

## STUDI LABORATORIUM : RESPON PENEMPELAN LARVA PLANULA UBUR-UBUR TERHADAP CAHAYA DAN GRAFITASI

(A Laboratory Study of Settlement of Planula Larvae of Jellyfish in  
Response to Light and Gravity)

Fredinan Yulianda<sup>1</sup>

### ABSTRAK

Respon larva ubur-ubur *Aurelia aurita* terhadap cahaya dan grafitasi dilakukan dengan mengamati penempelan larva pada cawan Petri yang sebagian diberi warna dan direndam dalam air. Dengan cara ini larva dapat memilih daerah terang atau bayang, dan bagian atas atau bawah cawan sebagai tempat penempelannya.

Larva yang menempel bersifat fotonegatif, dan jumlah penempelan di daerah gelap/bayang dan terang memberikan hasil yang berbeda (Wilcoxon Signed Rank Test;  $P < 0,05$ ). Larva juga bersifat geotaktis negatif, yaitu larva cenderung menempel di bagian atas (tutup cawan Petri) dibandingkan di bagian bawah cawan (Wilcoxon Signed Rank Test;  $P < 0,05$ ).

Pengaruh grafitasi lebih kuat dibandingkan pengaruh cahaya terhadap penempelan larva sepanjang larva masih bisa mentolerir cahaya.

**Kata-kata kunci :** ubur-ubur, *Aurelia aurita*, cahaya dan grafitasi

### ABSTRACT

The responses to light and gravity of larval *Aurelia aurita* were studied by observation of larval settlement in submerged half shaded Petri dishes. In this way larvae could choose between light or shade, and top or bottom.

The settling larvae were found photonegative, and preferred significantly shaded area to light area (Wilcoxon Signed Rank Test;  $P < 0.05$ ). Larvae were also found to be negative geotactic, and settle significantly in lids (top) than on the bottom of Petri dishes (Wilcoxon Signed Rank Test;  $P < 0.05$ ).

Gravitational effect was found to be stronger at settlement than the effect of light since the larvae tolerated illumination.

**Key words :** jellyfish, *Aurelia aurita*, light and gravity.

---

<sup>1</sup>Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor (IPB)

Jl. Rasamala, Kampus Darmaga, Bogor 16680 Indonesia

## PENDAHULUAN

Reproduksi seksual cnidaria sering merupakan masalah yang penting dan menarik. Misalnya, perkembangan gamet biasanya tanpa pemeliharaan (Campbell, 1974), dan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti cahaya. Pematangan gamet pada beberapa jenis Hydrozoa dipengaruhi oleh cahaya atau kegelapan (Campbell, 1974).

Menurut Matthews (1917), Wilson (1952) dan Keen (1987), larva pelagik invertebrata mampu membedakan antara habitat yang sesuai dan tidak sesuai bagi perkembangannya. Mereka juga membuktikan bahwa larva mampu menunda metamorfosa bila larva tersebut menemui keadaan bahaya atau tempat yang tidak sesuai.

Beberapa hasil percobaan memperlihatkan bahwa kemampuan berenang dan menempel di dasar perairan, membantu larva untuk menemukan habitat yang sesuai. Tahap pertama dalam pemilihan habitat umumnya larva pada pelagik dipengaruhi oleh cahaya dan grafitasi (Crisp, 1976). Menurut Custance (1964), planula larva *Aurelia aurita* cenderung menempel pada sisi bagian dalam batu karang dan cangkang kerang dimana tempat tersebut pencahayaan rendah.

Percobaan ini dirancang untuk menguji pengaruh cahaya dan grafitasi terhadap penempelan larva planula *Aurelia aurita*. Hasil penelitian dapat digunakan untuk menerangkan sifat kecenderungan polip *Aurelia aurita* untuk mengelompok di alam.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan tempat

Percobaan dilakukan pada bulan September - Oktober 1991 di Stasiun Penelitian Biologi Laut, Ronbjerg, Denmark.

### **Rancangan percobaan**

Setengah permukaan dari 6 buah cawan Petri yang berdiameter 9 cm diberi warna hitam pada dasar dan tutupnya. Dengan cara yang sama, 6 buah cawan Petri setengah diberi warna hitam dan setengah lainnya biru. Setiap tutup cawan Petri dilubangi sebesar diameter 3 mm, untuk memasukkan larva dengan pipet.

Medusa *Aurelia aurita* yang membawa planula diambil dari Limfjorden, Denmark. Planula menempel pada dinding kaki medusa. Satu ml planula dimasukkan ke dalam cawan Petri yang disimpan terendam dalam air laut yang mengalir di aquarium pada salinitas 26-27‰ dan suhu 15-16 °C. Setelah planula berada dalam cawan Petri, lubang cawan ditutup dengan isolasi transparan dan dijaga agar tidak ada gelembung udara di dalam cawan Petri. Kemudian di atas cawan Petri disinari dengan cahaya yang konstan yang berasal dari 2 buah lampu 60 W (800 lux) dengan jarak 50 cm. Dengan cara ini, larva dapat menempel di daerah gelap atau terang, di dasar atau di atas (tutup cawan). Setelah 4 hari, planula telah menempel di cawan Petri, dan selanjutnya dihitung di bawah mikroskop.

### **Analisa data**

Penyebaran larva yang menempel diplotkan dalam grafik, dan pola penyebarannya diuji dengan menggunakan Wilcoxon Signed Rank Test (Sokal dan Rohlf, 1981).

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Larva planula *Aurelia aurita* di cawan Petri berenang bebas dan memiliki peluang awal yang sama untuk memilih tempat penempelan. Larva menempel di semua area dengan jumlah yang berbeda (Tabel 1

dan 2). Hal ini menunjukkan bahwa larva mempunyai kemampuan beberapa tingkat yang berbeda dalam pemilihan penempelan.

Tabel 1. Persentase penempelan larva *Aurelia aurita* di setengah area gelap dan di setengah area terang cawan Petri: Larva menempel lebih banyak di area gelap, dan di bagian tutup cawan (Wilcoxon Signed Rank Test;  $P < 0,05$ ).

Nomor cawan	Gelap (%)	Terang (%)	Atas (%)	Bawah (%)
1	59	41	58	42
2	66	34	68	32
3	62	38	67	33
4	60	40	69	31
5	65	35	65	35
6	65	35	66	34
Rata-rata	63	37	66	34

Tabel 2. Persentase penempelan Larva *Aurelia aurita* di setengah area hitam dan di setengah area biru cawan Petri: Larva menempel lebih banyak di area hitam, dan di bagian tutup cawan (Wilcoxon Signed Rank Test;  $P < 0,05$ ).

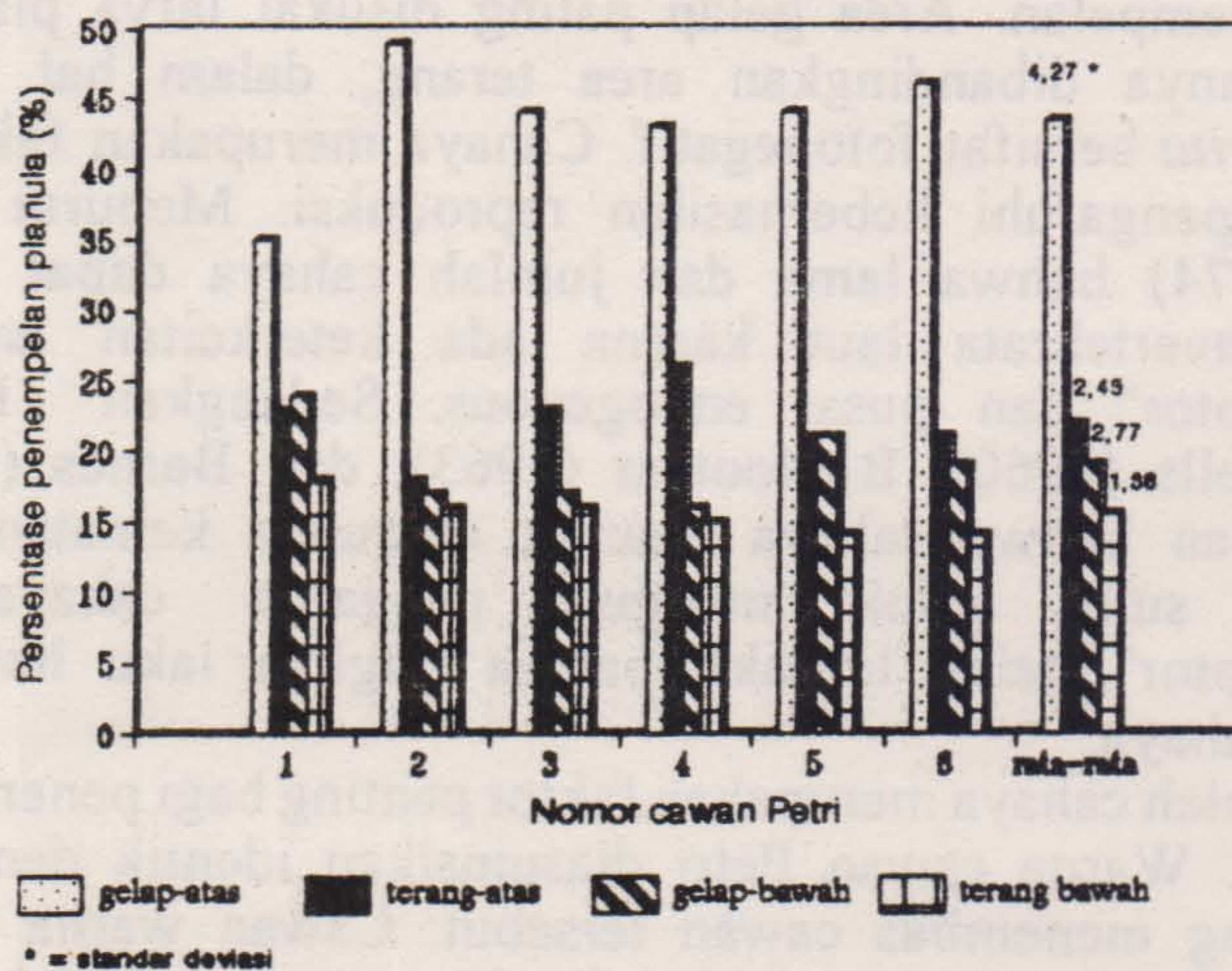
Nomor cawan	Hitam (%)	Biru (%)	Atas (%)	Bawah (%)
1	58	42	66	34
2	59	41	70	30
3	58	42	67	33
4	59	41	72	28
5	60	40	73	27
6	60	40	67	33
Rata-rata	59	41	70	30

Planula *Aurelia* memilih lebih banyak daerah gelap daripada daerah terang untuk tempat penempelannya (Wilcoxon Signed Rank Test,  $P < 0,05$ ) (Tabel 1). Pengaruh tingkat cahaya juga diperlihatkan pada penempelan planula di cawan petri yang berwarna biru dan hitam (Wilcoxon Signed Rank Test,  $P < 0,005$ ) (Tabel 2).

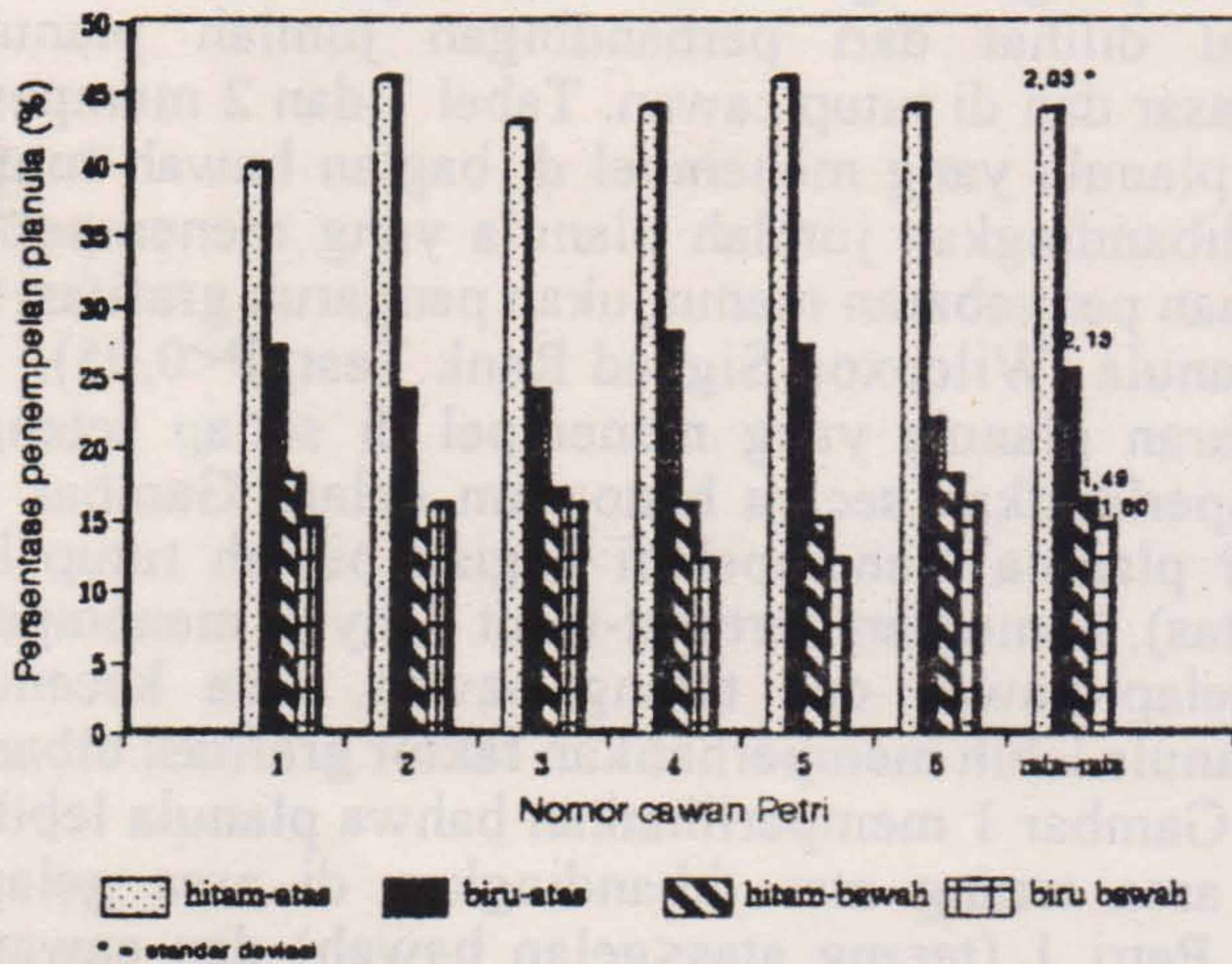
Pengujian pengaruh grafitasi terhadap penempelan larva yang berenang dapat dilihat dari perbandingan jumlah planula yang menempel di dasar dan di tutup cawan. Tabel 1 dan 2 memperlihatkan bahwa jumlah planula yang menempel di bagian bawah tutup cawan lebih banyak dibandingkan jumlah planula yang menempel di dasar cawan. Perbedaan penyebaran menunjukkan pengaruh grafitasi terhadap penempelan planula (Wilcoxon Signed Rank Test,  $P < 0,05$ ).

Penyebaran planula yang menempel di setiap setengah area cawan Petri diperlihatkan secara histogram dalam Gambar 1 dan 2. Sebagian besar planula menempel di bagian bawah tutup berwarna hitam (gelap-atas), kemudian berturut-turut banyak menempel di area terang atas, gelap bawah dan terang bawah. Ada kecenderungan penempelan planula lebih memperhatikan faktor grafitasi dibandingkan faktor cahaya. Gambar 1 memperlihatkan bahwa planula lebih banyak menempel di area terang atas dibandingkan di area gelap bawah kecuali cawan Petri 1 (terang atas < gelap bawah) dan cawan Petri 5 (terang atas = gelap bawah).

Area hitam atas masih merupakan prioritas utama ditempeli oleh planula dibandingkan area gelap lainnya. Kemudian area biru atas lebih banyak ditempeli planula dibandingkan area hitam bawah dan biru bawah.



Gambar 1. Penempelan larva Planula *Aurelia aurita* di setengah cawan Petri gelap dan setengah cawan Petri terang



Gambar 2. Penempelan larva *Planula Aurelia aurita* di setengah cawan Petri hitam dan setengah cawan Petri biru

Jumlah planula yang menempel di area biru bawah hampir sama dengan jumlah planula yang menempel di hitam bawah, meskipun ada kecenderungan hitam bawah lebih banyak planula yang menempel kecuali di cawan Petri 2 (Gambar 2).

*Planula Aurelia aurita* mempunyai kemampuan untuk memilih tempat penempelan. Area gelap paling disukai larva planula untuk penempelannya dibandingkan area terang, dalam hal ini planula *Aurelia aurita* bersifat fotonegatif. Cahaya merupakan faktor penting yang mempengaruhi keberhasilan reproduksi. Menurut Giese dan Pearse (1974) bahwa lama dan jumlah cahaya dapat mengontrol beberapa avertebrata laut karena ada keterkaitan antara organ "photoreceptor" dan pusat endogenous. Sedangkan Hauenschild (1960), Wells (1960), Boolootian (1963), dan Barnes (1963) telah membuktikan bahwa cahaya mampu menunda kematangan gonad. Meskipun sulit untuk menguji pengaruh cahaya terhadap "photoreceptor", telah terbukti bahwa tingkah laku hewan respon terhadap cahaya.

Jumlah cahaya merupakan faktor penting bagi penempelan larva fotonegatif. Warna cawan Petri diasumsikan identik dengan jumlah cahaya yang menembus cawan tersebut. Cawan warna hitam lebih banyak menghambat cahaya dibandingkan cawan warna biru. Dengan demikian planula lebih banyak menempel di cawan hitam daripada di cawan biru.

Selama planula *Aurelia aurita* memilih menempel di tutup cawan (Tabel 1 dan 2), faktor grafitasi mempunyai peranan dalam penempelan larva. Hal ini ada hubungannya dengan sifat apung larva

untuk menjaga agar dapat melayang dan dekat dengan permukaan. Menurut Barnes *dkk.* (1988), medusa *Aurelia* mengatur konsentrasi ion dalam tubuh, terutama ion sulfat agar bisa di bawah konsentrasi di air laut (47% dari air laut). Ion sulfat lebih berat dibandingkan ion klorid, sehingga penukaran sulfat oleh chlorid dapat menurunkan berat jenis ubur-ubur. Brewer (1978) berhasil memperlihatkan bahwa planula lebih banyak menempel di bagian bawah lempengan daripada di bagian atas lempengan yang terendam air.

Faktor cahaya dan grafitasi memberikan pengaruh yang berbeda. Dalam percobaan ini, efek grafitasi sedikit lebih kuat dibandingkan efek cahaya. Gambar 1 memperlihatkan bahwa lebih banyak planula yang menempel di tutup cawan terang (terang atas) daripada di dasar cawan gelap (gelap bawah). Berenang bebas dan sifat apung larva planula diduga ikut berperan dalam penempelan tersebut. Hal ini dapat diterangkan sebagai berikut; Pada saat planula yang bersifat pasif tenggelam, berenang aktif dengan arah mendatar untuk mencari daerah gelap/bayang sebagai respon terhadap cahaya dari atas, diganggu oleh gaya grafitasi. Bila aktifitas berenang dapat merupakan faktor penentu tempat penempelan, maka sifat fototaksis negatif dikombinasikan dengan reaksi geotaksis negatif. Kombinasi intensitas cahaya dan jarak tempat penempelan dari dasar perairan akan memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap penempelan larva planula.

## KESIMPULAN

Cahaya dan grafitasi mempengaruhi penempelan larva planula *Aurelia aurita*. Planula bersifat fotonegatif, dan memilih area gelap daripada area terang sebagai tempat penempelan. Planula juga memilih tempat penempelan di cawan warna gelap daripada di cawan warna biru.

Jumlah planula yang menempel di bawah tutup cawan lebih banyak dibandingkan di dasar cawan. Planula lebih respon terhadap grafitasi dibandingkan cahaya yang ada.

## DAFTAR PUSTAKA

- Barnes, H., 1963. Light, temperature and the breeding of *Balanus balanoides*. *J.Mar.Biol.ass.UK.* 43: 717-727.
- Barnes, R.S.K.; P. Calow and P.J.W. Olive, 1988. *The Invertebrate: A new synthesis.* Blackwell Sci.Pub. Oxford.
- Booolootian, R.A., 1963. Response of testes of purple sea urchin to variations in temperature and light. *Nature* 197: 403-413.
- Brewer, R.H., 1978. Larval settlement behavior in the jellyfish *Aurelia aurita* (Linnaeus)(Scyphozoa: Semaestomeae). *Estuaries* 1(2): 120-122.

- Campbell, R.D., 1974. Development. *In* Coelenterate biology. Editor : L. Muscatine dan H.M. Lenhoff. Academic Press Inc. New York. pp 179-210.
- Crisp, D.J., 1976. Settlement responses in marine organisms. *In* Adaptation to environment: essay on the physiology of marine animals. Editor : R.C. Newell. Butterworths. London Boston. Hal. 83-124.
- Custance, D.R.N., 1964. Light as an inhibitor of strobilation in *Aurelia aurita*. *Nature* 204: 1219-1220.
- Giese, A.C. and J.S. Pearse, 1974. Introduction: General principle. *Dalam* Reproduction of marine invertebrate Vol. I. Academic Press. New York. Hal. 1-47. Hauenschild, C., 1960. Lunar priodity. *Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.* 25: 491-497.
- Keen, S.L., 1987. Recruitment of *Aurelia aurita* (Cnidaria: Scyphozoa) larvae is position dependent, and independednt of conspecific density within a settling surface. *Mar.Ecol. Prog.Ser.*, 38: 151-160.
- Matthews, A., 1917. The development of *Alcynium digitatum* with some notes on early coloni formation. *Q.J. Microsc.Sci.*, 62: 43-94.
- Sokal, R.R. and F.J. Rohlf, 1981. Biometry, the principles and practice of statistics in biological research. 2<sup>nd</sup> edition. W.H. Freeman and Co. New York. Wells, M.J., 1960. Optic glands and the ovary of *Octopus*. *Symp.Zool. Soc. London* 2: 87-107.
- Wilson, D.P., 1952. The influence of nature of substratum on the metamorphosis of the larvae of marine animals, especially the larva of *Ophelia bicornis* Sagigny. *Annl. Inst. Oceanogr. Monaco*, 27: 49-156.