

## **PENENTUAN PRODUK OLAHAN HASIL PERIKANAN UNGGULAN BERBASIS PESANTREN MENGGUNAKAN METODE FUZZY TOPSIS**

### ***DETERMINATION OF LEADING FISHERY PRODUCTS PESANTREN BASED USING FUZZY TOPSIS METHOD***

**Ramli<sup>1</sup>, Budi Setiawan<sup>2</sup>, Imam Santoso<sup>3</sup>, Siti Asmaul Mustaniroh<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>) Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Universitas Ibrahimy Sukorejo Situbondo, Indonesia

<sup>2</sup>) Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

<sup>3</sup>) Jurusan Teknik Usaha Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

Penulis korespondensi: Email : [ramliarul80@gmail.com](mailto:ramliarul80@gmail.com)

(Diterima September 2018/Disetujui Oktober 2018)

#### **ABSTRAK**

Produk olahan hasil perikanan antara satu daerah dengan daerah lainnya berbeda-beda tergantung dari sumberdaya yang terdapat di daerah tersebut yang pada hakekatnya meningkatkan nilai tambah bagi sektor perikanan secara menyeluruh. Dengan demikian pengembangan produk olahan hasil perikanan di Kabupaten Situbondo perlu memperhatikan potensi sumberdaya perikanan dan potensi pasar di wilayah ini. Kabupaten Situbondo dikenal dengan kota santri karena ratusan pesantren dengan hampir seratus ribu santri tersebar di Daerah ini. Pesantren merupakan lembaga pendidikan yang unik. Salah satu keunikan tersebut berupa militansi dan fanatisme yang tinggi dari santri, alumni pesantren, masyarakat dilingkungan pesantren dan simpatisan pesantren. Fanatisme yang tinggi tersebut dapat dikonversi menjadi pasar potensial sebagai pasar sasaran produk olahan hasil perikanan pada pesantren di Kabupaten Situbondo. Oleh karena itu diperlukan kajian tentang pengembangan produk olahan hasil perikanan yang dapat memenuhi kebutuhan pasar pesantren di Kabupaten Situbondo. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menentukan produk olahan hasil perikanan unggulan berbasis pesantren di Kabupaten Situbondo dengan menggunakan metode Fuzzy TOPSIS, yang merupakan salah satu metode fuzzy multi atribut untuk pengambilan keputusan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk olahan hasil perikanan unggulan berbasis pesantren di Kabupaten Situbondo adalah alternatif A3 (kerupuk cumi), produk olahan hasil perikanan unggulan berikutnya adalah alternatif A1 (kerupuk ikan rucah) dan alternatif A2 (kerupuk ikan tongkol).

**Kata kunci :** Produk Olahan Hasil Perikanan, Pesantren, Fuzzy TOPSIS

#### **ABSTRACT**

*Processed fishery products between one regions and other regions vary depending on the resources in the region which substantially increase added value for the fisheries sector as a whole. Thus the development of Processed fishery products in Situbondo Regency needs to pay attention to the potential of fishery resources and market potential in this region. Situbondo Regency is known as the city of santri because of the hundreds of pesantren with nearly one hundred thousand santri scattered in this area. Pesantren is a unique educational institution. One of the uniqueness is in the form of high militancy and fanaticism from santri, pesantren graduates, communities in pesantren and pesantren sympathizers. This high fanaticism can be converted into a potential market as a target market for processed fishery products at pesantren in Situbondo Regency. Therefore, a study is needed on the development of processed fishery products that can*

meet the market needs of pesantren in Situbondo. This research was conducted with the aim to determine of superior processed fishery products based on pesantren in Situbondo regency by using Fuzzy TOPSIS method, which is one of the fuzzy multi attribute methods for decision making. The results showed that superior processed fishery products based on pesantren in Situbondo regency were alternative A3 (squid crackers), processed fishery products of the next were alternative A1 (mixed fish crackers) and alternative A2 (tuna crackers).

**Keywords** :processed fishery products, pesantren, Fuzzy TOPSIS

---

## PENDAHULUAN

Potensi perikanan di Kabupaten Situbondo mencakup potensi perikanan budidaya, perikanan tangkap, serta pengolahan hasil perikanan. Jumlah produksi perikanan di Kabupaten Situbondo tahun 2017 sebesar 13.831 ton untuk produksi perikanan tangkap, jumlah produksi perikanan budidaya sebesar 8.552 ton dan jumlah produksi perikanan olahan sebesar 8.224 ton. Jenis usaha pengolahan hasil perikanan yang berkembang di Kabupaten situbondo di dominasi oleh usaha pengolahan hasil perikanan tradisional dan hanya satu usaha pengolahan hasil perikanan modern (PT. Panca Mitra Multi perdana).Usaha pengolahan hasil perikanan tradisional meliputi pemindangan, pengasinan/pengeringan, kerupuk dan olahan lainnya, dengan bahan baku yang berasal perikanan tangkap. Sedangkan usaha pengolahan hasil perikanan modern terdiri dari pembekuan udang dan *value added*, dengan bahan baku yang berasal dari perikanan budidaya (Dinas Perikanan, 2018).

Usaha pengolahan hasil perikanan merupakan istilah umum yang mendefinisikan penanganan pasca produksi tangkap atau panen budidaya menggunakan sarana prasarana dan teknologi.Tujuan pengolahan hasil perikanan adalah untuk meningkatkan nilai tambah terhadap produk perikanan, untuk mengawetkan ikan karena bersifat mudah rusak dan busuk (Bar, 2015) serta untuk komersial/industri (Thrane *et al.*, 2009).Usaha pengolahan hasil perikanan dilakukan sesuai dengan jenis komoditas ikan serta selera konsumen (Riyanto and Mardiansjah 2018).Untuk memenuhi selera konsumen yang beragam dan terus berkembang, dilakukan diversifikasi yaitu penganekaragaman produk olahan hasil perikanan. Dengan diversifikasi akan selalu ada alternatif dan penyegaran menu, dengan demikian kejenuhan pasar dapat teratasi. Selain itu diversifikasi produk olahan hasil perikanan merupakan salah satu upaya meningkatkan daya serap pasar, atau dengan kata lain meningkatkan permintaan serta menciptakan alternatif lebih banyak bagi para pengolah hasil perikanan untuk mengembangkan usahanya (Agustini dan Swastawati, 2003).

Perbedaan karakteristik sumber daya ikan, sumber daya manusia, sumber daya teknologi di setiap daerah mengakibatkan potensi pengembangan usaha pengolahan hasil perikanan juga berbeda-beda.Penting untuk mengidentifikasi potensi suatu wilayah dalam upaya pengembangan usaha pengolahan hasil perikanan. Dengan mengetahui potensi yang dimiliki, maka dapat dibuat strategi yang tepat guna mendorong pengembangan usaha pengolahan hasil perikanan yang sesuai. Strategi adalah cara penyusunan tindakan-tindakan yang dilakukan oleh pengelola perusahaan untuk mencapai misi, sasaran dan tujuan perusahaan. Salah satu strategi yang harus tepat adalah pemilihan produk olahan hasil perikanan yang akan dikembangkan (Najib dan Hubeis, 2008). Ditinjau dari jenisnya, hasil olahan ikan antara satu daerah dengan daerah lainnya berbeda-beda tergantung dari sumberdaya yang terdapat di daerah tersebut yang pada hakekatnya meningkatkan nilai tambah bagi sektor perikanan secara menyeluruh (Salampessy *et al.*, 2012).Pengembangan usaha pengolahan, diversifikasi dan distribusi hasil perikanan di Kabupaten Situbondo, masih mengalami kendala karena belum berkembangnya sentra pengolahan produk perikanan, dan belum adanya identifikasi serta kajian ilmiah tentang industri pengolahan produk perikanan unggulan di wilayah ini.

Kabupaten situbondo dikenal dengan kota santri karena ratusan pesantren dengan hampir seratus ribu santri tersebar di wilayah ini. Pesantren adalah lembaga pendidikan Islam tradisional di Indonesia yang sudah tumbuh dan berkembang beberapa abad yang lalu (Faozan, 2006).Pesantren sebagai adalah sebuah institusi budaya yang lahir atas prakarsa dan inisiatif masyarakat (Halim, 2005).Pesantren juga diartikan sebagai tempat tinggal para santri, sedangkan santri adalah orang yang menuntut ilmu agama Islam (Indrawati, 2014). Namun begitu kalau berbicara masyarakat pesantren, tidak hanya terfokus pada santri tapi juga akan melibatkan masyarakat di lingkungan pesantren, alumni pesantren dan simpatisan pesantren. Pesantren merupakan lembaga pendidikan yang unik.Salah satu keunikan tersebut berupa militansi dan

fanatisme yang tinggi dari santri, alumni pesantren, masyarakat dilingkungan pesantren dan simpatisan pesantren. Fanatisme yang tinggi tersebut dapat dikonversi menjadi pasar potensial (Halim, 2005). Pasar potensial tersebut dapat dimanfaatkan dan dioptimalkan sebagai pasar sasaran produk olahan hasil perikanan di Kabupaten Situbondo. Oleh karena itu diperlukan kajian tentang pengembangan produk olahan hasil perikanan yang dapat memenuhi kebutuhan pasar pesantren di Kabupaten Situbondo.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menentukan produk olahan hasil perikanan unggulan berbasis pesantren di Kabupaten Situbondo dengan menggunakan metode Fuzzy TOPSIS. Pada penelitian sebelumnya, metode pengambilan keputusan telah banyak digunakan untuk berbagai penelitian. Uyun (2011), seleksi mahasiswa yang mendapatkan beasiswa PPA dan BBM dengan metode TOPSIS dan Weighted Product. Anhar (2013), penentuan objek wisata terbaik di pulau Bali dengan kombinasi TOPSIS dan AHP. Budiman (2009), Pemilihan Supplier dengan Metode TOPSIS MCDM melakukan perankingan dan menentukan supplier terbaik dengan obyek penelitian beberapa perusahaan penyedia jasa internet (ISP). Lestari (2011), Seleksi Penerimaan Calon Karyawan Menggunakan Metode TOPSIS. Wardhani et al. (2012) Seleksi Supplier Bahan Baku dengan Metode TOPSIS Fuzzy MADM (Studi Kasus PT. Giri Sekar Kedaton, Gresik). Ningrum *et al.*, (2012), Aplikasi metode TOPSIS fuzzy dalam menentukan prioritas kawasan perumahan di kecamatan percut sei tuan. Sukerti (2015), Penerapan Fuzzy TOPSIS Untuk Seleksi Penerima Bantuan Kemiskinan. Muhardonoa (2014), Penerapan Metode AHP dan Fuzzy TOPSIS Untuk Sistem Pendukung Keputusan Promosi Jabatan. Fadhi *et al.*, (2017), A Multi-Criteria Decision Support System For The Development Of Gayo Coffee Agroindustry By Using Fuzzy-Eckenrode and Fuzzy-TOPSIS Approaches.

## MATERI DAN METODE

TOPSIS merupakan singkatan dari Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution, yang pertama dikenalkan oleh Hwang dan Yoon (Hwang dan Yoon, 1981). TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang baik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif (Kusumadewi et al., 2006). Konsep ini banyak digunakan pada beberapa model Multi Atribut Decision Making (MADM) untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan karena konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana.

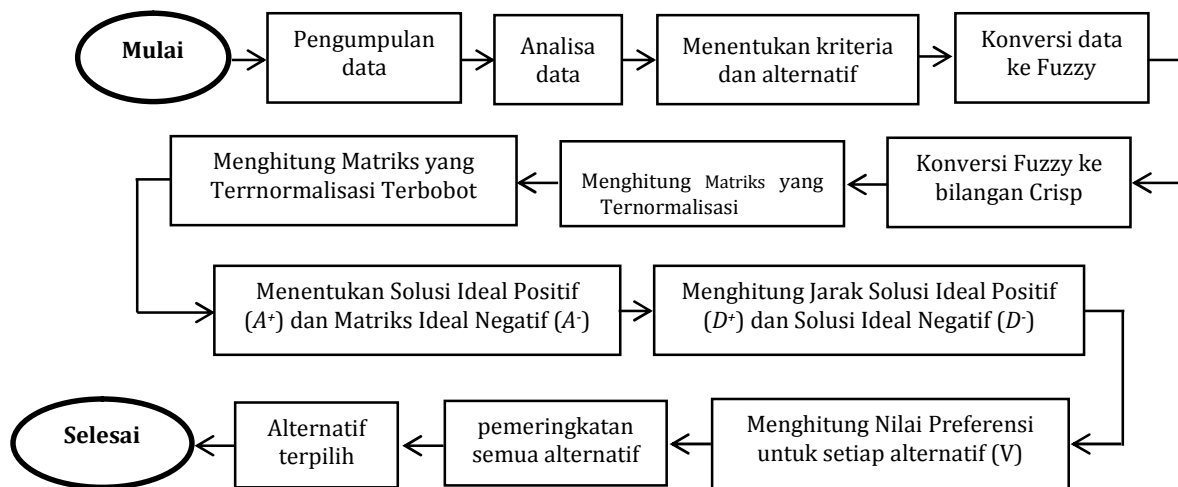
Dalam metode TOPSIS, perankingan dan bobot kriteria berguna untuk menentukan solusi. Namun dalam banyak kondisi, data yang ada terkadang tidak memadai untuk permasalahan dalam kehidupan nyata karena penilaian manusia yang termasuk preferensi sering kabur/kurang jelas dan tidak dapat memperkirakan preferensinya dengan nilai numerik yang tepat. Ekspresi bahasa, misalnya, rendah, sedang, tinggi, dan lain-lain dianggap sebagai representasi pembuat keputusan. Untuk itu, diperlukan logika fuzzy dalam membuat keputusan pembuat preferensi yang terstruktur. Teori fuzzy membantu dalam konsep mengukur ketidakjelasan yang berkaitan dengan manusia yang bersifat subjektif. Untuk itu, evaluasi harus dilakukan dalam satu lingkungan. Dalam hal ini, fuzzy mampu membantu untuk memperbaiki kegagalan yang terjadi ketika hanya menggunakan metode TOPSIS saja.

Fuzzy TOPSIS digunakan karena kemudahan menggunakan bilangan fuzzy untuk menghitung pengambilan keputusan. Selain itu, telah diverifikasi bahwa pemodelan dengan bilangan fuzzy adalah cara yang efektif untuk merumuskan masalah, dimana informasi yang tersedia bersifat subyektif dan tidak akurat (Rouhani et al., 2012). Fuzzy TOPSIS merupakan salah satu metode fuzzy multi atribut untuk pengambilan keputusan. (Zouggari and Benyoucef, 2011).

Penelitian dilaksanakan pada pesantren-pesantren di Kabupaten Situbondo Jawa Timur pada bulan Pebruari sampai Maret tahun 2018.

Data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer dalam penelitian ini adalah hasil survei dengan membagikan kuisisioner kepada 25 orang yang memahami produk olahan hasil perikanan dan juga memahami karakteristik pesantren. Sedangkan data sekunder berasal dari catatan laporan tahunan Dinas Perikanan Kabupaten Situbondo tahun 2017.

Tahapan penelitian dengan metode Fuzzy TOPSIS ditunjukkan pada Gambar 1



Gambar 1. Tahapan penelitian dengan metode Fuzzy TOPSIS

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Menentukan Kriteria dan Alternatif

Kriteria yang menjadi dasar dalam menentukan produk olahan hasil perikanan unggulan berbasis pesantren meliputi ketersediaan dan persaingan pasar (K1), kontinuitas dan harga bahan baku utama (ikan) (K2), ketersediaan dan harga bahan baku pembantu dan bahan produksi lainnya (K3), ketersediaan, kemampuan dan upah tenaga kerja (K4), kemudahan dalam mengolah, menyimpan dan mendistribusikan (K5), ketersediaan dan kebutuhan modal usaha (K6), ketersediaan dan kemampuan akses terhadap Teknologi (K7), kemudahan dalam manajemen usaha (K8), harga dan daya beli (K9) nilai tambah dan keuntungan (K10) dan limbah yang dihasilkan (K11).

Sedangkan produk olahan hasil perikanan sebagai alternatif dalam menentukan produk olahan hasil perikanan unggulan berbasis pesantren adalah produk olahan hasil perikanan yang sudah berkembang di Kabupaten Situbondo dan berpotensi besar di terima oleh pasar pesantren di Kabupaten Situbondo, yaitu kerupuk ikan rucah/ikan campuran (A1), kerupuk ikan tongkol (A2), kerupuk cumi (A3), kerupuk udang (A4), rengginang ikan tongkol (A5), rengginang cumi (A6), petek crispy (A7), teri crispy (A8), udang tepung (A9), stick ikan tongkol (A10), stick cumi (A11), keripik layur (A12) dan keripik lemuru (A13).

Selanjutnya menentukan bilangan fuzzy untuk penilaian alternatif (Tabel 1.) dan menentukan bilangan fuzzy untuk bobot kepentingan setiap kriteria (Tabel 2).

**Tabel 1. Bilangan fuzzy untuk penilaian alternatif**

Bilangan fuzzy	Himpunan fuzzy
Sangat tidak baik (STB)	(0; 1; 3)
Tidak baik (TB)	(1; 3; 5)
Kurang baik (KB)	(3; 5; 7)
Baik (B)	(5; 7; 9)
Sangat baik (SB)	(7; 9; 10)

**Tabel 2. Bilangan fuzzy untuk Bobot Kepentingan**

Bilangan fuzzy	Himpunan fuzzy
Sangat tidak penting (STP)	(0; 1; 3)
Tidak penting (TP)	(1; 3; 5)
Kurang penting (KP)	(3; 5; 7)
Penting (P)	(5; 7; 9)
Sangat penting (SP)	(7; 9; 10)

### Mengkonversi Data Kebilangan Fuzzy

Mengkonversi data kebilangan fuzzy untuk sebelas kriteria dan tiga belas (produk olahan hasil perikanan) sebagai alternatif yang ditunjukkan melalui Tabel 3.

**Tabel 3. Konversi data kebilangan fuzzy**

Alternatif	Kriteria										
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
A1	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
A2	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
A3	SB	B	B	B	B	B	B	B	B	B	SB
A.4	B	TB	B	B	B	B	B	B	B	B	B
A5	KB	B	B	B	KB	B	B	B	KB	B	KB
A6	KB	B	B	B	KB	B	B	B	KB	B	SB
A7	SB	B	B	B	KB	B	B	B	TB	KB	B
A8	SB	TB	B	B	KB	B	B	B	TB	KB	B
A9	KB	B	B	B	KB	B	B	B	TB	KB	B
A10	B	B	B	B	KB	B	B	B	KB	KB	KB
A11	B	B	B	B	KB	B	B	B	KB	KB	SB
A12	KB	KB	B	B	KB	B	B	B	TB	KB	B
A13	KB	TB	B	B	KB	B	B	B	TB	KB	B

### Menghitung Matriks yang Ternormalisasi

Rumus yang digunakan untuk menghitung matriks yang ternormalisasi adalah :

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

Dimana : i = 1, 2, m; dan j = 1, 2,, n

hasil perhitungan matriks yang ternormalisasi untuk semua kriteria ditunjukkan pada Tabel 4

Tabel 4. Hasil perhitungan matrik ternormalisasi

Alternatif	Kriteria										
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
A1	0,28; 0,28; 0,29	0,31; 0,31; 0,57	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,33; 0,34; 0,37	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,35; 0,38; 0,42	0,31; 0,32; 0,34	0,31; 0,35; 0,37
A2	0,28; 0,28; 0,29	0,31; 0,31; 0,57	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,33; 0,34; 0,37	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,35; 0,38; 0,42	0,31; 0,32; 0,34	0,27; 0,27; 0,28
A3	0,32; 0,36; 0,39	0,31; 0,31; 0,57	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,33; 0,34; 0,37	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,35; 0,38; 0,42	0,31; 0,32; 0,34	0,31; 0,35; 0,37
A.4	0,28; 0,28; 0,29	0,11; 0,13; 0,17	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,33; 0,34; 0,37	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,35; 0,38; 0,42	0,31; 0,32; 0,34	0,27; 0,27; 0,28
A5	0,17; 0,20; 0,23	0,31; 0,31; 0,57	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,22; 0,24; 0,25	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,25; 0,27; 0,28	0,31; 0,32; 0,34	0,16; 0,19; 0,22
A6	0,17; 0,20; 0,23	0,31; 0,31; 0,57	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,22; 0,24; 0,25	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,25; 0,27; 0,28	0,31; 0,32; 0,34	0,16; 0,19; 0,22
A7	0,32; 0,36; 0,39	0,31; 0,31; 0,57	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,22; 0,24; 0,25	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,08; 0,16; 0,20	0,21; 0,23; 0,24	0,27; 0,27; 0,28
A8	0,32; 0,36; 0,39	0,11; 0,13; 0,17	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,22; 0,24; 0,25	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,08; 0,16; 0,20	0,21; 0,23; 0,24	0,27; 0,27; 0,28
A9	0,17; 0,20; 0,23	0,31; 0,31; 0,57	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,22; 0,24; 0,25	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,08; 0,16; 0,20	0,21; 0,23; 0,24	0,27; 0,27; 0,28
A10	0,28; 0,28; 0,29	0,31; 0,31; 0,57	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,22; 0,24; 0,25	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,25; 0,27; 0,28	0,21; 0,23; 0,24	0,16; 0,19; 0,22
A11	0,28; 0,28; 0,29	0,31; 0,31; 0,57	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,22; 0,24; 0,25	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,25; 0,27; 0,28	0,21; 0,23; 0,24	0,31; 0,35; 0,37
A12	0,17; 0,20; 0,23	0,22; 0,24; 0,34	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,22; 0,24; 0,25	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,08; 0,16; 0,20	0,21; 0,23; 0,24	0,27; 0,27; 0,28
A13	0,17; 0,20; 0,23	0,11; 0,13; 0,17	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,22; 0,24; 0,25	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,28; 0,28; 0,28	0,08; 0,16; 0,20	0,21; 0,23; 0,24	0,27; 0,27; 0,28

## Menghitung Matriks yang Ternormalisasi Terbobot

Rumus yang digunakan untuk menghitung matriks yang ternormalisasi terbobot adalah :

$$y_{ij} = w_i r_{ij} ; \text{ dengan } i = 1, 2, \dots, m; \text{ dan } j = 1, 2, \dots, n$$

Sebelum menghitung matriks yang ternormalisasi terbobot, terlebih dahulu menentukan bobot kepentingan dari setiap kriteria (Tabel 5.). Hasil perhitungan matrik ternormalisasi terbobot ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 5. Bobot kepentingan dari setiap kriteria

Kriteria	Variabel Linguistik	Himpunan Fuzzy
K1	Sangat penting (SP)	(7; 9; 10)
K2	Sangat penting (SP)	(7; 9; 10)
K3	Penting (P)	(5; 7; 9)
K.4	Penting (P)	(5; 7; 9)
K5	Kurang penting (KP)	(3; 5; 7)
K6	Penting (P)	(5; 7; 9)
K7	Penting (P)	(5; 7; 9)
K8	Kurang penting (KP)	(3; 5; 7)
K9	Penting (P)	(5; 7; 9)
K10	Sangat penting (SP)	(7; 9; 10)
K11	Kurang penting (KP)	(3; 5; 7)

**Tabel 6. Hasil perhitungan matrik ternormalisasi terbobot**

Alternatif	Kriteria										
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
A1	1,97; 2,54; 2,92	2,81; 3,08; 4,01	1,39; 1,94; 2,50	1,39; 1,94; 2,50	1,11; 1,71; 2,28	1,39; 1,94; 2,50	1,39; 1,94; 2,50	0,83; 1,39; 1,94	2,11; 2,65; 3,19	2,40; 2,91; 2,40	1,22; 1,75; 2,20
A2	1,97; 2,54; 2,92	2,81; 3,08; 4,01	1,39; 1,94; 2,50	1,39; 1,94; 2,50	1,11; 1,71; 2,28	1,39; 1,94; 2,50	1,39; 1,94; 2,50	0,83; 1,39; 1,94	2,11; 2,65; 3,19	2,40; 2,91; 2,40	0,80; 1,36; 1,98
A3	2,75; 3,27; 3,24	2,81; 3,08; 4,01	1,39; 1,94; 2,50	1,39; 1,94; 2,50	1,11; 1,71; 2,28	1,39; 1,94; 2,50	1,39; 1,94; 2,50	0,83; 1,39; 1,94	2,11; 2,65; 3,19	2,40; 2,91; 2,40	1,22; 1,75; 2,20
A.4	1,97; 2,54; 2,92	0,80; 1,21; 1,71	1,39; 1,94; 2,50	1,39; 1,94; 2,50	1,11; 1,71; 2,28	1,39; 1,94; 2,50	1,39; 1,94; 2,50	0,83; 1,39; 1,94	2,11; 2,65; 3,19	2,40; 2,91; 2,40	0,80; 1,36; 1,98
A5	1,18; 1,82; 2,27	2,81; 3,08; 4,01	1,39; 1,94; 2,50	1,39; 1,94; 2,50	0,67; 1,22; 1,77	1,39; 1,94; 2,50	1,39; 1,94; 2,50	0,83; 1,39; 1,94	1,26; 1,90; 2,48	2,40; 2,91; 2,40	0,48; 0,97; 1,54
A6	1,18; 1,82; 2,27	2,81; 3,08; 4,01	1,39; 1,94; 2,50	1,39; 1,94; 2,50	0,67; 1,22; 1,77	1,39; 1,94; 2,50	1,39; 1,94; 2,50	0,83; 1,39; 1,94	1,26; 1,90; 2,48	2,40; 2,91; 2,40	0,48; 0,97; 1,54
A7	2,75; 3,27; 3,24	2,81; 3,08; 4,01	1,39; 1,94; 2,50	1,39; 1,94; 2,50	0,67; 1,22; 1,77	1,39; 1,94; 2,50	1,39; 1,94; 2,50	0,83; 1,39; 1,94	0,42; 1,14; 1,77	1,44; 2,08; 2,43	0,80; 1,36; 1,98
A8	2,75; 3,27; 3,24	0,80; 1,21; 1,71	1,39; 1,94; 2,50	1,39; 1,94; 2,50	0,67; 1,22; 1,77	1,39; 1,94; 2,50	1,39; 1,94; 2,50	0,83; 1,39; 1,94	0,42; 1,14; 1,77	1,44; 2,08; 2,43	0,80; 1,36; 1,98
A9	1,18; 1,82; 2,27	2,81; 3,08; 4,01	1,39; 1,94; 2,50	1,39; 1,94; 2,50	0,67; 1,22; 1,77	1,39; 1,94; 2,50	1,39; 1,94; 2,50	0,83; 1,39; 1,94	0,42; 1,14; 1,77	1,44; 2,08; 2,43	0,80; 1,36; 1,98
A10	1,97; 2,54; 2,92	2,81; 3,08; 4,01	1,39; 1,94; 2,50	1,39; 1,94; 2,50	0,67; 1,22; 1,77	1,39; 1,94; 2,50	1,39; 1,94; 2,50	0,83; 1,39; 1,94	1,26; 1,90; 2,48	1,44; 2,08; 2,43	0,48; 0,97; 1,54
A11	1,97; 2,54; 2,92	2,81; 3,08; 4,01	1,39; 1,94; 2,50	1,39; 1,94; 2,50	0,67; 1,22; 1,77	1,39; 1,94; 2,50	1,39; 1,94; 2,50	0,83; 1,39; 1,94	1,26; 1,90; 2,48	1,44; 2,08; 2,43	1,22; 1,75; 2,20
A12	1,18; 1,82; 2,27	2,01; 2,40; 2,41	1,39; 1,94; 2,50	1,39; 1,94; 2,50	0,67; 1,22; 1,77	1,39; 1,94; 2,50	1,39; 1,94; 2,50	0,83; 1,39; 1,94	0,42; 1,14; 1,77	1,44; 2,08; 2,43	0,80; 1,36; 1,98
A13	1,18; 1,82; 2,27	0,80; 1,21; 1,71	1,39; 1,94; 2,50	1,39; 1,94; 2,50	0,67; 1,22; 1,77	1,39; 1,94; 2,50	1,39; 1,94; 2,50	0,83; 1,39; 1,94	0,42; 1,14; 1,77	1,44; 2,08; 2,43	0,80; 1,36; 1,98



### Menentukan Solusi Ideal Positif ( $A^+$ ) dan Matriks Ideal Negatif ( $A^-$ )

Rumus yang digunakan dalam menentukan solusi ideal positif ( $A^+$ ) dan matriks ideal negatif ( $A^-$ ) adalah

$$A^+ = \max(y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+)$$

$$A^- = \max(y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-)$$

solusi ideal positif diperoleh dengan memilih nilai terbesar dari tiap kriteria dari seluruh alternatif. Sebaliknya, matriks ideal negatif diperoleh dengan memilih nilai terkecil dari tiap kriteria dari seluruh alternatif. Hasil penentuan solusi ideal positif dan dan matriks ideal negatif dapat dilihat di Tabel 7.

Tabel 7. Hasil penentuan solusi ideal positif dan dan matriks ideal negatif

Solusi Ideal	Kriteria										
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
$A^+$	2,75;3,	2,81;	1,39;	1,39;	1,39;	1,39;	1,39;	0,83;	2,11;	2,40;	1,12;
	27;	3,08;	1,94;	1,94;	1,94;	1,94;	1,94;	1,39;	2,65;	2,91;	1,75;
	3,24	4,01	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	1,94	3,19	3,13	2,20
$A^-$	1,18;	0,80;	1,39;	1,39;	1,11;	1,39;	1,39;	0,83;	0,42;	0,42;	0,48;
	1,82;	1,21;	1,94;	1,94;	1,71;	1,94;	1,94;	1,39;	1,14;	1,14;	0,97;
	2,27	1,71	2,50	2,50	2,28	2,50	2,50	1,94	1,77	1,77	1,54

### Menghitung Jarak Solusi Ideal Positif ( $D^+$ ) dan Solusi Ideal Negatif ( $D^-$ )

Rumus yang digunakan untuk menghitung jarak solusi ideal positif ( $D^+$ ) dan solusi ideal negatif ( $D^-$ ) adalah

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij}^+)^2}; \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^- - y_{ij}^-)^2}; \quad i = 1, 2, \dots, m$$

Nilai dari matriks keputusan dan solusi ideal digunakan untuk menentukan jarak antara nilai dari setiap alternatif dengan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Hasil perhitungan jarak dalam bilangan *crisp*. Alternatif yang dipilih adalah alternatif yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Hasil perhitungan jarak solusi ideal positif dan solusi ideal negatif ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil perhitungan jarak solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

Alternatif	Jarak Solusi Ideal	
	$D^+$	$D^-$
A1	1,65	5,20
A2	1,74	5,10
A3	1,21	5,57
A4	4,22	3,35
A5	3,33	4,40
A6	3,33	4,40
A7	3,45	4,63
A8	5,16	2,58
A9	4,17	3,99
A10	2,99	4,34
A11	2,73	4,50
A12	4,60	2,20
A13	5,67	1,07

### Menghitung Nilai Preferensi Untuk Setiap Alternatif ( $V$ )

Proses perhitungan terakhir adalah menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai preferensi setiap alternatif adalah

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}, \text{ dimana } i = 1, 2, 3, \dots m.$$

hasil perhitungan nilai preferensi setiap alternatif dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9. Hasil perhitungan nilai preferensi setiap alternatif**

Alternatif	V	Rangking
A1	0,76	2
A2	0,75	3
<b>A3</b>	<b>0,82</b>	<b>1</b>
A4	0,44	8
A5	0,57	6
A6	0,57	6
A7	0,57	6
A8	0,33	9
A9	0,49	7
A10	0,60	5
A11	0,62	4
A12	0,32	10
A13	0,16	11

Berdasarkan hasil perhitungan nilai preferensi setiap alternatif pada Tabel 9, terlihat bahwa nilai preferensi tertinggi adalah alternatif A3 (kerupuk cumi). Dengan begitu kerupuk cumi merupakan produk olahan hasil perikanan unggulan yang mempunyai prospek paling baik untuk dikembangkan di pesantren. Alternatif produk olahan hasil perikanan berikutnya yang mempunyai prospek baik untuk dikembangkan di pesantren adalah alternatif A1 (kerupuk ikan rucah/ikan campuran) dan alternatif A2 (kerupuk ikan tongkol).

Kerupuk pada dasarnya dibagi menjadi dua jenis yaitu kerupuk halus dan kerupuk kasar. Kerupuk kasar terbuat dari bahan pati yang ditambahkan bumbu, sedangkan kerupuk halus ditambahkan bahan berprotein seperti ikan. Kerupuk dengan campuran tepung dan ikan mempunyai mutu yang lebih baik dari pada kerupuk tanpa campuran ikan (Iaiya et al., 2014). Kerupuk yang pada umumnya dibuat dari tepung tapioka sebagai sumber pati dengan penambahan bumbu dan air memiliki kandungan gizi yang rendah (Kusumaningrum dan sikin, 2016). Oleh karena itu penambahan gizi kerupuk dapat dilakukan dengan menambahkan daging ikan (Zulfahmi, et al., 2014). Kerupuk ikan juga merupakan strategi untuk meningkatkan konsumsi ikan dan meningkatkan kualitas makanan anak-anak dan remaja yang rendah lemak dan kalori (Neiva, et al., 2010). Dengan demikian kerupuk ikan menjadi salah satu solusi dari permasalahan gizi santri di pesantren.

Kerupuk ikan merupakan salah satu jenis makanan ringan yang sudah cukup dikenal oleh masyarakat. Kerupuk ikan mempunyai rasa yang lezat dan gurih sehingga banyak disukai oleh masyarakat. Selain dapat dimakan sebagai makanan selingan seperti halnya makanan cemilan, kerupuk ikan juga dapat dikonsumsi sebagai lauk pauk bersama nasi serta juga dapat menghasilkan nilai tambah dan penganeka ragam jenis olahan sehingga mampu bersaing dengan produk lain di pasaran (Erlina et al., 2016). Berdasarkan pengamatan di lapangan, kerupuk menjadi makanan favorit santri di pesantren, baik sebagai lauk pauk maupun sebagai cemilan. Dengan demikian kerupuk ikan diyakini akan diterima dengan baik oleh santri dan masyarakat pesantren lainnya.

Jenis ikan sebagai bahan baku utama pada pembuatan kerupuk ikan sangat berpengaruh terhadap warna, tekstur dan rasa kerupuk ikan (Kaewmanee et al., 2015). Seperti halnya pada kerupuk cumi yang mempunyai rasa dan performance yang khas bila dibandingkan dengan kerupuk ikan lainnya. Dengan demikian kerupuk cumi mempunyai prospek baik untuk dikembangkan di pesantren, dengan pasar sasaran yaitu santri, alumni pesantren, masyarakat di lingkungan pesantren, simpatisan pesantren dan masyarakat umum.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Produk olahan hasil perikanan unggulan berbasis pesantren di Kabupaten Situbondo adalah alternatif A3 (kerupuk cumi), produk olahan hasil perikanan unggulan berikutnya adalah alternatif A1 (kerupuk ikan rucah/ikan campuran) dan alternatif A2 (kerupuk ikan tongkol).

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah merancang strategi pengembangan usaha kerupuk cumi di pesantren.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, T.W. dan F. Swastawati. 2003. Utilization of fishery product with added value to support food diversification. *Jurnal teknologi dan industri pangan*.XIV(1) : 74-8
- Anhar.A., 2013. Kombinasi Metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) dan AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dalam Menentukan Objek Wisata Terbaik di Pulau Bali, [Skripsi] Program Studi S1 Matematika, FMIPA Universitas Brawijaya :37-45
- Bar, E. S. 2015. A case study of obstacles and enablers for green innovation within the fish processing equipment industry. *Journal of Cleaner Production*, 90(1), 234–243.
- Budiman, R. F. 2009. Pemilihan Supplier dengan Metode Topsis MCDM. Tugas Akhir Jurusan Matematika Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya Lestari, S. 2011.
- Dinas Perikanan Kabupaten Situbondo. 2018. Laporan Tahunan 2017.
- Erlina, S., I.I. Ifada dan Supianor. 2016. Prospek Usaha Pembuatan Kerupuk Ikan Gabus. *ZIRAA'AH*. 41(2) : 237-242
- Fadhil, R., M. S. Maarif, T. Bantacut3 dan A. Hermawan 2017. A Multi-Criteria Decision Support System For The Development Of Gayo Coffee Agroindustry By Using Fuzzy-Eckenrode And Fuzzy-TOPSIS Approaches. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian* 27 (1):103-113
- Faozan, A. 2006. Pondok Pesantren dan Pemberdayaan Ekonomi. *Jurnal Studi Islam dan Budaya* 4 (1) : 25-33
- Halim. 2005. *Manajemen pesantren*. Yogyakarta: Pustaka Pesantren
- Hwang, C. L. and K. Yoon. 1981. *Multiple Attributes Decision Making Methods and Application*. Berlin Heidelberg: Springer
- Indrawati, N.K., 2014. Management by Inspiration: implementation of transformational leadership on business at pondok pesantren Sunan Drajat. *Journal of Procedia - Social and Behavioral Sciences* 115 ( 2014 ) :79 – 90
- Kaewmanee, T., T.T. Karrila and S.Benjakul. 2015. Effects of fish species on the characteristics of fish cracker. *International Food Research Journal* 22(5): 2078-2087
- Kusumadewi, S., S. Hartati, A. Harjoko, A. Wardoyo. 2006. *Fuzzy Multi Atribut Decision Making (FMADM)*, Graha Ilmu, Yogyakarta
- Kusumaningrum, I., dan A. N. Asikin. 2016. Karakteristik Kerupuk Ikan Fortifikasi Kalsium Dari Tulang Ikan Belida. *JPHPI*. [journal.ipb.ac.id/index.php/jphpi](http://journal.ipb.ac.id/index.php/jphpi). 19(3) : 233-240
- Laiya, N., R. M. Harmain dan Y. Nikmawatusanti. 2014. Formulasi Kerupuk Ikan Gabus yang Disubstitusi dengan Tepung Sagu. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*.II(2) : 81-87
- Muhardono, A., dan R. R. Isnanto. 2014. Penerapan Metode AHP dan Fuzzy Topsis Untuk Sistem Pendukung Keputusan Promosi Jabatan. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis* 02: 108-115.
- Neiva, C.R.P., T. M. Machado, R. Y. Tomita, É. F. Furlan, M. J. Lemos neto and D. H. M. Bastos. 2010. Fish crackers development from minced fish and starch: an innovative approach to a traditional product. *Ciênc.Tecnol.Aliment., Campinas*. 31(4): 973-979

- Ningrum, M., Sutarman, R. Sitepu. 2012. Aplikasi metode TOPSIS fuzzy dalam menentukan prioritas kawasan perumahan di kecamatan percut sei tuan. *Jurnal Saintia Matematika*1(1) : 101-11
- Riyanto, S., and F. H. Mardiansjah. 2018. Study of fisheries industry development in the local economic development in pati regency. *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota*. 14(1) : 61-69
- Rouhani, S., Ghazanfari, M. and Jafari, M. 2012.Evaluation model of business intelligence for enterprise systems using fuzzy TOPSIS.*Expert Systems with Applications*, 3764-3771
- Salampessy, R.B.S., A. Permadi, dan J. Haluan. 2012. Kajian analisis pengembangan pengolahan hasil perikanan di Kabupaten Serang. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*.Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Bogor. 1(1) : 9-1
- Sukerti, N.K. 2015.Penerapan Fuzzy TOPSIS Untuk Seleksi Penerima Bantuan Kemiskinan. *Jurnal Informatika*, 15(2) : 127-14
- Thrane.M., E.H. Nielsen & P. Christensen. 2009. Cleaner production in Danish fish processing – experiences , status and possible future strategies. *Journal of Cleaner Production*, 17(3), 380-390.
- Uyun, S. 2011. A Fuzzy TOPSIS Multi-Attribute Decision Making for Scholarship Selection.*JurnalTelekomnika*, 9 (1) : 111-118
- Wardhani, I.K., I. G. N. R. Usadha dan M. I. Irawan. 2012. Seleksi Supplier Bahan Baku dengan Metode TOPSIS Fuzzy MADM (Studi Kasus PT. Giri Sekar Kedaton, Gresik). *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*. 1(1) : 1-6
- Zouggari, A., dan L. Benyoucef. 2011. Simulated based Fuzzy TOPSIS approach for group Multi Criteria Supplier Selection Problem. *Eng Appl. Artif Intell*. 25 (3) : 507-519
- Zulfahmi, A.N., F. Swastawati dan Romadhon. 2014. Pemanfaatan Dagingikan Tenggiri (*Scomberomorus commersoni*) Dengan Konsentrasi Yang Berbedapada Pembuatan Kerupuk Ikan.*Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* 3(4) : 133-139