

PENERAPAN *IMAGE PROCESSING* UNTUK TINGKAT KESEGERAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

Ayu Kalista*, Amin Redjo, Umi Rosidah

Departemen Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Palembang, Sumatera Selatan

Telp./Faks. (0711) 354222

* Korespondensi: ayucalista23@gmail.com

Diterima: 28 November 2018 /Disetujui: 19 Juli 2019

Cara sitasi: Kalista A, Redjo A, Rosidah U. 2019. Penerapan *image processing* untuk tingkat kesegaran ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 22(2): 229-235.

Abstrak

Kualitas ikan segar akan menurun segera setelah kematiannya. Indikator kualitas kesegaran ikan salah satunya dapat dilihat melalui perubahan warna pada insang. Tujuan penelitian ini adalah menentukan perubahan warna merah pada insang ikan nila menggunakan *image processing* sebagai indikator kesegaran ikan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *explanatory research*, variabel bebas (x) adalah ikan nila yang disimpan pada suhu ruang selama 12 jam, sedangkan variabel terikat (y) adalah nilai intensitas warna merah. Kualitas ikan dapat dikelompokkan menjadi beberapa kategori yaitu sangat segar, segar, batas penerimaan dan busuk. Pengamatan dilakukan dengan waktu 0 jam sampai 12 jam (interval 4 jam). Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu penyimpanan berpengaruh terhadap kualitas kesegaran ikan. Kategori sangat segar memiliki nilai persentase warna merah 82,18%. Kategori segar memiliki nilai persentase warna merah 67,10%. Kategori batas penerimaan memiliki nilai 38,52% dan kategori busuk memiliki nilai persentase warna merah 9,92%.

Kata Kunci: ikan air tawar, kesegaran ikan, metode *explanatory research*, non destruktif, warna insang

Application of Image Processing to Determine The Freshness of Tilapia Fish (Oreochromis niloticus)

Abstract

The quality of fresh fish will decrease immediately after death. One of the indicators of fish quality is the changes of the gills color. The aim of this research was to determine the changes of red color in the gills of tilapia using image processing as an indicator of fish freshness. The research method used is the Explanatory Research where the independent variable (x) is tilapia which stored at room temperature for 12 hours. The dependent variable (y) was the intensity value of red. The quality of fish could be grouped into several categories, such as high quality, good quality, limit of acceptability and spoilt. The Observation was carried out with a time of 0 hours to 12 hours (4 hour interval). The results showed that storage time affected the deterioration of fresh quality. The high quality category has a red percentage value of 82.18%. Fresh category has a red percentage value of 67.10%. The limit of acceptability category has a value of 38.52% and the spoilt category has a red percentage value of 9.92%.

Keywords : explanatory research method, freshness of fish, freshwater fish, gill color, non destructive

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan produsen penyumbang hasil perairan (di luar rumput laut) terbesar kedua setelah Cina pada tahun 2014, peningkatan produksi tersebut mencapai 90%, di antaranya ikan nila (23%), ikan lele (16%), ikan bandeng (13%), udang putih (10%), ikan mas (10%), ikan patin (10%) dan udang windu (3%) (Tran *et al.* 2017). Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan ikan nila memiliki potensi produksi lebih tinggi. Penawaran dan permintaan produksi ikan nila di dunia paling banyak diminati dan memiliki harga yang sangat tinggi (Jousepeit 2015).

Indikator mutu kesegaran ikan nila dapat ditentukan melalui perubahan warna dan bau pada insang (Macagnano *et al.* 2005). Insang ikan merupakan organ pernapasan berwarna merah pada ikan. Insang berfungsi sebagai tempat pertukaran gas, regulasi ion dan ekskresi nitrogen. Pertukaran gas pada ikan yang telah mati dapat memengaruhi penurunan warna pada insang seiring dengan lamanya waktu penyimpanan. Kondisi ini erat kaitannya dengan mutu ikan segar, semakin tinggi perubahan secara fisik, kimia, mikrobiologi pada tubuh ikan maka semakin kompleks perubahan yang terjadi dan mengakibatkan penurunan terhadap tingkat kesegaran ikan tersebut (FAO 2014).

Penjaminan mutu produk ikan segar dapat mendorong perusahaan untuk bersaing dan meningkatkan pendapatan (*income*) ataupun devisa negara (Devi *et al.* 2016). Mutu komoditas didefinisikan sebagai kelompok sifat atau faktor pada komoditas yang membedakan tingkat pemuas atau daya terima dari komoditas tersebut bagi konsumen. Suatu metode analisis yang dapat menunjukkan tingkat kesegaran ikan sangat diperlukan untuk menjamin mutu (*quality assurance*) ikan agar tetap konsisten.

Metode penilaian kesegaran ikan dapat dilakukan melalui analisis mikrobiologi, kimiawi dan pemeriksaan sensori. Metode ini relatif membutuhkan tenaga manusia yang tidak sedikit serta kemampuan fisik yang relatif lebih rentan mengalami kelelahan dan biaya relatif besar sehingga memengaruhi produksi ikan. Salah satu metode yang dapat membantu

dalam menyelesaikan permasalahan penilaian mutu yaitu menggunakan *image processing*. Penggunaan *image processing* relatif lebih mudah, cepat dan didasarkan pada penilaian deskriptif yang dikuantifikasikan untuk menentukan mutu kesegaran ikan. *Image processing* adalah sebuah teknologi visual yang dapat mengamati dan menganalisis suatu objek tanpa berhubungan langsung dengan objek yang diamati dan variasi citra warna melalui perangkat lunak (Menessatti *et al.* 2010).

Penggunaan *image processing* sebagai aplikasi penentu mutu kesegaran sudah banyak digunakan. Noercholis dan Wijaya (2015) menjelaskan bahwa *image processing* pada citra mikroskopis eritrosit dengan *hemocytometer* digunakan untuk menghitung jumlah eritrosit dalam 1mm^3 darah ikan, penggunaan untuk evaluasi mutu ikan dengan pencitraan *hypercentral* (Menessatti *et al.* 2010), metode pengolahan citra untuk menilai mutu dan kesegaran ikan (Dutta *et al.* 2016) dan tingkat kematangan buah kopi petik selektif secara manual (Sumarlin 2013). Berdasarkan penelitian yang sudah ada perlu dikembangkan sistem deteksi kesegaran ikan nila dengan parameter perubahan warna insang agar tingkat akurasinya dapat lebih baik.

Penelitian ini diharapkan dapat mempermudah petani dan *Quality Control* (QC) perusahaan dalam skala ekspor impor, sehingga dapat memberikan manfaat bagi perusahaan dalam menentukan mutu produknya lebih efektif dan efisien. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan perubahan warna merah insang dengan menggunakan *image processing* sebagai indikator tingkat kesegaran ikan nila.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan nila dengan berat ± 250 g/ekor (umur panen 4 bulan) yang diperoleh dari kolam ikan di Pasir putih Banyuasin, Sumatera Selatan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari timbangan analitik (*Laboratory scales* AND-GR-200, presisi 0,001g, Amerika), kamera digital SLR (Canon

EOS 700D, Jepang), dan program *Image Processing* (Visual basic 6.0).

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Explanatory Research* dan dianalisis secara deskriptif menggunakan regresi dan korelasi variabel bebas (x) adalah ikan nila yang disimpan pada suhu ruang selama 12 jam. Variabel terikat (y) adalah nilai intensitas warna merah.

Penelitian ini dibagi menjadi dua tahapan, tahap pertama yaitu penentuan interval waktu kemunduran mutu hingga terjadi proses pembusukan, tahap kedua menentukan intensitas perubahan warna merah menggunakan program *image processing*. Tahap pertama dilakukan sebagai upaya untuk mengetahui fase *pre rigor*, *rigor* dan *post rigor* selama 12 jam dengan interval waktu 1 jam. Tahap kedua dilanjutkan untuk melihat perubahan intensitas warna merah pada insang ikan nila menggunakan program *image processing* pada interval waktu 4 jam (didapatkan dari penelitian awal). Penentuan kesegaran ikan nila diperoleh dari pengamatan organoleptik (*scoring test*) pada penelitian sebelumnya dan berdasarkan skor 1-9. Diperoleh nilai organoleptik ikan dengan kategori sangat segar 8 pada pengamatan 0 jam, kategori segar sebesar 6 pada pengamatan 4 jam, kategori batas penerimaan 4 pada pengamatan 8 jam, dan kategori busuk 2 pada pengamatan 12 jam.

Preparasi Sampel

Ikan nila dibeli dari petambak di Kabupaten Banyuasin kemudian ditimbang dengan ukuran berkisar 200–250 g dan dilakukan pengukuran morfometrik. Kondisi preparasi ikan dilakukan dalam keadaan saniter, tanpa pemberian es dengan penyimpanan di dalam suhu ruang.

Pengambilan Citra

Pengambilan citra dilakukan pada bagian insang ikan nila dengan pengulangan 3 kali menggunakan latar berwarna putih. Waktu pengambilan citra dilakukan selama 12 jam (dengan interval waktu 4 jam). Pengambilan citra insang ikan nila menggunakan kamera digital SLR Canon 700D dengan resolusi (5184x3456) *megapixels*. Foto hasil pengambilan citra disimpan pada media penyimpanan. Citra objek direkam dengan ukuran (5184x3456) *megapixels*. Citra objek yang telah direkam kemudian disimpan dalam *flasdisk*, CD atau *hardisk* dengan format bitmap (*Figure 1*).

Program *Image Processing*

Program *image processing* yang digunakan dibangun dalam bahasa *visual basic* 6.0 dan didukung dengan adanya kamera digital SLR Canon 700D dan laptop. Akuisi gambar yang lengkap dan sistem pencahayaan adalah bagian utama dari sistem *image processing*. Perangkat lunak yang digunakan untuk transmisi sinyal elektronik berfungsi

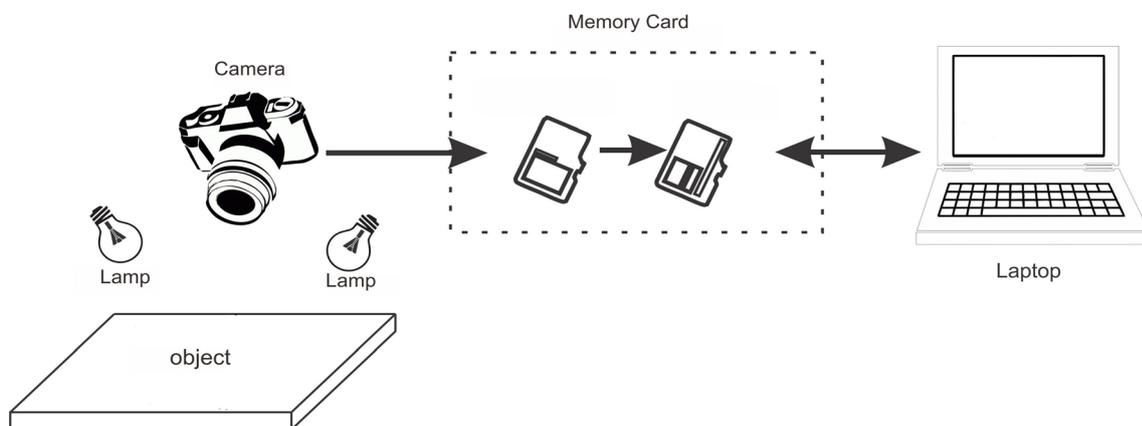


Figure 1 Step of image processing.

untuk menyimpan dan mengolah program *image processing*. Pembuatan program *image processing* mengacu pada Sumarlin (2013), dimana pada saat program dijalankan, terdapat tiga buah tombol kontrol yang digunakan, meliputi tombol kontrol penyaring (*filter*), tombol kontrol tampilan gambar (*load picture*), dan tombol kontrol keluar program (*quit*) (Figure 2).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lama Perubahan Kesegaran Ikan Nila

Kemunduran mutu ikan terjadi setelah ikan mati, otot akan berkontraksi menggunakan sisa ATP. Asam laktat kemudian terbentuk karena degradasi ATP dan tidak tersedianya cadangan energi menyebabkan degradasi metabolit, muncul bau, kehilangan warna, kerusakan protein dan meningkatnya pertumbuhan mikroba (Martin *et al.* 1982). Kemunduran mutu ikan meliputi beberapa tahapan yaitu *pre rigor*, *rigor* dan *post rigor*. Pengamatan pada penelitian ini dilakukan selama 0 sampai 12 jam.

Fase *pre rigor* terjadi pada pengamatan 0 jam setelah ikan mati, otot ikan masih dalam keadaan lembut dan lentur disebabkan adanya sisa ATP sehingga otot ikan masih bisa melakukan relaksasi. Fase *rigor mortis* terjadi pada pengamatan 4 jam setelah ikan mati yang ditandai dengan hilangnya kelenturan tubuh ikan karena menurunnya ATP sehingga energi yang tersisa tidak cukup merombak aktomiosin menjadi aktin dan miosin ditandai dengan tekstur yang mengeras dan kaku. Fase

post rigor mulai terjadi pada pengamatan 8-12 jam yang ditandai dengan otot ikan menjadi kurang elastis disebabkan oleh proses autolisis yang menghasilkan senyawa media pertumbuhan mikrobia (Dwiari *et al.* 2008). Berdasarkan hal tersebut dapat ditetapkan bahwa fase *pre rigor* terjadi pada waktu 0-3 jam setelah ikan mati, fase *rigor* jam ke 3-4 dan awal *post rigor* 8-12 jam.

Hubungan Persentase Warna Merah dengan Waktu Pengamatan

Program *image processing* merupakan program yang dibangun dalam bahasa *visual basic* 6,0. *Image processing* dapat digunakan untuk mengevaluasi data berdasarkan fotografi dan variasi citra warna melalui perangkat lunak (Menessatti *et al.* 2010; Dutta *et al.* 2016; Shruiti dan Seth 2014). Data citra digital yang dihasilkan kemudian diolah dengan program *image processing*. Hasil filterisasi persentase warna merah insang ikan nila dapat dilihat pada Figure 3.

Figure 3 menunjukkan bahwa hasil persentase warna merah insang ikan nila didapatkan dari pembagian luasan warna merah terpilih dengan luasan proyeksi. Hasil filterisasi dari program *image processing* relatif dianggap dapat memvisualkan hasil pengujian dengan menampilkan warna merah pada bagian insang. Hasil pengukuran persentase warna merah yang dilakukan dengan program *image processing* menunjukkan bahwa nilai persentase warna merah pada ikan nila menurun seiring dengan lama waktu

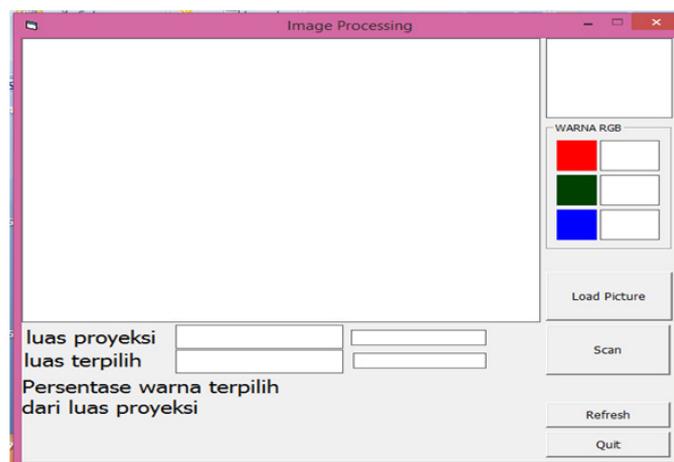


Figure 2 Display of image processing program.

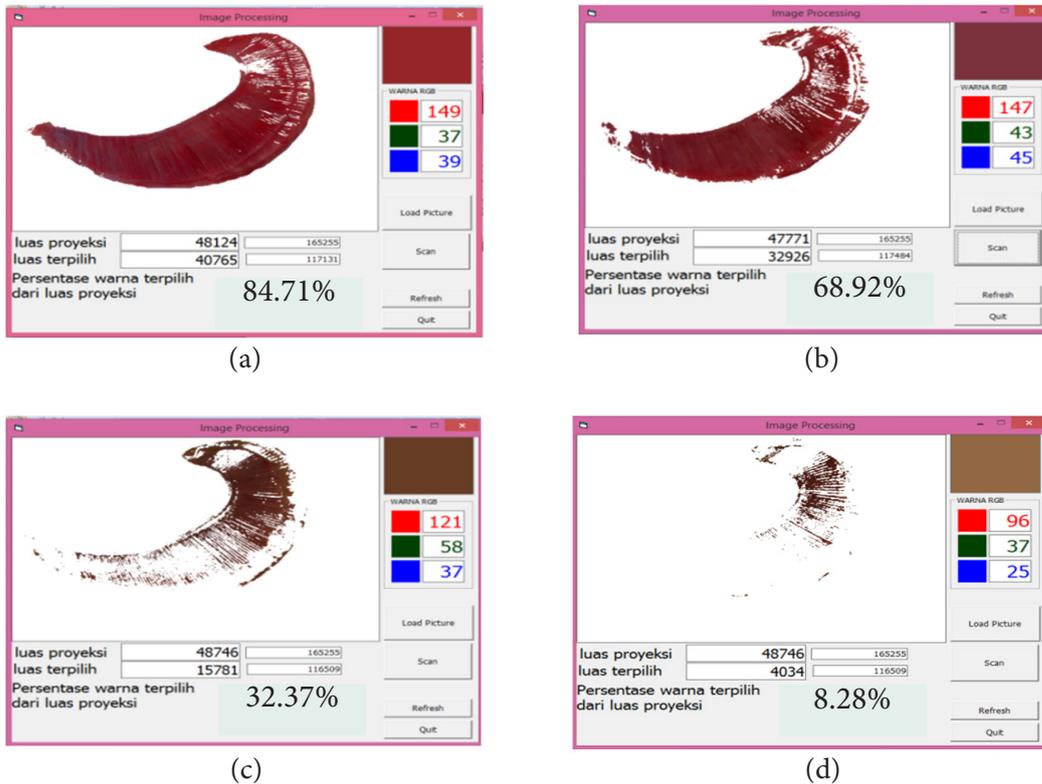


Figure 3 The percentage of red gill of tilapia, (a) filtering 0 hour; (b) filtering 4 hour; (c) filtering 8 hour; (d) filtering 12 hour.

pengamatan. Pengukuran persentasi warna merah pada ikan nila tertinggi terdapat pada pengamatan 0 jam 82,18% dan terendah terdapat pada pengamatan 12 jam 9,92%. Hubungan persentase warna merah dengan lama waktu pengamatan disajikan pada *Figure 4*.

Figure 4 menunjukkan bahwa hubungan persentasi warna merah insang ikan nila dengan waktu pengamatan berkorelasi negatif. Nilai koefisien determinasi yang tinggi menunjukkan bahwa kesegaran ikan dapat diprediksi berdasarkan perubahan persentase warna merah insang menggunakan metode *image processing*.

Pengukuran persentasi warna merah berada pada kategori sangat segar terdapat pada waktu pengamatan 0 jam 82,18% ikan nila baru mengalami kematian (*pre rigor*). Kategori segar berada pada waktu pengamatan 4 jam yaitu 67,10% yang ditandai dengan mengejangnya tubuh ikan setelah mati dan masuk ke tahap *rigor*. Kategori batas penerimaan berada pada waktu pengamatan

8 jam dengan nilai warna merah 38,57% ditandai dengan adanya penurunan warna yang signifikan (*fase awal post rigor*). Kategori busuk berada pada waktu pengamatan 12 jam yaitu 9,92% ditandai dengan proses pelunakan daging dan warna kecoklatan proses pelunakan daging (*post rigor*).

Perbedaan persentase warna merah insang ikan nila dapat menentukan mutu kesegaran ikan nila. Penurunan nilai persentase warna merah pada insang ikan nila selama pengamatan 12 jam pada suhu ruang dapat disebabkan oleh pembentukan produksi senyawa dasar seperti amoniak, dimetil amin, trimetil amina serta amina biogenik lainnya yang diindikasikan dengan terjadinya pembusukkan, kemuduran mutu dan perubahan warna terhadap insang (Garcia *et al.* 2013; Zhai *et al.* 2017)

Martin *et al.* (1982) menjelaskan bahwa perubahan warna pada ikan menunjukkan ikan telah mengalami kemunduran mutu atau pembusukan yang dilihat dari perubahan warna insang kecoklatan dan tekstur yang

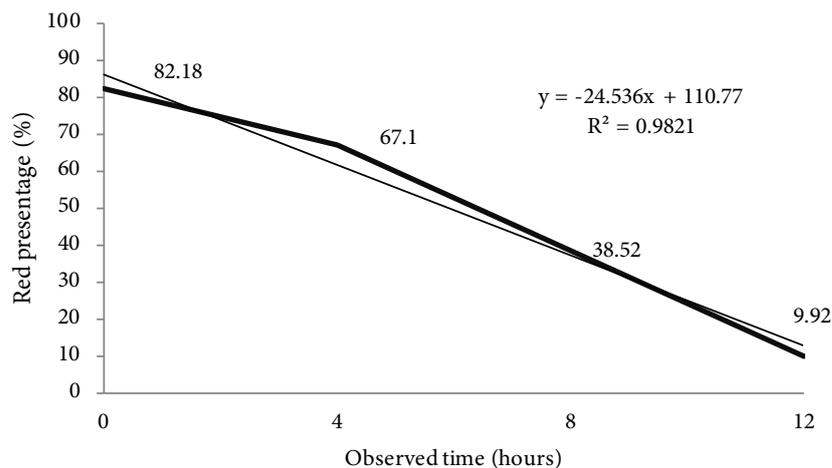


Figure 4 The correlation between percentage of red gill's tilapia and observed time.

rusak. Weeber *et al.* (2008) menambahkan proses perubahan pada ikan tersebut terjadi karena aktivitas enzim dan mikroorganisme. Kedua hal tersebut menyebabkan tingkat kesegaran ikan menurun. Taher (2010) menjelaskan bahwa perubahan yang terjadi pada insang ikan merupakan hasil kerja dari bakteri pembusuk selama waktu pengamatan.

KESIMPULAN

Metode non destruktif dengan *image processing* dapat menentukan tingkat kesegaran ikan dengan beberapa kategori. Ikan nila dengan kategori sangat segar (*high quality*) memiliki nilai persentase warna merah 82,18%, kategori segar (*good quality*) 67,10%, kategori batas penerimaan (*limit of acceptability*) 38,52% dan kategori busuk (*spoilt*) 9,92%.

DAFTAR PUSTAKA

- Devi K, Suamba, IK, Artini N. 2016. Analisis pengendalian mutu ikan pelagis beku di PT Perikanan Nusantara (Persero) cabang Benoa Bali. *E-Jurnal Agribisnis dan Agrowisata*. 5(1): 1-11.
- Dutta MK, Issac A, Minhas N, Sarkar B. 2016. Image processing based method to assess fish quality and freshness. *Journal Food Engineering*. 177: 50-58.
- Dwiari SR, Asadayanti DD, Nurhayati, Sofyaningsih M, Yudhanti SFAR, Yoga BKW. 2008. *Teknologi Pangan*. Jakarta(ID): Departemen Pendidikan Nasional.

[FAO] Food and Agriculture Organization. 2014. *FAO statistical yearbook 2014 Asia and the Pacific*. Bangkok (TH): FAO Publication.

Garcia SB, Calo MP, Aubourg SP, Barros VJ. 2013. Extention of the self life of chilled hake (*Merlucciuss merlucciuss*) by a novel iving medium countaining natural organic acids. *International Journal Food Control*. 34: 356-363.

Jousepeit H. 2015. Word Market of Tilapia. <http://www.globefish.org>. [Diakses 17 Juli 2017].

Macagnano A, Careche M, Herrero A, Paolesse R, Martinelli E, Pennazza, G, Carmonae P, D'Amico A, Di Natale C. 2005. A model to predict fish quality from instrumental features. *Sensor and actuators*. B 111-112: 293-298.

Martin ER, Flick CE, Hebard CE, Ward DE. 1982. *Chemistry and biochemistry of marine food products*. United States of America (US): The AVI Publishing Company. Inc.

Menessatti P, Costa C, Aguzzi J. 2010. Quality evaluation of fish by hyperspectral imaging, hyperspectral imaging food qual. *Journal Academic Press*. 8(1): 273-294.

Noercholis A, Wijaya E. 2015. Image processing pada citra mikroskopis eritrosit dengan hemocytometer untuk menghitung jumlah eritrosit 1 mm³ darah ikan. *Seminar Nasional Ideatech*. 5(1): 1-8.

- Shruti, Seth N. 2014. Fungus/disease analysis in tomato crop using image processing techniques. *Journal of Computer Trends and Techniques*. 13(2): 61-63.
- Sumarlin. 2013. The application of image processing to determine ripeness selective picked coffee seeds manually. [Tesis]. Palembang (ID): Universitas Sriwijaya.
- Taher N. 2010. Penilaian mutu organoleptik ikan mujair (*Tilapia mossambica*) segar dengan ukuran yang berbeda selama penyimpanan dingin. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 6(1): 8-12.
- Tran NV, Rodriguez UP, Chan CY, Phillips MJ, Mohan CV, Henriksson PJG, Koeshendrajana S, Suri S, Hall S. 2017. Indonesian aquaculture future-part 1: an analysis of fish supply and demand in indonesia to 2030 and role of aquaculture using the asia fish model. *Marine Policy*. 79: 25-32
- Weeber J, Bochi VC, Ribeiro CP, Victo AM, Emanuelli T. 2008. Effect of different cooking methods on the oxidation, proximate and fatty acid composition of silver catfish (*Rhamdia quelen*) filets. *Food Chemistry*. 106(1): 140–146.
- Zhai S, Shi J, Zou X, Wang S, Jiang C, Zhang J, Huang X, Zhang W, Holmes M. 2017. Novel colorimetric films based on starch/polyvinyl alcohol incorporated with roselle anthocyanins for fish freshness monitoring. *Journal Food Hydrocolloids*. 69: 308-317.