

## **ABSTRAK**

### **PREDIKSI MUTU INTERNAL BUAH NANAS (*Ananas comosus* L.) MD2 MENGUNAKAN INFORMASI WARNA KULIT DAN SUHU BUAH BERDASARKAN PERBEDAAN *SHELL COLOR***

**Oleh**

**AHMAD NAZAMUDIN**

Produksi nanas di Indonesia menunjukkan peningkatan dalam lima tahun terakhir. Sementara itu nanas merupakan buah dengan umur simpan yang relatif pendek akibat faktor fisiologi, fisika, kimia, dan biologi. Teknologi untuk memperpanjang umur simpan dan pendugaan mutu internal buah secara tidak merusak telah menjadi perhatian dalam dasa warsa terakhir. Penelitian ini mengusulkan metode penilaian mutu nanas berupa total padatan terlarut, kekerasan daging buah, dan tingkat asam tertitrasi buah menggunakan informasi warna kulit dan suhu buah menggunakan Jaringan Saraf Tiruan. Penelitian menggunakan nanas MD2 yang diperoleh dari PT Great Giant Pineapple PG 4 Lampung Timur. Sampel buah nanas yang digunakan 180 buah dengan tiga tingkat kematangan berbeda (SC0, SC1, dan SC2). Dari sampel diperoleh data warna kulit dan suhu buah, selanjutnya digunakan untuk memprediksi parameter mutu seperti Total Padatan Terlarut, kekerasan dan asam tertitrasi. Model Jaringan Saraf Tiruan (JST) dengan struktur 4-10-10-1 dan kombinasi fungsi aktivasi Logsig-Tansig-Purelin dikembangkan untuk memprediksi kualitas internal buah nanas. Hasil penelitian diperoleh sebagai berikut: Suhu buah menurun selama penyimpanan, demikian juga intensitas warna kulit buah (*Ired* dan *Igreen*) berubah dengan laju perubahan dipengaruhi tingkat kematangan. Secara statistik, terdapat perbedaan nyata parameter massa jenis, total padatan terlarut, dan kadar air pada perbedaan tingkat kematangan. Kekerasan dan

total asam tertitrasi juga menunjukkan perubahan selama penyimpanan. Model Jaringan Saraf Tiruan (JST) yang dikembangkan mampu memprediksi mutu internal nanas dengan akurasi yang cukup baik, terutama untuk parameter total padatan terlarut. Kesimpulan penelitian ini, Intensitas *red* dan *green* kulit buah nanas secara signifikan mampu membedakan tingkat kematangan SC2 dengan tingkat kematangan SC0, sedangkan pada intensitas *blue* tidak signifikan mampu membedakan tingkat kematangan buah nanas. Suhu buah tidak secara kuat dapat digunakan untuk menjelaskan parameter mutu internal buah seperti total padatan terlarut, kekerasan daging buah, dan asam tertitrasi buah nanas. Pengembangan model prediksi menggunakan metode Jaringan Saraf Tiruan (JST) dengan arsitektur jaringan 4 node *input*, 10 node hidden layer-1, 10 hidden layer-2, dan 1 *output* diperoleh model optimum pada fungsi aktivasi terbaik pada proses pelatihan dan pengujian model untuk parameter total padatan terlarut yaitu *Logsig-Tansig-Logsig* dengan  $R^2 = 1$  dan RMSE 4,58E-04 pada pelatihan dan  $R^2 = 0,027$  dan RMSE = 6,4228 pada pengujian. Sedangkan untuk kekerasan daging buah adalah *Purelin-Tansig-Purelin*, berturut-turut untuk pelatihan dan pengujian, adalah sebesar  $R^2 = 0,8858$  dan RMSE = 4,81E-02 dan  $R^2 = 0,2801$  dan RMSE = 0,1755. Selanjutnya, untuk asam tertitrasi fungsi aktivasi terbaik adalah *Purelin-Tansig-Logsig* dengan  $R^2$  dan RMSE berturut-turut sebesar 1 dan 4,82E-06 untuk pelatihan dan  $R^2$  sebesar 0,0609 dan RMSE sebesar 0,3805 untuk pengujian.

**Key word:** Citra *Visible*, dan Citra *Thermal*, Jaringan Saraf Tiruan, Nanas, Mutu Internal.

## **ABSTRACT**

### **PREDIKSI MUTU INTERNAL BUAH NANAS (*Ananas comosus* L.) MD2 MENGUNAKAN INFORMASI WARNA KULIT DAN SUHU BUAH BERDASARKAN PERBEDAAN *SHELL COLOR***

**By**

**AHMAD NAZAMUDIN**

Pineapple production in Indonesia has shown an increase in the last five years. Meanwhile, pineapple is a fruit with a relatively short shelf life due to physiological, physical, chemical, and biological factors. Technology to extend shelf life and to predict the internal quality of fruit in a non-destructive way has been a concern in recent decades. The research proposes a method of assessing the quality of pineapples in the form of total dissolved solids, firmness of the fruit flesh, and the level of acidity of the titrated fruit using skin color and temperature information using Artificial Neural Networks. The study used pineapple MD2 obtained from PT Great Giant Pineapple PG 4 East Lampung. A sample of 180 pineapple fruits was used with three different levels of ripeness (SC0, SC1, and SC2). From the sample obtained data on skin color and temperature of the fruit, it is then used to predict quality parameters such as total soluble solids, firmness, and titrated acid. A JST model with a 4-10-10-1 structure and a combination of Logsig-Tansig-Pureline activation functions was developed to predict the internal quality of pineapples. The results of the study were as follows: The temperature of the fruit decreases during storage, as well as the intensity of the color of the skin of the fruit (Ired and Igreen) changes with the rate of change influenced by the level of maturity. Statistically, there is a marked difference in the parameters of type weight,

total dissolved solids, and water content at different maturity levels. The firmness and total titratable acidity also showed changes during storage. The developed JST model is able to predict the internal quality of pineapples with a fairly good accuracy, especially for the total soluble solids. The study concluded that the intensity of red and green of the pineapple skin significantly distinguishes the maturity of SC2 with the maturity of SC0, while the intensity of blue is not significantly able to distinguish the maturity of pineapple. The temperature of the fruit is not strongly used to explain internal quality parameters of the fruit such as total soluble solids, firmness of the fruit flesh, and the titratable acid of the pineapple fruit. The development of predictive models using the Artificial Neural Network (JST) method with a network architecture of 4 input nodes, 10 hidden layer-1 nodes, 10 hidden layer-2 nodes, and 1 output obtained the optimum model on the best activation function in the training and testing process of the model for the total parameters of the dissolved solids namely Logsig-Tansig-Logsig with  $R^2 = 1$  and RMSE  $4.58E-04$  in the training and  $R^2 = 0.027$  and RMSE = 6.4228 in the testing. As for the firmness of the fruit flesh is Purelin-Tansig-Purelin, respectively for training and testing, is as  $R^2 = 0.8858$  and RMSE =  $4.81E-02$  and  $R^2 = 0.2801$  and RMSE = 0.1755. Further, for titrated acids the best activation function is Purelin-Tansig-Logsig with  $R^2$  and RMSE respectively of 1 and  $4.82E-06$  for training and  $R^2$  of 0.0609 and RMSE of 0.3805 for testing.

**Keywords:** Artificial neural networks, internal quality, pineapple, visible and thermal imaging