

KELULUSHIDUPAN DAN PERTUMBUHAN BENIH IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias gariepinus*) YANG DIBERIKAN KEJUTAN LISTRIK 10, 15, 20 VOLT

SURVIVAL AND GROWTH OF SANGKURIANG CATFISH (*Clarias gariepinus*) JUVENILE ON ELECTRIC SHOCK 10, 15, 20 VOLT

Afrizal Hendri¹⁾, Khairul Samuki^{1*)}, Mahendra¹⁾, Farah Diana¹⁾

¹⁾Jurusan Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar, Aceh Barat

*Korespondensi: khairulsamuki@utu.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan laju pertumbuhan yang optimal pada pemberian tegangan listrik dan untuk mengetahui pengaruh pemberian tegangan listrik terhadap pola kelangsungan hidup benih ikan lele sangkuriang. Penelitian ini memakai metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan serta 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan merupakan tegangan arus listrik ialah 0 volt, 10 volt, 15 volt serta 20 Volt. Parameter uji dalam penelitian ini yaitu meliputi kelulushidupan, laju pertumbuhan harian, laju pertumbuhan biomassa, rasio konversi pakan dan efisiensi pakan. Hasil parameter uji menjelaskan bahwa tegangan arus listrik terbaik adalah perlakuan 15 volt dilihat dari laju pertumbuhan harian 2,971%, laju pertumbuhan biomassa 0,874 g/hari, konversi pakan 1,136 gram, dan efisiensi pemberian pakan 88,227% sedangkan parameter tingkat kelangsungan hidup terbaik adalah perlakuan 20 volt (P3) dengan nilai 63,33%. Hasil penelitian ini memberikan dampak positif pada benih ikan lele sangkuriang dengan pemberian tegangan arus listrik pada media air tawar sebesar 15 volt ($P > 0,05$).

Keywords: *Tegangan Listrik, Pertumbuhan, Kelulushidupan, Clarias gariepinus*

ABSTRACT

The purpose of this study was to obtain an optimal growth rate on the provision of electric voltage and to determine the effect of applying an electric voltage to the survival pattern of sangkuriang catfish fry. This study used an experimental method with a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments and 3 replications. The treatment given is an electric current voltage of 0 volts, 10 volts, 15 volts, and 20 volts. The test parameters in this study include survival, daily growth rate, biomass growth rate, feed conversion ratio, and feed efficiency. The results of the test parameters explained that the best electric current was the 15-volt treatment seen from the daily growth rate of 2.971%, the biomass growth rate of 0.874 g/day, feed conversion of 1.136 grams, and feeding efficiency of 88.227% while the best survival rate parameter was the 20-volt treatment. (P3) with a value of 63.33%. The results of this study had a positive impact on sangkuriang catfish seeds by applying an electric current to freshwater media of 15 volts ($P > 0.05$).

Keywords: *Electric Voltage, Growth, Survival Rate, Clarias gariepinus*

¹⁾ Progam Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Teuku Umar
Jalan Kampus Alue Peunyareng, Kec. Meureubo, Kab. Aceh Barat, email: khairulsamuki@gmail.com

PENDAHULUAN

Ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) ialah hasil rekayasa genetik melalui metode silang balik (*back cross breeding*) antara induk betina generasi kedua dengan induk jantan generasi keenam. Setelah itu menciptakan jantan serta betina, selanjutnya dikawinkan dengan betina generasi kedua sehingga menghasilkan lele sangkuriang (Sunarma, 2004).

Budidaya perikanan pada sistem intensif, sangatlah menekankan kepada masalah pertumbuhan ikan, waktu panen yang singkat, FCR yang kecil. Upaya meningkatkan pertumbuhan ikan lele sangkuriang dapat dilakukan beberapa pendekatan diantaranya dengan teknik budidaya bioflok, resirkulasi kualitas air, dsb. Banyak faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan diantaranya faktor internal (nutrisi atau pakan, hormon, dll) dan faktor eksternal (pendekatan lingkungan : paparan listrik, suhu, dll). Dalam memacu pertumbuhan, faktor eksternal dianggap mampu meningkatkan kinerja sistem metabolisme pada ikan yang dibudidayakan.

Hoar dan Randall (1971) menyatakan bahwa ikan bisa merespon arus listrik sebab mempunyai organ *electroreceptor*. Pemberian tegangan arus listrik yang rendah di media bisa memunculkan reaksi yang luar biasa pada *electroreceptor* tersebut. Sari (2015) juga mengungkapkan penggunaan tegangan arus listrik mampu memberikan pengaruh pada jaringan hidup. Sehingga diharapkan pemberian tegangan arus listrik dapat menstimulasi kerja otot polos pada usus ikan, hal tersebut untuk meningkatkan penyerapan sari- sari pakan jadi lebih baik. Sitio (2008) menjelaskan paparan listrik berhubungan erat dengan hormon pertumbuhan dan *neurotransmitter*.

Mengingat lele sangkuriang ialah spesies yang cepat pertumbuhannya, oleh sebab itu perlu diuji rangsangan dari media pemeliharaan berupa pemberian tegangan arus listrik untuk meningkatkan penyerapan nutrisi pakan dalam usus ikan. Tidak hanya itu, diharapkan dapat memicu hormon pertumbuhan supaya dapat bekerja lebih maksimal. Sehingga energi yang berasal dari nutrisi pakan fokus digunakan untuk pertumbuhan.

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Riset ini dilakukan secara eksperimen di laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), riset ini terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan dalam riset ini berupa pemberian kejutan tegangan arus listrik, adapun perlakuan pemberian kejutan tegangan listrik dalam penelitian ini sebagai berikut :

P0 : Pemberian tegangan arus listrik 0 volt (kontrol)

P1 : Pemberian tegangan arus listrik 10 volt

P2 : Pemberian tegangan arus listrik 15 volt

P3 : Pemberian tegangan arus listrik 20 volt

Penebaran Benih

Sebelum penebaran benih ikan lele sangkuriang, benih diadaptasikan selama 7 hari didalam wadah pemeliharaan, hal ini untuk menyesuaikan sistem osmoregulasi ikan terhadap lingkungan yang baru sebelum ditebar dalam wadah perlakuan. benih ditebar 20 ekor/wadah pemeliharaan setelah diadaptasikan dan diberok.

Pemeliharaan dan perlakuan

Lama waktu pemeliharaan benih ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) yaitu 30 hari. Pada saat pemeliharaan dilakukan manajemen kualitas air dan pemberian pakan serta pemberian perlakuan berupa tegangan arus listrik 0 volt, 10 volt, 15 volt dan 20 volt dengan durasi 3 menit pada tiap- tiap wadah perlakuan.

Pengelolaan Kualitas Air

Pengelolaan kualitas air media pemeliharaan dilaksanakan 3 hari sekali dengan mengganti air pada tiap-tiap wadah pemeliharaan sebanyak 20% dari total air didalam wadah pemeliharaan. Penyiponan dilakukan sebelum pergantian air kedalam media pemeliharaan berupa feses dan sisa-sisa pakan. Selanjutnya dilakukan pengukuran kualitas air yaitu suhu dan pH.

Pengelolaan Pakan

Pakan dalam penelitian ini yaitu pelet komersil dengan kandungan protein 30%. Pemberian pakan sebanyak 3%/hari dari total bobot ikan. Pakan diberikan pada pukul 08. 00 Wib dan 18. 00 Wib setelah diberikan perlakuan.

Parameter Uji

1. Kelangsungan Hidup

Zairin,*et.al.*, (2002) menyatakan kelulushidupan (*Survival rate*) bisa dihitung melalui rumus :

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan :

SR : kelulushidupan

Pt : ikan hidup akhir pemeliharaan

Po : ikan hidup awal pemeliharaan

2. Laju Pertumbuhan Harian

Laju pertumbuhan harian (SGR) ialah laju penambahan bobot ikan dinyatakan dalam bentuk persen, dapat dihitung melalui persamaan berikut :

$$SGR = \frac{\ln(Wt) - \ln(Wo)}{t} \times 100$$

Keterangan :

SGR : laju pertumbuhan harian (Huisman,1987)

Wt : bobot ikan akhir (g)

Wo : bobot ikan awal (g)

t : waktu pemeliharaan (hari)

3. Laju Pertumbuhan Biomassa

$$LPB = \frac{Bt - Bo}{t}$$

Keterangan :

LPB : laju Pertumbuhan Biomassa (Goddard, 1996)

Bt : biomassa ikan akhir (g)

Bo : biomassa ikan awal (g)

t : waktu (hari)

4. Rasio Konversi Pakan (FCR)

$$FCR = \frac{F}{W_t + W_m - W_o}$$

Keterangan :

FCR = rasio konversi pakan (Goddard, 1996)

F = total pakan diberikan (kg)

W_t = biomassa ikan akhir pemeliharaan (kg)

W_d = Biomassa ikan mati (kg)

W_o = Biomassa ikan awal (kg)

5. Efisiensi Pakan (EP)

Efisiensi pemberian pakan menunjukkan seberapa banyak pakan yang dimanfaatkan oleh ikan dari total pakan yang diberikan, dihitung dengan persamaan sebagai berikut (Zonneveld *et al.*, 1991) :

$$EP = \frac{W_t + W_d - W_o}{W_p} \times 100$$

Keterangan :

EP : efisiensi pakan

W_t : total biomassa ikan akhir (g)

W_d : total biomassa ikan mati (g)

W_o : total biomassa awal (g)

W_p : total jumlah pakan yang diberikan (g)

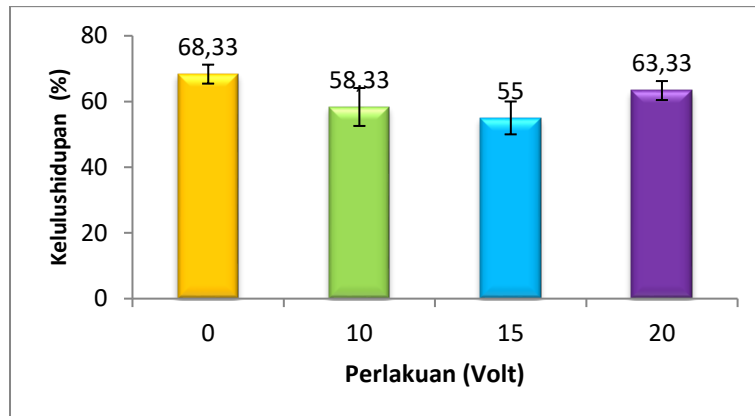
Analisis Data

Hasil penelitian yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk melihat pengaruh pemberian tegangan arus listrik yang diberikan. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) dilakukan pada saat hasil (ANOVA) parameter uji berpengaruh nyata ($P > 0.05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelulushidupan (SR)

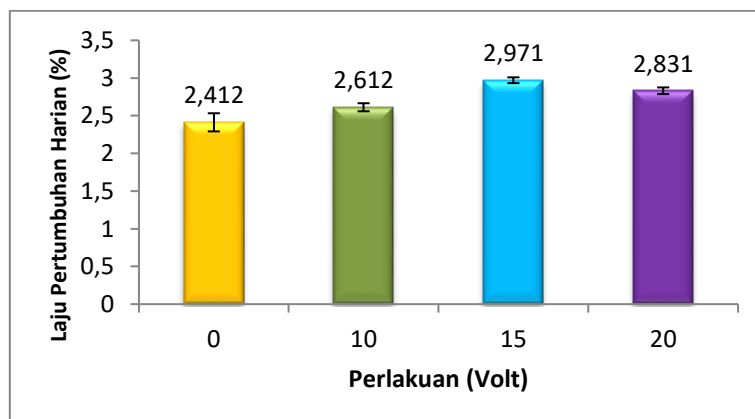
Hasil kelulushidupan (SR) benih ikan lele sangkuriang selama 30 hari pemeliharaan yaitu berkisar 55 – 68,33% (Gambar 1). Hasil kelulushidupan tertinggi pada perlakuan 0 volt (P0) sebesar 68,33%, selanjutnya 20 volt (P3) sebesar 63,33%, diikuti 10 volt (P1) sebesar 58,33% dan perlakuan 15 volt (P2) sebesar 55%.



Gambar 1. Kelulushidupan (SR) benih lele sangkuriang

Laju Pertumbuhan Harian (SGR)

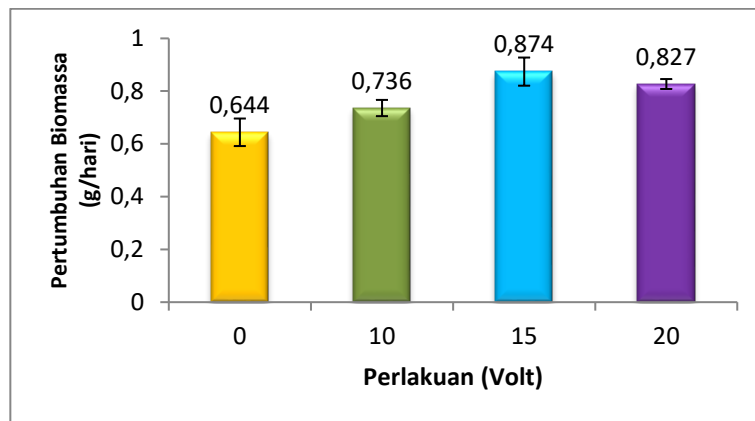
Laju pertumbuhan harian benih ikan lele sangkuriang selama 30 hari pemeliharaan berkisar 2,412 – 2,971% (Gambar 2). Nilai SGR tertinggi dalam penelitian ini pada perlakuan 15 volt (P2) yaitu 2,971%, selanjutnya 20 volt (P3) sebesar 2,831%, diikuti 10 volt (P1) sebesar 2,612% dan perlakuan 0 volt (P0) sebesar 2,412%.



Gambar 2. Laju pertumbuhan harian benih lele sangkuriang

Laju Pertumbuhan Biomassa (LPB)

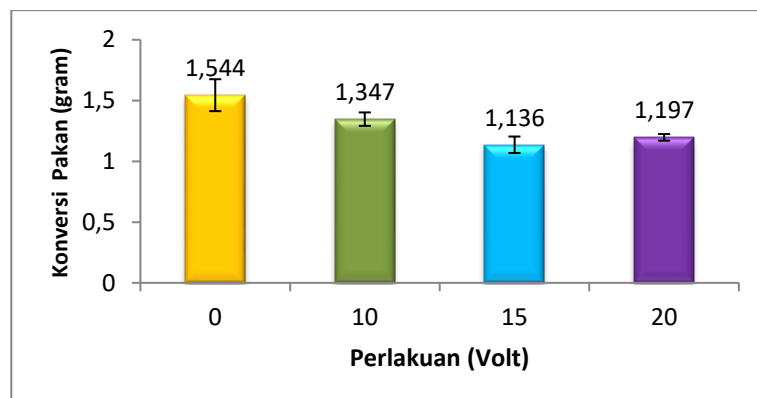
Laju pertumbuhan biomassa (LPB) benih lele sangkuriang selama 30 hari pemeliharaan berkisar 0,644 – 0,874% (Gambar 3). Berdasarkan hasil analisis ANOVA pemberian perlakuan tegangan arus listrik memberikan pengaruh nyata terhadap parameter LPB. Nilai parameter LPB tertinggi yaitu pada perlakuan 15 volt (P2) yaitu 0,827%, selanjutnya 20 volt (P3) sebesar 0,827%, diikuti 10 volt (P1) yaitu sebesar 0,736% dan perlakuan 0 volt (P0) sebesar 0,644%.



Gambar 3. Laju pertumbuhan biomassa benih lele sangkuriang

Rasio Konversi pakan (FCR)

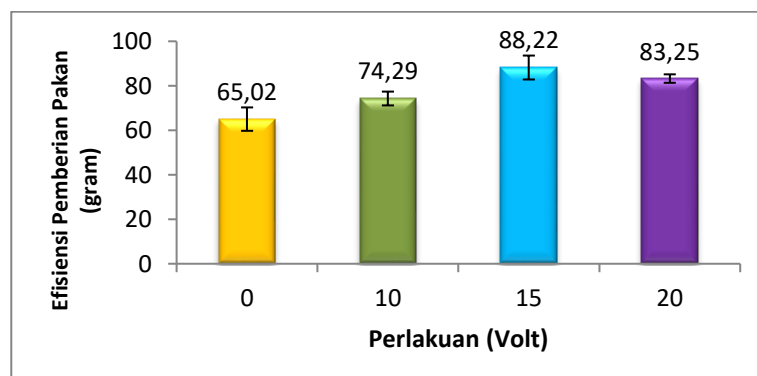
Hasil rasio konversi pakan benih lele sangkuriang selama 30 hari pemeliharaan berkisar 1.13 – 1.54% (Gambar 5). Hasil analisis ANOVA bahwa pemberian perlakuan tegangan arus listrik memberikan pengaruh nyata terhadap parameter rasio konversi pakan benih. Nilai FCR optimum pada 15 volt (P2) sebesar 1.13 gram, diikuti 20 volt (P3) sebesar 1,19 gram selanjutnya 10 volt (P1) sebesar 1,34 gram dan perlakuan 0 volt (P0) sebesar 1,54 gram.



Gambar 5. Konversi Pakan benih Ikan Lele Sangkuriang

Efisiensi Pemberian Pakan (EP)

Hasil efisiensi pemberian pakan benih lele sangkuriang selama 30 hari pemeliharaan berkisar 65,02 – 82,22% (Gambar 6). Nilai EP terbaik pada 15 volt (P2) sebesar 88,22%, Selanjutnya 20 volt (P3) sebesar 83,52%, diikuti 10 volt (P1) sebesar 74,29% dan perlakuan 0 volt (P0) sebesar 65,02%.



Gambar 6. Efisiensi pemberian pakan benih lele sangkuriang

Kualitas Air

Hasil parameter kualitas air selama 30 hari pemeliharaan tersaji dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Parameter Kualitas Air

Parameter	Perlakuan (volt)			
	0	10	15	20
Suhu (°C)	26-29	27-28	27-28	26-28
pH	5,8-6,4	5,7-6,3	6,1-6,4	6,1-6,5

Pembahasan

Kelangsungan Hidup (SR)

Kelulushidupan merupakan nilai persentase ikan yang hidup sampai akhir pemeliharaan (Aras, 2011). Hasil analisis ANOVA menunjukkan pemberian perlakuan tegangan arus listrik pada media air menimbulkan pengaruh yang nyata terhadap parameter kelulushidupan benih lele sangkuriang. Hasil ini diduga media pemeliharaan yang masih bisa ditolerir ataupun layak untuk benih lele sangkuriang.

Tidak hanya disebabkan jumlah oksigen yang rendah juga dapat disebabkan oleh padat tebar tinggi. Kematian yang diakibatkan padat tebar tinggi terjadi karena terjadinya gesekan antar tubuh ikan maupun cedera. Padat tebar tinggi pada media pemeliharaan menyebabkan ruang gerak menjadi kecil sehingga gesekan antar tubuh ikan sehingga menyebabkan cedera. selanjutnya, ikan yang mengalami cedera akan ,menyebabkan ikan mengalami stress serta berakhir pada kematian. Cedera pada benih ikan lele sangkuriang mempermudah penyakit untuk menyerang. Benih ikan ikan yang terserang penyakit dan stres ialah mempunyai karakteristik sirip dada, perut serta ekor yang ada bintik putih ataupun jamur dan bercorak pucat(Aras, 2011).

Hasil analisis uji lanjut Beda Nyata Terkecil(BNT) menunjukkan hasil berbeda nyata antara perlakuan 15 volt (P2) dengan perlakuan 0 volt (P0), diikuti hasil berbeda nyata antara perlakuan 15 volt (P2) dengan perlakuan 20 volt (P3), serta 10 volt (P1) dengan 0 volt (P0). Hasil tidak berbeda nyata juga terdapat pada perlakuan 15 volt (P2) dengan perlakuan 10 volt (P1) serta Perlakuan 20 volt (P3) dengan 0 volt (P0).

Laju Pertumbuhan Harian (SGR)

Hasil *analysis of variance* (ANOVA), pemberian perlakuan tegangan arus listrik menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap parameter SGR. Nilai SGR benih lele sangkuriang dengan pemberian perlakuan tegangan arus listrik menghasilkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan benih yang tidak diberikan perlakuan (P0). Hal ini, dapat disebabkan oleh rangsangan lingkungan dari induksi tegangan arus listrik yang diberikan. Rangsangan tersebut menghasilkan peningkatan sistem sirkulasi didalam tubuh ikan sehingga menjadi lebih lancar dan terjadinya peningkatan penyerapan nutrisi pakan pada usus ikan, selanjutnya juga diduga mentriger hormon pertumbuhan (GH) agar dapat bekerja lebih optimum. Kemudian, diduga energi pakan yang dikonsumsi difokuskan untuk kebutuhan pertumbuhan. Nair (1989) dalam Aini (2008) mengungkapkan dimana elektromagnetik dapat berinteraksi dengan hormon pertumbuhan dan sistem neurotransmitter. Didukung oleh Watanabe (1988) bahwa pertumbuhan dipengaruhi sangat dipengaruhi faktor eksternal seperti nutrisi pakan dan media pemeliharaan.

Prihadi (2007) mengungkapkan pertumbuhan ikan dapat dipengaruhi oleh keturunan, ketahanan penyakit maupun stres dan kemampuan dalam menyerap nutrisi pakan, selanjutnya juga sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan meliputi kualitas air, bioflok, kejutan suhu dan tegangan arus listrik.

Nirmala *et.al.*, (2011) juga mengungkapkan bahwa pemberian tegangan arus listrik yang rendah pada benih menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap parameter pertumbuhan. Secara keseluruhan, pemberian perlakuan tegangan arus listrik pada media pemeliharaan memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter yang diamati dalam penelitian ini.

Perlakuan tegangan arus listrik melalui media pemeliharaan pada benih lele sangkuriang menghasilkan dampak positif pada pertumbuhan ikan dan pemberian tegangan arus listrik pada media pemeliharaan menyebabkan timbulkan pergerakan zona-zona medan listrik yang bergerak dari kutub positif ke arah kutub negatif. Nair (1989) dalam Aras (2011) mengungkapkan bahwa medan listrik muncul karena adanya muatan listrik. Induksi muatan listrik tersebut berasal dari ion-ion dalam tubuh ikan seperti getah benih, darah, saraf maupun otot. Selanjutnya, kandungan plasma darah terdapat garam-garam seperti natrium klorida, natrium karbonat, dan natrium fosfat, protein, lemak serta zat-zat lainnya meliputi hormon, vitamin, enzim dan nutrisi yang terinduksi jika diberikan medan listrik (Delman dan Brown, 1989 dalam Kurniawan, 2009).

Hasil uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) diperoleh hasil berbeda nyata antara perlakuan 0 volt (P0) dengan 20 volt (P3) dan 15 volt (P2), perlakuan 10 volt (P1) dengan 20 volt (P3) dan 15 volt (P2), kemudian diperoleh hasil berbeda nyata antara 20 volt (P3) dengan 15 volt (P2), serta terdapat tidak berbeda nyata perlakuan 0 volt (P0) dengan 10 volt (P1).

Laju Pertumbuhan Biomassa (LPB)

Goddard (1996) menjelaskan bahwa laju pertumbuhan biomassa adalah selisih antara biomassa akhir dan biomassa awal terhadap waktu pemeliharaan ikan. Dalam penelitian ini, LPB tertinggi 0,874 g/hari pada perlakuan 15 volt (P2) dan LPB terendah 0,644 g/hari pada perlakuan 0 volt (P0). Hal tersebut menjelaskan bahwa pemberian perlakuan tegangan arus listrik sebesar 15 volt (P2) lebih efisien karena menghasilkan bobot benih lele sangkuriang dalam jumlah yang lebih besar. Parameter LPB berkaitan erat dengan efisiensi nilai ekonomi karena hasil akhir diperoleh adalah bobot ikan lele sangkuriang dalam satuan kilogram.

Hasil uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT), diperoleh hasil berbeda nyata antara perlakuan 0 volt (P0) dengan 20 volt (P3) dan 15 volt (P2), perlakuan 10 volt (P1) dengan 20 volt (P3), selanjutnya diperoleh hasil berbeda nyata antara perlakuan 10 volt (P1) dengan 15 volt (P2), 0 volt (P0) dan 10 volt (P1) serta hasil tidak berbeda nyata terdapat pada perlakuan 15 volt (P2) dengan 20 volt (P3).

Konversi pakan (FCR)

Effendi (2004) menjelaskan FCR merupakan suatu ukuran yang menyatakan rasio jumlah pakan yang diperlukan untuk menghasilkan satu kg ikan yang dipelihara atau dibudidayakan. Hasil analisis parameter FCR dalam penelitian ini memberikan pengaruh yang nyata terhadap benih lele sangkuriang yang di uji cobakan (Gambar 5). FCR terbaik terdapat pada 15 volt (P2) sebesar 1,13 gram artinya dibutuhkan 1,13 gram pakan untuk menghasilkan satu gram daging ikan selama pemeliharaan. Hal ini menjelaskan bahwa perlakuan tegangan arus listrik memberikan respons yang positif terhadap nilai rasio konversi pakan menjadi daging. Nilai FCR yang kecil maka semakin kecil pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu gram daging ikan. Nilai FCR penting untuk diperhatikan karena menjadi indikator keberhasilan produksi dalam mengevaluasi suatu usaha budidaya ikan (Diansyah, 2014).

Hasil uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) bahwa diperoleh hasil berbeda nyata antara perlakuan 15 volt (P2) dengan 0 volt (P0) dan 20 volt (P3) dengan 0 volt (P0), kemudian diperoleh hasil berbeda nyata antara perlakuan 10 volt (P1) dengan 0 volt (P0), perlakuan 15 volt (P2) dan 20 volt (P3) serta terdapat hasil tidak beda nyata pada perlakuan 15 volt (P2) dengan 20 volt (P3).

Efisiensi Pemberian Pakan (EP)

Hasil ANOVA parameter EP menunjukkan bahwa perlakuan tingkat tegangan arus listrik memberikan pengaruh yang nyata benih ikan lele sangkuriang. Nilai EP bergantung dengan spesies ikan yang diberikan *treatment* seperti kebiasaan makan, ukuran/stadia, kualitas air seperti oksigen, pH, suhu dan ammonia, serta pakan yang diberikan baik dari kualitas maupun kuantitas (Effendi, 2004). Nilai EP optimal pada penelitian terdapat pada perlakuan 15 volt (P2), hal ini diduga bahwa perlakuan tegangan arus listrik 15 volt (P2) menstimulasi nafsu makan menjadi meningkat.

Bardach et al, 1972 dalam Rahmadani 2007 mengungkapkan bahwa nilai EP merupakan bobot basah daging ikan yang dihasilkan persatuan bobot kering pakan yang diberikan. Nilai EP ini menjelaskan seberapa besar pemanfaatan nutrisi pakan yang dikonversi menjadi daging pada ikan. Perbedaan nilai EP disebabkan oleh faktor stress sehingga menurunkan keagresifan ikan dalam memanfaatkan pakan.

Hasil uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) diperoleh hasil berbeda nyata antara perlakuan 0 volt (P0) dengan 20 volt (P3) dan 15 volt (P2) diikuti perlakuan 10 volt (P1) dengan 15 volt (P2), selanjutnya diperoleh hasil berbeda nyata antara perlakuan 10 volt (P1) dengan 0 volt (P0) dan 20 volt (P3) serta terdapat hasil tidak berbeda nyata antara perlakuan 20 volt (P3) dengan 15 volt (P2).

Kualitas Air

Kualitas air dalam penelitian ini masih berada pada kisaran normal benih lele sangkuriang. Hal ini menjelaskan bahwa kondisi media pemeliharaan masih tergolong layak sehingga tidak menyebabkan efek negatif pada ikan uji. Nilai kualitas air menjadi faktor penting karena air sebagai media tempat hidup ikan pada saat dilakukan pemeliharaan dan menentukan kesuksesan dalam usaha budidaya ikan.

Hasil pengukuran parameter kualitas air pada media pemeliharaan benih lele sangkuriang, diperoleh suhu optimal untuk pertumbuhan benih ikan yaitu berkisar antara 26-29 °C. Sesuai penelitian Himawan (2008) dimana suhu air optimal pemeliharaan benih lele sangkuriang adalah 25 – 30°C. Nilai pH dalam penelitian ini juga berada pada rentang pH normal benih ikan lele sangkuriang (Tabel 1). Dengan demikian, hal tersebut tidak memberikan efek negatif terhadap sistem osmoregulasi ikan (Aini, 2008).

KESIMPULAN

Pemberian perlakuan tegangan arus listrik memberikan pengaruh nyata terhadap parameter SR, SGR, LPB, FCR dan EP. Nilai Laju pertumbuhan harian (SGR) benih lele sangkuriang yang terbaik terdapat pada perlakuan 15 volt (P2) sedangkan tingkat kelangsungan hidup yang terbaik terdapat pada perlakuan 20 volt (P3).

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, H. Iskandar. dan K. Nia. 2012. Pemberian Probiotik Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada pendederan II. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* Vol.3, No.4, 2012:99-107. ISSN : 2088-3137
- Aini, Y. 2008. Kinerja Pertumbuhan Ikan Gurame Pada Media Bersalinitas 3 ppt dengan Paparan Medan Listrik. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Albert, J. S. and W. G. R. Crampton. 2006. *Electroreception and Electrogenesis*. In: Evans, H and J. B. Claiborne. *The Physiology of Fishes Third Edition*. CRC Taylor and Francais. Boca Raton. London. New York.
- Aras, A.K. 2011. Penggunaan Paparan Medan Listrik 10 volt dan Salinitas 3 ppt Terhadap Kinerja Produksi Ikan Botia *Chromobotia macracanthus* bleeker dengan Kepadatan Berbeda. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Arnaya, I. N. 1980. *Studi Electrical Fishing dan Kemungkinan Pengembangannya*. Bogor: Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 145 hal.
- Bardach, J. E., J. H. Ryther and W. O. Maclarney. 1972. *Aquaculture, the Farming and Husbandry of Freshwater and Marine Organism*. John Wiley & Sonc Inc., New York. 868 p.
- Benedictus, J. 2013. Optimalisasi Pertumbuhan Pada Pendederan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp.*) Melalui Pengaturan Frekuensi Pemberian Pakan. [Skripsi]. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Basahudin, M.S. 2009. *Panen Lele 2,5 Bulan*. Penebar Swadaya. Jakarta. 75 hal.
- Brett, J. R. dan T.D.D. Groves. 1979. *Physiological energetics* dalam W.S. Hoar, D.J. Randall dan J.R. Brett (Eds) : *Fish physiology* Vol VIII. Academic Press, New York.
- Delman dan Brown. 1989. *Buku Teks Histologi Veteriner*. Edisi ke-3. Penerjemah: Hartoni, R. judul buku asli: *Textbook of Veterinary Histology*., University Indonesia Press. Jakarta: 592-598.
- Dhiyaa'ulhaq, M. 2010. Penggunaan Naungan Yang Berbeda Pada Pendederan Benih Ikan Lele Di Bak Terpal. [Skripsi]. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan .Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Diansyah, S. 2014. Kinerja Produksi Ikan Sidat (*anguilla bicolor bicolor*) Berukuran Awal 3 Gram dengan Kepadatan Tinggi Pada Sistem Resirkulasi Melalui Kajian Fisiologis. [Thesis]. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Djoko. 2006. Lele Sangkuriang Alternatif Kualitas di tanah Priangan. Jakarta.
- Effendi, I. 2004. Pengantar Akuakultur. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Effendie M.I. 1979. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 Hal.
- Fajar, M. 1988. Budidaya Perairan Intensif. Universitas Brawijaya. Malang.
- Fathony, M. 2004. Radiasi Elektromagnetik dari Alat Elektronik dan Efeknya bagi Kesehatan. [Http://www.tempo.co.id/medika/arsip/092001/pus-3.htm](http://www.tempo.co.id/medika/arsip/092001/pus-3.htm).
- Fathony, M. 2004. Radiasi Elektromagnetik dari Alat Elektronik dan Efeknya bagi Kesehatan. [Http://www.tempo.co.id/medika/arsip/092001/pus-3.htm](http://www.tempo.co.id/medika/arsip/092001/pus-3.htm).(6 September 2015).
- Goddard S. 1996. *Feed Management in Intensive Aquaculture*. Chapman and Hall. New York :
- Gusrina. 2008. Budidaya Ikan Jilid 1. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta
- Hermawan, T.E.S.A., S. Agung., dan B.P. Slamet,. 2014. Pengaruh Padat Tebar Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Lele (*Clarias gariepinus*) dalam Media Bioflok. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. Vol.3, No.3, 2014:35-42.
- Hill, R. W. 1989. *Animal Physiology Second Edition*. Harper Collins Publisher, New York.
- Himawan. 2008. Budidaya Lele Sangkuriang. <http://IndonesiaIndonesia.com/f/18253-budidaya-lele-sangkuriang-clarias-sp/>. 11.30. 23 Juni 2012
- Hoar, W. S dan D. J. Randall. 1971. *Fish Physiology Volume V Sensory System and Electric Organ*. New York. London. Academic Press.
- Huisman, E.A. 1987. *The Principles of Fish Culture Production*. Department of Aquaculture. Wageningen University. Netherland.
- Itegen, M. and I. Gunay. 1993. *Influence of Strong Static Magnetic Field On Bioelectrical Characteristic Of Rat Hemidiaphragm Muscle*. *Islamic Acad Sci* 5 (4) : 12-14
- Kanginan. 1995. Fisika 2000 3A SMU Kelas 3 Semester 1. Cimahi : Erlangga.

- Khairuman dan K. Amri. 2009. *Peluang Usaha dan Teknik Budidaya Lele Sangkuriang*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Kordi, M. G. H. 2010. *Budidaya Ikan Lele Di Kolam Terpal*. Lily Publisher. Yogyakarta
- Kurniawan, A. 2009. Paparan Medan Listrik 10 Volt Selama 0, 2, 4 dan 6 Menit Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy Lac*) pada Media Pemeliharaan Bersalinitas 3 ppt. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lovell, T. 1989. *Nutrition and feeding of fish*. Auburn University, New York.
- Lukito AM. 2002. *Lele Ikan Berkumis Paling Populer*. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Mahyudin, K. 2008. *Panduan Lengkap Agribisnis Lele*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Mudjiman, A. 2004. *Makanan Ikan*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Nair PKR. 1989. *An introduction to agroforestry*. Kluwer Academic Publishers in cooperation with ICRAF. Netherlands.
- Najiyati, Sri. 1992. *Memelihara Lele Dumbo di Kolam Taman*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Nirmala, K. Armansyah, R. Agus, P. 2011. Kinerja Pertumbuhan Benih Ikan Maskoki Mutiara Carassius Auratus Pada Air Media Bersalinitas 3 Ppt Dengan Lama Paparan Medan Listrik Yang Berbeda. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 10 (2), 165–173
- Nuryandani, Einstivina. 2005. Perubahan Kontraksi Otot Longitudinal Usus Halus Kelinci Akibat Paparan Medan Listrik dan Magnet secara In vitro. Departemen Biologi. [Skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. institut Pertanian Bogor. Bogor
- Prihadi, D.J. 2007. Pengaruh Jenis Dan Waktu Pemberian Pakan Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) Dalam Keramba Jarring Apung di Balai Budidaya Laut Lampung. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran. Bandung. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 493953-1.
- Puslitbang Perikanan Departemen Pertanian. 1992. *Pedoman Teknis Pembenihan Ikan Lele*. Seri Pengembangan Hasil Penelitian Perikanan No. PHP/KAN/PT/1992. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Rahmadani, S. 2007. Respon Pertumbuhan Sansevieria Terhadap Konsentrasi IBA dan Sumber Bahan Tanam. Universitas Lampung. Lampung
- Rochiman, K. 1989. *Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap*. Universitas Airlangga. Surabaya. Hal 53-104.
- Sari, L. 2015. Manipulasi Tegangan Listrik Pada Salinitas Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan kerling (*Tor tambroides*). [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas teuku Umar. Aceh Barat.
- Sitio, S. 2008. Pengaruh Medan Listrik pada Media Pemeliharaan Bersalinitas 3 ppt terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Ikan Gurame *Osphronemus gouramy, Lac*. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suarga. 2006. Efek Medan Magnet terhadap Kontraksi Usus Halus Kelinci secara In Vitro. Program Studi Fisika. [Skripsi]. Fakultas matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Suharyanto. 2003. Kajian Respon Udang Galah terhadap Kejutan Listrik arus Bolak-Balik dalam Tangki Percobaan Skala Laboratorium. [Thesis]. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Sunarna, A. 2004. *Peningkatan Produktifitas Usaha Lele Sangkuriang (Clarias sp.)*. Departemen Kelautan dan Perikanan. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Balai Budidaya Air Tawar Sukabumi. Sukabumi. Hal. 1-6.
- Warisno. dan Dahana, K. 2009. *Meraup Untung dari Beternak Lele Sangkuriang*. Lily Publisher, Yogyakarta.
- Watanabe, T. 1988. *Fish Nutrition and Mariculture JICA Textbook The General Aquaculture Course*. Department of Aquatic Biosciences. Tokyo University of Fisheries.
- Witjaksono, A. 2009. Kinerja Produksi Pendederan Lele Sangkuriang (*Clarias sp.*) Melalui Penerapan Teknologi Ketinggian Media air 15 cm, 20 cm, 25 cm, 30 cm. [Skripsi]. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Zairin, M Jr, A. Yuniati, r.R.S.P.S. dan Sumantadinata, K. 2002. Pengaruh Lama Waktu Perendaman Induk Di Dalam Larutan Hormon 17 α -Metiltestosteron Terhadap Nisbah Kelamin Anak Ikan Gapi. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 1 : 31-35