di usus dan membatasi perkembangan bakteri berbahaya di usus dengan melepaskan enzim pencernaan, dan dengan demikian mudah diserap dan digunakan sebagai cadangan pertumbuhan. Bakteri fotosintetik seperti *Lactobacillus sp.*, *Acitinomyces sp.*, *Streptomyces sp.*, dan aktivitas ragi dalam probiotik, seperti ragi yang menghasilkan enzim pencernaan dan senyawa yang dapat mendorong pertumbuhan patin, merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan produk probiotik dalam meningkatkan pertumbuhan ikan dan efisiensi pakan (*Pangasius sp.*). Penambahan probiotik pada sistem akuaponik dapat meningkatkan kualitas air karena probiotik yang ditambahkan mengandung bakteri yang dapat membantu proses penguraian ammonia sehingga dapat dimanfaatkan pada tanaman untuk pertumbuhan dan tidak meracuni ikan yang dipelihara.

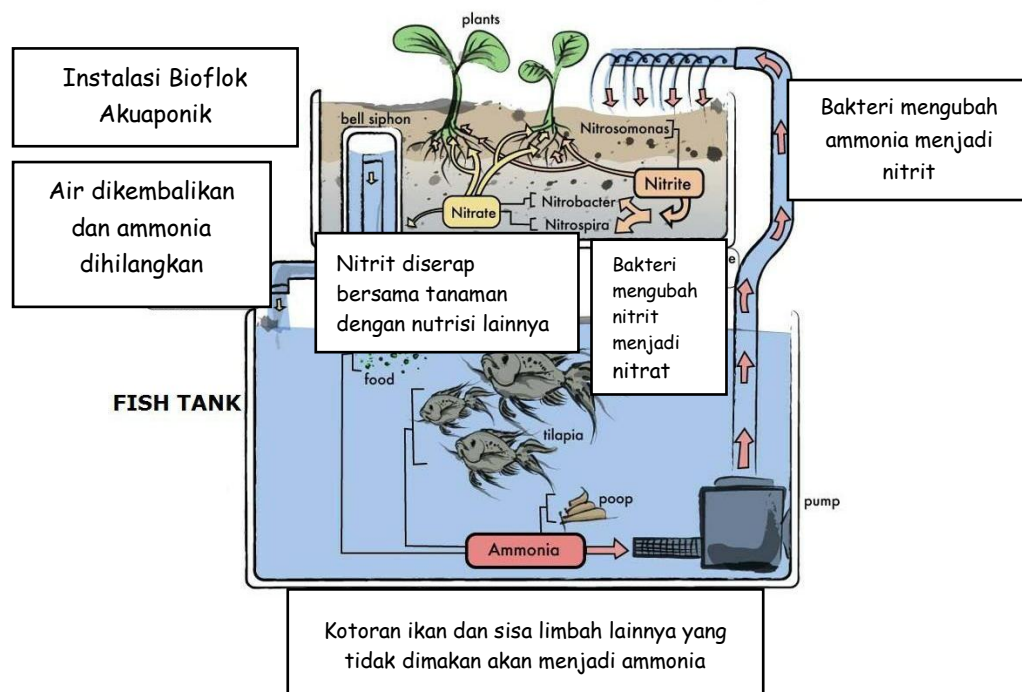
Pada sistem bioflok akuaponik keberadaan ikan, tumbuhan, dan bakteri menjadi unsur yang sangat penting karena menimbulkan simbiosis mutualisme. Ikan menghasilkan unsur nitrogen atau fosfat dari kotoran ikan menjadi nitrat, zat yang berperan sebagai sumber nutrisi bagi tanaman, sedangkan tanaman menyediakan air yang sangat dibutuhkan bebas dari gas beracun sisa metabolisme selama masa pemeliharaan, melalui proses penggunaan nitrogen ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ,  $\text{NO}_2\text{-N}$  dan  $\text{NO}_3\text{-N}$ ) serta karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) yang dihasilkan dari budidaya ikan. Nitrogen yang berada didalam perairan budidaya dengan sistem Bioflok dapat berupa nitrogen organik dan nitrogen anorganik.

Bagaimana proses reaksi nitrogen organik yang berasal dari sisa pakan dan feses ikan ?

Nitrogen yang terdapat dalam air berada dalam beberapa bentuk senyawa yaitu ammonia ( $\text{NH}_3$ ), nitrit ( $\text{NO}_2$ ), nitrat ( $\text{NO}_3$ ) gas Nitrogen bebas ( $\text{N}_2$ ) dan dalam bentuk senyawa organik seperti protein atau asam amino. Menurut Spotte (2012) senyawa-senyawa nitrogen ini biasanya berasal dari atmosfer, persediaan air, sisa makanan, organisme mati dan dari hasil metabolisme hewan-hewan air contohnya seperti ikan. Bahan organik yang berasal dari sisa pakan dan feses ikan akan mengalami pembusukan mineral yang terlepas dan utama adalah garam-garam nitrogen (berasal dari asam amino penyusun protein). Buangan nitrogen dari hewan air lebih dari 50% sebagai ammonia, biasanya melalui insang dan feses dalam bentuk urea, asam amino, dan amino oksida. Dalam proses mineralisasi urea berubah menjadi ammonia (deamination) karena sebuah gugus amino bereaksi dengan air yang membentuk ammonia.



Ammonia dihasilkan oleh hewan amonolitik dan ureolitik, laju pembentukan senyawa ammonia ini ditentukan oleh laju proses metabolik hewan-hewan tersebut. Faktor lain yang mempengaruhi hasil ammonia adalah suhu, ukuran ikan, aktivitas, kesehatan ikan, kandungan protein dalam pakan serta faktor lingkungan lain yang berhubungan dengan laju metabolik ikan.



Gambar 1. Proses siklus Nitrogen sistem Bioflok Akuaponik  
Sumber : Petani.com (2017)

Proses pembusukan tadi mula-mula terbentuk amoniak (NH<sub>3</sub>) sebagai hasil perombakan asam amino oleh berbagai jenis bakteri aerob dan anaerob. Pembongkaran itu akan menghasilkan suatu gas (CO<sub>2</sub>) bebas, menurut persamaan reaksinya adalah:



Gambar 3. Sistem Bioflok Akuaponik

Sumber : Dokumen Pribadi (2023)

### **MARI KITA CARI TAHU!**

Di dalam dunia pertanian keberhasilan dan kegagalan budidaya pertanian dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satu cara yang dilakukan para petani untuk mengatasi kegagalan tersebut adalah dengan menambahkan probiotik. Dengan demikian, probiotik memberikan sarana potensial untuk mempercepat perkembangan dan pertumbuhan ikan patin (*Pangasius sp.*). Sehingga dengan menambahkan berbagai macam jenis probiotik juga berpengaruh berbeda-beda terhadap hasil pertumbuhan dan perkembangan ikan. Pertanyaannya, Apakah penambahan probiotik akan mempengaruhi pertumbuhan pada ikan? Coba lakukan dengan praktikum sederhana!



## LKPD PRAKTIKUM BERBASIS *DISCOVERY LEARNING*

Pengaruh Fortifikasi Probiotik Cair Bioprisma Dan Biogan Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Laju Pertumbuhan Ikan Patin Pada Sistem Bioflok Akuaponik

Kelas/kelompok :

Hari / Tanggal :

Nama Anggota :

1.

2.

3.

### KOMPOTENSI DASAR

- 3.1 Menganalisis hubungan antara pengaruh faktor internal dan faktor eksternal dengan proses pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup pada hasil percobaan
- 4.1 Merencanakan dan melaksanakan percobaan tentang faktor luar yang mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan melaporkan secara tertulis dengan menggunakan tatacara penulisan yang benar

### INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPOTENSI

- 4.1.1 Merancang percobaan tentang pengaruh faktor luar terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan
- 4.1.2 Melaksanakan uji coba tentang pengaruh faktor luar terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan
- 4.1.3 Mendiskusikan hasil percobaan tentang pengaruh faktor luar terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan

## TUJUAN

Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi kelompok, siswa mampu :

1. Melaksanakan praktikum/penelitian pengaruh faktor luar terhadap pertumbuhan dan perkembangan ikan patin sesuai dengan rancangan penelitian
2. Mengumpulkan data pengamatan faktor luar apa saja yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada ikan patin
3. Mempresentasikan hasil diskusi kelompok mengenai hasil penelitian pengaruh faktor luar terhadap pertumbuhan dan perkembangan pada ikan patin
4. Membuat laporan tertulis hasil penelitian sesuai mengenai faktor luar pada pertumbuhan dan perkembangan ikan patin yang telah dilakukan.

## ALAT DAN BAHAN

Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk melakukan proyek praktikum sederhana, seperti dibawah ini!

### A. ALAT

- |                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| 1. Wadah plastik kotak (50x40x20 cm) | : 3 buah   |
| 2. Netpot                            | : 9 buah   |
| 3. Kain flannel lembaran             | : 1 lembar |
| 4. Roll meter                        | : 1 buah   |

### B. BAHAN

- |                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| 1. Benih Ikan Patin ukuran $\pm$ 6cm | : 30 cm   |
| 2. Serabut kelapa                    | : 3 kg    |
| 3. Probiotik Bioprisma               | : 10 mL   |
| 4. Probiotik Biogan                  | : 10 mL   |
| 5. Bibit Terong Ungu                 | : 9 bibit |
| 6. Larutan gula                      | : 10 mL   |

## LANGKAH KERJA

1. Menyiapkan instalasi
  - 1) Menyiapkan 3 wadah seperti gambar
  - 2) Mengisi masing-masing wadah dengan air sampai dengan ketinggian 10cm
  - 3) Melakukan pembuatan bioflok pada wadah P1 & P2 dengan cara sebagai berikut:
    - a. Wadah P0 kontrol (tanpa probiotik)
    - b. Wadah P1 + Probiotik Bioprisma 10 ml
    - c. Wadah P2 + Probiotik Biogan 10 ml
  - 4) Mendinginkan selama 5 hari agar bioflok sudah terbentuk pada wadah
  - 5) Masukkan 10 ekor ikan patin pada setiap wadah yang sudah disiapkan
2. Penanaman
  - 1) Menanam bibit terong ungu satu per satu dalam netpot
  - 2) Masukkan Ikan patin dalam kolam dan diaklimatisasi selama  $\pm$  20 menit
  - 3) Memasang kawat pengait pada tepi atas netpot, yang tujuannya untuk menggantung netpot pada wadah instalasi
  - 4) Memasukkan dalam masing-masing wadah 3 netpot tanaman
3. Pemeliharaan
  - 1) Mengamati kondisi tanaman dan ikan setiap hari selama satu bulan
  - 2) Memastikan tanaman terkena sinar matahari cukup
  - 3) Memastikan air dalam kolam sesuai dengan prosedur
  - 4) Menambahkan air, apabila air pada wadah sudah mulai surut
  - 5) Memberi pakan ikan pada pagi dan sore hari, dilakukan setiap hari
4. Pengambilan Data
  - 1) Data Panjang Ikan

Panjang Ikan diukur dari pangkal mulut hingga pada ujung pucuk ekor ikan, dengan menggunakan alat ukur penggaris. Pengambilan data dilakukan dalam satu minggu sekali

Tabel 1. Data Pengamatan Panjang Ikan Patin

Perlakuan	Ulangan Ke-			Rata-Rata	Standar Baku (cm)
	1	2	3		
P0					
P1					10*
P2					

### 2) Data Rata-Rata Pertumbuhan Berat Ikan Patin

Parameter pertumbuhan berupa panjang ikan patin dari moncong hingga ekor dengan pengambilan sampel 30 ikan/kolam dari populasi ikan/kolam kemudian di rata-rata. Pertumbuhan parameter berupa panjang ikan yang diperoleh dari selisih antara panjang baku ahir dan panjang baku awal. Pada pengukuran panjang total ikan patin, biasanya total dilakukan 15 hari sekali dari awal sampai akhir penelitian.

	Ulangan ke-			Rata-Rata	Standar Baku (gram)
	1	2	3		
P0					
P1					30-35*
P2					

### 3) Data Kelangsungan Hidup Dan Kematian Ikan Patin

Parameter kualitas pada kelangsungan hidup ikan patin dan kematian pada ikan patin, meliputi parameter kualitas air yang diukur meliputi kadar Oksigen Terlarut (DO), Amonia (NH<sub>3</sub>), Nitrit (NO<sub>2</sub>), dan Nitrat (NO<sub>3</sub>).

Parameter Kualitas air	Perlakuan			Standar Baku mg/L
	P1	P2	P3	
DO				5-7*
Amonia ( NH <sub>3</sub> )				< 0,8**
Nitrit ( NO <sub>2</sub> )				0,06***
Nitrat ( NO <sub>3</sub> )				20***

## MENGUJI HASIL

Setelah melakukan proyek, langkah selanjutnya adalah menguji hasil. Buatlah laporan praktikum dengan sistematika dan aturan penulisan seperti dibawah ini!



## PETUNJUK PENULISAN LAPORAN PRAKTIKUM

- **Sistematika Penulisan Laporan Praktikum**

1. Judul
2. Tujuan
3. Dasar teori
4. Alat dan Bahan
5. Cara Kerja
6. Hasil
7. Pembahasan
8. Kesimpulan
9. Daftar Pustaka
10. Lampiran (Doukmentasi)

- **Aturan Penulisan Laporan Praktikum**

1. Tipe Huruf  
Laporan praktikum ditulis dengan huruf romawi (*Times New Roman*) dengan ukuran font (*Font size*) 12 pt.
2. Kertas  
Laporan praktikumditulis diatas kertas HVS berukuran kuarto (A4) dan hanya pada satu sisi (tidak disarankan bolak-balik)
3. Batas Tepi
  - Batas atas 4 cm tepi atas kertas
  - Batas bawah 3 cm dari tepi kertas
  - Batas kiri 4 cm dari tepi kiri kertas
  - Batas kanan 3 cm dari tepi kanan kertas
4. Jarak Antar Baris  
Naskah laporan ditulis dengan jarak satu setengah (1,5) spasi vertkal
5. Jarak Antar Kata  
Jarak antara kata dalam baris tidak boleh terlalu renggang.Jarak yang diperbolehkan adalah salah satu spasi horizontal atau setara dengan satu karakter. Penulisan naskah laporan menggunakan font *justify*
6. Nomor Halaman  
Nomor halaman ditulis pada tepi kanan atas kertas (header),dengan jarak 2,0 dari tepi atas kertas dan 3 cm dari tepi kanan kertas dengan angka arab (*Arabic numerals*). Penomeran ini dimulai dari halaman judul sebagai halaman satu (1) dengan posisi tengah (center footer)

## EVALUASI I

Paparkan hasil penelitian praktikum dengan mempresentasikan didepan kelompok lain. Kemudian mempersilahkan kelompok lain untuk bertanya dan di diskusikan secara Bersama-sama.Selanjutnya menarik kesimpulan Bersama guru dan tuliskan catatan dalam kolom dibawah ini!

Judul Proyek		
Pokok pembahasan yang dipaparkan		
<b>Penanya :</b> 1. Penanya 1  2. Penanya 2  3. Penanya 3	<b>Pertanyaan :</b> 1. Penanya 1  2. Penanya 2  3. Penanya 3	<b>Jawaban :</b> 1. Penanya 1  2. Penanya 2  3. Penanya 3
<b>Kesimpulan</b>		

## EVALUASI II

1. Jelaskan bagaimana pengaruh suhu terhadap proses pertumbuhan tanaman?

Jawab : .....  
.....  
.....

2. Jelaskan faktor apa saja yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada ikan, terutama pada ikan patin!

Jawab : .....  
.....  
.....

3. Sebutkan apa saja yang harus diperhatikan dalam pertumbuhan dan perkembangan dalam pemeliharaan ikan patin?

Jawab : .....  
.....  
.....

4. Jelaskan apa manfaat penambahan probiotik pada ikan!

Jawab : .....  
.....  
.....

5. Mikroorganisme yang berperan penting dalam proses nitrifikasi yang terdapat pada probiotik adalah?

Jawab : .....  
.....  
.....

## KUNCI JAWABAN

1. Setiap perubahan suhu lingkungan akan terus senantiasa dapat berpengaruh dalam proses pertumbuhan tanaman. Suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah akan menghambat proses pertumbuhan tersebut. Sebaiknya suhu yang baik atau ideal diperlukan pada tumbuhan sehingga pertumbuhan dan perkembangan terus berlangsung baik yaitu pada suhu kisaran 10-38°C ,sedangkan tumbuhan tidak dapat tumbuh dibawah suhu 0°C dan diatas suhu 40°C
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan yaitu faktor genetik,hormon, dan lingkungan, namun meskipun faktor lingkungan yang secara umum memegang peran penting adalah zat hara,zat hara tersebut meliputi makanan,air,dan oksigen
3. Mempersiapkan kolam untuk budidaya dengan maksimal,memilih bibit ikan patin,memberi pupuk dengan kualitas yang baik,menyebarkan benih ikan patin,memberikan pakan berkualitas dan rutin (pagi&sore hari) merawat ikan patin,masa panen
4. Pemberian probiotik pada ikan dapat mengkondisikan jumlah dan ragam mikroba yang menghuni saluran pencernaanya.Keadaan ini mampu menekan pertumbuhan bakteri penyakit yang merugikan ikan ,sehingga dalam tubuh ikan mekanisme kerja probiotik untuk pencegahan penyakit adalah dengan menghasilkan suatu zat yang disebut zat anti bakteri yang dapat menekan pertumbuhan bakteri lain yang ada dialam sehingga jumlahnya tidak membahayakan bagi ikan.
5. *Nitrobacter Sp*



## SOAL PENGAYAAN 1

**A. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat dengan memberikan tanda silang (x) pada pilihan A,B,C,D atau E**

1. Pada peristiwa biologis, makhluk hidup menunjukkan proses pertumbuhan, kecuali ...
  - a. Bersifat irreversible
  - b. Bersifat reversible
  - c. Pertambahan volume sel
  - d. Pertambahan jumlah sel
  - e. Pertambahan ukuran sel
2. Berikut ini merupakan faktor eksternal yang tidak mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan yaitu...
  - a. Mineral non special
  - b. Suhu udara
  - c. Air hujan asam
  - d. Kelembapan udara
  - e. Nitrogen bebas
3. Selain pertumbuhan, makhluk hidup juga mengalami proses perkembangan. Perkembangan yaitu ...
  - a. Proses bertambahnya berat
  - b. Proses bertambahnya jumlah sel
  - c. Proses bertambahnya ukuran sel
  - d. Proses menuju tercapainya kedewasaan
  - e. Proses bertambahnya volume
4. Sebagian besar tumbuhan tidak dapat hidup dilingkungan dengan kadar garam tinggi. Sel-sel tumbuhan akan mengalami...
  - a. Plasmolisis
  - b. Osmosis
  - c. Difusi
  - d. Absorpsi
  - e. Semua jawaban benar

5. Unsur hara makro yang sangat berperan dalam proses pertumbuhan tanaman adalah...
  - a. P,N, dan Ca
  - b. C,H, dan Ni
  - c. K,H dan Mg
  - d. N,P dan K
  - e. Ca, Fe dan Cl
6. Mikroorganisme yang berperan dalam proses nitrifikasi yang terdapat pada probiotik adalah ...
  - a. Sacharomyces sp.
  - b. Nitrobacter sp.
  - c. Aspergillus sp.
  - d. Rhizopus sp.
  - e. Lactobacillus sp.
7. Berikut ini fungsi hormone auksin, kecuali...
  - a. Merangsang pemanjangan batang
  - b. Mempengaruhi pertumbuhan akar
  - c. Membantu pemeliharaan dormansi
  - d. Percabangan bakal buah
  - e. Mempercepat diferensiasi
8. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal,faktor internal yang berpengaruh pada pertumbuhan ikan adalah ...
  - a. Ruang gerak
  - b. Pakan
  - c. Kualitas air, dan jumlah ikan
  - d. Genetik,seks,umur
  - e. Jumlah ikan
9. Penurunan mutu pada ikan disebabkan karena adanya ...
  - a. Jumlah ikan terlalu banyak
  - b. Kurangnya kualitas air yang bersih dan sehat
  - c. Air kolam terlalu kotor dan tidak mengalir
  - d. Ikan stress
  - e. Adanya aktivitas enzim,bakteri,dan kimiawi

10. Pertumbuhan ikan dapat terjadi dikarenakan ...

- a. Bertumbuh secara alami
- b. Bertumbuh dengan sendirinya
- c. Kolam yang bersih
- d. Jumlah nutrisi pakan yang dicerna dan diserap oleh ikan lebih besar dari jumlah yang diperlukan
- e. Respon pakan dan keadaan lingkungan disekitar

## SOAL PENGAYAAN II

1. Jelaskan apakah laju metabolisme berpengaruh pada kelangsungan hidup ikan?

Jawab :

2. Berdasarkan praktikum yang sudah Anda lakukan, mengapa air mempunyai peranan yang sangat penting dalam budidaya ikan? Jelaskan!

Jawab :

3. Jelaskan apa saja peranan penting probiotik dalam budidaya ikan dan apa saja manfaat dari probiotik tersebut?

Jawab :



4. Jelaskan proses perubahan senyawa organik menjadi nutrisi yang dapat digunakan oleh tumbuhan dalam sistem bioflok akuaponik!

Jawab :

5. Jelaskan pengertian pertumbuhan dan perkembangan!

Jawab :

## DAFTAR PUSTAKA

Agustin Campbell.2012.Biologi Jilid II. Jakarta : Erlangga

Campbell A, Neil.2003. Biologi Jilid II. Jakarta : Erlangga

Endang sri dkk.2012 Buku Biologi SMA/MA

Pratiwi , D.A.,dkk 2012. Biologi untuk SMA / MA Kelas XII. Jakarta : Erlangga

Prawihartono,Slamet 2004.Sains Biologi.Bumi Aksara : Jakarta

Sunarto, campbell Biologi 2013

Suwarno,2009. Biologi untuk SMA / MA Kelas XII Jakarta : Deoartemen Pendidikan Nasional

## UMPAN BALIK

Cocokkanlah jawaban dengan kunci jawaban yang telah tersedia. Hitunglah jumlah jawaban yang benar kemudian gunakan rumus dibawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan saudara terhadap materi pada kegiatan pembelajaran pertumbuhan dan perkembangan. Jika telah mencapai pada tingkat penugasan sesuai dengan kategori 80% atau lebih maka saudara dapat melanjutkan ke materi selanjutnya.

Rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \%$$

Kriteria nilai:

Nilai	Kategori
91-100	Sangat Baik
81-90	Baik
71-80	Cukup
60-70	Kurang
0-60	Sangat Kurang

Nilai ahir	Paraf Guru

## PENILAIAN

### 1. Teknik Penilaian

- Observasi terhadap tugas proyek, diskusi, dan tanya jawab
- Penugasan

### 2. Instrumen Penilaian

Bentuk instrument penugasan berupa tugas proyek yang dilakukan secara berkelompok tentang pengaruh faktor internal dan eksternal pada pertumbuhan ikan

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \%$$

## A. Lembar Penilaian Kognitif

- Essay

No.	Nama Siswa	Kelompok	Butir Soal					Jumlah Skor
			1	2	3	4	5	
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								

Diisi dengan rentan angka

Skor 20 = Apabila peserta didik menjawab soal dengan lengkap dan benar sesuai dengan teori

Skor 15 = Apabila peserta didik menjawab soal kurang lengkap, namun mendekati jawaban yang

tepat sesuai teori

Skor 10 = Apabila peserta didik hanya menjawab setengah dari jawaban yang lengkap dan mendekati jawaban sesuai dengan teori

Skor 5 = Apabila peserta didik hanya menjawab kurang dari setengah dari jawaban

Skor 0 = Apabila peserta didik tidak menjawab apapun

$$\text{Penilaian} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \%$$

Keterangan: Jumlah skor maksimal 100

## B. Lembar Penilaian Keterampilan

No	Kelompok	Aspek yang dinilai				Total
		Penyajian	Kekompakkan Kelompok	Keberanian berpendapat	Menjawab Pertanyaan	
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						

Diisi dengan rentan angka 1-3

Skor 3 = Baik

Skor 2 = Cukup

Skor 1= Kurang

$$\text{Penilaian} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \%$$

Keterangan : Jumlah Skor maksimal 12

Nilai	Kategori
91-100	Sangat Baik
81-90	Baik
71-80	Cukup
60-70	Kurang
0-60	Sangat Kurang



## KUNCI JAWABAN

### A. Pilihan Ganda

1. C
2. E
3. D
4. A
5. D
6. B
7. C
8. D
9. E
10. D

### B. Essay

1. Berpengaruh dikarenakan tingginya kadar metabolit dalam darah akan menyebabkan ikan cepat lapar dan akan memiliki nafsu makanyang tinggi,sehingga tingkat konsumsin pakan juga akan meningkat
2. Dikarenakan sumber air merupakan faktor utama di dalam budidaya perikanan karena air merupakan media pertumbuhan ikan dan tempat pertumbuhan plankton yang merupakan salah satu sumber makanan bagi ikan
3. Sifat probiotik dari bakteri yang sangat menguntungkan bagi ikan juga dapat menekan pertumbuhan bakteri jahat (pathogen).Dengan probiotik,maka ikan menjadi lebih sehat,bisa membantu proses penyembuhan ikan yang sakit,dan menjaga kualitas air sehingga tidak keruh ataupun berbusa , selain itu peranan penting lainnya adalah probiotik dapat meningkatkan performa dari hewan rumaninsia khususnya system pencernaan saat ditambahkan ke dalampakan. Dan akan meningkatkan kecernaan pakan sehingga kandungan gizi dan nutrisi pada pakan dapat lebih yang diserap oleh hewan juga lebih banyak
4. Untuk manfaat nya sendiri yaitu untuk melindungi dan memelihara kesehatan system pencernaan terutama pada lambung dan usus

5. Bahan organik yang berasal dari sisa pakan dan feses ikan akan mengalami pembusukan mineral yang terlepas dan yang utama adalah garam-garam nitrogen yang berasal dari (asam amino penyusun protein). Proses pembusukan tadi mula-mula terbentuk amoniak ( $\text{NH}_3$ ) sebagai hasil perombakan asam amino oleh berbagai jenis bakteri aerob dan anaerob. Pembongkaran itu akan menghasilkan suatu gas  $\text{CO}_2$  bebas, bila keadaan perairan semakin buruk sehingga  $\text{O}_2$  dalam air sampai habis, maka secara perlahan proses pembongkaran bahan organik akan diambil oleh bakteri lain yang terkenal ialah Nitrosomonas menjadi senyawa nitrit. Apabila perairan tersebut cukup mengandung kation-kation maka asam nitrit yang terbentuk itu dengan segera dapat dirubah menjadi garam-garam nitrit itu selanjutnya dikerjakan lebih lanjut menjadi garam-garam nitrat.

Pertumbuhan adalah proses bertambahnya tinggi, volume atau masa tubuh pada makhluk hidup yang bersifat kuantitatif (yang dapat diukur dan dihitung dengan angka) dan *irreversible* (tidak dapat balik ke kondisi semula).

Sedangkan perkembangan adalah kebalikannya, seperti proses menuju kedewasaan yang bersifat kualitatif (tidak dapat digambarkan dengan angka, lebih dilihat dari segi fungsionalnya) untuk menjadi makhluk yang seutuhnya