

## PENGARUH KONSENTRASI PUPUK UREA TERHADAP PERTUMBUHAN POPULASI ROTIFER (*Brachionus plicatilis*)

The Effect of The Concentration of Urea Fertilizer On Rotifer (*Brachionus plicatilis*)  
Population Growth

Nurlinda<sup>1</sup>, Saptono Waspodo<sup>1</sup>, Sadikin Amir<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pupuk urea terbaik terhadap pertumbuhan populasi rotifer (*Brachionus plicatilis*). Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 4 perlakuan yaitu pemberian KW21 1ml/L sebagai kontrol, urea 50 mg/L, urea 100 mg/L, 150 mg/L yang di ulang sebanyak 3 kali. Pengamatan kepadatan dilakukan selama 24 jam. Parameter yang diamati meliputi laju pertumbuhan populasi, pertumbuhan relatif, pertumbuhan spesifik dan waktu penggandaan diri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju pertumbuhan populasi rotifer tertinggi 4.34 ind/mL yang di capai pada hari ke-6 (fase eksponensial), pertumbuhan relatif tertinggi 76.33%, pertumbuhan spesifik tertinggi 1.88%, serta waktu penggandaan diri tersingkat 1.31 per jam. Berdasarkan penelitian ini, untuk pertumbuhan dianjurkan menggunakan konsentrasi pupuk urea dengan dosis 150 mg/L.

Kata kunci : Urea, Rotifer (*Brachionus plicatilis*), pertumbuhan

### Abstract

This study aims to determine the effect of the best concentration of urea fertilizer on population growth of rotifer (*Brachionus plicatilis*). The method used in this study is an experimental method using a Completely Randomized Design (CRD), with 4 treatments namely giving KW21 1ml / L as a control, urea 50 mg / L, 100 mg / L urea, 150 mg / L which is repeated as many as 3 time. Observation of density was carried out for 24 hours. Parameters observed include population growth rate, relative growth, specific growth and self-doubling time. The results showed that the highest rotifer population growth rate was 4.34 ind / mL achieved on the 6th day (exponential phase), the highest relative growth of 76.33%, the highest specific growth of 1.88%, and the shortest self-doubling time of 1.31 per hour. Based on this study, for growth it is recommended to use urea fertilizer at a dose of 150 mg / L.

Keywords: Urea, Rotifer (*Brachionus plicatilis*), growth

### Pendahuluan

Potensi budidaya perikanan laut berkembang sangat pesat akan tetapi belum diimbangi dengan ketersediaan larva yang berkualitas, baik dari segi jumlah, mutu dan keberlangsungannya. Faktor yang mempengaruhi kegiatan pembenihan adalah penyediaan pakan larva yang cukup dan tersedia pada waktu yang bersamaan saat pembudidaya

menggunakan pakan buatan, namun keberadaan pakan alami sangat mutlak dibutuhkan dan tak tergantikan (Sururi, 2014). Pakan alami terutama plankton memegang peranan penting dalam penyediaan sumber protein dan nutrisi bagi larva, salah satunya yaitu pakan alami jenis Rotifera.

Rotifera merupakan salah satu spesies zooplankton yang sering digunakan

\*korespondensi : nurlinda95@gmail.com

sebagai pakan awal larva ikan laut, udang dan kepiting. Rotifera sering digunakan pada kegiatan pembenihan ikan laut karena jenis pakan tersebut memiliki keuntungan dibanding zooplankton lainnya (Redjeki, 1999). Rotifera mempunyai keunggulan-keunggulan sebagai berikut: mudah dicerna oleh larva ikan, mempunyai ukuran yang sesuai dengan mulut larva ikan, mempunyai gerakan yang sangat lambat sehingga mudah ditangkap oleh larva, mudah dikultur secara massal, pertumbuhan dan perkembangannya sangat cepat dilihat dari siklus hidupnya, tidak menghasilkan racun atau zat lain yang dapat membahayakan kehidupan larva serta memiliki nilai gizi yang paling baik untuk pertumbuhan larva (Redjeki, 1999). Namun demikian pembudidaya fitoplankton selalu menggunakan pupuk komersial yaitu KW21 yang merupakan produk import dari Jepang, dan cukup diandalkan untuk kultur mikroalga skala laboratorium, akan tetapi harga pupuk KW21 yang mahal dan susah didapatkan sehingga menjadi pertimbangan. Maka dari itu solusi alternatif mengganti pupuk KW21 ke pupuk yang lain dilakukan agar menekan biaya pengeluaran pelaku budidaya.

Solusi pemecah masalah ini adalah pemanfaatan pupuk pertanian yang relatif murah dan mudah diperoleh. Dalam bidang pertanian, pupuk digunakan sebagai sumber unsur hara yaitu pupuk Urea yang mengandung unsur Nitrogen yang tinggi (45-46%) dan mudah ditemukan di pasaran.

Unsur nitrogen merupakan unsur yang paling penting dan merupakan faktor pembatas untuk pertumbuhan plankton. Pemberian pupuk organik maupun anorganik seperti pupuk urea dan fosfat mampu mempercepat pertumbuhan, pembentukan protein dan asam amino terutama plankton dan gejala kekurangan unsur hara nitrogen menyebabkan pertumbuhan lambat (Gusnilawati, 2010)

Budidaya perikanan tidak terlepas dari pentingnya zooplankton sebagai pakan

alami untuk biota yang dibudidaya. Zooplankton yang dibudidayakan oleh petani maupun balai beragam jenis, diantaranya rotifer yang biasa dibudidayakan karena memiliki kandungan nutrisi yang tinggi dibandingkan dengan zooplankton lain. Dalam penelitian ini sebagai nutrisi tambahan rotifera menggunakan pupuk urea karena harganya yang ekonomis serta mudah di dapatkan khususnya di wilayah NTB ini.

## **Metode**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian ini akan dilaksanakan pada tanggal 21 Pebruari 2019 sampai selesai di Laboratorium Basah, Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Mataram.

### **Alat-alat Penelitian**

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah toples plastik 2,5 liter, aerator, lampu neon 36 watt, pipet tetes, mikroskop, *handcounter*, *Sedwick rafter counting*, pH meter, *thermometer*, timbangan digital, *refraktometer*, panci, lux meter, kompor, kertas label, alat tulis, kamera.

### **Bahan-bahan Penelitian**

Adapun bahan yang digunakan yaitu, air laut, air tawar, pupuk Urea, pupuk KW21 dan bibit Rotifer.

### **Metode Penelitian**

Penelitian menggunakan metode eksperimen terdiri dari 4 perlakuan yang diulang masing-masing 3 kali ulangan dimana Perlakuan1: KW21 1 ml/L (kontrol), Perlakuan 2 : Urea 50mg/L, Perlakuan 3 : Urea 100 mg/L dan Perlakuan 4 : Urea 150 mg/L. Pupuk urea digerus atau dihaluskan dengan alat penggerus. Kemudian dihaluskan dengan konsentrasi 10 g pupuk dengan 100 ml air tawar yang dimasak kemudian dinginkan.

Bibit yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Balai Budidaya Laut (BBL) Lombok sebanyak 1.180.000

ind/2000 ml. Bibit *Brachionus plicatilis* ini sebelumnya dihitung terlebih dahulu kepadatannya untuk mengetahui padat tebar yang kita inginkan. Perhitungan jumlah inokulasi (kultur) menggunakan rumus sebagai berikut:  $N = \text{ind/ml}$ . Keterangan : N = jumlah *Brachionus plicatilis* yang dihitung dalam 1 ml pada SCR. Pemeliharaan *Brachionus plicatilis*, dilakukan selama 9 hari atau 216 jam dan pengamatan pertumbuhan rotiter setiap 24 jam.

Parameter kualitas air yang dilakukan yaitu suhu, pH, salinitas, DO, nitrat dan nitrit. Pengukuran parameter pemeliharaan *Brachionus plicatilis*, dilakukan pada awal dan akhir penelitian. Suhu diukur dengan menggunakan thermometer, pH diukur menggunakan pH meter, salinitas diukur dengan refraktometer, DO diukur menggunakan DO meter dan nitrat-nitrit diukur menggunakan spektrofotometer. Parameter yang diuji dalam penelitian ini terdiri atas parameter utama dan parameter pendukung. Parameter utama meliputi laju pertumbuhan populasi (relatif, spesifik dan waktu penggandaan diri). Parameter pendukung meliputi kualitas air (suhu, salinitas, pH, DO dan nitrat-nitrit).

#### Laju pertumbuhan Populasi

$$K = \frac{\ln N_t - \ln N_0}{t}$$

Keterangan: K= laju pertumbuhan jumlah populasi *Brachionus plicatilis* nd/ml,  $N_t$  = jumlah populasi *Brachionus plicatilis* setelah hari tebar,  $N_0$  = jumlah populasi awal *Brachionus plicatilis*, t= waktu pengamatan

#### Laju Pertumbuhan Relatif

$$RGR = \left( \frac{N_t - N_0}{N_0} \right) \times 100\%$$

Keterangan : RGR = relative growth rate (%),  $N_0$  dan  $N_t$  = Kepadatan populasi (ind/mL) pada awal dan akhir periode pengamatan.

#### Laju Pertumbuhan Spesifik

$$SGR = \left( \frac{\log N_t}{\log N_0} \right) / t - t_0$$

Keterangan : SGR = Spesific growth rate (% per jam),  $N_0$  dan  $N_t$  = Kepadatan populasi (ind/mL) pada awal dan akhir periode pengamatan, t = lama periode pengamatan (jam)

#### Waktu Penggandaan Diri (Double Time)

$$DT = \log(2) \times \Delta t / (\log N_t - \log N_0)$$

Keterangan : DT = Double time (jam),  $N_0$  dan  $N_t$  = Kepadatan populasi (ind/mL) pada awal dan akhir periode pengamatan,  $\Delta t$  = Lama waktu dalam satu waktu periode pengamatan (jam).

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Analysis of variance (Anova) signifikansi 5% (0,05). Apabila terdapat pengaruh yang berbeda nyata, maka dilakukan Uji lanjut dengan uji Tukey.

#### Hasil

##### Pertumbuhan *Brachionus plicatilis*

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama 9 hari, diperoleh data rata-rata mengenai Laju Pertumbuhan Populasi, Pertumbuhan relatif, Pertumbuhan Spesifik dan Waktu Penggandaan Diri *Brachionus plicatilis*. (tabel 4)

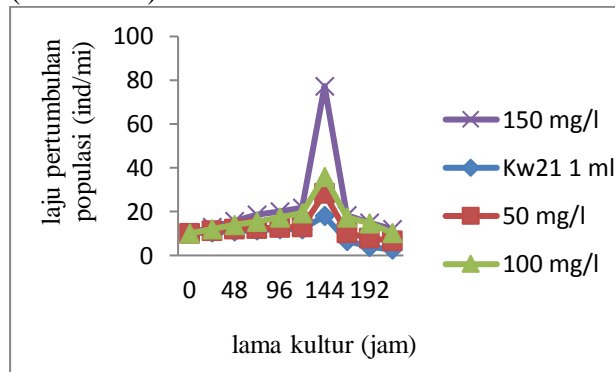
Tabel 1. Laju Pertumbuhan Populasi dan Waktu penggandaan diri *Brachionus plicatilis* (rata-rata ± standar deviasi)

Perlakuan	1 ml kw21 (kontrol)	Urea 50
Pertumbuhan Populasi	2.88±0.11 <sup>a</sup>	3.34±0.0
Pertumbuhan relative	17.00±2.00 <sup>a</sup>	27.33±0
Pertumbuhan spesifik	1.24±0.04 <sup>a</sup>	1.44±0.0
Waktu penggandaan diri	1.97±0.07 <sup>c</sup>	1.67±0.0

Keterangan :

- Huruf yang berbeda menunjukkan ada pengaruh yang berbeda nyata terhadap setiap perlakuan.

Hasil pengamatan laju pertumbuhan populasi *Brachionus plicatilis* menunjukkan bahwa konsentrasi pupuk Urea yang diuji memberikan pola pertumbuhan populasi yang berbeda. Pada (Gambar 1).



Gambar 1. Laju pertumbuhan populasi (ind/mL) pada masing masing konsentrasi (P1) KW21 mL (kontrol), (P2) urea 50mg/L, (P3) urea 100 mg/L, (P4) urea 150mg/L.

Hasil pengamatan laju pertumbuhan *Brachionus plicatilis* di atas menunjukkan bahwa pada perlakuan konsentrasi 50 mg/L, 100 mg/L, 150mg/L dan KW21 (kontrol) terlihat Pertumbuhan *Brachionus plicatilis* dari hari ke 0 sampai hari ke 3 berlangsung lambat dimana menurut Hariyati (2008), pertumbuhan zooplankton pada awal pemeliharaan mengalami pertumbuhan yang lambat yang di sebut dengan fase lag.

Fase lag atau fase adaptasi merupakan fase dimana lambatnya pertumbuhan *Brachionus plicatilis* pada awal pemeliharaan karena terjadi proses penyesuaian diri terhadap perubahan kondisi lingkungan media hidup awal ke media yang baru. Kondisi ini dinamakan fase lag (fase lambat) yaitu fase pertumbuhan awal dimana penambahan kelimpahan individu yang terjadi jumlahnya sedikit (Isnansetyo dan Kurniastuty1995).

Selanjutnya hari ke 4 sampai hari ke 5 mengalami pertumbuhan yang cepat

hingga mencapai kepadatan puncak hari ke 6 kemudian hari ke 7 sampai hari ke 8 mengalami penurunan sampai hari ke 9 mengalami kematian. Di peroleh bahwa laju pertumbuhan populasi *Brachionus plicatilis* tertinggi pada hari ke 6 setelah itu terjadi fase penurunan.

Dalam penelitian ini, konsentrasi urea 150 mg/L menghasilkan laju pertumbuhan tertinggi yaitu 4.34 ind/ml, urutan tertinggi berikutnya diperlihatkan oleh konsentrasi urea 100 mg/L yaitu 3.58 ind/ml, konsentrasi urea 50 mg/L yaitu 3.34 ind/ml, dan yang terendah laju pertumbuhan populasi terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi KW21 (kontrol) yaitu 2.88 ind/ml. Dimana pada fase ini terjadi fase logaritmik atau eksponensial terjadi hari sampai hari ke 6 dimana jumlah pertambahan individu sangat banyak, tingginya kepadatan populasi ini di sebabkan karna pada media kultur kandungan nutrient cukup banyak yang dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan sehingga terjadi pertambahan jumlah individu secara cepat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Priyambodo (2001), bahwa dalam mengkultur *Brachionus plicatilis* ketersediaan pakan sangat menentukan terhadap laju pertumbuhan populasinya, apabila kurang nutrisi dalam bahan media dapat menyebabkan terjadinya penurunan laju pertumbuhannya.

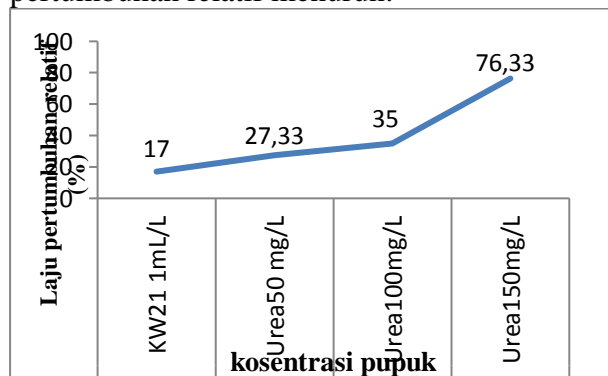
Fase stasioner dicapai saat laju reproduksi sama dengan laju kematian, dengan demikian penambahan dan pengurangan jumlah populasi relative sama atau seimbang sehingga kepadatan populasi tetap. Fase ini terjadi pada hari ke 7 dan hari ke 8 semua perlakuan. Penurunan pada fase tersebut disebabkan karena keterbatasan nutrisi sehingga menghambat proses metabolisme *Brachionus plicatilis*. Putri (2013), menyatakan penurunan kecepatan pertumbuhan pada fase stasioner disebabkan keterbatasan nutrisi dan terbentuknya senyawa metabolit sekunder, hasil metabolisme yang terakumulasi

dalam media kultur dapat menghambat proses metabolisme.

Fase kematian dimana laju kematian lebih tinggi dibandingkan laju reproduksinya. Menurut Rusyani (2001), menyatakan bahwa terjadinya penurunan pertumbuhan setelah pertumbuhan puncak karna media kultur yang terbatas, baik kandungan nutrisi maupun volume media kultur. Penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi pupuk urea, maka semakin tinggi pula pertumbuhan populasi individu *Brachionus plicatilis*.

### Laju Pertumbuhan Relatif ( RGR )

Pertumbuhan relatif populasi *Brachionus plicatilis* diperoleh dari presentase selisih antara kepadatan awal dan kepadatan puncak kemudian dibandingkan dengan kepadatan awal. Konsentrasi pupuk Urea 150 mg/L menghasilkan pertumbuhan relatif tertinggi yaitu 76.33 %, urutan berikutnya diperlihatkan oleh Urea 100 mg/L yaitu 35 %, Urea 50 mg/L yaitu 27.33 % dan terendah KW2117 %. Penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi pupuk urea maka pertumbuhan semakin akan meningkat namun setelah mencapai titik optimum memperlihatkan pertumbuhan relatif menurun.



Gambar 2. Laju pertumbuhan relatif (%) pada masing masing konsentrasi (p1) KW21 mL (kontrol), (p2) urea 50 mg/L, (p3) urea 100 mg/L, (p4) urea 150 mg/L.

### Laju Pertumbuhan Spesifik dan Waktu Penggandaan Diri *Brachionus plicatilis*

Laju perumbuhan spesifik merupakan parameter yang menggambarkan kecepatan penambahan populasi *Brachionus plicatilis* per satuan waktu. Setelah masa adaptasi berakhir terjadi pertumbuhan yang tercepat pada fase eksponensial. Pada (Gambar 7), meunjukkan waktu penggandaan diri (*double time*) *Brachionus plicatilis* tersingkat ditunjukkan pada perlakuan dengan konsentrasi 150 mg/L dengan nilai rata-rata 1.31 jam.

Pada perlakuan ini pula pertumbuhan populasi *Brachionus plicatilis* mengalami peningkatan dengan laju pertumbuhan spesifik sebesar 1.88 % per jam (Gambar6). Waktu penggandaan diri paling lama ditunjukkan oleh perlakuan kontrol KW21 dengan rata-rata 1.97 jam (Gambar6) dan pada perlakuan ini pula laju pertumbuhan spesifik sebesar 1.24 % per jam (Gambar 7). Hal ini sesuai pernyataan Afriza *et. al.*(2015), waktu regenerasi yang lebih rendah berarti pertumbuhan jumlah populasi lebih cepat karena waktu yang diperlukan untuk memperbanyak individu lebih singkat sehingga untuk mencapai kepadatan maksimum lebih cepat.

Hasil analisis parameter kualitas air (tabel 5) menunjukkan bahwa salinitas media air selama penelitian relatif pada tingkat 30-31 ppt, Tingkat keasaman air tetap berada dalam keadaan relatif 7,5-8,0, DO 5,0-6,0 mg/L , suhu 27-29 °C. Media air selama penelitian dari awal sampai akhir selalu dalam keadaan relatif optimum untuk pertumbuhan *Brachionus plicatilis*. Dapat di lihat pada (tabel 5) kandungan nitrat-nitrit yang terdapat di semua perlakuan konsentrasi urea berada dalam keadaan relatif dengan nilai sebesar 1.18-0.051 mg/L sehingga parameter kualitas air pada media kultur tersebut berada pada rentang optimum untuk pertumbuhan *Brachionus plicatilis* sedangkan kandungan nitrat-nitrit di perlakuan KW21 (kontrol), dengan nilai sebesar 18.82-0.095 mg/L sehingga menyebabkan *Branchionus plicatilis* memanfaatkan unsur hara dalam

media tersebut secara terbatas dikarenakan kadar nitrat-nitrit pada media KW21 (kontrol) sudah melewati batas optimum.

Menurut Borowitzka (1998) dalam Afriza *et. al.* (2015), menjelaskan bahwa nitrogen dapat mempengaruhi pertumbuhan *Brachionus plicatilis*, pembentukan protein dan asam amino. Perbedaan pertumbuhan harian setiap perlakuan tersebut disebabkan oleh kemampuan individu dalam menyerap unsur hara yang terdapat pada media kultur. Hal ini juga sejalandengan pernyataan Afriza *et. al.* (2015), terkadang konsentrasi bahan yang terlalu tinggi membuat bahan sulit untuk diserap oleh individu. Sehingga di asumsikan bahwa hasil laju pertumbuhan populasi, laju pertumbuhan relatif, laju pertumbuhan spesifik dan waktu penggandaan diri *Brachionus plicatilis* yang didapat pada penelitian ini dipengaruhi oleh unsur nitrogen yang terkandung dalam pupuk urea maupun pupuk KW21 dengan konsentrasi yang berbeda.

### Kesimpulan

kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pemberian konsentrasi pupuk urea memberikan pengaruh terhadap laju pertumbuhan populasi, pertumbuhan relatif, pertumbuhan spesifik dan Waktu penggandaan diri *Brachionus plicatilis*.
2. Kosentrasi urea 150 mg/L merupakan kosentrasi terbaik untuk pertumbuhan *Brachionus plicatilis*.

### Daftar pustaka

Afriza, Z., G. Diansyah, dan Anna, I. S. P. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Urea (CH<sub>4</sub>N<sub>2</sub>O) Dengan Dosis Berbeda Terhadap Kepadatan Sel Dan Laju Pertumbuhan *Porphyridium* Sp. Pada Kultur Plankton Skala Laboratorium. *Jurnal Maspari Journal* Juli 2015 Vol 7 (2) : 33-40

Chumaidis. Ilyas, Yunus, Sachlan, R.Utami, A.Priyadi, Pt Imanto, S.T. Hartati, P.Bastian, Z.Jangkuru, R.Arifudin 1992. *Petunjuk teknis budidaya pakan alami ikan dan udang*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Jakarta : 84 pp.

Dini, W. W. 2012. Kombinasi Pupuk Urea Dan Perasan *Eucheuma* Sp. Terhadap Populasi *Nannochloropsis oculata*. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Kelautan Universitas Airlangga. Surabaya.

Djarjah, A. B. 1995. *Pakan ikan alami*. Cetakan I. Yogyakarta: penerbit kanisius. Hlm.12-13;35-55

Edhy, W. A., J. Pribadi, dan Kuniawan. 2003. Plankton di lingkungan PT. Central Pertiwi Bahari Suatu Pendekatan Biologi dan Manajemen dalam Budidaya Udang Laboratorium Central Departement Aquaculture Division PT. Central Pertiwi Bahari.

Fajryani, D. 2006. Studi pertumbuhan mikro alga laut chaetoceros pada beberapa kandungan CO<sub>2</sub> dan NaHCO<sub>3</sub> yang berbeda. Fakultas perikanan dan ilmu kelautan. Institute pertanian Bogor.

Gusnilawati. 2010. *Analisis Kandungan Nitrogen dalam Pupuk Urea*. <http://gusnil45.mind.wordpress.com/2010/08/30/Analisis-Kandungan-Nitrogen-dalam-Pupuk-Urea/15-Juni-2011>.

Haryati R. 2008 *pertumbuhan dan biomassa spirulina sp. Dalam skala laboratorium*. Ekologi dan biosistematik. Jurnal jurusan biologi FMIPA.undip Bioma ISSN:1410-8801 vol.10, no. 1 hal.19-22

- Irwanti, Defira N.C, Dewiyanti I. 2016 *Pengaruh pemberian pakan yang berbeda terhadap laju pertumbuhan rotifera (Brachionus plicatilis)*. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Kelautan dan Perikanan. Universitas Syiah Kuala Darussalam, Banda Aceh.
- Isnansetyo, dan Kurniastuty. 1995. *Teknik kultur phytoplankton dan zooplankton : pakan alami untuk pembenihan organisme laut*. Yogyakarta: penerbit kanisius. hlm 14-15
- Mukhlis, A. 2017. *Penuntun Praktikum Teknologi Budidaya Pakan Alami*. Program Studi Budidaya Perairan. Universitas Mataram.
- Mujiman, A. 1998. *Makanan ikan*. Jakarta: penerbit PT. Penebar swadaya: hlm 14-17, 49-51
- Mawaddah, A. Roto. A, Suratman. 2016. *Pengaruh Penambahan Urea Terhadap Peningkatan Pencemaran Nitrit dan Nitrat Dalam Tanah*. *Jurnal. Manusia dan Lingkungan*. Volume 3 (3) : 360 – 364.
- Priyambodo, 2011. *Budidaya pakan alami untuk ikan*. Jakarta: penerbit PT. Penebar Swadaya. hlm. 28
- Riyono, S. H. 2007. *Beberapa Sifat Umum Dari Klorofil Fitoplankton*. *Jurnal Oseana*, Volume XXXII, Nomor 1 : 22 – 31.
- Redjeki S., 1999. *Budidaya Rotifera (Brachionus plicatilis)*. *Oseana*, Volume XXIV, Nomor 2, 1999 : 27-43
- Riesya, D. A., dan T. Nurhidayati. 2013. *Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Media Ekstrak Tauge (MET) dengan Pupuk Urea Terhadap Kadar Protein Rotifer*. *Jurnal. Sains dan Seni Pomits*, Vol 2 (2) : 2337 – 3520.
- Suharja dan Sutorno. 2009. *Biomassa, kandungan klorofil dan nitrogen daun dua varietas cabai (Capsicum annum) pada berbagai perlakuan pemupukan*. *Jurnal* 10 hal.
- Sururi, A. 2014. *Budidaya Ikan Hias Clown*. Program Pengembangan Sumberdaya Perikanan Balai Perikanan Budidaya Laut : Ambon
- Safrizal, Erlita, Humairani R, 2013. *Peningkatan laju pertumbuhan populasi rotifera (brachiounus plicatilis) sesudah diberikan penambahan makanan pada media perlakuan*. *Alumni Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Almuslim*. Vol. 13 no. 2
- Sumarlinah. 2000. *Hubungan Komunitas Fitoplankton Unsur Hara Nitrogen dan Fosfor di Danau Sunter Selatan*. Jakarta Utara. Skripsi. Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan. Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor. 62 hal.