

## KUALITAS AIR PADA UJI PEMBESARAN LARVA IKAN SIDAT (*Anguilla spp.*) DENGAN SISTEM PEMELIHARAAN YANG BERBEDA

Tri Suryono dan Muhammad Badjoeri

*Pusat Penelitian Limnologi-LIPI*

e-Mail: tris@limnologi.lipi.go.id

Diterima redaksi : 26 Juni 2013, disetujui redaksi : 20 November 2013

### ABSTRAK

*Ikan sidat (Anguilla spp.) merupakan ikan bernilai ekonomis penting. Beberapa Negara seperti Jepang, Korea dan Negara-negara di Eropa merupakan pangsa pasar ikan sidat yang potensial. Penyebaran ikan ini di Indonesia sangat luas, salah satunya perairan Danau Poso Sulawesi Tengah. Stok ikan sidat memiliki keterbatasan karena belum dapat dikembangkan dengan sistem budidaya, sehingga ketersediaannya sangat tergantung dari alam. Sampai saat ini aktivitas perikanan terhadap ikan sidat adalah kegiatan pembesaran sampai ukuran bernilai ekonomis. Penelitian dilakukan dari Mei-September 2012 di Pusat Penelitian Limnologi LIPI. Tujuan penelitian untuk mengetahui kondisi kualitas air pada sistem pemeliharaan yang sesuai untuk pembesaran larva ikan sidat. Pembesaran larva sidat menggunakan dua sistem pemeliharaan, yaitu sistem bak air diam (kubus) dan bak air mengalir (raceway) dengan tiga ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter konduktivitas ( $p=0,047$ ), Nitrit ( $p=0,004$ ), Suhu ( $p=0,046$ ), Pospat ( $p=0,049$ ) serta Total Pospat ( $p=0,032$ ) menunjukkan perbedaan nyata pada dua sistem pemeliharaan tersebut. Hasil analisis PCA menunjukkan pertumbuhan berat ( $W$ ) dan panjang ( $L$ ) larva sidat dipengaruhi oleh konsentrasi  $DO$ , Suhu,  $TP$ ,  $PO_4$  dan  $NH_4$ . Rata-rata pertumbuhan panjang larva sidat pada bak air diam 65,59 % (3,19 cm) sedangkan pada bak air mengalir 65,92 % (3,25 cm). Rata-rata pertumbuhan berat larva sidat pada bak air diam 384,49 % (0,756 gr), sedangkan pada bak air mengalir 412,72 % (0,796 gr). Hasil ini menunjukkan bahwa bak uji air mengalir lebih baik untuk pemeliharaan atau pembesaran larva ikan sidat.*

**Kata kunci:** Kualitas air, ikan Sidat (*Anguilla spp.*), pertumbuhan dan bak uji

### ABSTRACT

**WATER QUALITY TESTS ON ENLARGEMENT LARVA EELS (*Anguilla spp.*) MAINTENANCE SYSTEM WITH TWO DIFFERENT.** *Eels (Anguilla spp.) Is an important economic value fish. Some countries such as Japan, Korea and countries in the European eel is the market share potential. Eels fish spread very widely in Indonesia, one of Lake Poso, Central Sulawesi. Eels stock has limitations because it can not breed with cultivation system, so its availability depends on the nature. Currently many have done the eel is enlarged to economically valuable activities. The study was conducted from May to September 2012 at the Research Center for Limnology LIPI. Research purposes to determine the water quality suitable for the growth of eel fish larvae. Enlargement of eel larvae using two systems maintenance, ie stationary water bath system (cube) and running water bath (raceway) with 3 replications. The results showed that the conductivity parameters ( $p = 0.047$ ), nitrite ( $p = 0.004$ ), temperature ( $p = 0.046$ ), phosphate ( $p = 0.049$ ) and total phosphate ( $p = 0.032$ ) showed significant differences in the two systems maintenance. Results of PCA analysis showed heavy growth ( $W$ ) and length ( $L$ ) of eel larvae is affected by the concentration of  $DO$ , temperature,  $TP$ ,  $PO_4$  and  $NH_4$ . The average length of larval eel growth on stationary water bath 65.59% (3.19 cm), while the running water bath 65.92% (3.25 cm). Average weight growth of eel larvae in a stasionery water bath 384.49% (0.756 g), while the running bath 412.72% (0.796 g). These results indicate that the test with running water bath better water for eel larval rearing.*

**Keywords:** water quality, eel fishes (*Anguilla spp.*), Growth and test basins

## PENDAHULUAN

Sidat (*Anguilla spp.*) merupakan jenis ikan yang mempunyai siklus hidup bersifat katadromus, yaitu berada di perairan darat dari mulai fase larva hingga mencapai dewasa dan akan beruaya (bermigrasi) ke perairan laut untuk memijah, sehingga ikan sidat memerlukan wilayah perairan yang sangat khusus. Sulawesi Tengah, khususnya wilayah Poso memiliki potensi ikan sidat yang cukup tinggi didukung Teluk Tomini yang cukup dalam serta keberadaan perairan darat yang luas, yaitu Danau Poso dan Sungai Poso (Tesch 2003; McKinnon 2006). Beruayanya ikan sidat berhubungan dengan musim dan umumnya diawal musim hujan. Intensitas ruaya juga dipengaruhi oleh faktor arus sungai dan kondisi gelap-terang bulan. Sidat termasuk ikan karnivora dan bersifat *nocturnal* (aktif pada malam hari), makanan alaminya berbagai jenis hewan air khususnya organisme benthic seperti udang dan kepiting (*crustacea*), cacing dan larva *chironomide (polichaeta)*, kerang-kerangan (*bivalva*) serta *molusca* (Lukman, 2012).

Negara Jepang menurut Affandi & Suhenda (2003) merupakan salah satu negara yang banyak memanfaatkan komoditas ikan sidat untuk memenuhi kebutuhan konsumsinya, sehingga nilai komersial ikan sidat menjadi cukup tinggi di negara tersebut. Berdasarkan laporan Restu (2006a) pasar potensial sidat di luar negeri yang cukup menjanjikan dan masih terbuka selain Jepang (100,000 ton/tahun) adalah Taiwan (52,000 ton/tahun), China, Jerman, Belanda, Perancis dan Denmark.

Kebutuhan ikan sidat baik yang ukuran dewasa (*silver eel*) maupun yang masih larva (*yellow eel/glass eel*) untuk memenuhi kebutuhan konsumen luar negeri masih cukup besar, hal ini merupakan peluang besar bagi prioritas pengembangan perikanan sidat di Indonesia dimasa datang. Kebutuhan larva sidat di negara Jepang dan Korea Selatan untuk budidaya ikan sidat masih cukup banyak, hal itu dipicu dari

ketidakberhasilan pemeliharaan dalam stadia larva (Tabeta, 2003).

Negara Jepang mengimpor larva sidat dari Indonesia mencapai 220 ton/tahun untuk dibudidayakan. Menurut Restu (2006b) perairan Indonesia memiliki potensi larva sidat dalam jumlah melimpah sebagai benih, hal ini didukung oleh ketersediaan lahan (garis pantai) yang luas dan memenuhi syarat, bahan baku pakan alami tersedia cukup banyak serta kondisi iklim yang sangat mendukung.

Perairan di wilayah Poso dan teluk Tomini merupakan salah satu perairan yang memiliki potensi besar dalam menunjang pengembangan perikanan sidat di Indonesia untuk masa yang akan datang. Tahun 1970-an hasil tangkapan sidat di Sungai Poso dari 20 – 25 unit alat tangkap yang di pasang per malam mencapai 22 – 54 ton/tahun (Sarnita, 1973).

Perangkap yang digunakan masyarakat sekitar Poso untuk menangkap sidat disebut "*Waya Masapi*" alat ini diletakkan mengarah ke hulu sungai sehingga sidat-sidat yang tertangkap adalah sidat dewasa yang akan beruaya ke laut (Sutardjo & Machfudz, 1974). Selama kurun waktu antara tahun 1990-1995, perairan Poso mampu menghasilkan antara 1,75 – 9,83 ton/bulan, atau rata-rata 5,50 ton/bulan atau mencapai 41,5 ton/tahun pada puncak musim penangkapan yaitu antara bulan Januari – Juni (Musim hujan). Produksi sidat cenderung terus turun dari tahun ke tahun tercatat tahun 1998 produksinya menjadi 30,5 ton dan pada tahun 2006 hanya mencapai 9,1 ton (Laporan Dinas Perikanan DT II Poso; *Tidak dipublikasikan*).

Kecenderungan penurunan produksi ikan sidat di perairan Poso berdasarkan data-data di atas kemungkinan berkaitan dengan pola penangkapan sidat yang tidak memperhatikan aspek kelestariannya, selain itu juga diakibatkan oleh perubahan-perubahan habitat baik pada alur ruaya maupun di habitat-habitat pembesarannya. Penggunaan alat tangkap "*Waya Masapi*"

di *outlet* Danau Poso dapat mengancam kelangsungan regenerasi sidat, karena sidat yang tertangkap adalah sidat ukuran dewasa yang akan memijah ke laut, sehingga jumlah sidat dewasa yang beruaya ke laut sangat terbatas jumlahnya. Sementara itu penangkapan larva sidat yang memasuki Muara Sungai Poso tampak berlangsung intensif (Muchsin, 2002), meskipun penangkapan tersebut umumnya hanya untuk kebutuhan konsumsi masyarakat setempat. Dengan demikian penangkapan sidat dewasa di *outlet* Danau Poso dan penangkapan larva di muara Sungai Poso, pada saatnya nanti akan menjadi aktivitas perikanan yang sangat merugikan. Hal ini karena keberlangsungan perikanan larva tergantung pada sidat besar yang menjadi calon indukan yang memijah, demikian sebaliknya kelimpahan sidat dewasa akan tergantung pada ketersediaan larva.

Pembesaran (pendederan) larva sidat merupakan salah satu tahapan budidaya perikanan sidat, yaitu upaya pemeliharaan larva sidat dari fase *glass eel* menjadi fase *elver* (benih). Pengetahuan dan informasi ilmiah tentang pembesaran larva sidat relatif sedikit, sehingga pasokan larva untuk budidaya sidat harus diambil langsung dari alam dengan kualitas larva yang beragam. Teknik pembesaran larva sidat masih belum banyak dikuasai karena banyak kendala dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, khususnya kondisi kualitas air budidaya. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian uji pembesaran larva sidat dan faktor fisika-kimia air yang mempengaruhinya.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui kondisi kualitas air pada sistem pemeliharaan yang sesuai untuk pembesaran larva ikan sidat.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan menggunakan bak uji berbentuk persegi empat berukuran 1 m x 1 m x 0,8 m terbuat dari terpal plastik, sedangkan bak yang lain berupa kolam alir (*raceway*) terbuat *fiberglass* (Gambar 1). Bibit ikan sidat (*larva*) berukuran rata-rata 4-5 cm dengan berat berkisar antara 0,1 – 0,2 gram yang diperoleh dari muara Sungai Poso, Sulawesi Tengah. Tiap bak uji dibuat tiga buah sebagai ulangan. Sampel kualitas air diambil secara kontinyu setiap satu minggu sekali. Pengamatan pertumbuhan larva sidat dilakukan dengan mengukur pertambahan panjang dan berat larva sebanyak 30 ekor yang diambil secara *random* setiap satu bulan sekali. Larva sidat diberi pakan berupa larva *chironomid* beku, secara *ad-libitum* setiap hari pada pagi dan sore.

### Metode

Parameter fisika-kimia kualitas air yang diamati meliputi pH, suhu, padatan terlarut total (TDS, *Total Dissolve Solid*), konduktivitas, oksigen terlarut (DO, *Dissolved Oxygen*), ammonium, nitrit, nitrat, nitrogen total (TN), pospat total (TP), ortho pospat (o-PO<sub>4</sub>), dan total bahan organik (TOM, *Total Organic Matter*). Alat dan metode yang digunakan diperlihatkan pada tabel 1.



Bak pembesaran sistem air diam

Bak pembesaran sistem air mengalir (raceway)

Gambar 1. Bak uji yang digunakan untuk percobaan

Tabel 1. Parameter fisika-kimia air yang diamati dan metode yang digunakan

No	Parameter fisika-kimia air	Satuan	Alat dan metode
1	pH	-	
2	Suhu	°C	
3	Konduktivitas	µS/cm	Eutech cyberson PC 300
4	Padatan terlarut total, TDS	mg/L	
5	Oksigen terlarut (DO)	mg/L	Hanna HI 9146
6	Nitrogen total (TN)	mg/L	
7	Nitrit (NO <sub>2</sub> )	mg/L	
8	Nitrat (NO <sub>3</sub> )	mg/L	Spektrofotometer Shimadzu,
9	Ammonium (NH <sub>4</sub> )	mg/L	spektrofotometri
10	Pospat total (TP)	mg/L	
11	Pospat (PO <sub>4</sub> )	mg/L	
12	Bahan organik total (TOM)	mg/L	Titrimetri

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan kualitas air pada setiap bak uji larva sidat (Tabel 2) menunjukkan kualitas fisika-kimia air masih dalam batas toleransi untuk kehidupan ikan dan biota akuatik umumnya.

Konsentrasi oksigen terlarut dalam air antara bak uji air diam dan air mengalir hampir sama kisarannya rata-rata > 4 mg/L menunjukkan kondisi yang layak bagi sebagian besar biota akuatik (ikan). Konsentrasi oksigen terlarut dalam perairan kurang dari 2 mg/L merupakan batas kritis yang dapat mengakibatkan kematian pada ikan (UNESCO, WHO, & UNEP, 1992).

Nilai konduktivitas merupakan gambaran kemampuan air dalam meneruskan aliran listrik yang ditunjukkan dengan adanya garam mineral yang terkandung dalam air. Hasil pengukuran kisaran nilai konduktivitas 1182,7 - 1723,6

µS/cm (bak air diam) dan 872,53 - 1270,9 µS/cm. Menurut Boyd 1988, kondisi tersebut masih dalam kisaran perairan alami (20 - 1500 µS/cm), semakin tinggi nilai konduktivitas di perairan menunjukkan adanya bahan pencemar yang masuk.

Suhu yang sesuai untuk pemeliharaan larva ikan sidat pada suhu 20 - 29 °C, sehingga kondisi suhu air bak uji masih dalam kisaran toleransi dan baik untuk pertumbuhan. Kondisi suhu yang tinggi lebih dari 30 °C maupun kurang dari 10 °C dapat mempengaruhi sensitivitas larva sidat yaitu dapat menghilangkan lendir (*mucous*) pada tubuh sidat dimana keberadaan lendir tersebut mengandung zat anti bakteri salah satunya kelompok bakteri protease seperti *Cathepsins* L dan B. (<http://sidatkita.blogspot.com>, 2013).

Kisaran rata-rata nilai TDS dari hasil pengukuran bak uji air diam adalah 336,8 - 510,16 mg/L dan bak air mengalir rata-rata

berkisar 260,01 - 473,8 mg/L. Nilai TDS dalam perairan biasanya akibat adanya pelapukan batuan, limpasan dari tanah maupun pengaruh aktivitas antropogenik. Pada uji coba ini nilai TDS berasal dari pelapukan substrat sedimen berupa tanah yang ditambahkan dalam kolam percobaan. Konsentrasi TDS di perairan alami tidak bersifat toksik akan tetapi dalam kondisi yang berlebihan menyebabkan kekeruhan meningkat sehingga dapat menghambat masuknya cahaya matahari ke kolom air yang akan mempengaruhi proses fotosintesis di perairan (Effendi, 2003).

(Novotny & Olem, 1994). Kondisi pH 5 dari hasil pengukuran menunjukkan perairan tersebut alkalinitasnya rendah sedangkan konsentrasi gas karbondioksida bebas meningkat (MacKereth *et al.*, 1989). Kondisi ini disebabkan oleh aktivitas metabolisme mikroba dalam air dan pertukaran gas di permukaan air.

Konsentrasi nitrit di perairan sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup biota akuatik. Nitrit di perairan alami biasanya ditemukan dalam jumlah sangat sedikit karena sifatnya tidak stabil terhadap keberadaan oksigen terlarut. Sumber utama

Tabel 2. Hasil analisis beberapa parameter kualitas air dan kondisi pertumbuhan larva sidat pada dua bak uji yang berbeda.

Nilai pH hasil pengukuran baik bak uji air diam maupun air mengalir kondisinya hampir sama yaitu rata-rata 5, sedangkan dari beberapa literatur untuk pertumbuhan yang optimal larva sidat kondisi pH air harus berkisar 7 - 8 dan sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai pH dengan kisaran antara 7 - 8,5

nitrit dalam perairan adalah limbah hasil kegiatan antropogenik. Konsentrasi nitrit di perairan alami berkisar antara 0,001 - 0,06 mg/L (*Canadian Council of Resource and Environment Minister*, 1987). Konsentrasi nitrit lebih dari 0,05 mg/L dapat bersifat toksik bagi organisme akuatik yang sensitive (Moore, 1991).

Rata-rata konsentrasi nitrit pada bak uji air diam 0,04 - 0,1 mg/L dan pada bak uji air mengalir berkisar 0,02 - 0,03 mg/L. Konsentrasi hasil analisis lebih tinggi dari ketentuan yang ditolerir perairan alami tetapi hal ini tidak membuat larva sidat mati karena sifat ikan sidat yang lebih toleran terhadap kondisi perairan dengan konsentrasi oksigen rendah (<http://sidatkita.blogspot.com>, 2013). Konsentrasi nitrit pada bak air diam lebih tinggi dari pada bak air mengalir hal ini disebabkan nitrit yang terkandung pada air di bak mengalir teroksidasi menjadi nitrat oleh oksigen yang masuk ke dalam air sebagai hasil proses agitasi sehingga meningkatkan kadar oksigen terlarut dalam air.

Nitrat merupakan bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan mikro algae, nitrat sangat mudah larut dalam air karena tidak stabil sifatnya dan tidak bersifat toksik. Konsentrasi nitrat di perairan alami biasanya kurang dari 0,1 mg/L. konsentrasi nitrat lebih dari 5 mg/L menunjukkan adanya pencemaran dari aktivitas antropogenik. Hasil analisis nitrat pada bak uji air diam rata-rata konsentrasi antara 2,91 - 3,75 mg/L lebih tinggi dari konsentrasi hasil analisis pada bak air mengalir (1,84 - 2,9 mg/L) hal ini pada kolam air mengalir terdapat proses oksidasi menjadi ammonia.

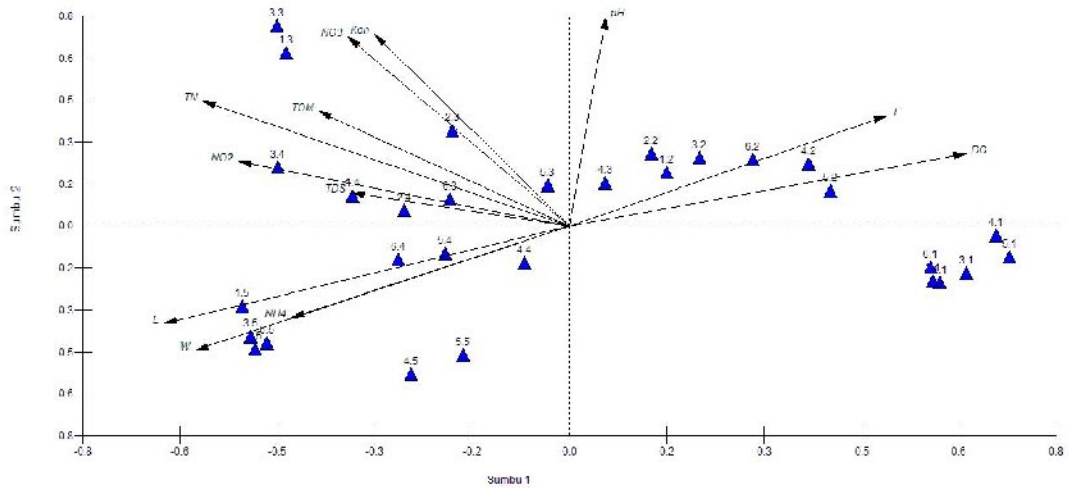
Konsentrasi ammonium merupakan sumber utama nitrogen di perairan selain nitrat tetapi lebih banyak diserap oleh tumbuhan. Konsentrasi ammonium hasil analisis pada bak air diam rata-rata berkisar 2,34 - 3,32 mg/L, sedangkan pada bak air mengalir lebih rendah yaitu berkisar antara 0,99 - 1,44 mg/L karena adanya proses oksidasi oksigen yang terdifusi ke dalam air. Menurut Sawyer & McCarty (1978) konsentrasi ammonium pada dasar kolam biasanya lebih tinggi daripada di permukaan serta lebih tinggi pada perairan yang minim oksigen (kondisi anoksik).

TN dalam perairan bersifat larut dan merupakan jumlah dari konsentrasi nitrogen anorganik dan nitrogen organik yang berupa partikulat yang tidak larut dalam air (Mackereth *et al.*, 1989). Hasil analisis konsentrasi TN di bak air diam (7,42 - 8,17 mg/L) lebih tinggi daripada konsentrasi TN bak air mengalir (3,69 - 5,9 mg/L).

Bahan organik total (TOM) merupakan indikator pemakaian oksigen terlarut dalam air untuk mengoksidasi bahan organik yang terlarut dalam air. Semakin tinggi konsentrasi TOM maka semakin tinggi konsentrasi bahan organik (pencemar) yang ada dalam air. Hasil analisis konsentrasi TOM dari bak air diam rata-rata konsentrasinya 6,74 - 7,46 mg/L sedangkan pada bak air mengalir konsentrasinya rata-rata berkisar 6,31 - 7,14 mg/L. lebih kecilnya konsentrasi TOM di bak air mengalir menunjukkan bahwa akibat difusi oksigen dipermukaan membantu proses dekomposisi organik yang ada dalam perairan berjalan lebih baik.

Berdasarkan parameter kualitas perairan tersebut setelah dilakukan uji t guna menentukan pengaruhnya dalam hal perbedaan perlakuan bak uji (air diam dan air mengalir) menunjukkan hanya beberapa parameter yang menunjukkan perbedaan antara lain konduktivitas ( $p=0,038$ ); suhu ( $p=0,018$ ); nitrit ( $p=0,0025$ ); nitrat ( $p=0,011$ ); TN ( $p=0,0052$ ), sedangkan parameter yang lain tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dari kedua perlakuan bak uji.

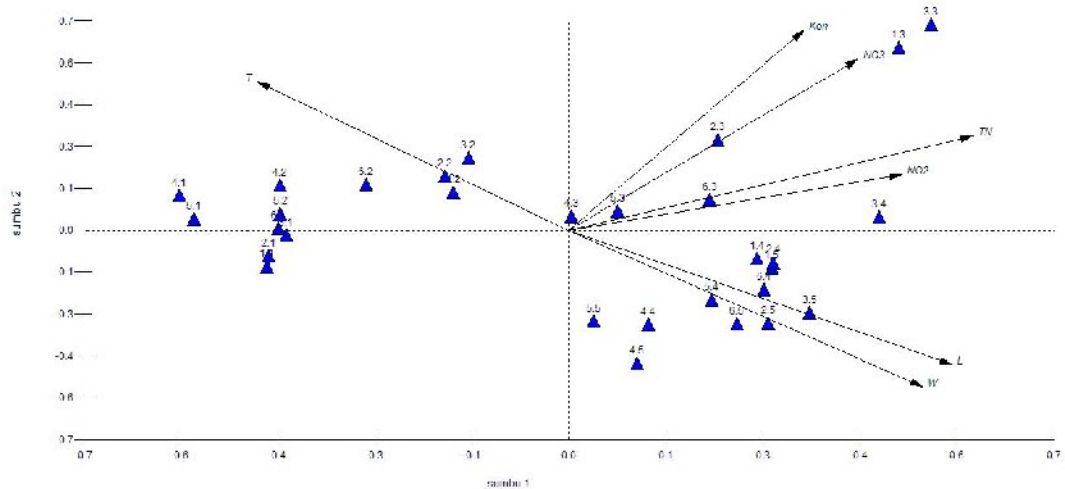
Hasil analisis PCA dengan *software* MVSP V.3.1. (Gambar 2) terhadap seluruh parameter yang dianalisis menunjukkan bahwa parameter pertumbuhan panjang (L) dan berat (W) larva sidat sangat dipengaruhi oleh keberadaan konsentrasi  $\text{NH}_4$ , sedangkan DO, dan suhu berbanding terbalik pengaruhnya dimana pertumbuhan sidat baik panjang maupun berat akan terhambat jika kondisi suhu meningkat dan konsentrasi oksigen terlarutnya rendah untuk beberapa bak uji baik air diam maupun air mengalir.



Gambar 2. Grafik analisis PCA dari seluruh parameter.

Hasil analisis PCA terhadap parameter kunci yang menunjukkan adanya perbedaan nyata antara dua perlakuan bak uji dengan air diam maupun mengalir seperti ditunjukkan pada Gambar 3. Pertumbuhan larva sidat (L dan W) sangat dipengaruhi oleh keberadaan nitrit dan TN, sedangkan konduktivitas maupun nitrat berpengaruh secara nyata dalam membedakan dua perlakuan tersebut tetapi kecil, sementara suhu pengaruhnya sangat kuat tetapi berbanding terbalik yang artinya semakin tinggi suhu perairan akan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan sidat.

Perbedaan konsentrasi beberapa parameter yang ditunjukkan dari dua perlakuan bak uji yang paling nyata adalah pengaruh pergerakan air di bak air mengalir yang akan mempengaruhi pengadukan sehingga mengakibatkan unsur hara yang terlarut dalam air tetap berada di kolom air dan sulit mengendap dibandingkan dengan bak air diam. Selain itu aliran yang terjadi pada bak air mengalir mengakibatkan lebih meratanya difusi oksigen dari udara sehingga dapat mengoksidasi beberapa parameter akibatnya rata-rata konsentrasi beberapa parameter di bak air mengalir lebih rendah.



Gambar 3. Grafik PCA dari parameter kunci yang menunjukkan beda nyata dua perlakuan.

Rata-rata pertumbuhan panjang larva sidat pada bak air diam 65,59 % (3,19 cm) sedangkan pada bak air mengalir 65,92 % (3,25 cm). Rata-rata pertumbuhan berat larva sidat pada bak air diam 384,49 % (0,756 gr), sedangkan pada bak air mengalir 412,72 % (0,796 gr). Hasil ini menunjukkan bahwa bak uji air mengalir lebih baik untuk pemeliharaan atau pembesaran larva ikan sidat. Hal ini diduga karena kondisi kualitas air yang lebih baik pada bak pemeliharaan sistem air mengalir.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap beberapa parameter menunjukkan adanya perbedaan nyata khususnya suhu, nitrit dan TN dalam pengaruhnya terhadap pertumbuhan larva sidat, dimana TN dan suhu parameter ini dapat membantu pertumbuhan mikroalga yang dapat dimanfaatkan oleh larva sidat sebagai pakan alami, sedangkan keberadaan nitrit dapat menghambat pertumbuhan sidat apabila keberadaannya dalam air cenderung meningkat karena dapat bersifat toksik. Pertumbuhan larva sidat dengan sistem pemeliharaan air mengalir lebih baik dibanding pada sistem air diam.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada rekan teknisi khususnya Bapak Hasan Fauzi, Bapak Supranoto, Nasrul Muit, Fajar Sumi Lestari yang telah membantu kelancaran penelitian. Puslit Limnologi yang telah memberikan fasilitas sarana dan prasarana serta program kegiatan PKPP-RISTEK tahun anggaran 2012 yang berkenan memberikan pendanaan dalam penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, R., & N. Suhenda, 2003, Teknik Budidaya Ikan Sidat (*Anguilla bicolor bicolor*), Prosiding Sumberdaya Perikanan Sidat Tropik, UPT Baruna Jaya – BPPT. 47 - 54
- APHA 1995. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 19<sup>th</sup> Edition. American Public Health Association/ American Water Work Association/Water Environment Federation Washington. Dc. USA: 1100 pp.
- Boyd, C.E., 1988. *Water Quality in Warmwater Fish Ponds*. Fourth Printing. Auburn University Agricultural Experiment Station. Alabama, USA. 359 p.
- Canadian Council of Resource and Environment Minister, 1987. *Canadian Water Quality*. Canadian Council of Resource and Environment Minister. Ontario. Canada.
- Effendi H., 2003. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius, Yogyakarta. 258 p.
- Goldman, C.R., & Horne, A.J., 1983. *Limnology*. Mc Graw Hill International Book Company. New York. 464 p.
- Jeffries & Mills, 1996. *Freshwater Ecology, Principles, and Applications*. John Wiley and Sons, Chichester, UK. 285p.
- Laporan Dinas Perikanan DT II Poso
- Lukman, 2012. *Konsep Pengelolaan Perikanan Sidat di Perairan Poso Sulawesi Tengah*. Timbangan Ilmiah. Pusat Penelitian Limnologi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Bogor. 48 hal.



- Mackereth, F.J.H., Heron J., & Talling JF., 1989. *Water Analysis*. Fresh Water Biological Assosiation, Cumbria, UK. 120p.
- Mc. Kinnon, L.J., 2006. *A review of eel biology : knowledge and gaps*. EPA Victoria and Audentes Investments Pty. Ltd.
- McNeely, R.N., Nelmanis, V.P., & Dwyer L., 1979. *Water Quality Source Book. A Guide to Water Quality Parameter*. Inland Waters Directorate. Water Quality Branch. Ottawa. Canada: 89 p.
- Moore, J.W., 1991. *Inorganic Contaminants of Surface Water*. Springer-Verlag, New York. 334 p.
- Muchsin, I., 2002. Penyebaran Larva Ikan Sidat (*Anguilla* spp.) di Muara Sungai Poso, Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia* 9(1): 85-97.
- Novotny & Olem, 1994. *Water Quality. Prevention, Identivication and Management of Diffuse Pollutan*. Van Nostrans Reinhold. New York. 1054 p.
- Restu, 2006a, Mengenal Sidat di Negeri Sakura. *Majalah Akuakultur Indonesia*, Rujukan Budidaya Ikan, Edisi IV Oktober tahun 2006, hlm 4
- Restu, 2006b, Sidat di Indonesia. *Majalah Akuakultur Indonesia*, Rujukan Budidaya Ikan, Edisi IV Oktober tahun 2006. hlm 4
- Sarnita, A., 1973. Laporan survey perikanan Danau Lindu dan Poso, Laporan No. 58. Bogor: Lembaga Penelitian Perikanan Darat.
- Sawyer & McCarty 1978. *Chemistry for Environmental Engineering*. Third edition. McGraw-Hill Book Company. Tokyo. 532 p.
- <http://sidatkita.blogspot.com>. Cara budidaya sidat yang baik. Diunduh: 2/11/2013 10:17 AM
- <http://sidatkita.blogspot.com>. Hal yang mempengaruhi kolam sidat. Diunduh: 2/11/2013 10:14 AM.
- Sutardjo & Machfudz, 1974. Survey sidat di Danau Poso Sulawesi Tengah, Laporan No. 5. Bogor: Lembaga Penelitian Perikanan Darat
- Tabeta O., 2003. Eel Culture in Japan with Reference to Future Prospect. *Prosiding Sumberdaya Perikanan Sidat Tropik*. Jakarta: UPT Baruna Jaya, BPPT. hlm 7
- Tesch, F.W., 2003., *The Eel*. 3<sup>rd</sup> Ed., Blackwell Publishing Company, UNESCO/WHO/UNEP. 1992. *Water Quality Assessment*. Edited by Chapman, D. Chapman and Hall Ltd. London. 585p.
- Wetzel, 1975. *Limnology*. W.B.Saunders Co. Philadelphia. Pennsylvania. 743 p.