

## PEMANFAATAN *SMART COOL BOX* UNTUK MENINGKATKAN KESEGERAN UDANG WINDU PADA PETANI TAMBAK

Rika Wahyuni Arsianti<sup>1</sup>, Fairul<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Borneo Tarakan

<sup>2</sup>Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Borneo Tarakan

Email: rika.arsianti@borneo.ac.id

---

### ABSTRAK

**Kata kunci:**  
*Udang, Suhu, Cool Box, Rantai Suplai*

Udang merupakan komoditi ekspor yang menyumbang devisa bagi Indonesia. Kota Tarakan mampu mengekspor 13 ribu ton udang windu setiap tahun dengan negara tujuan utama Jepang. Namun komoditas udang ini harus memenuhi standar kualitas udang yang baik agar dapat di ekspor. Faktor utama yang paling penting dalam menjaga kesegaran udang pada rantai suply dingin adalah suhu. Penelitian ini bertujuan untuk menjaga kesegaran udang dengan menggunakan teknologi sistem monitoring suhu berbasis *internet of thing* pada pos penyimpanan udang. Pada penelitian ini *cool box* akan dijaga agar suhu tidak melebihi 5<sup>0</sup>C dan memiliki fitur untuk menurunkan suhu cool box secara otomatis dengan mengalirkan dingin. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimen yang dibagi dalam dua kelompok yaitu kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Kelompok intervensi memperoleh pemantauan suhu dengan sistem elektronik sedangkan kelompok kontrol tidak memperoleh pemantauan suhu. Data hasil percobaan akan dianalisa dengan uji-T. Dari hasil percobaan diperoleh bahwa udang pada kelompok intervensi dapat terjual semua ke perusahaan udang sedangkan pada kelompok kontrol tidak semua terjual. Hasil uji-T menunjukkan sebesar 0,07. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa penerapan prototipe ini dapat meminimalkan kerusakan udang pada pos penyimpanan.

---

### ABSTRACT

**Keywords :**  
*Shrimp, Temperature, Cool Box, Supply Chain*

*Shrimp is an export commodity that contributes foreign exchange to Indonesia. Tarakan City is capable of exporting 13 thousand tons of tiger prawns every year with Japan as the main destination country. However, this shrimp commodity must meet good shrimp quality standards so that it can be exported. The most important factor in keeping shrimp fresh in the cold supply chain is temperature. This study aims to maintain the freshness of shrimp by using internet-based temperature monitoring system technology at shrimp storage posts. In this study the cool box will be maintained so that the temperature does not exceed 50C and has a feature to lower the cool box temperature automatically by flowing cold. The method used in this study was an experiment which was divided into two groups, namely the intervention group and the control group. The intervention group received temperature monitoring with an electronic system while the control group did not receive temperature monitoring. Experimental data will be analyzed by T-test. From the experimental results, it was found that all*

*the shrimp in the intervention group were sold to the shrimp company, while not all were sold in the control group. The T-test results showed 0.07. So it can be concluded that the application of this prototype can minimize damage to shrimp at the storage post.*

---

## **PENDAHULUAN**

Udang merupakan komoditi ekspor yang menyumbang devisa bagi Indonesia. Permintaan pasar internasional terhadap udang sangat tinggi terutama Jepang dan negara di Eropa (Saputri, 2017). Namun kebutuhan akan komoditas ini harus memenuhi syarat kualitas udang yang baik. Udang merupakan produk makanan yang sangat mudah rusak dan rentan terhadap kerugian pasca panen termasuk kehilangan nutrisi. Data hasil penelitian menunjukkan bahwa *food loss* produk perikanan di Asia Selatan dan Asia Tenggara sebesar 6% pada penanganan pasca-panen dan penyimpanan. Sehingga dibutuhkan penanganan udang pasca panen dengan tepat agar dapat terjaga kualitas udang (Tahir, 2023).

Suhu merupakan faktor terpenting dalam rantai suplai dingin. Kualitas udang hasil panen akan terjaga kualitasnya jika disimpan dibawah suhu optimumnya (Manik & Arleston, 2021). Saat ini penelitian tentang suhu penyimpanan udang windu masih sangat terbatas. Penelitian tentang suhu penyimpanan udang yang telah dilakukan adalah pada suhu beku yang berkisar  $-18^{\circ}\text{C}$  hingga  $-40^{\circ}\text{C}$  (Sofia et al., 2017). Salah satu permasalahan utama yang dihadapi oleh petani tambak udang adalah tidak mengetahui metode yang tepat dalam penyimpanan udang pasca panen agar kualitas udang tetap terjaga (Yuliani, 2015). Karena perusahaan udang tidak membeli udang dalam keadaan beku dari petani tambak (NUR, 2015).

Tujuan penelitian ini adalah penerapan prototipe sistem monitoring suhu berbasis *Internet of Thing* pada udang hasil budidaya petani tambak pasca panen. Pada penelitian ini juga akan diinvestigasi suhu penyimpanan udang windu pada pos penyimpanan udang sebelum dijual ke perusahaan udang. Diharapkan dengan penerapan teknologi ini dapat membantu para petani tambak agar udang hasil panen dapat terjual seluruhnya karena memiliki kualitas ekspor dan mengurangi jumlah udang yang ditolak perusahaan karena tidak memenuhi standar ekspor.

## **METODE**

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimen dimana sampel yang digunakan di bagi menjadi dua yaitu kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Sampel pada penelitian ini adalah udang windu hasil panen tambak yang dipilih secara random. Kelompok sampel intervensi akan diberi perlakuan monitoring suhu dengan penggunaan prototype sistem monitoring suhu pada *cool box*. Sedang pada kelompok kontrol tidak diberikan monitoring suhu.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen untuk melihat pengaruh penyimpanan suhu terhadap kesegaran udang. Penelitian ini menggunakan dua variabel *dependent* dan *independent*. Variabel dependen pada penelitian ini adalah kesegaran udang windu yang disimpan dalam *cool box* sedangkan variabel *independent* adalah sistem monitoring suhu *cool box* berbasis *Internet of Thing*. Waktu Penelitian adalah 5 bulan. Lokasi penelitian yaitu Pos Penyimpanan Udang Pasar Lingkas Tarakan.

Sampel pada penelitian ini adalah udang windu hasil panen tambak yang telah dibersihkan dan dipisahkan menurut ukuran. Sampel pada penelitian ini akan ditempatkan pada

*cool box* yang telah diberikan sistem monitoring suhu berbasis *Internet of Thing* pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol tidak mendapat sistem monitoring suhu pada *cool box*.

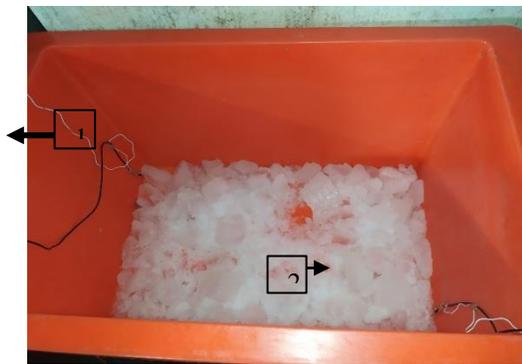
Pada penelitian ini sebanyak 1 kg udang windu yang telah dibuang bagian kepala dan telah dicuci bersih akan dijadikan sampel penelitian. *Variabel* yang akan diukur adalah suhu *cool box* untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap kesegaran udang windu. Cara penyimpanan udang windu pada *cool box* adalah dengan meletakkan es batu pada lapisan terbawah kemudian udang. Lapisan selanjutnya adalah es batu yang diratakan pada seluruh luas permukaan *cool box* lalu dilapisi kembali dengan udang. Setelah lapisan es dan udang selesai dilaksanakan tahapan selanjutnya adalah pengukuran suhu awal udang. Pada tahapan ini *cool box* dibiarkan terbuka dengan tujuan agar terjadi kenaikan suhu. Tahapan selanjutnya adalah melakukan pengukuran suhu setiap 30 menit untuk mengetahui kesegaran udang. Pengukuran dan pemantauan suhu udang dilakukan hingga terjadi perubahan warna udang dan mengeluarkan aroma busuk.

Pengambilan Data akan dilakukan selama 3 hari untuk kedua kelompok kontrol maupun intervensi. Udang yang telah disimpan selama 3 hari akan dijual kepada perusahaan udang untuk dilihat berapa volume udang yang mengalami penolakan. Analisa Data akan dilakukan dengan Uji-T. Data akan disajikan dalam bentuk mean  $\pm$  standar deviasi dengan tingkat kepercayaan sebesar  $p > 0.05$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penentuan suhu penyimpanan udang windu pada cool box

Observasi terhadap pengaruh suhu terhadap kesegaran udang dapat dilihat pada gambar 2-4. Udang sebanyak 1 kg akan ditempatkan pada cool box seperti tampak pada gambar 1. Pada awal pengambilan data suhu pada cool box adalah -10C. Pada kondisi ini udang masih dalam keadaan segar, tidak mengeluarkan aroma, warna antar buku masih sangat jelas berwarna abu-abu gelap dan daging jengger udang sangat kenyal padat. Kondisi udang seperti ini belum mengalami perubahan hingga suhu mencapai 70C. Pada suhu 80C udang masih dalam kondisi segar, belum mengeluarkan aroma, warna antar buku jelas abu-abu gelap. Teksrut daging jengger udang berkurang kenyal dan padatnya. Kondisi ini bertahan hingga suhu mencapai 120C.



Gambar 1. Pengujian suhu terhadap Kesegaran udang



Gambar 2. Udang disimpan pada suhu dibawah 7<sup>0</sup>C



Gambar 3. Udang disimpan pada suhu 8<sup>0</sup>C – 12<sup>0</sup>C



Gambar 4. Udang disimpan pada suhu > 18<sup>0</sup>C

Perubahan kualitas udang mengalami perubahan pada suhu 150C. Pada suhu ini warna udang abu-abu putih, daging jengger sudah lembek dan telah mengeluarkan aroma tidak segar (Budaarsa, 2019). Pada suhu 180C warna daging udang telah berubah menjadi kemerahan, tekstur daging jengger lembek dan telah mengeluarkan aroma busuk (amonia) (PS, 2013).

Dari hasil pengujian ini dapat diketahui bahwa kualitas udang windu dapat disimpan hingga 70C. Titik suhu merupakan suhu optimum penyimpanan udang (Hafina & Sipahutar, 2021). Kualitas dan keamanan produk makanan yang mudah rusak seperti udang hanya dapat dicapai jika langsung disimpan dibawah suhu optimumnya segera setelah panen (Mamuaja, 2016). Oleh karena itu pada prototipe sistem monitoring suhu cool box udang berbasis internet of thing kami membuat suhu setting untuk notifikasi dan membunyikan buzzer pada suhu 50C. Untuk menjaga agar kualitas udang tetap terjaga.

### Analisa Data

Setelah melakukan eksperimen pada kedua kelompok sampel maka dilakukan analisa data terhadap hasil percobaan. Data hasil percobaan dari kelompok sampel yang memperoleh intervensi suhu monitoring suhu berbasis IoT akan dibandingkan dengan kelompok sampel yang tidak memperoleh intervensi. Pada penelitian ini Uji-T akan digunakan untuk mengetahui pengaruh monitoring suhu terhadap kualitas kesegaran udang. Nilai P yang digunakan pada penelitian ini adalah  $P > 0.05$ . Perolehan data dari dua kali percobaan untuk kedua sampel penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data hasil percobaan

Percobaan-Ke	Kualitas udang layak ekspor	
	Kelompok Intervensi (kg)	Kelompok Kontrol (kg)
1	50	47
2	50	45

Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa pada percobaan pertama dengan penyimpanan udang selama 3 hari, kesegaran udang masuk kategori layak ekspor seluruhnya. Sedangkan pada kelompok kontrol sebanyak 47 kg udang masuk kategori layak sedangkan 3 kg masuk kategori reject. Perbedaan perolehan kesegaran udang ini diperoleh karena pada kelompok kontrol tidak memperoleh perlakuan nilai suhu yang harus dijaga untuk menjaga kesegaran udang. Terdapat udang dengan warna abu-abu pucat yang menandakan telah menurunnya kesegaran udang. Pada percobaan kedua diperoleh bahwa pada kelompok intervensi kesegaran udang diterima seluruhnya dengan warna abu-abu gelap sedangkan pada kelompok kedua sebanyak 5 kg udang yang tidak masuk kategori layak ekspor karena kesegaran udang menurun. Pada percobaan kedua hari kedua, kelompok intervensi menambah sejumlah es hingga suhu cool box turun dari 60C menjadi 30C.

Uji-T dilakukan untuk membuktikan bahwa sistem monitoring ini memiliki andil dalam menjaga kesegaran udang. Pada penelitian ini nilai tingkat kepercayaan yang digunakan adalah 5% atau ( $\alpha = 0.05$ ). Perhitungan nilai T pada tabel 1 dilakukan menggunakan persamaan 2 Nilai Hipotesis (HO) yang digunakan adalah 0,05. Jika nilai t lebih besar dari nilai Ho ini menunjukkan bahwa sistem monitoring ini memberi pengaruh kepada kesegaran udang (Anissah et al., 2019).

$$t = \frac{Std}{\sqrt{sampel}} \dots\dots\dots 1)$$

Tabel 2. Perhitungan Uji T

Percobaan ke	Kelompok Intervensi	Kelompok Kontrol
1	50	47
2	50	45
<b>Mean</b>	<b>50</b>	<b>46</b>

---

<b>Standar Deviasi</b>	<b>0</b>	<b>1,414213562</b>
------------------------	----------	--------------------

---

Dengan menggunakan persamaan 1 diperoleh nilai t sebesar 0,07. Jika nilai  $t > H_0$  maka hipotesa diterima (Safitri, 2015). Ini menunjukkan bahwa dengan percobaan sebanyak dua kali pada dua kelompok menunjukkan bahwa sistem monitoring suhu berpengaruh terhadap kesegaran udang (Koniyo, 2020).

Dari hasil eksperimen data pertama total 3 kg udang yang tidak terjual akibat terjadinya penurunan kesegaran udang. Sedangkan pada eksperimen data kedua, 5 kg udang tidak terjual karena tidak masuk kategori layak ekspor. Hal ini disebabkan kurang terjaganya suhu pada cool box, dan para pekerja di pos penyimpanan belum mengetahui nilai suhu yang dapat menyebabkan penurunan kesegaran udang (Maskuri Sutomo et al., 2021).

Diharapkan dengan penggunaan sistem monitoring suhu cool box dengan IoT ini dapat meningkatkan kesejahteraan nelayan tambak. Karena udang tambak yang dipelihara dengan baik, namun tidak dapat terjual semua karena minimnya perlakuan terhadap pasca panen seperti penjagaan kesegaran udang di pos penyimpanan (Pontoh, 2015).

## **KESIMPULAN**

Telah dilakukan prototipe sistem monitoring suhu pada udang windu hasil panen tambak. Dari data hasil penelitian bahwa prototipe sistem monitoring suhu telah berhasil menjaga kesegaran udang windu selama 3 hari. Kualitas udang windu yang disimpan dengan suhu batas *cool box* 5<sup>0</sup>C selama 3 hari memperoleh hasil warna udang abu-abu gelap dengan garis antar buku jelas, tekstur daging yang kenyal dan padat dan tidak mengeluarkan aroma busuk. Prototipe ini berhasil meminimalkan kerusakan penanganan pasca panen dengan menjaga suhu sebagai factor utama kesegaran udang. Dari hasil pengujian juga diperoleh bahwa seluruh udang dapat diterima oleh perusahaan udang sehingga dapat meningkatkan taraf hidup petani tambak. Rencana tindak lanjut dari penelitian ini adalah melakukan sertifikasi agar prototipe ini sesuai standar yang telah ditetapkan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Anissah, U., Barokah, G. R., & Ariyani, F. (2019). Pengaruh penyimpanan terhadap profil formaldehida alami dan kemunduran mutu pada ikan beloso. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(3), 535–547.
- Budaarsa, K. (2019). *Kamus Istilah Dunia Peternakan*. Zifatama Jawara.
- Hafina, A., & Sipahutar, Y. H. (2021). Pengolahan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Kupas Mentah Beku Peeled Deveined (PD) di PT. Central Pertiwi Bahari, Lampung. *Prosiding Simposium Nasional Kelautan Dan Perikanan*, 8.
- Koniyo, Y. (2020). Pengembangan Produk Pakan Ikan Ramah Lingkungan Melalui Pemanfaatan Limbah Industri Pangan Untuk Meningkatkan Pendapatan Pembudidaya Ikan. *LAPORAN PENELITIAN*, 6(4984).
- Mamuaja, C. F. (2016). *Pengawasan mutu dan keamanan pangan*. Unsrat Press.
- Manik, R. R. D. S., & Arleston, J. (2021). *Nutrisi dan pakan ikan*.

- Maskuri Sutomo, S. E., Hidar, R. S., SE, M. M., Rudin, M., & Suraeda, S. E. (2021). *Bunga Rampai Manajemen Pariwisata Sulawesi Tengah Studi Literatur Mahasiswa STIE Panca Bhakti Palu*. Deepublish.
- NUR, U. N. I. S. (2015). *Analisis Pengendalian Kualitas Produksi dan Penjualan Udang Beku pada PT. Bogatama Marinusa Makassar*. Makassar: Univeristas Muhammadiyah Makassar.
- Pontoh, O. (2015). Pembentukan Modal untuk Pengembangan USAha Penangkapan Ikan oleh Nelayan Kelurahan Manado Tua Satu Kecamatan Bunaken Kota Manado. *AKULTURASI: Jurnal Ilmiah Agrobisnis Perikanan*, 3(6).
- PS, T. P. K. (2013). *Kamus pertanian umum*. Penebar Swadaya Grup.
- Safitri, R. (2015). Pengaruh Kompensasi Terhadap Loyalitas Karyawan PT. Putera Lautan Kumala Lines Samarinda. *Jurnal Administrasi Bisnis*, 3(3), 650–660.
- Saputri, K. (2017). Peluang dan kendala ekspor udang Indonesia ke pasar jepang. *EJournal Ilmu Hub. Int*, 5(4), 1179–1194.
- Sofia, I., Murdiningsih, H., & Yanti, N. (2017). Pembuatan dan kajian sifat-sifat fisikokimia, mekanikal, dan fungsional edible film dari kitosan udang windu. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 5(2), 54–60.
- Tahir, M. M. (2023). *Penanganan Pasca Panen Dan Produk Olahan Sayuran*. Nas Media Pustaka.
- Yuliani, S. (2015). Teknik Polikultur Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) DAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) I Instalasi Budidaya Air Payau, Kecamatan Deket Lamongan.