

OPTIMASI KEPADATAN *Skeletonema costatum* TERHADAP LAJU HIPOKSIDA PADA UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*)

Asni Anwar¹ dan Besse Tiurlan Nasir²

¹ Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Muhammadiyah Makassar

² Alumni Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Muhammadiyah Makassar

Email: asni@unismuh.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menentukan optimalisasi kepadatan *Skeletonema costatum* yang mempengaruhi laju hipoksia pada udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Larva udang vaname yang digunakan sebanyak 30 ekor/wadah dengan kapasitas 30 liter. Perlakuan yang dicobakan adalah pemberian *Skeletonema costatum* dengan kepadatan berbeda, yaitu 20.000 sel/ml (perlakuan A), 30.000 sel/ml (perlakuan B), 40.000 sel/ml (perlakuan C), dan kontrol (perlakuan D). Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan mutlak dan sintasan larva udang vaname tertinggi diperoleh pada perlakuan A (kepadatan *skeletonema costatum* 20.000 sel/ml) masing-masing sebesar 0.5 mg dan 4%. Sementara pertumbuhan mutlak dan sintasan terendah diperoleh pada perlakuan C (kepadatan *skeletonema costatum* 40.000 sel/ml) yaitu sebesar 0.1 mg dan 1%.

Kata Kunci : Udang vaname, *Skeletonema costatum*, laju hipoksia.

PENDAHULUAN

Hipoksia adalah suatu kondisi perairan dimana kandungan oksigen terlarutnya berada pada kisaran dibawah nilai ambang kebutuhan kebanyakan biota di perairan. Fenomena ini akan memicu beberapa masalah lingkungan seperti kejadian kematian massal udang di areal budidaya.

Blooming merupakan kondisi dimana perairan mengalami ledakan populasi plankton yang membuat penampakan perairan menjadi hijau. Dampak dari blooming ini adalah akan menghalangi penetrasi cahaya kedalam perairan yang tentunya memberi pengaruh terhadap organisme yang ada di perairan tersebut. Selain itu akan terjadi persaingan penggunaan oksigen antara organisme plankton itu sendiri utamanya zooplanton dengan hewan akuatik yang dipelihara seperti ikan, udang, kepiting, teripang dan yang lainnya. Selain itu blooming juga dapat mempengaruhi kualitas air di perairan tersebut. Karena suatu

saat plankton tadi akan mati secara massal akibatnya, terjadi kembali penumpukan bahan organik di dasar perairan. Tugas mikroorganisme pengurai didasar perairan untuk mengurai bahan organik tersebut. Masalahnya adalah ketika malam hari, maka proses fotosintesis akan berhenti karena tidak adanya cahaya matahari sehingga suplai oksigen di perairan pun berkurang.

Blooming plankton terjadi karena plankton mendapat cukup zat hara yang dibutuhkannya, layaknya seperti tumbuhan lainnya, jika mendapatkan unsur-unsur hara plankton akan tumbuh dengan subur, sehingga memicu ledakan populasi fitoplankton. Fitoplankton tertentu mempunyai peran menurunkan kualitas perairan apabila jumlahnya berlebih. Faktor yang menyebabkan *blooming* (ledakan) fitoplankton antara lain karena adanya eutrofikasi, adanya *upwelling* yang mengangkat massa air kaya unsur-unsur hara, adanya hujan lebat, dan masuknya air ke

laut dalam jumlah yang besar. Peristiwa ledakan ini ditandai dengan perubahan warna air, yang awal berwarna biru/hijau kebiruan menjadi merah, merah coklat, hijau kekuningan atau putih bergantung pada pigmen yang dikandungnya.

Perairan dikatakan blooming fitoplankton jika kelimpahan fitoplanktonnya mencapai 5×10^6 sel/l. Akibatnya eutrofikasi menjadi masalah bagi perairan danau/waduk yang dikenal dengan alga bloom. Hal ini dikenali dengan warna air yang menjadi kehijauan, berbau tak sedap, dan kekeruhannya menjadi semakin meningkat serta banyak enceng gondok yang bertebaran di danau/waduk. Kualitas air menjadi rendah yang diikuti rendahnya konsentrasi oksigen terlarut atau hipoksia, bahkan sampai batas nol. Hal ini menyebabkan udang dan spesies lainnya tidak bisa tumbuh dengan baik pada akhirnya terjadi kematian massal udang.

Berdasarkan uraian diatas dianggap penting untuk dilakukan penelitian mengenai "optimasi kepadatan *Skeletonema costatum* terhadap laju hipoksia pada udang vaname".

METODOLOGI

Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP). Desa Mappakalombo, Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar, Provinsi Sulawesi Selatan.

Persiapan wadah dan Hewan uji

Wadah penelitian yang digunakan adalah baskom kapasitas 40 liter sebanyak 12 buah. Sebelum digunakan, baskom dicuci bersih dengan deterjen lalu dibilas dan dijemur

dibawah sinar matahari hingga kering. Selanjutnya setiap wadah penelitian diisi air laut sebanyak 30 liter dan dilengkapi jaringan aerasi. Hewan uji yang digunakan adalah larva udang vaname (PL12) sebanyak 360 ekor dan ditempatkan pada setiap wadah penelitian dengan kepadatan 30 ekor/wadah.

Penyiapan *Skeletonema costatum*

Skeletonema costatum di kultur dalam wadah baskom yang terlebih dahulu diberi pupuk natrium fosfat dan silikat sebanyak 15 ml lalu dibiarkan selama 5 hari. *Skeletonema costatum* yang ada dalam baskom akan mengalami perubahan warna menjadi warna kecokelatan.

Desain Percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu : pemberian *Skeletonema costatum* dengan kepadatan masing-masing 20.000 sel/ml (perlakuan A), 30.000 sel/ml (perlakuan B), 40.000 sel/ml (perlakuan C), dan kontrol (perlakuan D).

Peubah yang diamati

Pertumbuhan mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak diukur menggunakan timbangan elektrik dan dihitung menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Effendi (1997) yaitu :

$$W = W_t - W_0$$

Dimana :

W = pertumbuhan mutlak

W_t = bobot individu rata-rata pada akhir penelitian (g)

W_0 = bobot individu rata-rata ikan awal penelitian (g)

Sintasan (SR)

Sintasan dihitung berdasarkan persamaan (Efendie,1997):

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan:

SR = kelangsungan hidup ikan

N_t = Jumlah ikan pada ahir pemeliharaan

N_0 = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan

Kualitas air

Selama penelitian berlangsung dilakukan pengukuran beberapa parameter kualitas air meliputi suhu, salinitas , oksigen terlarut, dan pH yang dilakukan 2 kali sehari

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan mutlak larva udang vaname pada setiap perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada table 1 berikut:

Tabel 1. Rata-rata pertumbuhan mutlak larva udang vaname yang diberi *Skeletonema costatum*.

Perlakuan	Pertumbuhan mutlak larva udang (g)
A (20.000 sel/ml)	0.0005 ^b
B (30.000 sel/ml)	0.0004 ^b
C (40.000 sel/ml)	0.0001 ^a
D (Kontrol)	0.0002 ^a

Hasil penelitian menunjukkan pemberian *S. costatum* dengan kepadatan berbeda berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap pertumbuhan mutlak larva udang vaname. Pertumbuhan mutlak larva udang vaname tertinggi diperoleh pada pada pemberian *S. costatum* sebanyak 20.000 sel/ml (perlakuan A)

dan 30.000 sel/ml (perlakuan B) yaitu masing-masing sebesar 0.0005 g dan 0.0004 g. Tingginya pertumbuhan mutlak larva udang vaname pada perlakuan A dan perlakuan B dibandingkan pertumbuhan mutlak pada perlakuan C dan D disebabkan kepadatan *S. costatum* yang diberikan pada perlakuan A dan B sudah sesuai dengan kebutuhan larva udang vaname untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya. Selain itu *S. costatum* merupakan pakan hidup yang cocok untuk larva udang selain *Artemia* sp. dan memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi.

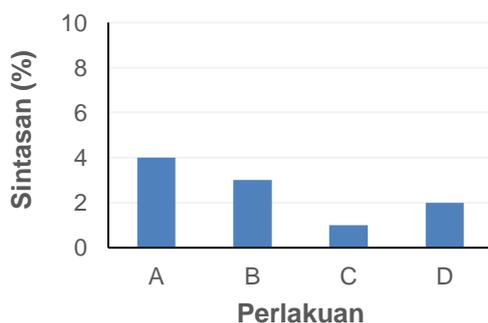
Sementara pemberian *S. costatum* sebanyak 40.000 sel/ml (perlakuan C) melebihi kebutuhan larva vaname dan kapasitas media (*blooming*) sehingga terjadi penurunan konsentrasi oksigen terlarut yang menyebabkan hipoksia atau kekurangan oksigen pada larva udang yang berakibat pada rendahnya pertumbuhan dan terjadinya kematian pada larva udang. Hipoksia dapat terjadi karena adanya konsumsi oksigen yang lebih besar dibandingkan dengan produksi oksigen. Boyd dan Fast (1992), menyatakan bahwa kematian plankton tiba-tiba dapat menyebabkan meledaknya senyawa – senyawa organik yang berasal dari sisa – sisa pakan udang budidaya yang merupakan sumber utama amoniak, nitrat, nitrit, fosfat, dan senyawa organik lainnya. Selanjutnya Christensen (1989) dalam Sidik, et al (2002), menyatakan bahwa pada kepadatan plankton yang tinggi, ruang gerak udang menjadi sempit sehingga kompetisi terhadap oksigen dan pakan menjadi meningkat, akibatnya pertumbuhan udang akan terhambat. Kepadatan yang tinggi juga mempercepat

penurunan kualitas air budidaya, akibat akumulasi metabolit dan sisa pakan, sehingga berpengaruh besar terhadap pertumbuhan karena terbatasnya ruang gerak udang dan juga persaingan dalam memperebutkan makanan dan oksigen.

Kepadatan *S. costatum* pada perlakuan D (kontrol) belum mencukupi kebutuhan nutrisi larva udang vaname sehingga pertumbuhan mutlak larva udang rendah. Yuwono (2005) dalam Qamari (2013) menjelaskan bahwa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup organisme ditentukan oleh ketersediaan pakan yang sesuai dan dari faktor lingkungan itu sendiri.

Sintasan

Tingkat kelangsungan hidup (sintasan) adalah persentase organisme yang hidup pada akhir penelitian dari jumlah seluruh organisme awal yang dipelihara dalam suatu wadah (Cholik,dkk 2005). Hasil perhitungan sintasan larva udang vaname selama pemeliharaan disajikan pada Gambar 1 berikut



Gambar 1. Sintasan larva udang vaname yang diberi *S. costatum* dengan kepadatan berbeda.

Sintasan larva udang tertinggi diperoleh pada perlakuan A (4%), disusul perlakuan B (3%), perlakuan D (2%), dan terendah pada

perlakuan C (1%). Tingginya sintasan larva udang vaname pada perlakuan A dibandingkan perlakuan lainnya sangat dimungkinkan disebabkan kepadatan *S. costatum* yang diberikan pada perlakuan A telah mencukupi untuk kebutuhan nutrisi larva udang vaname dan tidak menyebabkan turunnya kualitas air sehingga larva udang dapat tumbuh dan hidup lebih baik.

Meskipun kepadatan *S. costatum* pada perlakuan B (30.000 sel/ml) juga telah mencukupi kebutuhan nutrisi larva udang namun sintasan larva udang pada perlakuan B lebih rendah dibandingkan sintasan larva udang pada perlakuan A. Hal ini disebabkan adanya kematian larva akibat kanibalisme terutama saat terjadi moulting. Haliman dan Adijaya (2004) menjelaskan bahwa moulting pada udang ditandai dengan seringnya udang muncul kepermukaan air sambil meloncat-loncat. Gerakan ini bertujuan untuk membantu melonggarkan kulit luar udang dari tubuhnya. Gerakan tersebut merupakan salah satu cara mempertahankan diri karena cairan moulting yang dihasilkan dapat merangsang udang lain untuk mendekat dan memangsa (kanibalisme).

Pada perlakuan D (kontrol) jumlah *S. costatum* belum mencukupi kebutuhan nutrisi larva udang vaname sehingga pertumbuhan dan sintasan larva udang lebih rendah dibandingkan pada perlakuan A dan B. Sementara pada perlakuan C, kepadatan *S. costatum* melebihi kebutuhan larva udang dan kapasitas media pemeliharaan sehingga menyebabkan *blooming* yang berakibat kurangnya oksigen terlarut (Tabel 2) sehingga banyak larva udang yang mengalami kematian (sintasan rendah).

Parameter Kualitas Air

Selama penelitian berlangsung dilakukan pengukuran kualitas air media pemeliharaan meliputi pH, suhu, salinitas, dan DO dengan hasil yaitu:

Tabel 2. Kualitas Air selama penelitian

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
pH	8.2-8.9	8.2-8.7	8.2-8.9	8.1-8.5
Suhu (°C)	30-31	29-30	29-31	29-31
Salinitas (ppt)	33	33	33	33
DO (ppm)	3.6-3.8	2.3-2.5	1.2-1.4	4.3-4.9

Sumber: *Data diolah*

Hasil pengukuran kualitas air menunjukkan pH air media pemeliharaan larva udang vaname untuk semua perlakuan berkisar 8.1-8.9. Nilai ini tergolong baik dan masih dalam batas toleransi larva udang vaname. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Purba (2012) bahwa derajat keasaman (pH) air media pemeliharaan larva udang vaname selama penelitian adalah 7.7 - 8.7. Kisaran pH tersebut masih layak bagi kegiatan pembenihan udang vaname serta mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva udang vaname. Selanjutnya dinyatakan bahwa untuk stadia larva pH yang layak untuk udang vaname berkisar antara 7.8 – 8.4 dengan pH optimum 8.0. Nilai pH di atas 10 dapat membunuh udang, sementara jika di bawah 5 pertumbuhan udang akan terhambat

Suhu air media pemeliharaan larva udang vaname untuk semua perlakuan selama penelitian berkisar 29 – 31° C. Nilai ini menunjukkan suhu air masih berada dalam kisaran yang normal yang dapat ditolerir oleh larva udang vaname. Hal ini sesuai dengan pendapat Haliman dan Adijaya (2003), suhu

optimal pertumbuhan larva udang vaname antara 26 - 32 °C. Suhu berpengaruh langsung pada metabolisme udang, pada suhu tinggi metabolisme udang dipacu, sedangkan pada suhu yang lebih rendah proses metabolisme diperlambat. Bila keadaan seperti ini berlangsung lama, maka akan mengganggu kesehatan udang karena secara tidak langsung suhu air yang tinggi menyebabkan oksigen dalam air menguap, akibatnya larva udang akan kekurangan oksigen. Zweig *et al* (1991) dalam Suwoyo (2009) menambahkan bahwa temperatur optimal untuk udang vaname berkisar antara 28–30°C. Pertumbuhan udang optimum terjadi pada kisaran suhu 25 – 30°C, serta berakibat kematian pada suhu di atas 35°C (Fast, 1992). Suhu air media selama penelitian berkisar antara 29 - 31°C dengan fluktuasi yang tidak mengganggu kehidupan udang uji. Penurunan suhu air media disebabkan oleh menurunnya suhu ruang, sedangkan peningkatannya disebabkan oleh meningkatnya suhu ruang dan hasil metabolisme udang yang berupa panas. Zonneveld *et.al* (1991) menyatakan, selama proses katabolisme makanan berlangsung, energy kimia dari makanan tubuh diubah bentuknya menjadi ATP dan sisanya hilang sebagai panas. Meningkatnya suhu pada umumnya disertai dengan meningkatnya laju metabolisme yang berarti meningkatnya permintaan oksigen oleh jaringan. Secara umum, meningkatnya suhu lingkungan 10°C menyebabkan meningkatnya laju pengambilan oksigen oleh hewan menjadi dua sampai tiga kali lipat (Spotte, 1970).

Salinitas air media larva udang vaname untuk semua perlakuan selama penelitian

berkisar 33 ppt. Nilai ini tergolong baik dan masih dalam batas toleransi larva udang vaname. Xincai dan Yongquan (2001) menjelaskan bahwa salinitas optimal untuk udang vanname berkisar antara 5-35 ppt. Jika di atas 35 ppt, sebagian besar energi udang digunakan untuk beradaptasi atau berosmoregulasi, sehingga pertumbuhannya terhambat

Saoud *et all* (2003) menambahkan bahwa udang vaname dapat tumbuh pada perairan dengan salinitas berkisar 0.5-38.3 ppt. Penurunan dan kenaikan salinitas sebesar 4 ppt dapat menyebabkan udang stress dan ganti kulit (Eddy, 1990). Proses penyerapan oksigen dari air media ke dalam tubuh udang dipengaruhi antara lain oleh salinitas (Lockwood,1989). Peningkatan salinitas akan meningkatkan energi yang dibutuhkan untuk osmoregulasi sehingga laju metabolisme dalam tubuh udang juga meningkat.

Oksigen terlarut media pemeliharaan larva udang vaname untuk semua perlakuan selama penelitian berkisar 1.2 – 4.9 ppm. Oksigen terlarut paling rendah diperoleh pada perlakuan C yaitu berkisar 1.2-1.4 ppm. Kisaran ini di kategorikan kurang baik bagi udang vaname karena jika kadar DO dibawah 1.25 ppm beberapa jam maka kebanyakan udang akan mati. Oksigen dibutuhkan udang untuk bernafas. Ketersediaan oksigen di dalam air sangat menentukan kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang. Kandungan oksigen terlarut yang baik untuk udang adalah 4 sampai 8 ppm. Kandungan DO dipengaruhi oleh arus, gelombang, dan aktivitas fitoplankton. Pada akhir pengukuran oksigen, udang uji masing-masing perlakuan mengalami kematian dan

kondisinya lemah, pergerakan dan respon berkurang akibat kekurangan oksigen terlarut. Penurunan kandungan oksigen tersebut dipengaruhi oleh suhu rendah pada malam hari yang diikuti oleh peningkatan aktivitas fitoplankton. Kondisi ini ditandai dengan mengambangny udang ke permukaan air.

Konsentrasi DO (Oksigen terlarut) minimal yang dibutuhkan spesies uji agar dapat bertahan hidup selama 24 jam adalah sebesar 0.75 – 2.5 mg/l. Tingkat DO antara 2.5 – 3 mg/l mengakibatkan pengurangan kecepatan berenang, sedangkan pada tingkat DO 5.3 – 8 mg/l baik untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhannya (Anonimus, 1968).

Pada hari ke-0, oksigen terlarut baik untuk kegiatan budidaya udang vannamei yaitu 4.48 ppm, namun diakhir hari ke-7, oksigen terlarut menurun sampai 1.2 ppm. Saat awal pemeliharaan oksigen terlarut hanya di gunakan untuk aktifitas respirasi udang saja. Namun diakhir perlakuan oksigen terlarut digunakan untuk pernafasan dan perombakan bahan organik oleh bakteri aerob. Kelarutan oksigen dalam air menurun dengan meningkatnya kadar salinitas air. Menurut poernomo (1989) menyatakan bahwa kandungan oksigen terlarut dalam air yang dapat mendukung kehidupan udang minimum 3 ppm. Sedangkan untuk pertumbuhan yang normal bagi udang yaitu 4.7 ppm. Pada kadar oksigen terlarut 3 ppm, walaupun tidak memperlihatkan gejala abnormal tetapi sebenarnya berpengaruh pada pertumbuhan udang (Poernomo 1989).

Tingkat konsumsi oksigen udang vaname antara lain bergantung pada ukuran (stadia) udang vaname (faktor internal) dan status

makan (faktor eksternal). Tingkat konsumsi udang akan menurun jika kebutuhan oksigen dalam air tidak terpenuhi dan mengakibatkan penurunan kondisi kesehatan udang bahkan menyebabkan kematian.

KESIMPULAN

Pemberian *S. costatum* dengan kepadatan 40.000 sel/ml (perlakuan C) menyebabkan hipoksia (berkurangnya oksigen terlarut) pada media pemeliharaan larva udang vaname sehingga pertumbuhan dan sintasan larva udang rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, *Pedoman Teknis Budidaya Pakan Alami Ikan Dan Udang*, (Jakarta, badan penelitian dan pengembangan pertanian. 1990).
- Anonimus.1968. Water Quality Criteria. Federal Water Pollution Control Administration.US Department of The Interior. Washington D.C.
- Chyka Esi Niagara., 2007. *Produksi Skeletonema costatum sebagai pakan alami larva Udang*. Universitas Syahkuala, Banda Aceh. (tidak dipublikasikan)
- Djarajah, A,S,Ir. *Pakan Alami*, (Yogyakarta, kaniusus 1995). Hartati, Sri. *Kultur Makan Alami*, (Jakrta, Direktorat Jendral Perikanan dan International Development Research Center. 1986)
- Effendie, I., H. J. Bugri dan Widanarni. 2006. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan udang. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. Vol. 5 (2): 127-135
- Haliman R.W, Adijaya DS. 2004. *Udang Vanname*.Jakarta: Penebar Swadaya
- Harefa, F. *Pembudidayaan Artemia Untuk Pakan Udang dan Ikan*, (Jakarta, Penebar Swadaya)
- Isnansetyo, A. Dan Kurniastuty, 1995. *Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton*. Kanisius, Yogyakarta.
- Lockwood A.P.M. 1989. Aspects of physiology of Crustacea. W.H. Freeman and Company, San Fransisco.
- Masó, M. and Garcés, E. 2006. Harmful Microalgae Blooms (HAB); The Problematic and Conditions that Induce Them. *Marine Pollution Bulletin* 53 (2006): 620 – 630
- Purba, C.Y., 2012. Performa Pertumbuhan, kelulushidupan, Dan Kandungan Nutrisi Larva Udang Vanname (*Litopenaeus vanname*) Melalui Pemberian Pakan Artemia Produk Lokal Yang Diperkaya Dengan sel Diatom. *Journal of Aquaculture Management and Technology* Volume 1, Nomor 1, Tahun 2012, Halaman 102-115.
- Qamari, Al.2013. Penambahan Terasi Udang Sebagai Atraktan Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Udang Vanname (*Litopenaeus vanname*) pada stadia Post Larva. Skripsi Jurusan Perikanan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Haluoleo. Kendari. 46 Hlm.
- Sachlan M. 1982. *Planktonologi*. Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Diponegoro Semarang.
- Saoud, I.P, D.A. Davis, D.B. Rouse. 2003. Suitability studies of inland well waters for *Litopenaeus vanname* culture. *Aquaculture* 217:373-383.
- Sidik, A. S., Sarwono dan Agustina. 2002. Pengaruh Padat Penebaran Dalam Budidaya udang Sistem Resirkulasi. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. Vol. 1 (2): 47-51
- Spotte, S. 1970. *Fish and Invertebrate Culture. Water Management in Closed System*. Wiley-Interscience Publ. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Suwoyo, H.S.2009. Tingkat Konsumsi Oksigen Sedimen Pada Dasar Tambak Intensif

Udang Vanname (Litopenaeus vanname). (Tesis). Sekolah pascasarjana. Institut pertanian bogor.

Tahir, A.G. 1989. *Pengaruh Pemberian Zat Tumbuh Atonik Pada Salinitas Berbeda Terhadap Pertumbuhan Populasi Skeletonema Costatum*. Tesis Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan UNHAS, Ujung Pandang.