

Desain Inovasi Pengkondisian Suhu Air Pada Proses Pemijahan Kepiting Bakau

Adi Pratama Putra¹⁾, Muhamad Khoirul Anam²⁾, Dewi Mutamimah³⁾, Muhammad Zainal Roisul Amin⁴⁾, Anas Mukhtar⁵⁾

^{1, 2, 5)}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Banyuwangi, Jl. Ikan Tongkol 01 Banyuwangi 68416

⁴⁾Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Banyuwangi, Jl. Ikan Tongkol 01 Banyuwangi 68416

³⁾Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas PGRI Banyuwangi, Jl. Ikan Tongkol 01 Banyuwangi 68416

Email: tama.adie@yahoo.com

Abstrak

Suhu perairan berperan mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Peningkatan suhu menyebabkan peningkatan dekomposisi bahan organik oleh mikroba. Perubahan suhu permukaan dapat berpengaruh terhadap proses fisik, kimia dan biologi di perairan tersebut. Suhu air yang baik adalah antara 25°C-30°C, pada daerah yang suhu air nya relatif rendah atau pun tinggi perlu pemanas atau pendingin untuk mencapai suhu yang relatif stabil. Pada sensor suhu yan berbahan dasar logam, semakin tinggi suhu maka nilai resistansi akan semakin besar. Salah satu sistem pendingin yang biasa digunakan oleh masyarakat adalah lemari es. Sebagian besar lemari es menggunakan sistem refrigeraasi kompresi uap (SRKU) yang memiliki coefficient of performance (COP) yang tinggi dibandingkan sistem pendingin lainnya. Suhu air memang harus dipertahankan dalam hal budidaya jika suhu naik ikan akan stress sedangkan ada beberapa cara untuk mempertahankan suhu air bisa dengan TEC termoelektrik control atau sistem kompresi dengan sistem pendinginan kompresor dengan freon. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain inovasi pengkondisian suhu air pada proses pemijahan kepiting bakau.

Kata kunci: suhu, sistem pendingin, kepiting

Abstract

Water temperature plays a role in controlling the condition of aquatic ecosystems. Increased temperature leads to increased decomposition of organic matter by microbes. Changes in surface temperature can affect physical, chemical and biological processes in these waters. A good water temperature is between 25°C-30°C, in areas where the water temperature is relatively low or high, you need a heater or cooler to reach a relatively stable temperature. In metal-based temperature sensors, the higher the temperature, the greater the resistance value. One of the cooling systems commonly used by the community is a refrigerator. Most refrigerators use a vapor compression refrigeration system (SRKU) which has a high coefficient of performance (COP) compared to other refrigeration systems. Water temperature must indeed be maintained in terms of aquaculture, if the temperature rises, fish will be stressed, while there are several ways to maintain water temperature, can be with TEC thermoelectric control or compression systems with compressor cooling systems with freon. This research aims to design innovative water temperature conditioning in the mangrove crab spawning process.

Keywords: temperature, cooling system, crab

1. PENDAHULUAN

Suhu pada ekosistem perairan berfluktuasi baik harian maupun tahunan, terutama mengikuti pola temperatur udara lingkungan sekitarnya, intensitas cahaya matahari, letak geografis, pencahayaan dan kondisi internal perairan itu sendiri seperti kekeruhan, kedalaman, kecepatan arus dan timbunan bahan organik di dasar perairan. Suhu memiliki peran yang sangat penting terhadap kehidupan di dalam air. Suhu merupakan parameter yang penting dalam lingkungan laut dan berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung terhadap kehidupan di laut [1].

Suhu perairan berperan mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Peningkatan suhu menyebabkan peningkatan dekomposisi bahan organik oleh mikroba [2]. Perubahan suhu permukaan dapat berpengaruh terhadap proses fisik, kimia dan biologi di perairan tersebut. [3]. Pada umumnya suhu permukaan perairan adalah berkisar antara 28 – 31°C [4]. Suhu merupakan salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh dalam kegiatan budidaya. Suhu merupakan salah satu faktor fisika yang sangat penting di dalam air karena bersama-sama dengan zat/unsur yang terkandung didalamnya akan menentukan massa jenis air, densitas air, kejenuhan air, mempercepat reaksi kimia air dan memengaruhi jumlah oksigen terlarut di dalam air [5],[6].

Suhu air yang baik adalah antara 25°C - 30°C, pada daerah yang suhu air nya relatif rendah ataupun tinggi perlu pemanas atau pendingin untuk mencapai suhu yang relatif stabil [7]. Suhu pada kolam ikan merupakan salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi produksi dan metabolisme ikan, perubahan suhu di kolam ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu radiasi matahari, suhu udara, cuaca, dan iklim [2]. Sensor suhu adalah komponen yang biasanya digunakan untuk mengubah energi panas menjadi listrik [8]. Ada dua jenis sensor suhu yang biasa dipakai, yaitu yang berbahan dasar

logam dan berbahan dasar semikonduktor [9]. Pada sensor suhu yang berbahan dasar logam, semakin tinggi suhu maka nilai resistansi akan semakin besar.

Pada sensor suhu berbahan dasar semikonduktor, semakin tinggi suhu maka nilai resistansinya akan semakin kecil [10]. Aplikasi monitoring suhu air untuk budidaya ikan koi dengan mikrokontroler arduino nano dengan menggunakan sensor suhu DB18B20 *waterproof* dan peltier TEC1-12706 dapat membantu pembudidaya dalam memonitor serta mengatur suhu dan juga menanganinya jika terjadi perubahan suhu air secara tiba tiba [10]. Alat pengkondisian air kolam ikan dapat mempermudah aktivitas pembudidaya agar dapat mengontrol suhu dan memonitoring suhu dan pH secara langsung menggunakan aplikasi Telegram yang dapat dipantau secara jarak jauh 3 sistem yang dibuat mampu memonitoring suhu dan pH serta mengontrol suhu dengan keakuratan data yang cukup baik, dimana nilai rerata persentase galat maksimum pada pengujian sensor suhu sebesar 0.2% dan persentase rerata galat maksimum pada sensor pH sebesar 1.32% [11]. Sistem pengontrolan suhu kolam lele tebar padat ini menggunakan sensor DS18B20 sebagai data input dari kontroler yang kemudian ditampilkan di LCD. *Driver* pemanas *heater* menggunakan suatu rangkaian pengontrol AC *Solid State Relay*. *Driver* AC ini juga digunakan untuk mengontrol pompa AC dengan kontrol on-off. Untuk mengatur kerja elemen Peltier menggunakan *driver* DC, sehingga suhu air kolam lele tebar padat dapat terjaga pada *range* suhu 24°C - 29°C dengan menggunakan beberapa aktuator yang dikontrol secara otomatis [12].

Kemajuan teknologi membuat manusia semakin memiliki ketergantungan terhadap sistem pendingin dalam kehidupan sehari-harinya, sebagai contoh penyimpanan makanan dan minuman, sistem pendingin hidroponik (*aquascape*), penyimpanan vaksin, pendingin komponen elektronik, dan lain-lain. Secara umum,

pendinginan bertujuan untuk melepaskan panas dari suatu zat sehingga temperaturnya menjadi lebih rendah, merubah wujud zat, atau mempertahankan temperatur rendahnya [13].

Salah satu sistem pendingin yang biasa digunakan oleh masyarakat adalah lemari es. Sebagian besar lemari es menggunakan sistem refrigeraasi kompresi uap (SRKU) yang memiliki *coefficient of performance* (COP) yang tinggi dibandingkan sistem pendingin lainnya. Di sisi lain, SRKU memiliki kekurangan yaitu membutuhkan daya yang tinggi dan sistemnya membutuhkan ruang yang besar sehingga tidak bersifat portable [14]. Prinsip kerja lemari pendingin alami ini merupakan peristiwa pendinginan dengan cara evaporasi (*evaporative cooling*).

Pendinginan dengan cara evaporasi merupakan suatu fenomena fisik dimana proses penguapan cairan ke dalam udara sekitar untuk mendinginkan suatu benda yang bersentuhan dengannya. Hal ini mengakibatkan permukaan dari benda menjadi lebih dingin saat air menguap darinya karena air membutuhkan panas untuk dapat berubah fasa dari cair menjadi uap [15], [16]. Secara umum, sistem pendinginan dengan cara evaporasi diklasifikasikan menjadi 3 jenis yaitu pendinginan evaporasi secara langsung (*direct evaporative cooling*), pendinginan evaporasi secara tidak langsung (*indirect evaporative cooling*) dan sistem gabungan evaporasi langsung dan tidak langsung [17].

Dalam beberapa tinjauan Pustaka, suhu air memang harus dipertahankan dalam hal budidaya jika suhu naik ikan akan stress sedangkan ada beberapa cara untuk mempertahankan suhu air bisa dengan TEC *termoelektric control* atau sistem kompresi dengan sistem pendinginan kompresor dengan freon, dari 2 sistem ini menggunakan sistem kompresor yang akan lebih cepat dalam pendinginan sesuatu. Penelitian ini

bertujuan untuk mendesain inovasi pengkondisian suhu air pada proses pemijahan kepiting bakau.

2. METODE PENELITIAN

Prosedur konstruksi dalam inovasi pengkondisian suhu air sesuai dengan desain alur seperti dibawah ini.



Gambar 1. Desain Pengkondisian suhu air pada pemijahan kepiting bakau

Desain perakitan alat ini sesuai dengan gambar 1 di atas, dengan alur kerja dari kompresor freon dikompresikan ke kondensator. Pada inovasi ini kondensator yang digunakan adalah kondensator AC ruangan karena kondensator lebih besar sehingga suhu pelepasan kalor akan lebih cepat dari kondensator setelah melewati evaporator. Evaporator akan ditaruh sebuah bak/ wadah penampung air dengan diperkuat oleh resin supaya pipa pada evaporator tidak tertekan dari evaporator akan kembali menuju ke kompresor untuk cairan pendinginya. Tahap selanjutnya perakitan sistem control, pada tahap ini pengatur suhu air terhubung dengan *thermocouple* untuk mengetahui suhu air, pengatur suhu air juga terhubung dengan kompresor kulkas untuk menghidup atau mematikan kompresor jika suhu sudah sesuai yang di inginkan.



Gambar 2. Gambaran sistem

Pada sistem ini tidak menggunakan komputasi khusus ataupun pemrograman khusus yang diharapkan dari perancangan ini masyarakat dapat mencontohnya dalam proses pembenihan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari konsep Desain Pengkondisian suhu air dapat diterapkan pada budidaya kepiting untuk mempermudah masyarakat pada budidaya kepiting. Pemberdayaan dengan konsep

- [1] K. Yapen-papua, "KANDUNGAN KARAGENAN RUMPUT LAUT *Kappaphycus alvarezii* DI PERAIRAN KOSIWO," 2019.
- [2] N. K. Asrini, I. W. S. Adnyana, and I. N. Rai, "Studi Analisis Kualitas Air," *Ecotrophic J. Ilmu Lingkungan*, vol. 11, no. 2, pp. 101–107, 2017.
- [3] A. Daulat, M. Astrid Kusumaningtyas, R. Anggoro Adi, and W. Setiyo Pranowo, "Sebaran kandungan CO2 terlarut di perairan pesisir selatan Kepulauan Natuna," *Depik*, vol. 3, no. 2, pp. 166–177, 2014, doi: 10.13170/depik.3.2.1538.
- [4] S. I. Patty, "Distribution Temperature, Salinity And Dissolved Oxygen In Waters Kema, North Sulawesi," *J. Ilm. Platax*, vol. 1, no. 3, p. 148, 2013, doi: 10.35800/jip.1.3.2013.2580.
- [5] U. A. Zahroh, "Uji Pengaruh Perlakuan Kenaikan dan Penurunan Suhu Pada Ikan Koi Terhadap Oksigen Terlarut Dalam Air," *J. Kesmas*, 2021, [Online]. Available: <https://cloudfront.ac.id>
- [6] D. Aliza, W. -, and L. W. Sipahutar, "Efek Peningkatan Suhu Air Terhadap Perubahan Perilaku,

tersebut dapat mempermudah pemberdayaan ekonomi masyarakat pesisir pantai melalui pemanfaatan hutan mangrove dengan menggunakan konsep alat pengkondisian suhu air pada pemijahan kepiting bakau tersebut.

4. KESIMPULAN

Analisis dari konsep Desain Pengkondisian suhu air pada pemijahan kepiting bakau dapat menghasilkan seberapa lama kepiting melakukan pemijahan, seberapa agresif di dalam bak pemijahan dan pengamatan pada mortalitas anakan kepiting.

REFERENSI

- Patologi Anatomi, Dan Histopatologi Insang Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*)," *J. Med. Vet.*, vol. 7, no. 2, 2013, doi: 10.21157/j.med.vet..v7i2.2953.
- [7] J. M. Hudin, D. Susilawati, and M. A. Faisal, "Implementasi Model Agile Pada Monitoring Suhu Kolam Ikan Dengan Algoritma Fuzzy Logic Berbasis Internet of Thing (Iot)," *Swabumi*, vol. 6, no. 2, pp. 133–138, 2018, doi: 10.31294/swabumi.v6i2.4566.
- [8] J. A. Surbakti, A. S. Tanody, and B. V. Tarigan, "SISTEM MONITORING SUHU PADA PROTABLE MEASURING TOOL DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR THERMOCOUPLE MAX Dapat digunakan untuk mengukur suhu," pp. 182–189, 2022.
- [9] P. N. Bali, "SENSOR SUHU DALAM TELEMETRI BERBASIS IoT," no. December, 2020.
- [10] T. A. Siswanto and M. A. Rony, "Aplikasi Monitoring Suhu Air Untuk Budidaya Ikan Koi Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano Sensor Suhu Ds18B20 Waterproof Dan Peltier

- Tec1-12706 Pada Dunia Koi,” *Skanska*, vol. 1, no. 1, pp. 40–46, 2018.
- [11] L. Bruno, “Rancang Bangun Sistem Budidaya Ikan Lele,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019.
- [12] L. Susanti, *Sistem Otomasi Pengendalian Suhu Air Kolam Budidaya Lele Tebar Padat*. 2017. [Online]. Available: <http://repository.its.ac.id/47579/>
- [13] M. Muarif, “Karakteristik Suhu Perairan Di Kolam Budidaya Perikanan,” *J. Mina Sains*, vol. 2, no. 2, pp. 96–101, 2016, doi: 10.30997/jms.v2i2.444.
- [14] F. Pertanian, U. Pembangunan, N. Veteran, J. Timur, K. P. Jiwo, and M. Hayami, “PROFITABILITY AND ADDED VALUE ANALYSIS OF AGROINDUSTRY,” vol. 33, no. 2, pp. 475–484, 2023.
- [15] T. B. Sitorus and T. Sitepu, “Analisa Kinerja Lemari Pendingin Alami Sebagai Penyimpan Sayur dan Buah-buahan dengan Media Pendingin Air,” *Media Tek. J. Teknol.*, vol. 11, no. 2, pp. 91–99, 2016.
- [16] S. Siagian, “Perhitungan Beban Pendingin Pada Cold Storage Untuk Penyimpanan Ikan Tuna Pada Pt.X,” *Bina Tek.*, vol. 13, no. 1, p. 139, 2017, doi: 10.54378/bt.v13i1.65.
- [17] T. B. Sitorus, F. Arianil, and T. Sitepu, “Kinerja Lemari Pendingin Alami yang digunakan Sesuai Kondisi Cuaca di Kota Medan,” *J. Pendidik. Teknol. Dan Kejur.*, vol. 19, no. 2, 2018, doi: 10.24114/jptk.v19i2.10996.