

PENGARUH PERBEDAAN RENTANG SUHU TERHADAP KEBERHASILAN PEMIJAHAN DAN DAYA TETAS TELUR KERANG BULU (*Anadara antiquata*)

Lalu Jaye Warse*, Nanda Diniarti*, Dewi Putri Lestari*

Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Kelautan dan Perikanan Universitas Mataram

Abstrak

Kerang bulu merupakan komoditas laut yang bernilai ekonomis tinggi, karena dagingnya memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi, bahkan cangkangnya dimanfaatkan untuk berbagai kerajinan. Kerang bulu memiliki pertumbuhan yang cukup lambat. Sementara, keberadaannya di alam semakin menurun akibat penangkapan yang berlebihan. Salah satu cara untuk mempertahankan populasinya yaitu melakukan penanganan di sektor pembenihan. Keberhasilan pemijahan, *hatching rate* dan *survival rate* kerang bulu sangat dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya adalah suhu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kejut suhu (penurunan dan menaikkan suhu) terhadap keberhasilan pemijahan, *hatching rate* dan *survival rate* kerang bulu (*Anadara antiquata*). Metode yang digunakan adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri atas empat perlakuan dan tiga ulangan yaitu, P1 (28°C), P2 (30°C), P3 (32°C) dan P4 (34°C). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kejut memberikan pengaruh yang nyata terhadap keberhasilan pemijahan, perkembangan embrio dan *hatching rate* ($P < 0.05$). Tingkat penetasan telur tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 (30°C) dengan nilai sebesar 83%, sedangkan nilai terendah didapatkan pada perlakuan P3 (32°C) dengan nilai sebesar 62.33%. Namun, tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap *survival rate* larva dengan nilai masing-masing sebesar P1 (62,33%), P2 (69%), P3 (65,33%) dan P4 (63,33%).

Kata kunci: Kerang bulu, kejut suhu, perkembangan telur, *hatching rate* dan *survival rate*

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kerang bulu (*Anadara antiquata*) merupakan komoditas laut yang bernilai ekonomis tinggi, karena kerang ini memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi. Firmansyah (2005) dalam Ifa *et. al.* (2018) menambahkan bahwa cangkang kerang bulu juga dijadikan sebagai bahan pembuatan berbagai bentuk kerajinan.

Kerang bulu memiliki pertumbuhan yang cukup lambat karena proses pemijahannya terjadi pada bulan tertentu. Sementara itu, pengambilan kerang bulu terus-menerus dilakukan oleh nelayan tanpa mempertimbangkan umur dan ukurannya, sehingga akan memberi dampak pada penurunan jumlah populasi kerang bulu di alam. Upaya yang dilakukan dalam mengantisipasi terjadinya kekurangan stock kerang bulu di alam yaitu dengan sistem budidaya, satnya adalah kegiatan pembenihan.

Oleh karena itu, penelitian tentang pengaruh kejut suhu yaitu menaikkan dan penurunan suhu terhadap keberhasilan pemijahan dan daya tetas telur pada kerang bulu (*Anadara antiquata*) perlu dilakukan, untuk mengetahui kemampuan kerang bulu memijah serta jumlah persentase daya tetas telur dan tingkat kelangsungan hidup yang dihasilkan pada kerang bulu tersebut.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh rentang suhu terhadap keberhasilan pemijahan, perkembangan telur, daya tetas telur dan tingkat kelangsungan hidup kerang bulu (*Anadara antiquata*).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2018. Penelitian ini bertempat di Balai Perikanan Budidaya Air Laut (BPBAL) Sekotong, Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Nusa Tenggara Barat, Kecamatan Sekotong Lombok Barat.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1. Alat

Alat yang digunakan adalah yaitu toples, mikroskop, heater, pH meter, *sedgewick rafter*, *haemocytometer*, *refraktometer*, Termometer, keranjang, pipet tetes, plankton net, cokrol, *Stopwatch*, sikat, saringan, senter.

3.2.2. Bahan

Bahan yang digunakan adalah Induk kerang bulu ukuran 3-5 cm, air laut, pasir.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Faktor-faktor lain di luar perlakuan dianggap sama (homogen). Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan faktor tunggal yang terdiri dari 4 (empat) aras perlakuan dan 3 (tiga) kali ulangan. Adapun perlakuan yang diujikan yaitu:

1. Perlakuan dengan suhu 28°C sebagai perlakuan kontrol (P1)
2. Perlakuan dengan suhu 30°C sebagai perlakuan ke dua (P2)
3. Perlakuan dengan suhu 32°C sebagai perlakuan ke tiga (P3)
4. Perlakuan dengan suhu 34°C sebagai perlakuan ke empat (P4)

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Tahap Persiapan

a. Pengadaan Induk

Induk kerang bulu yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari perairan laut Sekotong. Induk yang diperoleh, diseleksi dan dibersihkan dari kotoran, kemudian dipindahkan ke dalam bak fiber yang telah diisi air laut bersih sebanyak 1/3 volume total bak dan dilengkapi aerasi sebanyak 4 titik. Pada dasar bak diisi pasir secukupnya sebagai habitat induk kerang bulu selama proses pemeliharaan.

Pada penelitian ini, induk dipelihara selama 3 hari. Jumlah total induk yang digunakan yaitu sebanyak 360 ekor tanpa diketahui induk jantan dan betina dengan ukuran panjang cangkang rata-rata sebesar 3-5 cm.

Selama proses pemeliharaan, induk diberi pakan sebanyak 3 kali sehari. Pakan yang diberikan adalah pakan alami berupa *Chaetoceros* sp. dan *Chlorella* sp. dengan dosis masing-

masing pakan sebanyak 1 liter dengan kepadatan *Chaetoceros* sp. sebesar 3.750.000 sel/ml dan kepadatan *Chlorella* sp. sebesar 6.250.000 sel/ml.

b. Persiapan Air Media Pemeliharaan

Air laut yang digunakan sebagai media pemijahan dan penetasan telur diperoleh dari perairan sekitaran Balai Besar Perikanan Budidaya Air Laut (BPBAL) Sekotong. Air yang digunakan, sebelumnya sudah melalui proses filtrasi menggunakan kain saring. Kemudian, suhu air distabilkan menggunakan heater. Selama proses pemijahan dan pemeliharaan, dilakukan pengukuran parameter kualitas air seperti suhu, pH, DO (oksigen terlarut), dan salinitas.

3.4.2. Tahap Pelaksanaan

Adapun tahapan pelaksanaan dalam penelitian ini yaitu :

a. Pemijahan

Penelitian ini menggunakan metode kejut suhu dengan perlakuan menaikkan dan penurunan suhu. Induk yang dipijahkan terlebih dahulu diberi pakan dan dibiarkan selama 30 menit. Setelah itu, induk dicuci dan dibersihkan dari kotoran yang menempel pada cangkangnya. Kemudian, induk diekspose selama 30 menit. Sambil menunggu proses pengeksposan, dilakukan persiapan wadah mulai dari pengisian air ke dalam wadah, pemasangan aerasi sampai dengan penyetulan heater sesuai dengan suhu perlakuan. Kemudian, dilakukan pengukuran kualitas air.

Pada perlakuan kesatu (P1) suhu air dibiarkan tetap normal yaitu suhu 28°C. Pada P2, P3 dan P4, suhu air diturunkan sampai dengan suhu 25°C selama 12 jam. Setelah itu, induk dimasukkan ke dalam toples dengan kepadatan 30 ekor/toples. Setelah 12 jam, kemudian, suhu air dinaikkan lagi menggunakan heater sesuai dengan suhu perlakuan yaitu P2 (30°C), P3 (32°C) dan P4 (34°C) dan dibiarkan sampai induk mengalami pemijahan. Setelah memijah, aerasi pada bak pemijahan dimatikan, agar telur dapat terbuahi dengan sempurna.

Telur yang terbuahi dan tidak terbuahi dipindahkan pada wadah yang berbeda dengan cara telur disaring menggunakan *plankton net* dengan mata jaring 20 µm, lalu dimasukkan ke dalam toples volume 12 liter. Setelah itu, dihitung kepadatan telur pada semua perlakuan dan ulangan sebanyak 1 ml dan diamati di bawah mikroskop. Total telur dihitung secara manual dengan menggunakan *hand counter*.

3.5. Parameter Penelitian

Parameter utama dalam penelitian ini adalah pengamatan morfologi telur, kepadatan telur, perkembangan embrio, tingkat penetasan telur, dan tingkat kelangsungan hidup. Parameter penunjang pada penelitian ini adalah pengukuran kualitas air yang meliputi salinitas, DO dan pH air.

3.5.1. Pengamatan Morfologi Telur

Pengamatan ini dilakukan dengan cara mengambil sampel telur kerang bulu yang terdapat pada toples pemijahan menggunakan *plankton net*. Kemudian dipindahkan pada wadah ukuran yang lebih kecil yaitu 100 ml, tujuannya adalah untuk mempermudah pengamatan sampel telur. Setelah itu, di ambil masing-masing perlakuan dan ulangan sebanyak masing-masing 1 ml dan diletakkan pada kaca preparat untuk diamati di bawah mikroskop.

3.5.2. Pengamatan Kepadatan Telur

Pengamatan ini dilakukan dengan cara, mengambil sampel telur yang terbuahi dan tidak terbuahi pada setiap perlakuan dan ulangan masing-masing sebanyak 100 ml. Kemudian, sampel

telur diambil hanya 1 ml untuk diamati di bawah mikroskop dan dihitung secara manual menggunakan *hand counter*. Jumlah total telur yang didapatkan dicatat, baik jumlah telur yang terbuahi maupun yang tidak terbuahi. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung kepadatan telur adalah sebagai berikut:

$$E = \frac{U_1+U_2+U_3}{U_n}$$

Keterangan:

E : Rata-rata kepadatan telur (butir/ml)

n_{1-3} : Jumlah telur hasil sampling tiap ulangan (butir/ml)

U_n : Jumlah ulangan (butir/ml)

3.5.3. Pengamatan Perkembangan Embrio

Setelah terjadi pembuahan, masing-masing perlakuan diamati perkembangan telurnya seperti bentuk dan ukuran telur dalam waktu 5 menit/sekali pengamatan. Metode yang digunakan yaitu metode sampling, yang dilakukan dengan mengambil telur 1 ml tiap unit percobaan dan ulangan untuk diamati di bawah mikroskop.

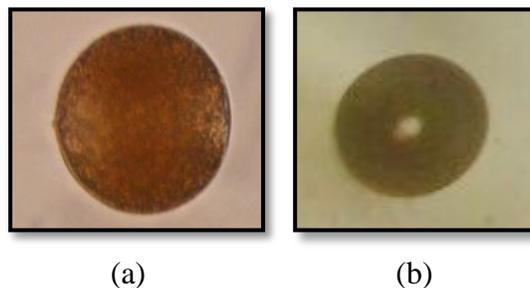
3.6. Analisis Data

Hasil perhitungan daya tetas telur dianalisis menggunakan sidik ragam atau *analysis of variance* (ANOVA) pada taraf nyata 0.05 dengan selang kepercayaan 95%. Jika dari data sidik ragam diketahui bahwa perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata (signifikan), maka untuk melihat perlakuan yang memberikan berbeda nyata dilakukan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf 5%.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengamatan Morfologi Telur

Pengamatan morfologi telur dilakukan untuk mengetahui perbedaan bentuk telur yang terbuahi dan tidak terbuahi. Telur yang terbuahi akan berbentuk bulat dan berwarna *orange*, sedangkan telur yang tidak terbuahi berbentuk oval dan tidak beraturan. Winanto (2004) menyatakan bahwa telur yang belum terbuahi bentuknya gak lonjong menyerupai buah jeruk, sedangkan telur terbuahi bentuknya bulat dengan diameter 56-65 mikron. Bentuk telur terbuahi dan tidak terbuahi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. (a) Telur Terbuahi dan (b) Telur tidak Terbuahi

Menurut Ode (2010) untuk memastikan telur terbuahi atau belum, maka sampel dilihat dengan menggunakan mikroskop, sekaligus menentukan kualitasnya. Telur yang telah terbuahi akan berada di dasar bak atau mengendap, sedangkan telur yang tidak terbuahi akan berada di permukaan air. Telur-telur yang terbuahi disipon dan disaring, kemudian dicuci dengan air laut bersih, lalu dimasukkan kedalam bak penetasan telur.

4.2. Pengamatan Kepadatan Telur

Data hasil perhitungan jumlah telur yang terbuahi dan yang tidak terbuahi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Kepadatan Telur

Perlakuan	Jumlah telur (butir/ml)										
	Terbuahi			Total	(%)	Tidak terbuahi			Total	(%)	Total keseluruhan
	U1	U2	U3			U1	U2	U3			
P1 (28°C)	87	66	106	259	45.67	61	100	147	308	54.32	567 a
P2 (30°C)	146	80	120	346	58.95	105	64	77	246	41.55	592 a
P3 (32°C)	80	93	73	246	46.56	80	110	92	282	53.40	528 a
P4 (34°C)	53	78	100	229	39.61	120	146	82	349	60.38	578 a

Berdasarkan hasil perhitungan kepadatan telur menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) didapatkan hasil yang tidak berbeda nyata antar perlakuan ($P > 0.05$). Namun, berdasarkan perhitungan persentase kepadatan telur pada masing-masing perlakuan diperoleh hasil tertinggi pada perlakuan P2 pada suhu 30°C dengan total telur sebanyak 592 butir/ml dan terbuahi sebanyak 346 butir/ml dan Data total telur yang paling sedikit didapatkan pada perlakuan P3 (32°C) yaitu sebesar 528 butir/ml dengan total telur yang terbuahi sebanyak 246 butir/ml dan telur tidak terbuahi sebanyak 282 butir/ml. rendahnya nilai total telur yang didapatkan pada perlakuan P3 (32°C) disebabkan karena suhu terlalu tinggi, sehingga mengakibatkan permukaan telur mengkerut dan mati. Junita, *et al.* (2016) suhu yang terlalu tinggi atau berubah mendadak dapat menghambat proses penetasan telur dan menyebabkan kematian. Suhu optimal yang baik untuk proses penetasan berkisar antara 27-30°C.

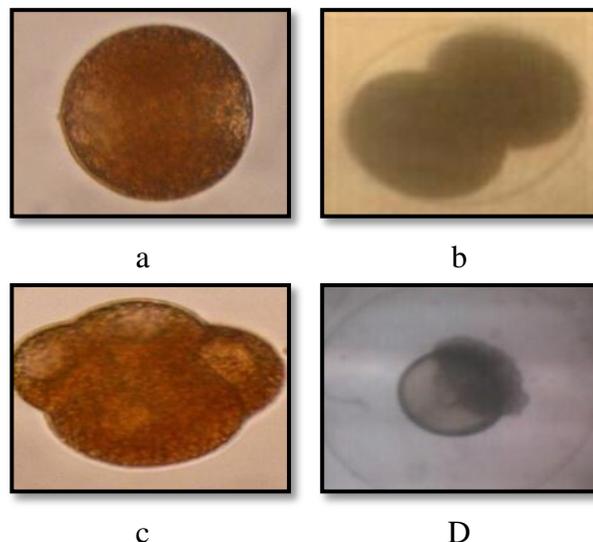
4.2. Pengamatan Perkembangan Embrio

Berdasarkan hasil perhitungan waktu perkembangan embrio menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) didapatkan hasil yang berbeda nyata antar perlakuan ($P < 0.05$). Pemijahan induk kerang bulu terjadi setelah 45 sampai 65 menit dari awal perlakuan penaikan suhu yang ditandai dengan terjadinya reaksi pergerakan cangkang (buka-tutup) dengan cepat dan menyemburkan cairan berwarna putih kekeruhan dan berbau amis. Pemijahan kerang bulu pada penelitian ini tidak terjadi secara serempak melainkan secara bertahap. Induk kerang bulu yang paling awal memijah adalah pada perlakuan P4 (34°C) dalam waktu 45 menit, kemudian diikuti oleh perlakuan P3 (32°C) setelah 47 menit kemudian. Selanjutnya, disusul lagi pada perlakuan P2 (30°C) setelah 55 menit. Induk kerang bulu yang paling terakhir memijah adalah perlakuan P1 (28°C) setelah 65 menit kemudian. Manoj dan Appukuttan (2003) melaporkan bahwa kenaikan suhu air yang lebih tinggi memberikan hasil yang lebih baik dari pada suhu yang lebih rendah. Pada perlakuan ini tidak terjadi perubahan lingkungan yang signifikan sehingga tidak adanya perangsangan, kecuali pada perlakuan suhu yang diberikan.

Menurut Kafuku dan Ikenoue (1983) dalam Tomatala (2011), perubahan kondisi lingkungan dapat mempengaruhi aktivitas kerang. Hal yang sama pula diungkapkan oleh Winanto (2004) bahwa perlu adanya rekayasa pemijahan jika secara alami kerang bulu tidak memijah di dalam wadah pemijahan. Selain karena suhu, alasan lain yang menyebabkan kerang bulu memijah adalah ukuran indukan yang telah mencapai ukuran matang gonad. Satrioajie (2012), reproduksi *anadara* mencapai kematangan gonad seksual pada ukuran panjang cangkang *anterior* hingga *posterior* sebesar 1,8-2,0 cm ketika umurnya mencapai enam bulan. Induk yang digunakan pada penelitian ini telah mencapai ukuran matang gonad dan siap untuk memijah yang ditandai dengan ukuran panjang cangkang yang lebih besar dari pada kriteria tersebut yaitu 3-5 cm.

1. Fase Pembelahan Sel

Pada stadia ini, pemuahan telur yang terjadi setelah 40-45 menit setelah pemijahan. Telur yang telah terbuahi pada masing-masing perlakuan dan ulangan mengalami pembelahan menjadi 2 sel setelah 45-48 menit. Kemudian, telur mengalami pembelahan lagi menjadi 4 sel setelah 1 jam-1 jam 48 menit pada perlakuan P1 (28°C), pada perlakuan P2 (30°C) terjadi pembelahan setelah telur berumur 1 jam 10 menit, perlakuan P3 (32°C), terjadi setelah telur berumur 1 jam-1 jam 17 menit dan perlakuan P4 (34°C) setelah telur berumur 1 jam-1 jam 40 menit. Telur-telur kerang bulu dari masing-masing perlakuan dan ulangan akan terus mengalami pembelahan sel membentuk fase *morulla*. Fase ini terjadi setelah telur berumur 2 jam 58 menit sampai dengan 3 jam 12 menit pada perlakuan P1 (28°C), pada perlakuan P2 (30°C) terjadi setelah berumur 2 jam 52 menit sampai dengan 3 jam, perlakuan P3 (32°C) terjadi setelah telur berumur 3 jam sampai dengan 3 jam 14 menit dan perlakuan P4 (34°C) terjadi setelah telur berumur 2 jam 50 menit sampai dengan 3 jam 22 menit. Fase *morulla* ditandai dengan telur berbentuk seperti bunga kol. Menurut Ode (2010) fase *morulla* mulai terbentuk setelah telur berumur $\pm 2,5$ jam. Ciri khas fase ini ditandai dengan telur berbentuk seperti bunga kol. Selain itu, ditandai dengan berkembang silia-silia kecil yang berfungsi membantu pergerakan. Bentuk perkembangan telur mulai dari pemuahan sampai dengan fase *morulla* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Fase pembelahan sel : (a) pemuahan (1 sel), (b). 2 sel, (c) 4 sel, dan (d) morulla

2. Fase *Blastula*

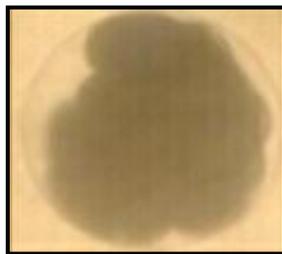
Stadia *blastula* mulai terbentuk setelah telur berumur 3 jam 25 menit sampai dengan 3 jam 33 menit pada perlakuan P1 (28°C), pada perlakuan P2 (30°C) terjadi setelah 4 jam sampai dengan 4 jam 15 menit, selanjutnya perlakuan P3 (32°C) terjadi setelah telur berumur 3 jam 48 menit sampai dengan 4 jam dan perlakuan P4 (34°C) terjadi setelah 3 jam 17 menit sampai dengan 3 jam 25 menit. Fase ini ditandai dengan adanya pergerakan memutar. Menurut Ode (2010) fase *blastula* dicapai setelah larva berumur 3,5 jam di mana gerakannya aktif berputar-putar. Bentuk telur memasuki fase *blastula* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Fase *Blastula*

3. Fase *Gastrulla*

Stadia ini mulai terbentuk setelah telur berumur 7 jam sampai dengan 7 jam 36 menit, pada perlakuan P2 (30°C) terjadi setelah 7 jam 52 menit sampai dengan 8 jam 15 menit, perlakuan P3 (32°C) terjadi setelah telur berumur 7 jam 39 menit sampai dengan 8 jam 25 menit dan perlakuan P4 (34°C) terjadi setelah 7 jam 19 menit sampai dengan 7 jam 32 menit. Fase ini ditandai dengan ciri yaitu dapat bergerak menggunakan silia. Menurut Dody (2012) setelah melewati fase multi-sel, perkembangan embrio selanjutnya menuju fase *gastrula* setelah telur mencapai ± 7 jam, dimana secara perlahan organ silia mulai terbentuk akibat getaran silia yang dimilikinya, maka *embrio* dalam kapsul senantiasa berputar, baik searah jarum jam maupun sebaliknya. Ukuran tubuh *embrio* pada fase ini telah mencapai 216 μm dan mulai memasuki fase *trocofor*. Bentuk telur memasuki fase *gastrulla* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Fase *Gastrulla*

4. Fase *Trocofor*

Stadia ini terjadi setelah telur berumur 8 jam 40 menit sampai dengan 8 jam 55 menit pada perlakuan P1 (28), pada perlakuan P2 (30°C) terjadi setelah 9 jam 30 menit sampai dengan 10 jam 10 menit, perlakuan P3 (32°C) terjadi setelah telur berumur 8 jam 55 menit sampai dengan 9 jam 24 menit dan perlakuan P4 (34°C) terjadi setelah 8 jam 33 menit sampai dengan 8 jam 55 menit. Menurut Hamzah (2013) stadia *trocofor* terbentuk setelah telur berumur 7-9 jam yang ditandai dengan terbentuknya *granula* setelah pembelahan sel terakhir dan dapat bergerak

memutar dengan menggunakan silia. Bentuk telur memasuki fase *trocopor* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. fase *Trocopor*

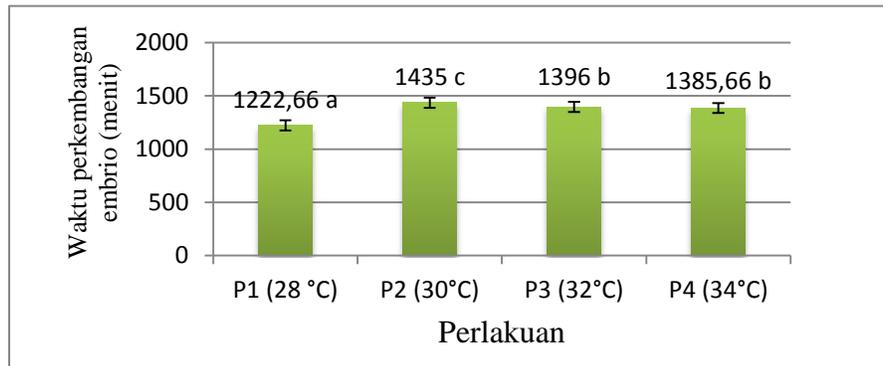
5. Fase Larva-D (*veliger*)

Pada fase larva D (*veliger*), terjadi setelah berumur 20 jam sampai dengan 20 jam 35 menit, pada perlakuan P2 (30°C) terjadi setelah 23 jam 45 menit sampai dengan 24 jam, perlakuan P3 (32°C) terjadi setelah telur berumur 23 jam 15 menit sampai dengan 23 jam 23 menit dan perlakuan P4 (34°C) terjadi setelah berumur 23 jam sampai dengan 23 jam 12 menit. Menurut Hamzah, (2013) fase *veliger* ditandai dengan larva berbentuk seperti huruf D, garis-garis ensel (*hinge*) mulai tampak setelah berumur 20-24 jam. Winanto dan Dhoe (1998) dalam Winanto (2004) menambahkan bahwa larva yang sehat dicirikan oleh aktifitas gerak, distribusi dengan warna bagian perutnya. Larva yang sehat tampak bergerak aktif berputar dengan menggunakan siliannya, mereka akan menyebar merata terutama di bagian lapisan permukaan dan tengah, sedangkan yang berada di bagian bawah kondisinya kurang baik karena bersifat *phototaxis* positif terhadap cahaya. Secara mikroskopis, larva yang sehat akan aktif memburu pakan sehingga bagian perut berwarna kuning tua, larva yang cukup makan perutnya berwarna kuning muda. Bentuk telur memasuki fase larva-D (*veliger*) dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Fase Larva-D (*veliger*)

Data hasil perhitungan persentase waktu perkembangan embrio kerang bulu dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Persentase Waktu Perkembangan Embrio

Berdasarkan grafik di atas, diperoleh hasil bahwa, perlakuan yang paling cepat mengalami perkembangan dari fase pembuahan sampai fase larva D (veliger) yaitu pada P1(28°C) dengan jumlah waktu selama 1222.66 menit dan perlakuan paling lama yaitu pada P2 (30°C) dengan jumlah waktu selama 1435 menit. Tingginya jumlah waktu yang dibutuhkan untuk perkembangan embrio pada P2 (30°C) diduga karena pengaruh suhu yang cukup tinggi, sehingga larva membutuhkan waktu yang cukup lama untuk beradaptasi dengan kondisi suhu tersebut. Doroudi et al. (1999) dalam hamzah (2016) menyatakan bahwa kondisi fisiologis optimal untuk pertumbuhan larva kerang mutiara yaitu pada suhu 26-29°C. southgate dan lucas (2008) menambahkan bahwa kerang mutiara memiliki kisaran suhu yang beragam seperti larva kerang *akoya* (India) hidup baik pada kisaran suhu 24-29°C dan *Pteria sterna* pada kisaran 21-28°C.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai pengaruh suhu yang berbeda terhadap daya keberhasilan pemijahan kerang bulu (*Anadara antiquata*) menunjukkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Perlakuan kejut suhu yang memberikan pengaruh yang nyata terhadap keberhasilan pemijahan kerang dan durasi tahap perkembangan embrio kerang bulu.
2. Perlakuan kejut suhu yang berbeda berpengaruh nyata terhadap daya tetas telur kerang bulu. Daya tetas telur tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 (30°C) sebesar 83%, dan terendah terjadi pada P3 (32°C) sebesar 62,33%.
3. Perbedaan suhu tidak berpengaruh nyata (non signifikan) terhadap kelangsungan hidup kerang bulu, yaitu dengan nilai rerata masing perlakuan sebesar P1 (62,33%), P2 (69%), P3 (65,33%) dan P4 (63,33%).

5.2. Saran

Saran penelitian ini adalah:

1. Diharapkan pada penelitian selanjutnya mengamati keberhasilan pemijahan, kelangsungan hidup tidak hanya sampai pada perkembangan larva, tetapi sampai pada fase kerang dewasa.

2. Diharapkan pada penelitian selanjutnya dilakukan perhitungan dosis pakan yang akan diberikannya ke dalam bak pemeliharaan induk yang akan dipijahkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiati, N. 2007. Gonad Maturation of Two Intertidal Blood Clams *Anadaragrano* and *Anadara antiquata* (Bivalvia: Arcidae) in Central Java. *Journal of Coastal Development* 10, (2):10-113.
- Amalia, D. R. 2010. Rekrutmen Populasi Kerang Darah (*Anadara granosa*) Di Perairan Pesisir Banten. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor : *Journal of Coastal Development* ISSN : 1410 – 5217.
- Andriani, W. 2011. Reproduksi kerang bulu (*Anadara antiquata*). UPT Loka Konservasi Biota Laut Biak-LIPI, Jl. Bosnik Raya Distrik Biak Timur, Biak, Papua :). *Jurnal Biologi Indonesia* 7 (1): 147-155. ISSN 0216-1877 Oseana Volume XXXVI, Nomor 2, (11-20).
- Arnanda D. A, Ambariyanto, Ali Ridlo. 2005. Fluktuasi Kandungan Proksimat Kerang Bulu (*Anadara inflata* Reeve) di Perairan Pantai Semarang. Lulusan Jurusan Ilmu Kelautan, FPIK, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia : *Jurnal Ilmu Kelautan*. Vol. 10 (2) : 78 – 84. ISSN 0853 – 7291.
- Awaluddin, M., Yuniarti, S, L., Mukhlis, A. 2013. Tingkat Penetasan Telur dan Kelangsungan Hidup Larva Kerang Mutiara (*Pinctada maxima*) pada Salinitas yang Berbeda. Program Studi Budidaya Perairan. Universitas Mataram : *Jurnal Kelautan* Volume 6, No. 2, ISSN: 1907-9931.
- Awang, A.J., Hamzi, A.B.Z., Zuki, M.M., Noordin, A., Jailila and Nurimah, Y. 2007. Mineral Composition of the Cockle (*Anadara granosa*) Shells of West Coast of Peninsular Malaysia and Its Potential as Biomaterial for Use in Bone Repair. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 6, (5): 591-594.
- Baron, J. 2006. Reproductive Cycles of the Bivalvia Molluscs *Atactodea striata* (Gmelin), *Gafarium tumidum* Roding and *Anadara scapha* (L.) in New Caledonia, Australian : *Journal Marine and Freshwater Research*, 43(2) 393-401.
- Diana, A.N. 2010. Embriogenesis dan Daya Tetas Telur Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Salinitas Berbeda. *Skripsi*. Jurusan Budidaya Perairan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Dody, S. 2012. Pemijahan dan Perkembangan Larva Siput Gonggong (*Strombus turturella*). Pusat Penelitian Oseanografi LIPI. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. Jakarta : *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, Vol. 4, No. 1, hlm. 107-113.

- Gratischa VHL Maani, Bahtiar, dan Abdullah. 2017. Aspek Biologi Reproduksi Kerang Bulu (*Anadara antiquata*) Di Perairan Bungkutoko Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Halu Oleo. Sulawesi Tenggara : *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 2(2): 123-133
- Goal, L, N, N. (2017). Perbandingan Morfometri Kerang Bulu *Anadara antiquata* Di Belawan dan Tanjung Pura Sumatera Utara (Skripsi). Fakultas Biologi. Universitas Medan Area. Medan.
- Hamzah, A. S. 2014. Budidaya Kerang Mutiara (*Pinctada maxima*) The Golden and Silver Pearl pada Keramba Jaring Apung di Perairan Nusantara. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Halu Oleo. Kendari.
- Hamzah, M. S. 2013. Intensitas Cahaya Lampu Pijar Terhadap Perkembangan Embriogenesis Dan Kelangsungan Hidup Larva Kerang Mutiara (*Pinctada Maxima*). UPT. Loka Pengembangan Bio Industri Laut Mataram, P2O-LIPI, NTB. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, Vol. 5, No. 2, Hlm. 391-400.
- Hamzah, M. S. 2016. Dinamika Suhu dan Salinitas Media Pemeliharaan Larva untuk Produksi Kualitas Benih Kerang Mutiara (*Pinctada maxima*). *Tesis*. Program Doktor Ilmu Perikanan dan Kelautan. Universitas Brawijaya, Malang: 131 hal. (in Press.).
- Harramain, Y. H. M. (2008) Kajian Faktor Lingkungan Habitat Kerang Mutiara Stadia Spat di Pulau Lombok Nusa Tenggara Barat. *Skripsi*. Program Studi dan Ilmu Teknologi Kelautan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Hendriana. A. 2015. Pembenuhan dan Pembesaran Abalon (*Haliotis squamata*) Di Balai Perikanan Budidaya Laut Lombok, Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat. (Skripsi). Teknologi Produksi dan Manajemen Perikanan Budidaya Program Diploma Institut Pertanian Bogor.
- Hidayati N. 1994. Eksploitasi Kerang (*Anadara* sp) yang Diletakkan Di Tempat Pelelangan Ikan Unit Kerang Desa Rawameneng, Kecamatan Blanakan, Kabupaten Subang, Jawa Barat. (Skripsi). Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Jawa Barat.
- Hutangalung, J., Alawi, H., Sukendi. 2016. Pengaruh suhu dan Oksigen Terhadap Penetasan Telur dan Kelulushidupan Awal Larva Ikan Pawas (*Osteochilus hasselti*). Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. *Jurnal Kelautan dan Perikanan*. Hlm. 1-13.
- Ifa, L., Akbar, M., Ramli, A. F., Wiyani, L. 2018. Pemanfaatan Cangkang Kerang dan Cangkang Kepiting Sebagai Adsorben Logam Cu, Pb dan Zn pada Limbah Industri Pertambangan Emas. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknologi Industri. Universitas Muslim Indonesia. *Journal Of Chemical Processes Engineering*, Vol. 03, No. 01, ISSN. 2303-3401.

- Insafitri. 2010. Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi *Bivalvia* Di Area Buangan Lumpur Lapindo Muara Sungai Porong. *Jurnal Ilmu Kelautan Universitas Trunojoyo*. ISSN : 1907-9931.
- Islami, M, M. 2013. Pengaruh Suhu dan Salinitas Terhadap *Bivalvia*. *Jurnal Oseana* Volume XXXV, Nomor 2, hlm. 1 – 10. ISSN 0216-1877.
- Ismail, E. 2012. Kesesuaian Faktor Fisika, Kimia dan Biologi Perairan Untuk Budidaya Tiram Mutiara Di Teluk Semangka, Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung. Skripsi. Program Pasca Sarjana. Universitas Terbuka. Jakarta.
- Kotta, R. 2018. Teknik Pembenihan Tiram Mutiara (*Pinctada maxima*). Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, Jakarta. Stasiun Penelitian Ternate. *Prosiding Seminar Nasional Kemaritiman dan Sumberdaya Pulau-pulau Kecil (KSP2K) II*, 1 (2) : 228- 244.
- Manoj, N. R dan K.K. Appukuttan. 2003. Effect of suhue on the development, growth, survival and settlement of green mussel *Perna viridis* (Linnaeus, 1758). *Journal of Aquaculture Research*. Vol. 34: 1037-1045.
- Mayunar, I.A, dan Purwanto BE. 1995. Kondisi Perairan Teluk Banten Ditinjau dari Beberapa Parameter Fisika- Kimia serta Kaitannya dengan Usaha Budidaya. *Prosiding Perikanan Pantai Bojonegara-Serang*. 61-67 hlm.
- O'Connor and Lawler NF. 2004. Salinity and temperature tolerance of embryos and juveniles of the pearl oyster, *Pinctada imbricata* Roding. *Journal of Aquaculture*. 229: 493-506.
- Ode, I. 2010. Pengamatan Pemijahan dan Perkembangan Larva Tiram Mutiara (*Pinctada maxima*) dalam Bak Terkontrol. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Darussalam Ambon. *Jurnal Bimafika* 2, hlm. 86 – 89.
- Olsson. 2011. Kedudukan kerang bulu dalam sistimatika hewan diklasifikasikan. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Prihatini Wahyu. Ekobiologi Kerang Bulu *Anadara Antiquata* Di Perairan Tercemar Logam Berat Program Studi Biologi Fmipa Universitas Pakuan. Bogor. *Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah*. ISSN 1410-9565.
- Putri, R. E. 2005. Analisa Populasi dan Habitat Sebaran Ukuran dan Kematangan Gonad Kerang Lokan (*Batisa violancae*) di Muara Sungai Anai Padang, Sumatera Barat. Tesis Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Satrioajie Widbya Nugrobo. 2012. Biologi dan Ekologi Kerang Bulu *Anadara (cunearca) pilula* (Reeve, 1843).
- Satrioajie N. W., Sutrisno Anggoro, dan Irwani.2013.Karakteristik Morfometri dan Pertumbuhan Kerang Bulu *Anadara pilula*.UPT. Balai Konservasi Biota Laut, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jurusan S1 ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu

- Kelautan, Universitas Diponegoro. *Jurnal Ilmu Kelautan* Vo/18(2):79-83 ISSN 0853-7291.
- Savitri, D. E., Afifah, W., Pursetyo, K. T., Boneka, F., Eradiaty, F. 2015. Panduan Penangkapan dan Penanganan Perikanan Kerang. Edisi 1. WWF-Indonesia. Jakarta.
- Setyono, D. E. D. 2006. Karakteristik Biologi dan Produk Kekerangan Laut. *Jurnal Oseanologi* 31,(1): 1-7.
- Southgate, P and Lucas, J. 2008. The Pearl Oyster. Elsevier. Amsterdam.
- Sujoko, A. 2010. Membenihkan Kerang Mutiara. Insan Madani. Yogyakarta.
- Sutaman. 1993. Tiram Mutiara: Tehnik Budidaya dan Proses Pembuatan Mutiara. Penerbit Kanisius. Yogyakarta: 93 hal.
- Tomatala, P. 2011. Pengaruh Suhu Terhadap Pemijahan Kerang Mutiara (*Pinctada maxima*). Teknologi Budidaya Perikanan. Politeknik Perikanan Negeri Tual. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, Vol. VII-1. Hlm. 1-3.
- Wardana, K.I., Sembiring, M dan Mahardika, K. 2013. Aplikasi Perbaikan Manajemen dalam Perbenihan Tiram Mutiara (*Pinctada maxima*). Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut. *Jurnal Media Akuakultur* Vol. 8, No. 2. Hlm. 1-8.
- Wardana, K. I., Sudewi, Muzaki, A., Moria B. S. 2014. Profil Benih Tiram Mutiara (*Pinctada maxima*) Dari Hasil Pemijahan yang Terkontrol. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut Gondol. Bali. *Jurnal Oseanologi Indonesia*, vol.1, no.1, hlm. 1-6.
- Winanto, T. (2004). Memproduksi Benih Tiram Mutiara (*Pinctada maxima*). Penebar Swadaya. Jakarta. 95 Hlm.
- Yusran. 2014. Identifikasi Keanekaragaman Jenis Kerang (*Bivalvia*) Daerah Pasang Surut Di Perairan Pantai Pulau Gosong Sangkalan Aceh Barat Daya. *Skripsi*. Program Studi Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Teuku Umar Meulaboh. Aceh.

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Perhitungan Kepadatan Telur

Peralakuan	Jumlah telur (butir/ml)										
	Terbuahi			Total	(%)	Tidak terbuahi			Total	(%)	Total keseluruhan
	U1	U2	U3			U1	U2	U3			
P1 (28°C)	87	66	106	259	45.67	61	100	147	308	54.32	567 a
P2 (30°C)	146	80	120	346	58.95	105	64	77	246	41.55	592 a
P3 (32°C)	80	93	73	246	46.56	80	110	92	282	53.40	528 a
P4 (34°C)	53	78	100	229	39.61	120	146	82	349	60.38	578 a

Tabel 2. Perhitungan Waktu Perkembangan Telur

Perlakuan	Ulangan (menit)			Rata-rata (menit)	Total (menit)
	U1	U2	U3		
P1 (28°C)	1200	1235	1223	1222,66	3668
P2 (30°C)	1425	1440	1435	1435	4305
P3 (32°C)	1395	1390	1403	1396	4188
P4 (34°C)	1380	1385	1392	1385,66	4157

Fase perkembangan embrio	Keterangan Waktu Penetasan dan Perkembangan Telur											
	P1 (28°C)			P2 (30°C)			P3 (32°C)			P4 (34°C)		
	U1	U2	U3	U1	U2	U3	U1	U2	U3	U1	U2	U3
Pembelahan 2 sel	48 menit	48 menit	48 menit	46 menit	46 menit	48 menit	45 menit	45 menit	46 menit	45 menit	45 menit	45 menit
Pembelahan 4 sel	1 jam	1 jam 24 menit	1 jam	1 jam 35 menit	1 jam 32 menit	1 jam 10 menit	1 jam	1 jam 5 menit	1 jam 17 menit	1 jam	1 jam 25 menit	1 jam 40 menit
Morula	2 jam 58 menit	3 jam	3 jam 12 menit	2 jam 55 menit	3 jam	2 jam 52 menit	3 jam 14 menit	3 jam	3 jam	2 jam 50 menit	3 jam 6 menit	3 jam 22 menit
Blastula	3 jam 33 menit	3 jam 25 menit	3 jam 30 menit	4 jam	4 jam 15 menit	4 jam 15 menit	4 jam	3 jam 55 menit	3 jam 48 menit	3 jam 20 menit	3 jam 25 menit	3 jam 17 menit
Gastrula	7 jam 30 menit	7 jam 19 menit	7 jam 36 menit	8 jam	8 jam 15 menit	7 jam 52 menit	8 jam 25 menit	7 jam 39 menit	8 jam 25 menit	7 jam 19 menit	7 jam 25 menit	7 jam 32 menit
Trocopor	8 jam 45 menit	8 jam 55 menit	8 jam 40 menit	9 jam 38 menit	9 jam 30 menit	10 jam 10 menit	8 jam 55 menit	9 jam	9 jam 25 menit	8 jam 33 menit	8 jam 35 menit	8 jam 33 menit
Larva D (Veliger)	20	20	20	23	24	24	23	23	23	23	23	23 jam

	jam	jam 33 menit	jam 35 menit	jam 45 menit	jam	jam	jam 15 menit	jam 10 menit	jam 23 menit	jam	jam 5 menit	12 menit
--	-----	--------------------	--------------------	--------------------	-----	-----	--------------------	--------------------	--------------------	-----	----------------	-------------

DAFTAR PERHITUNGAN PERHITUNGAN HASIL KEGIATAN

1. Kepadatan Telur

ANOVA

HASIL	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2664.333	3	888.111	1.643	.255
Within Groups	4323.333	8	540.417		
Total	6987.667	11			

Multiple Comparisons

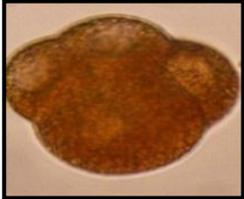
HASIL

LSD

(I) PERL AKU AN	(J) PERL AKU AN	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
P1	P2	-29.00000	18.98098	.165	-72.7702	14.7702
	P3	4.33333	18.98098	.825	-39.4369	48.1036
	P4	9.33333	18.98098	.636	-34.4369	53.1036
P2	P1	29.00000	18.98098	.165	-14.7702	72.7702
	P3	33.33333	18.98098	.117	-10.4369	77.1036
	P4	38.33333	18.98098	.078	-5.4369	82.1036
P3	P1	-4.33333	18.98098	.825	-48.1036	39.4369
	P2	-33.33333	18.98098	.117	-77.1036	10.4369

	P4	5.00000	18.98098	.799	-38.7702	48.7702
P4	P1	-9.33333	18.98098	.636	-53.1036	34.4369
	P2	-38.33333	18.98098	.078	-82.1036	5.4369
	P3	-5.00000	18.98098	.799	-48.7702	38.7702

DAFTAR GAMBAR HASIL PENGAMATAN

			
Fase Fertilisasi	Fase Pembelahan 2 Sel	Fase Pembelahan 4 Sel	Fase Morula
			
Fase Blastula	Fase Gastrula	Fase Trocopor	Fase Larva D (Veliger)