

**Analisis lama fermentasi dan jenis pewarna alami terhadap mutu terasi ikan bete-bete (*Leiognathus equulus*)**

**Analysis of fermentation duration and types of natural dyes on the effect of fish quality bete-bete (*Leiognathus equulus*)**

**Arnida Mustafa<sup>1\*</sup>, Muh. Ali Arsyad<sup>2</sup>, Rosmaladewi<sup>2</sup>, Hamdan Yuafi<sup>3</sup> dan Nurafni<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Program Studi Agroindustri Politeknik Pertanian Negeri Pangkep

<sup>2</sup> Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Program Studi P2HP Politeknik pertanian Negeri Pangkep,

<sup>3</sup> Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Program Studi Agroindustri Politeknik Pertanian Negeri Pangkep

<sup>4</sup> Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Program Studi P2HP,

\*Correspondence author : arnidamustafa15@gmail.com

**ABSTRAK**

Terasi merupakan salah satu produk hasil fermentasi ikan atau udang yang hanya mengalami perlakuan penggaraman tanpa diikuti dengan penambahan asam, kemudian dibiarkan beberapa saat agar terjadi proses fermentasi. Terasi yang dijual dipasaran saat ini memiliki warna yang coklat sehingga kurang disukai oleh konsumen. Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu menganalisis pengaruh lama fermentasi dan jenis pewarna alami terhadap mutu terasi ikan bete-bete (*Leiognathus equulus*). Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor dengan tiga taraf perlakuan dan diulang sebanyak dua kali. Faktor pertama A perbandingan lama fermentasi meliputi A1 (10 jam), A2 (15 jam), dan A3 (20 jam). Faktor kedua B yaitu ekstrak pewarna alami meliputi kulit buah naga (B1), daun pandan (B2), dan kulit manggis (B3). Dilakukan analisis organoleptik metode hedonik kemudian analisis data menggunakan Statistical Package for Social Science (SPSS) versi 23 for Windows, Analysis of Variance (ANOVA), dan apabila terdapat pengaruh yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji Tukey. Hasil uji sidik ragam perlakuan lama fermentasi dan pewarna alami tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein dan uji organoleptik warna, aroma, tekstur dan rasa terasi ikan bete-bete.

Kata Kunci : fermentasi, ikan bete-bete, pewarna alami, terasi.

**ABSTRACT**

*Terasi is one of the fermented products of fish or shrimp which only undergoes salting treatment without being followed by the addition of acid, then left for a while for the fermentation process to occur. The purpose of this research is to analyze the effect duration of fermentation and types of natural dyes on quality shrimp paste of bete-bete fish (*Leiognathus equulus*). The study was conducted using a factorial Completely Randomized Design (CRD) with two factors with three treatment levels and was repeated twice. The first factor A comparison of fermentation time includes A1 (10 hours), A2 (15 hours), and A3 (20 hours). The second factor B is the extract of natural dyes including dragon fruit peel (B1), pandan leaf (B2), and mangosteen peel (B3). Organoleptic analysis with hedonic method was carried out and then data analysis using Statistical Package for Social Science (SPSS) version 23 for Windows, Analysis of Variance (ANOVA), and if there was a significant effect, then continued with the Tukey test. The results of the test of variance in the treatment of fermentation time and natural dyes did not show a significant effect on the water content, ash content, protein content and organoleptic tests of color, aroma, texture and taste of bete-bete shrimp paste.*

*Keywords: bete-bete fish, fermentation, natural dyes, shrimp paste.*

## **PENDAHULUAN**

Indonesia menjadi negara maritim yang terdapat barang dagangan *piscary* yang memuaskan. Barang dagangan *piscary* meliputi jenis kerang, udang dan ikan. Pangkajene dan Kepulauan sebagai pelindung hasil perikanan dan kelautan terbesar di Indonesia pada tahun 2015. Banyak makanan daur ulang yang dibuat dengan konstituen pengantar hasil laut, terutama ikan dan udang termasuk terasi (DPKP, 2015).

Ikan *bete-bete* (*Leiognathus equulus*) merupakan ikan yang termasuk harga yang cukup ekonomis namun jumlahnya lebih sedikit menarik pada jenisnya yang sekarang sehingga paling banyak dijual dalam jenis ikan asin/kering. (Novitriani *et al.*, 2014).

Warna alami adalah hasil pewarna yang didapatkan dari varietas. Pewarna dapat menaikkan atau merivisi warna pada produk, agar melahirkan citra dan memperoleh produk yang lebih menggoda. Warna memberi peran penting pada konsumen dalam penerimaan suatu produk pangan (Winarno, 2013).

Buah Naga (*Hyloceres polyrhizus*) memuat antosianin yakni pewarna akan bermanfaat selaku antioksidan akan berperan sebagai warna merah yang secara implisit dapat dijadikan pewarna alami terhadap makanan dan bisa digunakan sebagai pewarna sintetik serta dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Fauziah, 2014).

Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) yakni kategori herbal yang sering diaplikasikan akan meningkatkan raksi dan perona alami. Daun pandan memiliki warna hijau yang merupakan pelindung warna alami yang disebut klorofil (Ritariata, 2010).

Buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) termasuk buah tropis unggulan masyarakat Indonesia dan menjadikan sumber tabungan negeri yang tinggi. Kulit manggis bisa berperan dasar antosianin. Antosianin bisa digunakan dan disetujui sebagai pewarna alami serta dapat menggantikan pewarna sintetis (Wrolstad *et al.*, 2011).

## **METODE**

### **A. Waktu dan Tempat**

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan Juli 2022 di Laboratorium Mini Plan dan Laboratorium Biokimia, Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.

### **B. Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan yaitu blender, baskom, pisau, timbangan analitik, sendok, mangkuk, dan wadah. Adapun alat yang digunakan dalam analisis kimia yaitu timbangan digital, *waterbath*, blender, pisau, gelas beaker, gelas ukur, desikator, saringan, buret, alat destilasi, tabung reaksi, corong, *centrifuge*, pipet, cawan petri, *vortex*, inkubator, *stomacher*, *schoresheet* uji sensori.

Bahan yang yaitu ikan *bete-bete*, ekstrak kulit buah naga, ekstrak daun pandan, ekstrak kulit manggis, garam dan air. Bahan yang dibutuhkan dalam analisis kimia yaitu H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, NaOH, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 4%, HCL 0,2 N, indikator *bromcresol green*, indikator metil merah, diethyl eter, larutan kalium iodida, larutan *luff schoorl* dan larutan natrium tio sulfat 0,1 N.

### **C. Rancangan Penelitian**

Penelitian ini telah dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang disusun dengan dua faktor dan diulang sebanyak dua kali.

A= Lama Fermentasi

A1 : 10 Jam

A2 : 15 Jam

A3 : 20 Jam

B= Ekstrak Pewarna Alami (15%)

B1 : Kulit buah naga

B2 : Daun pandan

B3 : Kulit manggis

Data hasil penelitian diolah menggunakan sidik ragam *Analysis of Variance* (ANOVA) menggunakan perangkat lunak *Statistical Package for Social Science* (SPSS)

23.0 for Windows. Bila hasil yang diperoleh pengaruh nyata ( $\alpha < 0.05$ ), maka dilakukan uji beda nyata dengan menggunakan uji beda jarak berganda *Tukey*.

#### **D. Prosedur Kerja**

1. Proses awal pembuatan terasi ikan *bete-bete* adalah preparasi bahan baku. Ikan yang digunakan berukuran  $\pm$  panjang 5 cm dan lebar 3 cm
2. Ikan *bete-bete* dibersihkan dari kepala, sirip, kotoran dan tulang sehingga diperoleh daging ikan.
3. Garam yang digunakan sebanyak 11% dan digiling (penggilingan I) menggunakan blender. (Penggilingan I bertujuan untuk menghasilkan daging menjadi pasta).
4. Pasta selanjutnya dijemur (penjemuran I) selama  $\pm$  2 jam dengan menggunakan sinar matahari. Tahap selanjutnya, pasta digiling (penggilingan II) dan dijemur (penjemuran II) sampai penjemuran dan penggilingan III. (Fungsi penggilingan dan penjemuran dilakukan berulang-ulang untuk memastikan terasi bebas dari mikroba patogen yang dapat menghambat proses fermentasi terasi).
5. Terasi dibungkus dengan plastik klip lalu difermentasi sesuai perlakuan.
6. Terasi ditambahkan pewarna alami sesuai perlakuan. Terasi yang telah ditambahkan pewarna alami dijemur (penjemuran IV) selama  $\pm$  2 jam dengan menggunakan sinar matahari.
7. Proses penyangraian terasi (untuk menghasilkan terasi dalam bentuk bubuk)
8. Penggilingan IV (untuk menghasilkan terasi bubuk agar lebih halus)

#### **E. Parameter Pengamatan**

Pengujian mutu terasi ikan *bete-bete* (*Leiognathus equulus*) dengan perlakuan lama fermentasi dan ekstrak pewarna alami terdiri dari pengujian kimia yaitu kadar air, kadar abu, kadar protein dan organoleptik.

##### **1. Kadar Air (AOAC, 2005)**

Sampel dihaluskan dengan blender. Kemudian cawan porselen (A) ditimbang. Sampel yang telah dihaluskan dimasukkan ke dalam cawan porselen sebanyak  $\pm$  2 gram. Cawan yang telah diisi sampel dikeringkan pada suhu 100°C selama 5 jam menggunakan oven vakum atau oven biasa selama semalam, serta berat konstan.

Cawan porselen selanjutnya didinginkan ke dalam desikator membutuhkan alat penjepit ± 30 menit untuk ditimbang (C).

$$\text{Kadar air} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan :

A : berat cawan

B : berat cawan + sampel awal

C : berat cawan + contoh kering

## **2. Kadar Abu (AOAC, 2005)**

Analisis kadar abu dimulai dengan melakukan pengeringan pada kurs porselen dalam oven dengan suhu 105°C selama 30 menit, dieksikator selama 15 menit dan ditimbang sebagai a gram. Sampel sebanyak 1 gram dimasukkan dalam kurs porselen dan ditimbang sebagai b gram 500-700°C. Tanur dimatikan dan sampel didiamkan dalam tanur selama 1 hari. Selanjutnya dikeringkan dalam oven selama 1-2 jam dengan suhu 105°C dan dimasukkan dalam eksikator selama 15 menit. Ditimbang hingga konstan sebagai c gram. Kadar abu dihitung dengan rumus

$$\text{Kadar Abu} = \frac{C-A}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan :

a : berat kurs porselen kosong (g)

b : berat kurs porselen + sampel sebelum ditanur (g)

c : berat kurs porselen + sampel setelah ditanur (g)

## **3. Kadar Protein (BSN, 2006)**

Pengujian protein menggunakan metode kjeldahl. Sampel yang digunakan sebanyak sebanyak 0,1-0,5 g. metode kjeldahl terdiri dari 3 tahapan,yaitu destruksi, destilasi dan titrasi. Perhitungan nilai protein adalah sebagai berikut

Kadar Protein =

$$\frac{(VA-VB) \text{ HCl} \times N \text{ HCl} \times 14,007 \times 6,25 \times 100\%}{W \times 1000}$$

Keterangan :

VA : ml HCl Titrasi

VB : ml HCl Blanko

N : Konsentrasi HCl yang digunakan

14,007 : Berat atom nitrogen

6,25 : Faktor konversi protein pada ikan

W : Berat sampel

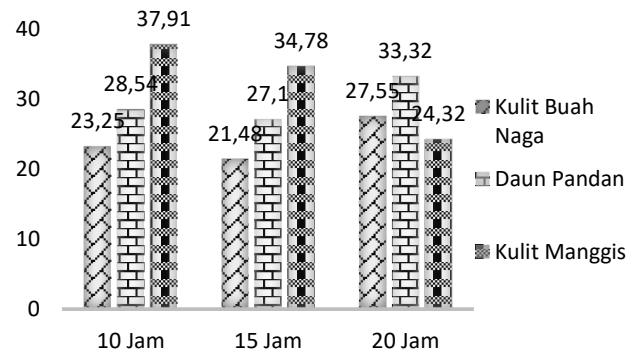
#### **4. Organoleptik**

Uji hedonik merupakan uji organoleptik dengan skala hedonik, yang terdiri dari sangat suka, suka, tidak suka dan lain-lain. Dalam analisis datanya, skala hedonik ditransformasikan ke dalam angka. Uji organoleptik yang akan diamati yakni warna, aroma, tekstur dan rasa.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Kadar Air**

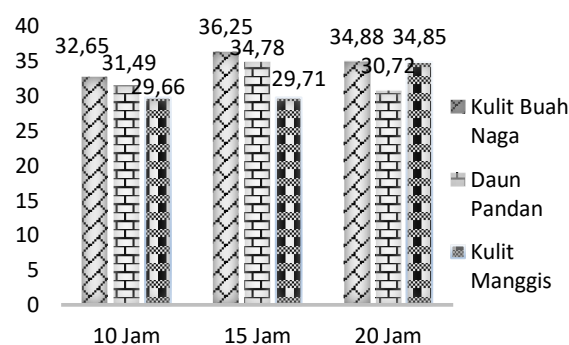
Pada pengujian kadar air, terlihat bahwa (A1B3) memiliki kadar air tertinggi dengan perlakuan lama fermentasi 10 jam dan ekstrak pewarna alami kulit manggis yaitu 37,91% yang sudah memenuhi standar SNI. Dari hasil yang diperoleh tidak sesuai dengan penelitian Anggo *et al.*, (2014), bahwa kadar air yang tinggi diakibatkan karena lamanya proses fermentasi yang terjadi. Pada (A2B1) memiliki kadar air terendah dengan perlakuan lama fermentasi 15 jam dan ekstrak pewarna alami kulit buah naga yaitu 21,48% yang tidak memenuhi standar SNI. Hal ini disebabkan perbedaan jenis pewarna alami yang digunakan dan lama fermentasi dalam pembuatan terasi akan mempengaruhi kadar air pada produk akhir terasi ikan *bete-bete*. Berdasarkan Badan Standarisasi Nasional (BSN, 2009) kadar air terasi yaitu 30-50%, dari rerata hasil yang didapatkan, pada penelitian ini yaitu 28,69% yang tidak memenuhi standar mutu terasi. Fardiaz *et al.*, (2013), menyatakan bahwa jika kadar air sangat rendah akan menghasilkan bagian luar terasi yang dilapisi oleh kristal-kristal garam sehingga tekstur menjadi lunak. Sebaliknya jika kadar air tinggi, akan mengakibatkan dampak terasi menjadi lembab.



Gambar 1. Kadar Air Lama Fermentasi dan Ekstrak Pewarna Alami Terhadap Terasi ikan *Bete-Bete*

Uji sidik ragam kadar air terasi ikan *bete-bete* dengan jenis pewarna alami dengan lama fermentasi, ekstrak pewarna alami dan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata karena ( $\alpha > 0,05$ ).

### B. Kadar Abu Terasi Ikan Bete-Bete



Gambar 2. Kadar Abu Lama Fermentasi dan Ekstrak Pewarna Alami Terhadap Terasi ikan *Bete-Bete*

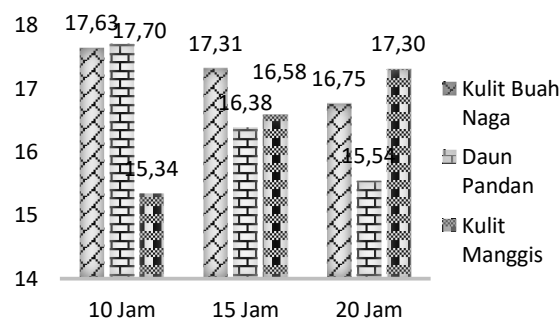
Hasil uji kadar abu menunjukkan bahwa (A2B1) perlakuan lama fermentasi 15 jam menghasilkan kadar abu tertinggi pada ekstrak pewarna alami kulit buah naga yaitu 36,25% diikuti (A2B2) ekstrak pewarna alami daun pandan yaitu 34,78%. Peningkatan

kadar abu karena bahan baku yang digunakan juga berpengaruh berbanding terbalik dengan kadar air yang semakin menurun. Bahan yang diproses melalui pengeringan, semakin lama waktu pengeringan maka semakin tinggi suhu pengeringan maka kadar abu semakin tinggi karena air yang keluar dari dalam suatu bahan semakin besar.

Dapat dilihat bahwa (A3B3) dengan perlakuan lama fermentasi 20 jam yang mengalami kenaikan kadar abu pada ekstrak pewarna alami kulit manggis yaitu 34,85%. Peningkatan kadar abu pada terasi ikan *bete-bete* ini berkat adanya kandungan protein pada ikan *bete-bete* yang mengikat mineral selama proses fermentasi yang dapat dihidrolisis oleh enzim protease yang dihasilkan oleh mikroba menjadi senyawa yang lebih sederhana, sehingga dapat meningkatkan kadar abu. (Febriani *et al.*, 2019).

Uji sidik ragam kadar abu terasi ikan *bete-bete* dengan perlakuan lama fermentasi, ekstrak pewarna alami dan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata karena nilai ( $\alpha > 0,05$ ).

### C. Kadar Protein Terasi Ikan Bete-Bete



Gambar 3. Kadar Protein Lama Fermentasi dan Ekstrak Pewarna Alami Terhadap Terasi ikan *Bete-Bete*

Pada Diagram di atas memperoleh nilai kadar protein tertinggi yaitu perlakuan lama fermentasi 10 jam dengan ekstrak pewarna alami daun pandan yaitu 17,70%, dan nilai terendah pada lama fermentasi 10 jam dengan ekstrak pewarna alami kulit

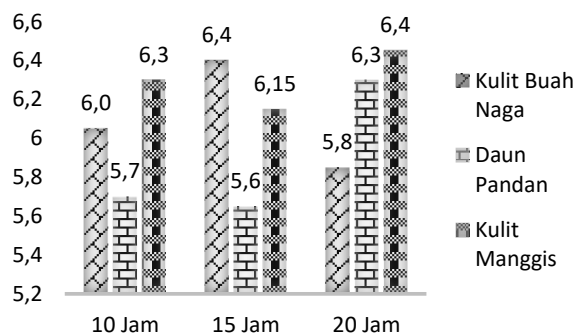


manggis yaitu 15,34%. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh lebih rendah, sedangkan kadar protein terasi ikan yang baik yaitu sekitar 20-45% (Adawyah, 2014).

Ekstrak pewarna alami daun pandan mengalami penurunan kadar protein. Kadar protein terasi terjadi penurunan, dimulai dari perlakuan 10 jam nilai kadar protein yaitu 17,70%, perlakuan 15 jam yaitu 16,38% dan pada perlakuan 20 jam yaitu 15,54% diakibatkan terjadinya proses fermentasi pada saat pengolahan terasi ikan. Semakin lama terjadinya proses fermentasi maka kadar protein yang diperoleh semakin rendah (Anggo *et al.*, 2014). Peningkatan kadar protein terasi ikan *bete-bete* dengan ekstrak pewarna alami kulit manggis disebabkan karena kulit manggis mengandung antioksidan tinggi dan dapat mempertahankan kandungan protein sebesar 16%-17%. Menurut Paramitha *et al.*, (2014), menyatakan bahwa buah yang baik dapat mempertahankan kandungan protein yaitu buah yang didalamnya terdapat banyak antioksidan.

Uji sidik ragam kadar protein terasi ikan *bete-bete* dengan perlakuan lama fermentasi dan ekstrak pewarna alami dan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata karena ( $\alpha > 0,05$ ).

#### **D. Uji Organoleptik Warna**



Gambar 4. Uji Organoleptik Warna Lama Fermentasi dan Ekstrak Pewarna Alami Terhadap Terasi ikan *Bete-Bete*

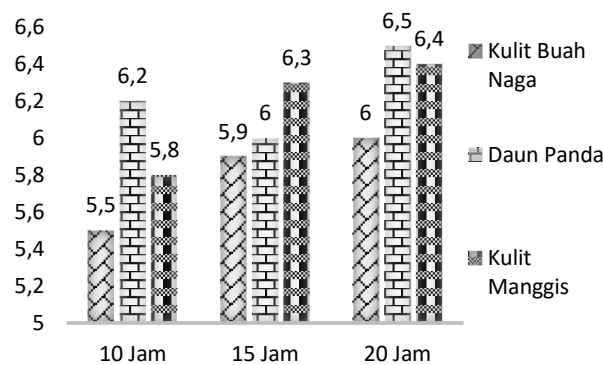
Uji organoleptik warna pada Gambar di atas menunjukkan bahwa warna terasi ikan *bete-bete* memiliki tingkat kesukaan tertinggi pada perlakuan perlakuan (A3B3) yaitu 6,4 berarti agak suka dimana perlakuan lama fermentasi 20 jam dan ekstrak pewarna alami kulit manggis.

Tingkat kesukaan terendah pada perlakuan (A2B2) yaitu 5,6 berarti netral dimana perlakuan lama fermentasi 15 jam dan ekstrak pewarna alami daun pandan.

Secara deskriptif respon panelis agak suka terhadap warna terasi ikan *bete-bete* dari ekstrak kulit manggis dengan lama fermentasi 20 jam.

Uji sidik ragam hasil terhadap warna organoleptik terasi ikan *bete-bete* dengan perlakuan lama fermentasi dan ekstrak pewarna alami interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata karena ( $\alpha > 0,05$ ).

### E. Uji Organoleptik Aroma

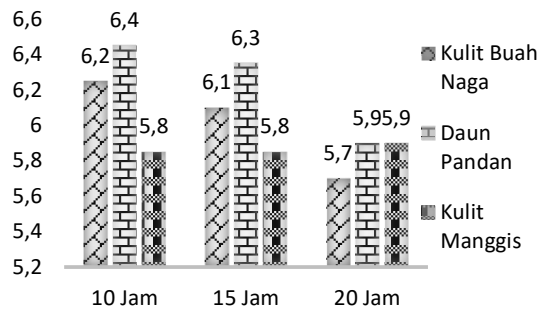


Gambar 5. Uji Organoleptik Aroma Lama Fermentasi dan Ekstrak Pewarna Alami Terhadap Terasi ikan *Bete-Bete*

Uji organoleptik aroma pada Gambar tersebut menampilkan bahwa aroma pada terasi ikan *bete-bete* memiliki tingkat kesukaan paling tinggi dengan perlakuan (A3B2) yaitu 6,5 berarti agak suka dimana perlakuan lama fermentasi 20 jam dan ekstrak pewarna alami daun pandan. Sedangkan tingkat kesukaan terendah pada perlakuan (A1B1) yaitu 5,5 berarti netral dimana perlakuan lama fermentasi 10 jam dan ekstrak pewarna alami kulit buah naga. Secara deskriptif respon panelis agak suka terhadap warna terasi ikan *bete-bete* dari ekstrak kulit buah naga dengan lama fermentasi 10 jam. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (2015) nilai organoleptik yang baik adalah 6,5. Dengan demikian produk yang mendapat perlakuan lama fermentasi 20 jam dan ekstrak pewarna alami daun pandan.

Uji sidik ragam organoleptik aroma terasi ikan *bete-bete* dengan perlakuan lama fermentasi, ekstrak pewarna alami dan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata karena ( $\alpha > 0,05$ ).

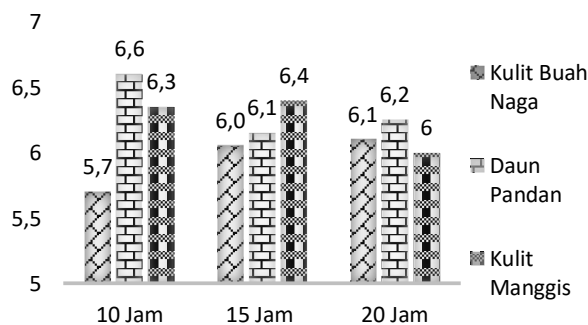
F. Uji Organoleptik Tekstur



Gambar 5. Uji Organoleptik Tekstur Lama Fermentasi dan Ekstrak Pewarna Alami Terhadap Terasi ikan *Bete-Bete*

Uji organoleptik tekstur pada Gambar menunjukkan bahwa tekstur pada produk terasi ikan *bete-bete* paling banyak disukai pada perlakuan (A1B2) yaitu 6,4 berarti agak suka dimana perlakuan lama fermentasi 10 jam dan ekstrak pewarna alami daun pandan. Tingkat kesukaan terendah pada perlakuan (A3B1) yaitu 5,7 berarti netral dimana perlakuan lama fermentasi 20 jam dan ekstrak pewarna alami kulit buah naga. Uji sidik ragam organoleptik tekstur terasi ikan *bete-bete* dengan perlakuan lama fermentasi, ekstrak pewarna alami dan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata karena ( $\alpha > 0,05$ ).

G. Uji Organoleptik Rasa



Gambar 6. Uji Organoleptik Rasa Lama Fermentasi dan Ekstrak Pewarna Alami Terhadap Terasi ikan *Bete-Bete*

Uji organoleptik rasa pada Gambar menunjukkan bahwa rasa produk terasi ikan *bete-bete* memiliki tingkat kesukaan maksimal pada perlakuan (A1B2) yaitu 6,6

berarti agak suka dimana perlakuan lama fermentasi 10 jam dan ekstrak pewarna alami daun pandan.

Tingkat kesukaan terendah pada perlakuan (A1B1) yaitu 5,7 berarti netral dimana perlakuan lama fermentasi 10 jam dan ekstrak pewarna alami kulit buah naga. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (2017) nilai organoleptik yang baik adalah 6,5.

Dengan demikian produk yang paling banyak disukai oleh panelis yaitu dengan perlakuan lama fermentasi 10 jam dan ekstrak pewarna alami daun pandan. Selama terjadinya proses fermentasi peningkatan asam amino diakibatkan adanya aktivitas pemecahan protein, apabila asam amino tinggi akan meningkatkan cita rasa pada terasi. (Hadiwiyoto, 2017).

Uji sidik ragam uji organoleptik rasa terasi ikan *bete-bete* dengan perlakuan lama fermentasi dan ekstrak pewarna alami serta interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata karena ( $\alpha > 0,05$ ).

## **SIMPULAN**

Hasil uji sidik ragam perlakuan lama fermentasi dan pewarna alami tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein protein dan uji organoleptik warna, aroma, tekstur dan rasa terasi ikan *bete-bete*. Penampakan awal kriteria penilaian warna untuk konsumen tapi pada dasarnya tidak mempengaruhi aroma/rasa pada terasi ikan *bete-bete*.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih kepada Politeknik Pertanian Negeri Pangkep atas pembiayaannya terhadap penelitian ini melalui pembiayaan PNPB dan Kepada LPPM Politani Pangkep,

**DAFTAR PUSTAKA**

- Adawyah, R. 2014. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Sinar Grafika. Jakarta
- Anggo, A.D., Swastawat, F., Ma'aruf, W.F., dan Rianingsih, L. 2014. Mutuorganik dan Kimiawi Terasi Udang rebon Dengan kadar Garam Berbeda Dan Lama Fermentasi. *JPHPI* 17 (1) :53-59
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist*. Arlington, Virginia (USA). Association of Official Analytical Chemists Inc.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2006. Standar Nasional Indonesia (SNI) Ikan Asin Kering. Sfesifikasi. Jakarta.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2009. Terasi – Bagian 1. Spesifikasi (SNI) No 2716.1-2009. Badan Standarisasi Nasional Indonesia (BSNI), Jakarta.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2016.SNI. 01-2354-2016. Analisis Kadar Protein dengan Metode Total Nitrogen pada Produk Perikanan. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- [DPKP] Dinas Perikanan Kabupaten Pangkep.2015.<http://sulselprov.go.id/pages//des.kab/12>. (diakses tanggal 5 juni 2022)
- Fardiaz, S. 2013. *Mikrobiologi Pangan 1*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Fauziah, Y., Wahdaningsih, S., Eka, K.U. 2014. Antibakteri fraksi n-Heksana kulit *Hylocereus polyrhizus* Terhadap *Staphylococcus* epidermis dan *propionibacterium acnes*. *Jurnal Pharm Res*. ISSN 2407.2354 Vol.1, No.3. Fakultas Kedokteran. Universitas Tanjung Pura. Pontianak
- Febriani. Afrianto, E., dan Liviawaty. 2019. *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Hadiwiyoto, S. 2017. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Jilid I*. Liberty. Yogyakarta.
- Martasuganda, Agus O., dan Sudirman S. 2014. *Teknologi untuk Pemberdayaan Masyarakat Pesisir*. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Novitriani, R., Ernawati,Y., Rahardjo, M.F. Aspek Pemijahan Ikan *bete-bete* (*Leiognathus equulus*) FORSSKAL 1775 (*Fam. Leiognathidae*) di pesisir Mayangan Subang. Jawa Barat. JII. 2014. Vol 4.1.
- Paramitha, A.K., Juswono, U.P., Widodo, C.S. 2014. Pengaruh Ekstrak Kulit Manggis Terhadap Kandungan Protein Daging Sapi yang Diradiasi Gamma. *Jurnal Perkebunan*.
- Ritariata. 2010. *Pengolahan Hasil Perikanan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Winarno, F.G. 2013. *Pangan Gizi, Teknologi, dan Konsumen*. Gramedia Pustaka.Utama. Jakarta.
- Wrolstad, R.G., Lauro, G.J., and Francis, F.J. 2011. *Anthocyanins Natural Food Colorants*. *Jurnal Science and Technology*. New York. Marcel Dekker