

## Analisis Hubungan Suhu Air dengan Mortalitas Semai Mangrove pada Tambak Wanamina

ENDAH DWI HASTUTI<sup>1</sup>, RINI BUDI HASTUTI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang

Email: endah\_pdil@yahoo.com; rini\_puryono@yahoo.com

### ABSTRAK

Pengaruh suhu air terhadap tingkat kelulushidupan semai mangrove dalam tambak wanamina merupakan faktor penting yang perlu dikaji terkait pengembangan penerapan budidaya tambak. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji perubahan temporal suhu air, mengamati tingkat kelulushidupan semai mangrove dan menganalisis hubungan suhu air terhadap tingkat kelulushidupan semai mangrove dalam tambak wanamina. Penelitian dilakukan di Desa Mangunharjo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang dari Maret 2015 - Maret 2016 dengan jeda antar pengamatan selama 3 bulan. Sebanyak 54 tegakan semai mangrove masing-masing dari jenis *Avicennia marina* dan *Rhizophora mucronata* yang terdistribusi di dalam kolam tambak digunakan sebagai sampel, sedangkan pengamatan suhu dilakukan di sekitar tegakan mangrove yang diamati. Analisis data dilakukan dengan uji-t untuk mengetahui perbedaan tingkat kelulushidupan antar spesies mangrove dan uji regresi untuk mengetahui pengaruh suhu air terhadap tingkat kelulushidupan semai mangrove. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa terdapat fluktuasi suhu air dimana pada bulan Maret tercatat memiliki suhu paling tinggi yaitu sebesar 34,2°C yang cenderung mengalami penurunan hingga bulan September sebesar 30,6°C dan kembali mengalami kenaikan hingga bulan Maret sebesar 34,6°C. Baik *A. marina* maupun *R. mucronata* menunjukkan adanya kecenderungan penurunan tingkat kelulushidupan semai antar pengamatan. Hasil uji-t menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara tingkat kelulushidupan semai *A. marina* dan *R. mucronata*. Tingkat kelulushidupan *A. marina* berkisar antara 5,56% - 14,81% sedangkan *R. mucronata* berkisar antara 22,22% - 38,89%. Uji regresi menunjukkan adanya pengaruh nyata suhu air terhadap tingkat kelulushidupan semai *A. marina* dengan persamaan  $Y = 5,208 - 0,232(X)$ , namun tidak terhadap kelulushidupan semai *R. mucronata*.

Kata kunci: kelulushidupan, semai, suhu, mangrove

### ABSTRACT

The effect of water temperature on the survival rate of mangrove seedling in silvofishery pond is important to study in order to improve the application of aquaculture. This research aimed to study the temporal change of water temperature, to observe the survival rate of mangrove seedling and to analyze the relation of water temperature on the survival rate of mangrove seedling in silvofishery pond. The research was conducted in Mangunharjo Village, Tugu District, Semarang City from March 2015 to March 2016 with 3 months of observations interval. A number of 54 mangrove seedling stands of each species of *Avicennia marina* and *Rhizophora mucronata* which are distributed in the silvofishery pond were utilized as samples, while observation of temperature were conducted around the seedling stands. Data analysis was conducted with t-test to analyze the difference of mangrove survival between species and regression test to analyze the effect of water temperature on the survival rate of mangrove seedling. The result showed there were fluctuation of water temperature with warmest water temperature observed in March with 34.2°C which tended to decrease until September with 30.6°C then increase until March with 34.6°C. Both *A. marina* nor *R. Mucronata* showed the tendency of decreasing survival rate among observations. T-test showed there was significant difference on the survival rate of *A. marina* and *R. mucronata* seedling. Survival rate of *A. Marina* was noted ranged from 5.56% - 14.81% while survival of *R. mucronata*

was ranged from 22.22% - 38.89%. Regression analysis showed there was significant effect of water temperature on the survival rate of *A. marina* seedling with formula  $Y = 5.208 - 0.232(X)$ , but there was no significant effect on the survival of *R. mucronata* seedling.

Keywords: mangrove, seedling, survival, temperature

## PENDAHULUAN

Suhu perairan merupakan salah satu faktor penting bagi kegiatan budidaya tambak. Menurut Henglong *et al.* (2010), suhu air tambak secara temporal selalu mengalami perubahan. Perubahan suhu tersebut mengakibatkan perubahan komposisi fitoplankton. Fluktuasi suhu juga berdampak pada pertumbuhan mangrove (Noor *et al.*, 2015). Hastuti *et al.* (2016) lebih lanjut menjelaskan bahwa selain mempengaruhi tingkat pertumbuhan mangrove, suhu air juga berpengaruh terhadap tingkat kematian vegetasi mangrove.

Tingkat kelulushidupan semai mangrove dalam tambak wanamina merupakan faktor yang penting guna menunjang kegiatan budidaya tambak. Budihastuti *et al.* (2012) menjelaskan bahwa tegakan mangrove dalam tambak wanamina memberikan beragam jasa-jasa lingkungan yang bermanfaat bagi kultivan, antara lain dalam penyediaan oksigen dan pakan alami. Namun jasa-jasa lingkungan tersebut dapat tercapai secara optimal setelah mangrove mencapai ukuran tertentu.

Semai mangrove merupakan fase yang rentan terhadap gangguan. Menurut Gilman *et al.* (2008), perubahan iklim yang mengakibatkan terjadinya perubahan suhu berdampak pada kelulushidupan semai mangrove. Kelulushidupan mangrove pada umumnya sangatlah rendah, yaitu berada pada kisaran 10 - 20% (Primaveran dan Esteban, 2008). Penanaman mangrove dalam tambak wanamina menjadi lebih sulit karena ekosistem tidak didukung oleh adanya vegetasi perintis. Menurut Djohan (2014), pada lahan-lahan bekas tambak pada umumnya ditemukan vegetasi perintis mangrove yang berfungsi dalam membantu perkembangan habitat mangrove secara alami.

Meskipun telah banyak penelitian mengenai dampak faktor-faktor lingkungan

terhadap vegetasi mangrove, namun penelitian terkait tegakan mangrove dalam tambak wanamina masih sangat terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pola perubahan suhu air dalam tambak wanamina, mengamati tingkat kelulushidupan semai mangrove yang ditanam dalam tambak wanamina dan menganalisis hubungan suhu air terhadap tingkat kelulushidupan semai mangrove dalam tambak wanamina.

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada tambak wanamina di Desa Mangunharjo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang dari bulan Maret 2015 hingga bulan Maret 2016. Pengamatan dilakukan secara berkala setiap 3 bulan. Percobaan dilakukan dengan penanaman mangrove dalam tambak wanamina dengan meliputi jenis *Avicennia marina* dan *Rhizophora mucronata*. Sebanyak 54 tegakan semai diamati sebagai sampel dari masing-masing spesies.

Pengamatan dilakukan terhadap suhu air di sekitar tegakan mangrove yang diamati. Pengumpulan data terhadap tingkat kelulushidupan semai mangrove dilakukan berdasarkan jumlah tegakan hidup pada saat pengamatan. Penyulaman dilakukan terhadap semai mangrove yang mati selama penelitian. Pengamatan dilakukan secara berkala dengan jeda selama 3 bulan.

Analisis data dilakukan dengan uji-t dan regresi. Uji-t digunakan untuk menganalisis perbedaan tingkat kelulushidupan semai mangrove antar spesies, sedangkan regresi digunakan untuk menguji pengaruh suhu air terhadap tingkat kelulushidupan semai mangrove dalam kolam tambak. Analisis regresi melibatkan berbagai pola yang meliputi linear, logaritmik, kuadratik dan eksponensial untuk mengetahui pola pengaruh suhu terhadap kelulushidupan mangrove.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan terhadap suhu air tambak menunjukkan adanya fluktuasi antar periode pengamatan. Suhu air maksimal tercatat paling tinggi pada bulan maret dengan suhu mencapai lebih dari 34°C dengan dan cenderung mengalami penurunan hingga

bulan September dan mengalami kenaikan kembali setelahnya. Sementara variasi suhu paling tinggi tercatat pada bulan Maret dan paling rendah pada bulan Desember. Hasil pengamatan terhadap suhu air dalam tambak wanamina selama penelitian secara rinci disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengamatan suhu air dalam tambak wanamina (°C)

Pengamatan	Bulan	Min	Max	Rerata	St.Dev	Kisaran
1	Mar-15	32,6	39,7	34,2	1,3	7,1
2	Jun-15	29,0	34,6	31,4	1,2	5,6
3	Sep-15	27,5	33,3	30,6	1,4	5,8
4	Des-15	31,0	35,3	33,8	0,9	4,3
5	Mar-15	30,6	36,8	34,6	1,3	6,2

Pengamatan terhadap tingkat kelulushidupan semai mangrove menunjukkan bahwa terdapat kecenderungan adanya penurunan antar periode pengamatan. Kelulushidupan semai *R. mucronata* selama penelitian lebih tinggi dibandingkan dengan *A. marina*. Tingkat kelulushidupan *R.*

*mucronata* berkisar antara 22,22% - 38,89% sedangkan *A. marina* hanya berkisar antara 5,56% - 14,81%. Hasil analisis tingkat kelulushidupan semai mangrove yang ditanam dalam tambak wanamina secara rinci disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat kelulushidupan semai mangrove yang ditanam dalam tambak wanamina

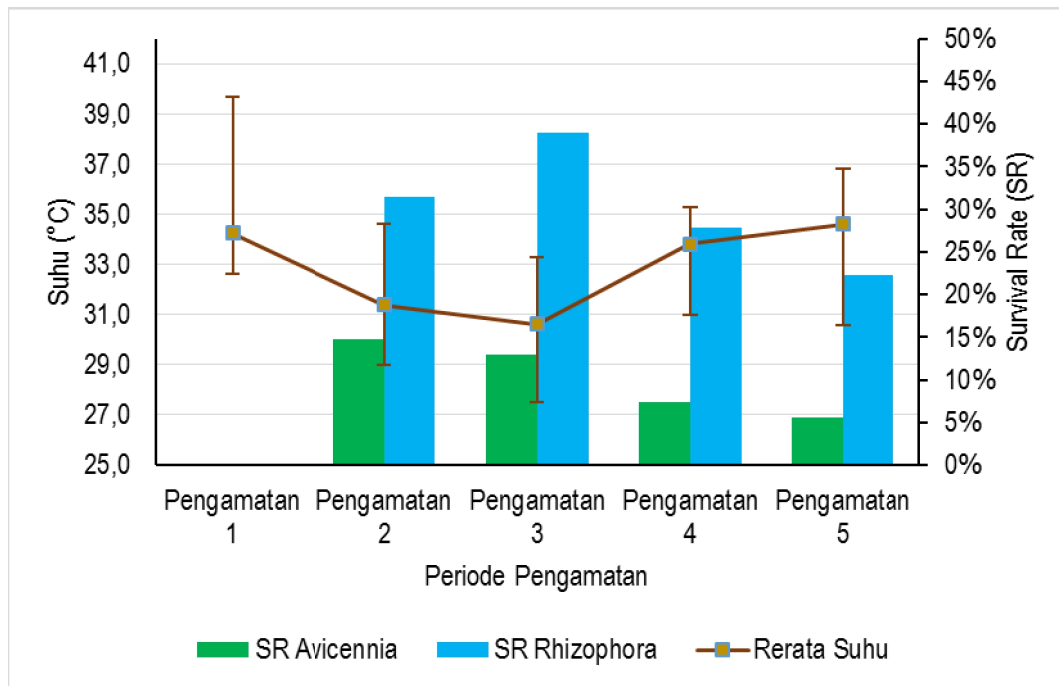
Pengamatan	Bulan	<i>A. marina</i>	<i>R. mucronata</i>
1	Jun-15	14,81%	31,48%
2	Sep-15	12,96%	38,89%
3	Des-15	7,41%	27,78%
4	Mar-15	5,56%	22,22%

Analisis data terhadap perbedaan tingkat kelulushidupan semai mangrove dilakukan dengan uji-t menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar jenis mangrove. Hasil pengujian diperoleh nilai t hitung sebesar -4,394 dengan probabilitas sebesar 0,005 ( $p < 0,05$ ). Hasil tersebut membuktikan bahwa tingkat kelulushidupan *R. mucronata* secara nyata lebih tinggi dibandingkan dengan *A. marina*.

Analisis pengaruh suhu air terhadap tingkat kelulushidupan menunjukkan adanya pengaruh yang nyata terhadap tingkat kelulushidupan *A. marina*, namun tidak terhadap *R. mucronata*. Ilustrasi perkembangan suhu lingkungan dan kelulushidupan semai mangrove selama penelitian disajikan pada Gambar 1.

Berdasarkan hasil analisis regresi, pengaruh suhu terhadap tingkat kelulushidupan mangrove (ln SR) bersifat linear. Hasil analisis menunjukkan hubungan dengan persamaan  $Y = 5,208 - 0,232(X)$  dengan  $R^2 = 0,912$  dan probabilitas sebesar 0,045 ( $p < 0,05$ ), dimana Y adalah ln kelulushidupan semai *A. marina* dan X adalah suhu air pada saat pengamatan. Persamaan tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu air maka semakin rendah pula tingkat kelulushidupan semai *A. marina*. Rendahnya tingkat kelulushidupan semai mangrove dalam tambak wanamina disebabkan karena kondisi lahan yang kurang mendukung. Menurut Matsui *et al.* (2012), penanaman mangrove pada lahan tambak atau bekas tambak selain perlu mempertimbangkan

jenisnya juga perlu adanya perlakuan lahan sebelum penanaman.



Gambar 1. Grafik tren perubahan suhu air dan tingkat kelulushidupan semai mangrove selama penelitian

Pada tehnik penanaman yang umum diterapkan, tingkat kelulushidupan *A. marina* cenderung lebih rendah dibandingkan dengan *R. mucronata* (Rasool dan Saifullah, 2005). Perbedaan tingkat kelulushidupan antara *A. marina* dan *R. mucronata* disebabkan oleh daya toleransi yang dimiliki oleh masing-masing spesies. Tingkat kelulushidupan yang rendah pada *A. marina* menunjukkan bahwa daya toleransinya terhadap gangguan lebih rendah dibandingkan *R. mucronata*. Matsui *et al.* (2012) menunjukkan bahwa kondisi lahan mempengaruhi tingkat kelulushidupan dan pertumbuhan mangrove pada lahan tambak.

Gangguan lain yang dihadapi oleh semai mangrove pada penanaman dalam tambak wanamina adalah tingkat perendaman. Masing-masing jenis mangrove memiliki toleransi yang berbeda terhadap tingkat perendaman. Ahmed dan Abdel-Hamid (2007) menjelaskan bahwa tingkat perendaman lahan merupakan salah satu faktor penentu zonasi jenis mangrove dimana *R. mucronata* cenderung lebih tahan dibandingkan dengan *A. marina*. Sementara tambak wanamina cenderung mengalami

perendaman secara terus-menerus. Hal ini merupakan faktor yang mempengaruhi kelulushidupan semai mangrove, terlebih pada fase semai dimana sistem perakarannya belum sempurna.

Pengaruh spesifik suhu terhadap tingkat kelulushidupan semai *A. marina* menunjukkan bahwa spesies tersebut lebih rentan terhadap perubahan suhu. Meskipun pengaruhnya tidak terbukti signifikan, namun suhu juga berpengaruh terhadap tingkat kelulushidupan *R. mucronata*. Hasil penelitian Hastuti *et al.* (2016) menunjukkan bahwa suhu berpengaruh positif terhadap mortalitas semai *R. mucronata*. Hal ini berarti semakin tinggi suhu air berakibat pada peningkatan mortalitas semai *R. mucronata*, sehingga kelulushidupannya juga mengalami penurunan.

Menurut Quisthoudt *et al.* (2012), suhu lingkungan memiliki dampak terhadap mangrove. Suhu udara berpengaruh terhadap proses evapotranspirasi dan konduktivitas stomata, sementara suhu tanah berdampak pada metabolisme mangrove. Namun, pada mangrove yang mengalami penggenangan,

suhu tanah diidentikkan dengan suhu air sebagai komponen yang melingkupi perakaran mangrove.

## KESIMPULAN

Suhu air dalam tambak wanamina berfluktuasi dengan rerata paling tinggi pada bulan Maret dan mengalami penurunan hingga bulan September dan kemudian mengalami kenaikan kembali. Tingkat kelulushidupan semai *A. marina* dalam tambak wanamina secara signifikan lebih rendah dibandingkan semai *R. mucronata*. Perubahan suhu air dalam tambak wanamina secara signifikan mempengaruhi tingkat kelulushidupan semai *A. marina* namun tidak terhadap *R. mucronata*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Ditlitabmas Ditjen Dikti Kemendikbud) Bantuan Operasional Perguruan Tinggi Negeri (BOPTN) TA 2015-2016 melalui skema Penelitian Fundamental.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, E.K.A. dan A.A-. Hamid. 2007. Zonation Pattern of *Avicennia marina* and *Rhizophora mucronata* Along the Red Sea Coast, Egypt. *World Applied Science Journal* 2(4): 283 - 288.
- Budihastuti, R., S. Anggoro dan S.W. Saputra. 2012. The Application of Silvofishery on Tilapia (*Oreochromis niloticus*) and Milkfish (*Chanos chanos*) Fattening within Mangrove Ecosystem of the Northern Coastal Area of Semarang City. *Journal of Coastal Development*, 16(1): 89 - 93.
- Djohan, T.S. 2014. Colonization of Mangrove Forest at Abandoned Shrimp-Pond of Segaran Anakan-Cilacap. *Jurnal Teknosains*, 4(1): 74 - 83
- Gilman, E.L., J. Ellison, N.C. Duke dan C. Field. 2008. Threats to Mangroves from Climate Change and Adaptation Options. *Aquatic Botany*, 89(2): 237 - 250. doi:10.1016/j.aquabot.2007.12.009
- Hastuti, E.D., S. Anggoro dan R. Pribadi. 2016. Dynamic Linkages of Mangrove *Rhizophora mucronata* and Its Environment Parameters in Semarang and Demak Coastal Area. *International Journal of Applied Environmental Sciences*, 11(1): 279 - 293.
- Henglong, X., M. Gi-Sik, C. Joong-Ki, A.-R. Khaled A.S., L. Xiaofeng dan Z. Mingzhuang. 2010. Temporal Dynamics of Phytoplankton Communities in a Semi-Enclosed Mariculture Pond and Their Responses to Environmental Factors. *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*, 28(2): 295 - 303. DOI: 10.1007/s00343-010-9257-1.
- Matsui, N., K. Morimune, W. Meepol dan J. Chukwamdee. 2012. Ten Year Evaluation of Carbon Stock in Mangrove Plantation Reforested from an Abandoned Shrimp Pond. *Forests*, 3: 431 - 444. DOI: 10.3390/f3020431
- Noor, T., N. Batool, R. Mazhar dan N. Ilyas. 2015. Effects of Siltation, Temperature and Salinity on Mangrove Plants. *European Academic Research*, 2(11): 14172 - 14179.
- Primavera, J.H. dan J.M.A. Esteban. 2008. A Review of Mangrove Rehabilitation in the Philippines: Successes, Failures and Future Prospects. *Wetlands Ecol. Manage.*, 16: 345 - 368. DOI 10.1007/s11273-008-9101-y
- Quisthoudt, K., N. Schmitz, C.F. Randin, F.D-. Guebas, E.M.R. Robert dan N. Koedam. 2012. Temperature Variation Among Mangrove Latitudinal Range Limits Worldwide. *Trees*, 26: 1919 - 1931. DOI: 10.1007/s00468-012-0760-1
- Rasool, F. dan S.M. Saifullah. 2005. A New Technique for Growing the Grey Mangrove *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh, in the Field. *Pak. J. Bot.*, 37(4): 969 - 972.