



KLASIFIKASI TINGKAT KESEGERAN IKAN TUNA (*Thunnus albacares*) BERDASARKAN PARAMETER AKUSTIK

INTISARI

Ikan tuna merupakan komoditas perikanan bernilai tinggi yang kualitasnya sangat ditentukan oleh tingkat kesegarannya. Pada kondisi aktual di lapangan, pengecekan kesegaran ikan tuna masih mengandalkan pengamatan fisik sederhana, seperti kondisi pecah perut yang belum mewakili kesegaran secara menyeluruh. Beberapa metode destruktif telah digunakan, tetapi penerapannya masih terbatas dan kurang efisien untuk pemeriksaan cepat dalam jumlah besar. Kondisi ini menunjukkan adanya kebutuhan akan metode pengujian kesegaran yang lebih objektif, konsisten, dan praktis. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan pendekatan non-destruktif berbasis parameter akustik guna mengklasifikasi tingkat kesegaran ikan tuna secara lebih efisien dan representatif. Sebanyak 50 ekor ikan tuna spesies sirip kuning (*Thunnus albacares*) segar diperoleh dari PPP Sadeng digunakan sebagai objek. Sampling dilakukan dua hari sekali selama 17 hari penyimpanan pada suhu (0-4°C). Parameter akustik diukur menggunakan alat pengetuk yang terintegrasi dengan *smartphone* dan laptop sehingga menghasilkan data frekuensi dominan, magnitudo, *zero moment power* (Mo), dan *short time energy* (STE). Parameter kimia berupa TVB-N diukur sebagai acuan dalam penilaian tingkat kesegaran. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA) untuk mengeksplorasi data, lalu diklasifikasikan ke dalam kategori tingkat kesegaran ikan tuna menggunakan *clustering* dan *Linear Discriminant Analysis* (LDA). Hasil menunjukkan bahwa parameter magnitudo, Mo, dan STE berpotensi sebagai indikator NDT untuk evaluasi tingkat kesegaran. Hasil PCA menunjukkan bahwa dua komponen utama mampu menjelaskan 95,38% variasi data. Hasil *clustering* dan LDA menunjukkan performa yang cukup andal dengan akurasi 71% dan 70%, presisi 91% dan 75%, recall 65% dan 86%, serta F1-score 76% dan 80%.

Kata kunci: akustik, ikan tuna, tingkat kesegaran, *total volatile basic nitrogen*.

CLASSIFICATION OF TUNA (*Thunnus albacares*) FRESHNESS LEVELS BASED ON ACOUSTIC PARAMETERS

ABSTRACT

Yellowfin tuna is a high-value fishery commodity whose quality is highly dependent on its level of freshness. In actual field conditions, the quality assessment of tuna still relies on simple physical observations, such as checking for belly rupture, which does not adequately represent overall freshness. Several destructive methods have been used, but their application remains limited and is not efficient for rapid inspections of large quantities. This indicates the necessity for a more objective, reliable, and efficient method for evaluating fish freshness. Therefore, this study aims to develop a non-destructive approach based on acoustic parameters to classify the freshness level of yellowfin tuna more efficiently and representatively. A total of 50 fresh yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) specimens obtained from PPP Sadeng were used as the study objects. Sampling was conducted every two days over a 17-day storage period at refrigerated temperatures (0–4°C). Acoustic parameters were measured using a tapping device integrated with a smartphone and laptop, generating data on dominant frequency, magnitude, zero moment power (Mo), and short-time energy (STE). Chemical parameters in the form of Total Volatile Base Nitrogen (TVB-N) were measured as a reference for assessing freshness levels. The obtained data were analyzed using Principal Component Analysis (PCA) to explore the data, then classified into different levels of tuna freshness using clustering and Linear Discriminant Analysis (LDA). The results indicated that the magnitude, Mo, and STE parameters have potential as non-destructive testing (NDT) indicators for freshness evaluation. PCA results showed that two principal components explained 95.38% of the data variance. Clustering and LDA results demonstrated fairly reliable performance, with accuracy of 71% and 70%, precision of 91% and 75%, recall of 65% and 86%, and F1-scores of 76% and 80%, respectively.

Keywords: acoustic, tuna, freshness level, *total volatile basic nitrogen*.