



**ANALISIS RISIKO PRODUKSI MIE RUMPUT LAUT
MENGUNAKAN *FUZZY INFERENCE SYSTEM*
(Studi Kasus Di Koperasi Anika Usaha, Desa Aengdake Bluto,
Sumenep)**

SKRIPSI

Oleh

**Rani Fitriya
NIM 151710301006**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**



**ANALISIS RISIKO PRODUKSI MIE RUMPUT LAUT
MENGUNAKAN *FUZZY INFERENCE SYSTEM*
(Studi Kasus Di Koperasi Anika Usaha, Desa Aengdake Bluto,
Sumenep)**

SKRIPSI

Oleh

**Rani Fitriya
NIM 151710301006**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**



**ANALISIS RISIKO PRODUKSI MIE RUMPUT LAUT
MENGUNAKAN *FUZZY INFERENCE SYSTEM*
(Studi Kasus Di Koperasi Anika Usaha, Desa Aengdake Bluto,
Sumenep)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Industri Pertanian (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

**Rani Fitriya
NIM 151710301006**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT. atas limpahan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya yang tak pernah putus dan shalawat serta salam penulis sampaikan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW. yang selalu menjadi panutan dalam menapaki setiap tangga kehidupan, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar. Dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat, saya ucapkan terimakasih dan saya persembahkan skripsi ini untuk:

1. Kedua orang tua yaitu Bapak Supardi dan Ibu Samaiyah tercinta, terima kasih telah menjadi orang tua terhebat sejagad raya, yang selalu memberikan motivasi, nasehat, cinta, perhatian, dan kasih sayang serta doa yang tidak henti-hentinya mengalir demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan skripsi ini;
2. Kakak tercinta Nurdiana Yulianti dan Adik tercinta Dimas Kurniawan, serta keluarga besar tercinta yang selalu memberi dukungan, do'a, kasih sayang dan motivasi;
3. Bapak/Ibu Guru sejak Taman Kanak-kanak hingga Sekolah Menengah Atas serta seluruh dosen Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember yang senantiasa memberikan ilmu dan bimbingan selama ini dengan penuh ketulusan dan kesabaran;
4. Para sahabatku yang telah setia menemani, memberikan dukungan dan membantuku selama ini;
5. Teman-teman seperjuangan angkatan 2015 khususnya kelas TIP-A yang telah memberikan banyak pengalaman dan pelajaran selama masa kuliah;
6. Almater tercinta Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

MOTTO

“Dan besabarlah! Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.”

(terjemahan QS. Al-Anfal: 46)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.” (terjemahan QS. Al-Insyirah: 5-6)

Hiduplah seolah engkau mati besok. Belajarlah seolah engkau hidup selamanya

- Mahatma Gandhi -

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rani Fitriya

NIM : 151710301006

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Analisis Risiko Produksi Mie Rumput Laut Menggunakan *Fuzzy Inference System* (Studi Kasus Di Koperasi Anika Usaha, Desa Aengdake Bluto, Sumenep)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institut manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 20 Februari 2020

Yang menyatakan,

Rani Fitriya

NIM 151710301006

SKRIPSI

**ANALISIS RISIKO PRODUKSI MIE RUMPUT LAUT MENGGUNAKAN
FUZZY INFERENCE SYSTEM
(Studi Kasus Di Koperasi Anika Usaha, Desa Aengdake Bluto, Sumenep)**

Oleh

Rani Fitriya
NIM 151710301006

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama	: Dr. Yuli Wibowo, S.TP., M.Si
Dosen Pembimbing Anggota	: Nidya Shara Mahardika, S.TP., M.P

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**Analisis Risiko Produksi Mie Rumput Laut Menggunakan *Fuzzy Inference System* (Studi Kasus Di Koperasi Anika Usaha, Desa Aengdake Bluto, Sumenep)**” karya Rani Fitriya NIM 151710301006 telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Dosen Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Yuli Wibowo, S.TP., M.Si
NIP. 197207301999031001

Nidya Shara Mahardika, S.TP., M.P
NRP. 760016796

Tim Penguji:

Penguji Utama

Penguji Anggota

Dr. Ida Bagus Suryaningrat, S.TP.,M.M
NIP. 197008031994031004

Dr. Bambang Herry Purnomo, S.TP.,M.Si
NIP. 197505301999031002

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng
NIP. 196809031994031009

RINGKASAN

Analisis Risiko Produksi Mie Rumput Laut Menggunakan *Fuzzy Inference System* (Studi Kasus Di Koperasi Anika Usaha, Desa Aengdake Bluto, Sumenep); Rani Fitriya, 151710301006; 2020; 103 halaman; Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia yang terdiri dari 2/3 bagiannya adalah lautan. Hal tersebut sangat menguntungkan bagi Indonesia dari segi hasil laut yang melimpah. Salah satu hasil laut yang cukup tinggi di Indonesia yaitu rumput laut. Jenis rumput laut di Indonesia yang memiliki nilai ekonomis tinggi yaitu dari kelas alga merah (*Rhodophyceae*), contohnya dari genus *Eucheuma* spesies *Eucheuma cottonii*. Jawa Timur merupakan daerah penghasil rumput laut terbesar ketujuh se-Indonesia pada tahun 2017. Diantara beberapa Kabupaten yang ada di Jawa Timur, Kabupaten Sumenep merupakan kabupaten penghasil rumput laut terbesar di Jawa Timur dengan hasil produksi rata-rata sebesar 573.832,374 ton pada tahun 2011-2015. Adapun wilayah yang memiliki potensi penghasil rumput laut di Kabupaten Sumenep diantaranya adalah Sapeken, Bluto, Saronggi, Talango dan Dungkek.

Salah satu produk yang berpotensi dikembangkan dari hasil olahan rumput laut adalah produk mie rumput laut. Mie rumput laut berbeda dengan mie kering pada umumnya, karena penambahan rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* yang berpengaruh terhadap kandungan serat dan tekstur mie rumput laut itu sendiri. Mie rumput laut diproduksi oleh Koperasi Anika Usaha melalui unit usahanya yaitu UD. Karang Baru. Koperasi Anika Usaha merupakan salah satu koperasi yang bergerak di bidang budidaya dan pengolahan rumput laut. Dalam pengembangan usahanya ini, terdapat risiko-risiko yang dihadapi dalam proses pengelolaannya. Manajemen risiko usaha mie rumput laut bertujuan untuk mengetahui, menganalisa dan mengendalikan risiko dalam proses pengadaan bahan baku, proses pengolahan, pemasaran dan finansial.

Tahapan penelitian yang dilakukan secara garis besar mencakup empat tahapan yaitu studi pendahuluan, identifikasi risiko, diagnosis risiko dan perumusan strategi. Metode analisis data pada diagnosis risiko menggunakan logika *fuzzy* dan merumuskan strategi pengendaliannya menggunakan *analytical hierarchy process* (AHP).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa risiko bahan baku pada produksi mie rumput laut adalah “sedang” sebesar 290 dengan nilai keanggotaan 0,58 (sedang) dan 0,42 (tinggi), nilai risiko pada proses pengolahan adalah “rendah” sebesar 210 dengan nilai keanggotaan 0,83 (sedang) dan 0,17 (rendah), nilai risiko pada pemasaran adalah “sedang” sebesar 288 dengan nilai keanggotaan 0,59 (sedang) dan 0,41 (tinggi), selanjutnya nilai risiko pada finansial adalah “tinggi” sebesar 367 dengan nilai keanggotaan 1 menunjukkan kategori tinggi. Kemudian secara keseluruhan untuk nilai agregasi keempat risiko mendapatkan output risiko yaitu “sedang” sebesar 306 dengan nilai keanggotaan 0,45 termasuk dalam kategori sedang dan nilai keanggotaan 0,54 menunjukkan kategori tinggi. Selanjutnya, strategi pengendalian risiko produksi mie rumput laut di Koperasi Anika Usaha menggunakan metode AHP mendapatkan hasil strategi dengan prioritas pertama yaitu fasilitasi akses pemasaran untuk meningkatkan penjualan.

SUMMARY

Risk Analysis Production Of Seaweed Noodle Using Fuzzy Inference System (Case Study On Koperasi Anika Usaha, Aengdake Village Bluto, Sumenep);
Rani Fitriya, 151710301006; 2020: 103 Pages; Agricultural Industrial Technology Study Program of the Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

Indonesia is the largest archipelagic country in the world which consists of 2/3 of the sea. This is very beneficial for Indonesia in terms of abundant marine products. One of the sea products that is quite high in Indonesia is seaweed. Types of seaweed in Indonesia that have high economic value, namely from the red algae class (*Rhodophyceae*), for example from the genus *Eucheuma* species of *Eucheuma cottonii*. East Java is the seventh largest seaweed producing in Indonesia in 2017. Among the several regencies in East Java, Sumenep Regency is the largest seaweed producing in East Java with an average production of 573.832.374 tons in 2011–2015. The areas that have the potential to produce seaweed in Sumenep Regency include Sapeken, Bluto, Saronggi, Talango and Dungkek.

One product that has the potential to be developed from processed seaweed is seaweed noodle products. Seaweed noodles are different from dry noodles in general, due to the addition of *Eucheuma cottonii* seaweed which affects the fiber content and texture of the seaweed noodles themselves. Seaweed noodles are produced by Koperasi Anika Usaha through its business unit, namely UD. Karang Baru. Anika Usaha is a cooperative engaged in seaweed cultivation and processing. In developing this business, there are risks in the management process. Seaweed noodle business risk management aims to find out, analyze and control risks in the procurement of raw materials, processing, marketing and financial.

The stages of research carried out broadly cover four stages a preliminary study, risk identification, risk diagnosis and strategy formulation. Data analysis

methods in risk diagnosis using *fuzzy* logic and formulating control strategies using the *analytical hierarchy process* (AHP)

The results of the study indicate that the risk of raw materials in production noodles seaweed is "medium" of 290 with the membership value of 0,58 (medium) and 0,42 (high), the value of the risk in the processing process is "low" at 210 with the membership value of 0,83 (medium), and 0,17 (low), the value of risk in marketing is "medium" of 288 with a membership value of 0.59 (medium) and 0,41 (high), then the value of risk in the financial is "high" of 367 with a membership value of 1 indicating a high category. Then overall for the aggregate value of the four risks get an output risk that is "medium" of 306 with a membership value of 0,45 included in the medium category and a membership value of 0,54 indicates a high category. Furthermore, the risk control strategy of seaweed noodle production in the Anika Usaha using the AHP method gets the results of the strategy with first priority, namely facilitation of marketing access to increase sales.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, hidayah dan inayah-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penyusunan skripsi ini adalah analisis risiko, dengan judul “Analisis Risiko Produksi Mie Rumput Laut Menggunakan *Fuzzy Inference System* (Studi Kasus Di Koperasi Anika Usaha, Desa Aengdake Bluto, Sumenep)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Teknologi Industri Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Andrew Setiawan Rusdianto, S.TP., M.Si, selaku Ketua Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Winda Amilia, S.TP., M.Sc, selaku Ketua Komisi Bimbingan Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
4. Dr. Yuli Wibowo, S.TP., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik serta Dosen Pembimbing Utama yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, semangat dan motivasi, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
5. Nidya Shara Mahardika, S.TP., MP., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan saran untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini hingga selesai;
6. Dr. Ida Bagus Suryaningrat, S.TP.,M.M. dan Dr. Bambang Herry Purnomo, S.TP., M.Si, selaku Tim Penguji dalam sidang skripsi yang telah memberikan saran serta evaluasi demi perbaikan dalam penulisan skripsi;

7. Seluruh *staff* pengajar dan karyawan/karyawati Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bimbingan serta bantuannya;
8. Bapak Supardi dan Ibu Samaiyah tercinta yang senantiasa memberikan do'a tulus tiada henti, dukungan moril, materiil, dan kasih sayang yang tidak pernah putus;
9. Kakak tercinta Nurdiana Yulianti dan adik tercinta Dimas Kurniawan, serta keluarga besar tercinta yang selalu memberi dukungan dan motivasi;
10. Bapak Mashuri serta seluruh keluarga besar Koperasi Anika Usaha (UD. Karang Baru), yang telah menerima serta membantu penulis selama penelitian berlangsung hingga selesai;
11. Sahabat dan teman-teman yang telah membantu dan menemani dalam suka duka selama menuntut ilmu di Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;
12. Keluarga Besar Program Studi Teknologi Industri Pertanian khususnya TIP-A 2015 yang senantiasa memberikan bantuan, dukungan dan semangat;
13. Seluruh keluarga besar FTP 2015 teman seperjuangan dalam meraih kesuksesan;
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk semua pihak. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, sehingga penulis menerima kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun baik dari segi isi maupun bentuk susunannya.

Jember, 20 Februari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Rumput Laut	5
2.2 Mie Rumput Laut	7
2.3 Agroindustri	8
2.4 Manajemen Risiko	9
2.5 Fuzzy Inference System	11
2.5.1 Himpunan Fuzzy	12
2.5.2 Fungsi Keanggotaan	13
2.6 Analytical Hierarchy Process	16

2.7 Penelitian Terdahulu	18
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	20
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	20
3.2.1 Alat Penelitian	20
3.2.2 Bahan Penelitian.....	20
3.3 Kerangka Penelitian	20
3.4 Tahapan Penelitian	21
3.5 Metode Pengumpulan Data.....	23
3.6 Metode Pengolahan Data	24
3.6.1 Diagnosis Risiko.....	24
3.6.2 Strategi Pengendalian Risiko.....	28
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Analisis Manajemen Risiko.....	33
4.1.1 Analisa Risiko Pengadaan Bahan Baku	33
4.1.2 Analisis Risiko Proses Pengolahan	38
4.1.3 Analisis Risiko Pemasaran	41
4.1.4 Analisis Risiko Finansial	44
4.2 Verifikasi Sistem	47
4.2.1 Lokasi Usaha Produksi Mie Rumput Laut	64
4.2.2 Kelayakan Teknologi Produksi Mie Rumput Laut.....	67
4.3 Strategi Pengendalian Risiko	49
4.3.1 Goal	50
4.3.2 Kriteria.....	50
4.3.2 Strategi.....	50
BAB 5. PENUTUP	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Komposisi Kimiawi Beberapa Jenis Rumput Laut	6
Tabel 3.1 Nilai Label Output dan Input Sistem Pakar	25
Tabel 3.2 <i>Rulebase</i>	26
Tabel 3.3 Konfigurasi Pengembangan Sistem Pakar <i>Fuzzy</i>	27
Tabel 3.4 Matriks Perbandingan Berpasangan.....	29
Tabel 3.5 Skala Dasar Perbandingan	29
Tabel 4.1 Penilaian Pakar pada Pengadaan Bahan Baku Mie Rumput Laut	35
Tabel 4.2 Penilaian Pakar pada Proses Pengolahan Mie Rumput Laut	39
Tabel 4.3 Penilaian Pakar pada Pemasaran Produk Mie Rumput Laut.....	42
Tabel 4.4 Penilaian Pakar pada Finansial Mie Rumput Laut.....	45
Tabel 4.5 Kriteria dalam Penilaian AHP Menurunkan Risiko Produksi Mie Rumput Laut	50
Tabel 4.6 Strategi dalam Perhitungan AHP Menurunkan Risiko Produksi Mie Rumput Laut	53

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kurva Bahu	14
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian	21
Gambar 4.1 Himpunan Fuzzy pada Variabel Bahan Baku	36
Gambar 4.2 Himpunan Fuzzy pada Variabel Proses Pengolahan.....	40
Gambar 4.3 Himpunan Fuzzy pada Variabel Pemasaran.....	43
Gambar 4.4 Himpunan Fuzzy pada Variabel Finansial	46
Gambar 4.5 Variabel Input dan Output pada Matlab.....	47
Gambar 4.6 Hasil Verifikasi Sistem Produksi Mie Rumput Laut.....	48
Gambar 4.7 Himpunan Fuzzy untuk Output Risiko Produksi Mie Rumput Laut.	49
Gambar 4.8 Struktur Hirarki AHP Pada Risiko Produksi Mie Rumput Laut	53

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Perhitungan <i>Fuzzy</i>	62
Lampiran 2 Rulebase dan Hasil Fungsi Implikasi	67
Lampiran 3 Hasil Kuesioner AHP dan Perhitungan Pendapat Gabungan	78
Lampiran 4 Kuesioner <i>Fuzzy</i>	83
Lampiran 5 Kuesioner Penilaian Rulebase	86
Lampiran 6 Kuesioner AHP	94
Lampiran 7 Dokumentasi Penelitian.....	101
Lampiran 8 Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	103

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia yang terdiri dari 2/3 bagiannya adalah lautan. Lautan di Indonesia memiliki panjang garis pantai mencapai 95.000 km², jumlah pulau sebanyak 17.508 dan luas laut 5,8 juta km², ditambah lagi dengan luas hamparan terumbu karang sebesar 24,5 juta Ha. Selain dari panjang garis pantai, jumlah pulau, luas laut dan luas terumbu karang juga masih menyimpan potensi kelautan lainnya. Keadaan geografis tersebut membuat negara Indonesia kaya akan sumber daya perairan dengan produktifitas yang cukup tinggi. Hal tersebut sangat menguntungkan Indonesia dari segi hasil laut yang melimpah, salah satu contohnya yaitu rumput laut.

Potensi rumput laut di Indonesia mempunyai prospek yang cukup cerah karena diperkirakan terdapat 555 spesies rumput laut yang tersebar di perairan Indonesia dengan total luas lahan perairan yang dapat dimanfaatkan sebesar 1,2 juta hektar (Nindyaning, 2010). Hasil identifikasi terhadap spesies-spesies rumput laut merah yang tersebar di perairan Indonesia ditemukan sekitar 23 spesies yang dapat dibudidayakan diantaranya yaitu *genus Hypnea* 4 spesies, *genus Glacilaria* 10 spesies, *genus Gelidium* 3 spesies dan *genus Eucheuma* 6 spesies. Jenis rumput laut di Indonesia yang memiliki nilai ekonomis tinggi yaitu dari kelas alga merah (*Rhodophyceae*), contohnya dari *genus Eucheuma* spesies *Eucheuma cottonii* karena bersifat karagino-fit yaitu memiliki kandungan karagenan yang sangat tinggi, sehingga banyak digunakan sebagai bahan pengental alami (Kordi, 2017). Karaginan dalam rumput laut mengandung serat (*dietary fiber*) yang sangat tinggi (Anggadiredja, 2011).

Jawa Timur merupakan daerah penghasil rumput laut terbesar ketujuh se-Indonesia pada tahun 2017 (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2018). Dengan potensi perairan lautnya yang sangat cocok untuk pengembangan budidaya rumput laut sehingga Jawa Timur menjadi salah satu lumbung produksi rumput laut nasional. Pada tahun 2009 produksi rumput laut Jawa Timur meningkat

sangat tajam. Pada tahun 2008, produksi rumput lautnya sebesar 74.823 ton lalu naik drastis pada tahun 2009 menjadi sebesar 340.238 ton. Pada tahun 2017 produksi budidaya rumput laut di provinsi Jawa Timur terbesar sebanyak 532.595,92 ton (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2018). Diantara beberapa Kabupaten yang ada di Jawa Timur, Kabupaten Sumenep merupakan kabupaten penghasil rumput laut terbesar di Jawa Timur dengan hasil produksi rata-rata sebesar 573.832,374 ton pada tahun 2011–2015. Adapun wilayah yang memiliki potensi penghasil rumput laut di Kabupaten Sumenep diantaranya adalah Sapeken, Bluto, Saronggi, Talango dan Dungkek (BPS dan Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Sumenep, 2015).

Salah satu produk yang berpotensi dikembangkan dari hasil olahan rumput laut adalah produk mie rumput laut. Mie merupakan produk makanan dengan bahan baku tepung terigu yang sangat populer dan digemari di kalangan masyarakat Indonesia. Produk mie umumnya digunakan sebagai sumber energi karena memiliki karbohidrat yang cukup tinggi (Rustandi, 2011). Mie rumput laut berbeda dengan mie kering pada umumnya, karena penambahan rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* yang berpengaruh terhadap kandungan serat dan tekstur mie rumput laut itu sendiri. Apabila dibandingkan dengan mie kering pada umumnya, mie rumput laut ini memiliki tekstur yang lebih kenyal karena adanya *Eucheuma cottonii* yang ditambahkan. Selain itu, penambahan rumput laut *Eucheuma cottonii* juga membuat kandungan serat dalam mie menjadi lebih tinggi, sehingga mie rumput laut dapat dijadikan sebagai alternatif makanan diet.

Salah satu produsen mie rumput laut adalah Koperasi Anika Usaha melalui unit usahanya yaitu UD. Karang Baru. Koperasi Anika Usaha merupakan salah satu koperasi yang bergerak di bidang budidaya dan pengolahan rumput laut yang tergolong usaha mikro karena hasil penjualannya sekitar Rp 100.000.000/tahun. Dalam pengembangan usahanya ini, terdapat risiko-risiko yang dihadapi dalam proses pengelolaannya seperti pada bahan baku ketika harga bahan baku naik, proses pengolahan yang masih kurang efisien, pemasaran belum luas dan finansial seperti biaya produksi yang tinggi. Hal tersebut terjadi pada empat komponen

dasar agroindustri, yaitu pengadaan bahan baku, proses pengolahan, pemasaran dan finansial (Udayana, 2011).

Oleh karena itu, manajemen risiko dapat digunakan untuk meminimalkan atau menghilangkan terjadinya risiko-risiko pada sebuah agroindustri. Manajemen risiko disini bertujuan untuk mengetahui, menganalisa dan mengendalikan risiko dalam proses pengadaan bahan baku, proses pengolahan, pemasaran dan finansial agar Koperasi Anika Usaha nantinya memiliki keuntungan atau laba yang maksimal. Penelitian yang dilakukan nantinya untuk menganalisis besarnya faktor-faktor risiko dengan menggunakan logika *fuzzy* dan merumuskan strategi pengendalian menggunakan *analytical hierarchy process*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana risiko-risiko pada produksi mie rumput laut di Koperasi Anika Usaha.
2. Bagaimana tingkat risiko pada produksi mie rumput laut di Koperasi Anika Usaha.
3. Bagaimana strategi pengendalian risiko pada produksi mie rumput laut di Koperasi Anika Usaha.

1.3 Batasan Penelitian

Batasan permasalahan penelitian ini hanya difokuskan pada risiko bahan baku, proses pengolahan, pemasaran, dan finansial yang dilakukan oleh Koperasi Anika Usaha.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Mengidentifikasi risiko-risiko pada produksi mie rumput laut di Koperasi Anika Usaha.
2. Menganalisis tingkat risiko pada produksi mie rumput laut di Koperasi Anika Usaha.

3. Merumuskan strategi pengendalian risiko pada produksi mie rumput laut di Koperasi Anika Usaha.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi pihak terkait diantaranya :

1. Bagi perusahaan sebagai bahan masukan dalam melakukan pengendalian dan penanganan risiko proses produksi mie rumput laut.
2. Bagi peneliti dapat dijadikan sebagai ilmu pengetahuan dalam hal pengendalian dan penanganan risiko proses produksi mie rumput laut.
3. Bagi masyarakat umum dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam pengendalian risiko usaha atau bisnis olahan rumput laut.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Rumput Laut

Rumput laut adalah salah satu jenis alga yang dapat hidup di perairan laut dan merupakan tanaman tingkat rendah yang tidak memiliki perbedaan susunan kerangka seperti akar, batang dan daun. Rumput laut Indonesia tergolong berkualitas tinggi sehingga dapat bersaing dengan rumput laut yang diproduksi negara lain. Rumput laut menghasilkan karagenan, agar-agar dan alginat adalah polisakarida yang merupakan bahan untuk penstabil, pengemulsi, pengental dan aditif. Rumput laut atau alga juga dikenal dengan nama *seaweed* merupakan bagian terbesar dari rumput laut yang tergolong dalam divisi *Thallophyta*. Terdapat empat kelas yang dikenal dalam divisi *Thallophyta* diantaranya yaitu kelas *Chlorophyceae* (alga hijau), kelas *Phaeophyceae* (alga coklat), kelas *Rhodophyceae* (alga merah) dan kelas *Cyanophyceae* (alga biru hijau). Alga hijau biru maupun alga hijau banyak yang hidup dan berkembang di air tawar. Sedangkan alga merah dan alga coklat secara eksklusif ditemukan sebagai habitat laut (Kordi, 2017).

Rumput laut yang banyak dibudidayakan di Indonesia yaitu rumput laut kelas *Rhodophyceae* (alga merah) jenis *Eucheuma cottonii*. Hal tersebut karena rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* merupakan rumput laut penghasil karagenan serta teknik budidayanya yang relatif mudah dan murah (Luning, 1990). Karagenan dalam rumput laut mengandung serat (*dietary fiber*) yang sangat tinggi. Namun, penggunaan jenis rumput laut *E.cottonii* tidak hanya terbatas sebagai makanan utama pada industri karagenan, tetapi juga dapat digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan makanan, akan tetapi juga sumber gizi yang baik selain itu juga merupakan sumber mineral yang baik (Yunizal, 2004).

Berikut Tabel komposisi kimiawi dari beberapa jenis rumput laut dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.

Tabel 2.1. Komposisi kimiawi beberapa jenis rumput laut

Jenis Rumput Laut	Karbohidrat (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Air (%)	Abu (%)	Serat kasar (%)
<i>E.Cottonii</i>	57,52	3,46	0,93	14,96	16,05	7,08
<i>Sargassum sp</i>	19,06	5,53	0,74	11,71	34,57	28,39
<i>Turbinaria sp</i>	44,90	4,79	9,73	9,73	33,54	16,38
<i>Glacelaria sp</i>	41,68	6,59	0,68	9,38	32,76	8,92

Sumber: Yunizal (2004)

Manfaat rumput laut dalam dunia industri dapat digunakan sebagai bahan pangan, obat-obatan maupun untuk kebutuhan lainnya seperti pada industri kosmetik. Salah satu contoh yaitu pada industri kosmetik olahan rumput laut digunakan dalam produksi salep, krim, lotion, lipstik dan sabun. Sedangkan pada industri makanan, olahan rumput laut digunakan dalam pembuatan roti, mie, sup, es krim, keju, puding, selai, dan lainnya. Kandungan gizi yang terdapat pada rumput laut diantaranya yaitu terdiri dari karbohidrat, protein, sedikit lemak dan abu (yang sebagian besar merupakan senyawa natrium dan kalium). Beberapa jenis rumput laut juga mengandung vitamin A, B1, B2, B6, B12 dan C serta mineral seperti kalsium, kalium, fosfor, natrium, zat besi dan iodium (Kordi, 2017).

Menurut Anggadiredja *et al.* (2006) ada 3 manfaat yang terkandung dalam rumput laut yang sangat berguna bagi kehidupan manusia di antaranya yaitu:

1. Rumput laut sebagai bahan pangan banyak dikonsumsi secara langsung dalam bentuk lalapan, dibuat acar, dimasak sebagai sayur, dibuat urap atau ditumis.
2. Rumput laut dalam industri farmasi digunakan sebagai obat-obatan seperti antiseptik, obat cacing, *bronchitis*, asma, batuk, bisul, mimisan, gangguan pencernaan, gangguan kekurangan iodium dan obat penyakit urinari. Metabolit primer dari rumput laut merupakan senyawa polisakarida yang bersifat hidrokoloid seperti agar-agar, alginat, karagenan, dan *fulcelaran* yang berfungsi sebagai pengental.
3. Rumput laut dalam industri makanan dapat di ekstrak menjadi karagenan, agar-agar dan alginat. Karagenan sebagai bahan *suspense* dalam *yogurt*, penstabil dalam es krim dan pencegah sineresis dalam keju dan agar-agar digunakan dalam pembuatan *jelly*, es krim dan permen.

2.2 Mie Rumput Laut

Mie merupakan produk makanan dengan bahan baku tepung terigu yang sangat populer di kalangan masyarakat Indonesia. Produk mie umumnya digunakan sebagai sumber energi karena memiliki karbohidrat yang cukup tinggi (Rustandi, 2011). Berdasarkan segi tahapan penyajian dan kadar airnya, mie dapat dibedakan menjadi 5 golongan (Koswara, 2009), diantaranya mie mentah atau mie segar, adalah mie produk langsung dari proses pemotongan lembaran adonan dengan kadar air 35%. Mie basah adalah mie mentah yang sebelum di pasarkan mengalami proses perebusan dalam air mendidih, dengan kadar air sekitar 52%. Mie kering adalah mie mentah yang langsung dikeringkan, jenis mie ini memiliki kadarair sekitar 10%. Mie goreng adalah mie mentah sebelum dipasarkan lebih dahulu digoreng. Mie instan (mie siap hidang) adalah mie mentah yang telah mengalami pengukusan dan dikeringkan sehingga menjadi mie instan kering atau digoreng (*instant fried noodles*).

Definisi mie kering dibuat dari adonan terigu atau tepung beras atau tepung lainnya sebagai bahan utama dengan atau tanpa penambahan lainnya, dapat diberi perlakuan dengan bahan alkali, proses gelatinisasi dilakukan sebelum mie dikeringkan dengan proses penggorengan atau proses dehidrasi (pengurangan air) lainnya (SNI 01-3551-2000).

Mie rumput laut merupakan produk makanan berupa mie yang terbuat dari bahan campuran rumput laut didalam proses pembuatannya. Jenis rumput laut yang digunakan dalam mie rumput laut yaitu rumput laut jenis *Eucheuma cottoni* yaitu jenis rumput laut penghasil karagenan yang banyak sehingga penggunaan rumput laut jenis *E.cottoni* sangat cocok dalam bidang industri, farmasi, maupun pangan (Pasande dan Mujayana, 2013). Karagenan dalam rumput laut mengandung serat (*dietary fiber*) yang sangat tinggi. Serat yang terdapat pada karagenan merupakan bagian dari serat gum yaitu jenis serat yang larut dalam air. Karagenan dapat terekstraksi dengan air panas yang mempunyai kemampuan untuk membentuk gel (Anggadiredja, 2011). Proses pembuatan mie rumput laut tidak jauh berbeda dengan pembuatan mie pada umumnya hanya saja yang

membedakan adalah penambahan rumput laut yang telah dihaluskan dengan cara di blender lalu di campurkan bersama tepung tapioka dan bumbu lainnya.

Makanan berbasis tepung-tepungan seperti mie sangat digemari oleh masyarakat Indonesia dan dikonsumsi sebagai makanan tambahan, bahkan saat ini mulai menjadi menu utama terutama untuk menu sarapan pagi. Kandungan gizi yang terdapat dalam mie kering yaitu energi sebesar 339 kilokalori, protein 10 gram, karbohidrat 76,3 gram, lemak 1,7 gram, kalsium 31 miligram, fosfor 143 miligram, dan zat besi 3,9 miligram (Departemen Kesehatan RI, 2005). Sehingga mie kering banyak digunakan sebagai produk olahan alternatif pengganti nasi.

2.3 Agroindustri

Menurut Austin (1992), agroindustri adalah perusahaan yang mengolah bahan-bahan yang berasal dari tanaman dan hewan. Sedangkan Menurut Hadiguna dan Marimin (2007), agroindustri merupakan pusat rantai pertanian yang berperan penting dalam meningkatkan nilai tambah produk pertanian di pasar. Salah satu tujuan dari proses pengolahan hasil pertanian (agroindustri) adalah meningkatkan kualitas. Dengan kualitas hasil yang lebih baik, maka nilai barang menjadi lebih tinggi dan keinginan konsumen menjadi terpenuhi. Perbedaan kualitas tersebut bukan hanya menyebabkan adanya perbedaan segmentasi pasar tetapi juga mempengaruhi harga barang itu sendiri.

Agroindustri merupakan kegiatan pertanian yang diorientasikan pada permintaan pasar. Menurut Austin (1992), agroindustri menjadi pusat rantai pertanian yang berperan penting dalam upaya meningkatkan nilai tambah produk pertanian di pasar. Selanjutnya Saragih (2006), menyatakan bahwa agroindustri meningkatkan devisa negara dengan menjaring nilai tambah, memperkuat struktur ekspor, mengurangi resiko fluktuasi harga komoditas, mencegah penurunan nilai tukar serta antisipasi terhadap kejenuhan pasar komoditas.

Sebagian besar agroindustri masih dalam skala kecil dan rumah tangga. Menurut Badan Pusat Statistik, Industri kecil merupakan suatu unit usaha yang melakukan kegiatan ekonomi dengan tujuan menghasilkan barang atau jasa. Industri kecil memiliki tenaga kerja antara 5-19 orang. Perusahaan industri

pengolahan ini hanya didasarkan pada jumlah tenaga kerja yang bekerja, tanpa memperhatikan perusahaan itu menggunakan mesin tenaga atau tidak, serta tanpa memperhatikan besarnya modal yang ditanam pada perusahaan tersebut.

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2008 tentang Usaha Mikro, Kecil dan Menengah menyebutkan bahwa usaha mikro adalah usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri dan milik orang perorangan dan/atau badan usaha perorangan yang memenuhi kriteria-kriteria sebagai berikut:

- a) Memiliki kekayaan bersih paling banyak Rp 50.000.000,00 (lima puluh juta rupiah), tidak termasuk tanah dan bangunan usaha.
- b) Memiliki hasil penjualan tahunan paling banyak Rp 300.000.000 (tiga ratus juta rupiah)

2.4 Manajemen Risiko

Secara umum risiko dapat didefinisikan dengan berbagai cara, misalnya risiko didefinisikan sebagai kejadian yang merugikan atau risiko adalah penyimpangan yang diperoleh dari hasil yang diharapkan. Risiko mencakup dua aspek penting yaitu aspek probabilitas atau kemungkinan dan aspek kerugian atau dampak. Eddie cade (2002) menyatakan bahwa definisi risiko berbeda-beda, tergantung pada tujuannya. Definisi risiko yang tepat menurutnya dilihat dari sudut pandang yaitu *exposure* terhadap ketidakpastian pendapatan. Sedangkan menurut Philip Best (1998) menyatakan bahwa risiko adalah kerugian secara finansial, baik secara langsung maupun tidak langsung. Risiko timbul karena adanya ketidakpastian merupakan kondisi yang menyebabkan timbulnya sebuah risiko yang mengakibatkan keraguan seseorang mengenai kemampuan untuk meramalkan kemungkinan terhadap hasil yang akan terjadi dimasa mendatang.

Manajemen risiko adalah seperangkat kebijakan prosedur yang lengkap dimiliki oleh organisasi dengan tujuan untuk mengelola, memonitor dan mengendalikan potensi risiko yang terjadi. Menurut Hubbard (2009), manajemen risiko adalah proses identifikasi, penilaian dan prioritas risiko yang diikuti oleh koordinasi dan aplikasi sumber daya ekonomi untuk meminimalkan, memantau dan mengawasi kemungkinan terjadinya peristiwa yang tidak menguntungkan.

Manajemen risiko dalam sebuah agroindustri dapat digunakan untuk mengetahui, menganalisa serta mengendalikan risiko dalam setiap kegiatan perusahaan mulai dari pengadaan bahan baku, proses pengolahan, proses distribusi hingga pemasaran. Untuk keberhasilan kegiatan agroindustri maka diperlukan manajemen risiko yang dapat meminimalisir risiko sehingga agroindustri dapat dikembangkan. Manajemen risiko mempunyai tiga tahapan diantaranya yaitu mengidentifikasi risiko, mengukur risiko dan memajemeni risiko.

Strategi atau cara mengidentifikasi risiko maka dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Identifikasi risiko berdasarkan tujuan

Pendirian sebuah perusahaan tentu memiliki tujuan. Oleh karena itu, segala peristiwa yang akan menyebabkan tidak tercapainya tujuan perusahaan akan diidentifikasi sebagai risiko.

2. Identifikasi risiko berdasarkan skenario

Skenario yang dibuat dapat menjadi alternatif cara untuk mencapai tujuan perusahaan. Peristiwa yang memicu terjadinya alternatif skenario yang tidak diharapkan atau diluar dari yang telah ditetapkan oleh perusahaan dapat diidentifikasi sebagai risiko (Mulyawan, 2015).

Manajemen risiko sangat penting untuk menentukan pengelolaan suatu usaha yang baik, menghadapi kondisi lingkungan usaha yang cepat berubah, mengukur risiko usaha dan pengelolaan risiko yang sistematis serta memaksimalkan laba. Manajemen risiko dalam hal ini juga berfungsi untuk mengendalikan risiko yang mungkin muncul, memperkirakan probabilitas munculnya risiko, menilai dampak yang ditimbulkan risiko dan menyusun strategi untuk penanggulangan atau respon terhadap risiko.

Berikut merupakan tahapan-tahapan dalam manajemen risiko, yaitu antara lain:

1. Identifikasi risiko

Tahapan pertama yaitu mengidentifikasi risiko-risiko yang ada dengan menganalisis pihak terkait atau pihak-pihak berkepentingan yang ada dalam

perusahaan seperti pemegang saham, kreditur, pemasok, karyawan dan pihak lain yang terpengaruh oleh adanya perusahaan.

2. Pengukuran risiko

Pengukuran risiko mengacu pada 2 (dua) faktor yaitu kuantitas risiko dan kualitas risiko. Kuantitas risiko terkait dengan berapa banyak nilai yang rentan terhadap risiko. Sedangkan kualitas risiko berupa kemungkinan suatu risiko muncul. Semakin tinggi kemungkinan risiko terjadi maka semakin tinggi pula risikonya. Selanjutnya dengan mengevaluasi risiko tersebut. Tujuan dari evaluasi risiko yaitu untuk memahami karakteristik risiko yang dihadapi dengan lebih baik. Evaluasi yang lebih sistematis dilakukan untuk mengukur risiko tersebut.

3. Pemetaan risiko

Pemetaan risiko bertujuan untuk menetapkan prioritas risiko berdasarkan tingkat kepentingannya bagi perusahaan. Penetapan prioritas risiko ini sangat penting karena keterbatasan sumber daya untuk menghadapi semua risiko, karena tidak semua risiko berpengaruh terhadap keberlangsungan perusahaan.

4. Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko dilakukan untuk mencegah atau menurunkan probabilitas terjadinya risiko atau kejadian yang tidak kita inginkan. Adapun pengendalian risiko terdiri dari menghindari risiko, pengendalian kerugian, pemisahan dan pemindahan risiko (Hanafi, 2006).

2.5 Fuzzy Inference System

Logika *fuzzy* merupakan suatu logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran antara benar atau salah. Logika Fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Teori logika *fuzzy* menyatakan suatu nilai dapat bernilai benar atau salah secara bersamaan. Namun seberapa besar kebenaran dan kesalahan tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Menurut Naba (2009), logika fuzzy adalah sebuah metodologi berhitung dengan variabel kata-kata (*linguistic variable*) sebagai pengganti berhitung dengan bilangan.

Logika *fuzzy* memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 (nol) hingga 1 (satu) dan logika *fuzzy* menunjukkan sejauh mana suatu nilai benar dan sejauh mana suatu nilai itu salah. Pemahaman tentang logika *fuzzy* adalah bahwa pada dasarnya tidak semua keputusan dijelaskan hanya dengan 0 atau 1, melainkan ada kondisi yang terdapat di antara keduanya. Daerah di antara 0 dan 1 inilah yang dikenal dengan *fuzzy* atau tersamar. Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output dan mempunyai nilai kontinyu. *Fuzzy* dinyatakan dalam derajat keanggotaan dan derajat kebenaran karena dapat dikatakan sebagian benar dan sebagian salah pada waktu yang sama (Kusumadewi, 2004).

2.5.1 Himpunan Fuzzy

Pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis dengan $\mu_A[x]$, memiliki 2 kemungkinan yaitu: 1. Satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau 2. Nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan (Kusumadewi dan Purnomo, 2010). Ada beberapa yang perlu diketahui dalam memahami sistem logika *fuzzy* yaitu :

1. Variabel *Fuzzy*

Variabel *fuzzy* merupakan variabel yang akan dibahas dalam suatu sistem fuzzy. Misalnya variabel permintaan, variabel persediaan dan variabel produksi barang.

2. Semesta Pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan ini tidak dibatasi batas atasnya.

3. Himpunan *Fuzzy*

Himpunan *Fuzzy* merupakan himpunan-himpunan yang akan dibahas dalam suatu variabel *fuzzy*. Himpunan *Fuzzy* memiliki 2 atribut, yaitu:

- (a) Linguistik, yaitu penamaan suatu group yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami (Bojadziew, 2007).

Misalnya: Variabel Permintaan [NAIK; TURUN], Variabel Persediaan [SEDIKIT; BANYAK], Variabel Produksi Barang [BERKURANG, BERTAMBAH].

- (b) Numeris yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel. Variabel-variabel yang ada, selanjutnya untuk masing-masing variabel tersebut akan ditentukan himpunan *fuzzy*. Contoh :
- Permintaan terdiri dari 2 Himpunan *Fuzzy*, yaitu NAIK dan TURUN
 - Persediaan terdiri atas 2 Himpunan *Fuzzy*, yaitu SEDIKIT dan BANYAK
 - Produksi Barang terdiri atas 2 Himpunan *Fuzzy*, yaitu BERKURANG dan BERTAMBAH.

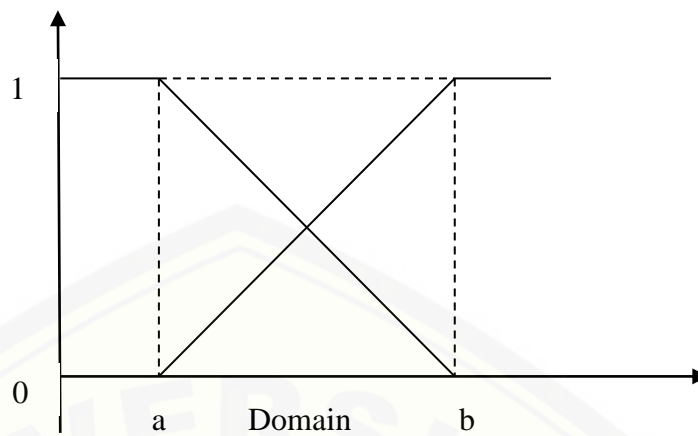
Sumber : Kusumadewi, (2004)

4. Domain Himpunan *Fuzzy*

Domain himpunan *fuzzy* adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*. Seperti halnya semesta pembicaraan, domain merupakan himpunan bilangan *real* yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai domain himpunan *fuzzy* dapat berupa bilangan positif maupun negatif.

2.5.2 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data kedalam nilai keanggotaan (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi (Kusumadewi, 2004). Salah satu contoh pendekatan fungsi yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai fungsi keanggotaan yaitu representasi kurva bahu. Representasi kurva bahu merupakan daerah yang terletak di tengah-tengah suatu variabel yang direpresentasikan dalam bentuk segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik turun. Tetapi terkadang salah satu sisi dari variabel tersebut tidak mengalami perubahan. Himpunan fuzzy “bahu” digunakan untuk mengakhiri variabel suatu daerah fuzzy. Bahu kiri bergerak dari benar ke salah, demikian juga bahu kanan bergerak dari salah ke benar.



Gambar 2.1 Kurva Bahu

Fungsi keanggotaan:

$$\mu(x, a, b) = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{b-x}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1 & x \geq b \end{cases}$$

Sumber : Kusumadewi (2004)

Berikut tahapan sistem fuzzy adalah sebagai berikut:

1. Fuzzifikasi

Fase pertama dari perhitungan *fuzzy* yaitu mengubah masukan-masukan yang nilai kebenarannya bersifat pasti ke dalam bentuk *fuzzy* input yang berupa tingkat keanggotaan atau tingkat kebenaran. Fuzzifikasi adalah proses perubahan suatu nilai *crisp* ke dalam variabel *fuzzy* yang berupa variabel linguistik yang nantinya akan dikelompokkan menjadi himpunan *fuzzy*. Pada tahap ini mengambil nilai-nilai *crisp* dan menentukan derajat di mana nilai-nilai tersebut menjadi anggota dari setiap himpunan *fuzzy* yang sesuai.

2. Aturan *fuzzy*

Aturan yang digunakan pada himpunan *fuzzy* adalah aturan *if then*. Aturan *fuzzy* IF-THEN merupakan pernyataan yang direpresentasikan dengan coding seperti berikut.

IF < Proposisi Fuzzy > THEN < Proposisi Fuzzy >

Proposisi *fuzzy* dibedakan menjadi dua, proposisi *fuzzy atomic* dan proposisi *fuzzy compound*. Proposisi *fuzzy atomic* adalah pernyataan single dimana x sebagai variabel linguistik dan A adalah himpunan *fuzzy* dari x . Proposisi *fuzzy compound* adalah gabungan dari proposisi *fuzzy atomic* yang dihubungkan dengan operator “or”, “and”, dan “not”.

3. Inferensi *fuzzy*

Inferensi *fuzzy* merupakan tahap evaluasi pada aturan *fuzzy*. Tahap evaluasi dilakukan berdasarkan penalaran dengan menggunakan input *fuzzy* dan aturan *fuzzy* sehingga diperoleh output berupa himpunan *fuzzy*.

Pada penelitian ini, inferensi *fuzzy* yang digunakan yaitu metode mamdani. Metode Mamdani pertama kali diperkenalkan oleh Ibrahim Mamdani pada tahun 1975. Metode ini merupakan metode yang paling sederhana dan paling sering digunakan untuk penelitian dibandingkan metode yang lain. Input dan output pada metode mamdani yaitu berupa himpunan *fuzzy* (Kusumadewi, 2002). Metode Mamdani menggunakan fungsi implikasi min dan agregasi max sehingga metode Mamdani juga disebut dengan metode MIN-MAX (*min-max inferencing*). Keluaran untuk aturan metode Mamdani didefinisikan sebagai berikut.

$$\mu_B^k(y) = \max[\min[\mu_{A_1^k}(x_i), \mu_{A_2^k}(x_j)]]_k$$

untuk $k = 1, 2, \dots, n$, A_1^k dan A_2^k menyatakan himpunan *fuzzy* pasangan *anteseden* ke- k , dan B^k adalah himpunan *fuzzy* konsekuen ke- k (Kusumadewi dan Purnomo, 2013).

4. Defuzzifikasi

Defuzzifikasi adalah proses yang berkebalikan dengan proses pada fuzzifikasi. Defuzzifikasi berfungsi sebagai pemetaan dari himpunan *fuzzy* (B) ke himpunan tegas. Himpunan *fuzzy* yang dimaksud disini adalah hasil output yang diperoleh dari hasil inferensi. Pada proses *defuzzifikasi* ada tiga kriteria yang harus

dipenuhi yaitu masuk akal, perhitungannya sederhana dan kontinu (Wang, 1997). Salah satu metode yang digunakan dalam proses defuzzifikasi adalah menggunakan metode *centroid* (Kusumadewi, 2002).

Metode *centroid* atau disebut juga dengan metode *Center Of Gravity*. Proses defuzzifikasi pada metode ini adalah dengan cara mengambil nilai titik pusat (x^*) dari daerah fungsi keanggotaan B . Adapun rumus metode *centroid* adalah sebagai berikut:

- a. untuk domain kontinu

$$x^* = \frac{\int x \mu_B(x) dx}{\int \mu_B(x) dx}$$

- b. untuk domain diskrit

$$x^* = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \mu_B(x_i)}{\sum_{i=1}^n \mu_B(x_i)}$$

Selain mudah dalam perhitungannya, keuntungan menggunakan metode *centroid* adalah nilai *defuzzy* bergerak halus sehingga perubahan dari suatu topologi himpunan *fuzzy* ke topologi himpunan *fuzzy* berikutnya juga bergerak secara halus.

2.6 Analytical Hierarchy Process

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan suatu model pendekatan yang digunakan untuk pengambilan keputusan serta dapat memahami kondisi sistem dan membantu melakukan prediksi dalam pengambilan keputusan. Metode AHP ini memberikan kesempatan bagi perorangan maupun kelompok untuk membangun suatu gagasan yang dapat mengidentifikasi berbagai persoalan dengan cara membuat asumsi dan membuat pemecahan yang diinginkan secara kuantitatif. Analisis yang dilakukan menggunakan metode AHP akan menunjukkan tingkat pengaruh kriteria yang satu terhadap kriteria lainnya. Hasil dari AHP akan memberikan alternatif strategi pengendalian risiko mutu yang sesuai dengan tujuan yang diinginkan oleh perusahaan (Saaty dkk., 1993).

Analytical Hierarchy Process merupakan suatu model pendekatan untuk dapat membangun gagasan-gagasan atau ide-ide dan mendefinisikan persoalan-persoalan yang ada dengan cara membuat asumsi-asumsi dan kemudian

mendapatkan pemecahan yang diinginkannya. Penggunaan metode AHP menerapkan dengan cerdas pendekatan matematis yang kompleks namun berdasarkan pendekatan kualitatif yang dapat diterima oleh semua *stakeholder* dan pengelola program (Kusuma dkk., 2014). AHP dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli matematika dari Universitas Pittsburg, Amerika Serikat pada tahun 1970. AHP merupakan alat bantu sistem pendukung keputusan yang dinilai luas untuk penyelesaian *problem* keputusan. Dalam mendefinisikan suatu masalah dan perbandingan berpasangan (*pairwise comparisons*) diperlukan suatu hirarki pada penerapan AHP untuk menentukan hubungan dalam struktur tersebut. Struktur hirarki digambarkan dalam suatu diagram pohon yang berisi *goal* (tujuan masalah yang akan dicari solusinya), kriteria, subkriteria dan alternatif. Metode AHP yang dilakukan dengan cara memodelkan permasalahan diuraikan secara bertingkat yang terdiri atas kriteria dan alternatif.

Analytical Hierarchy Process sering digunakan sebagai metode pemecahan masalah dibanding dengan metode yang lain karena alasan-alasan sebagai berikut: (a) Struktur yang berhirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada sub kriteria yang paling dalam; (b) Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan; (c) Memperhitungkan daya tahan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan.

Menurut Sudaryono (2010), dalam menyelesaikan permasalahan dengan AHP ada beberapa prinsip yang harus dipahami, diantaranya adalah:

1. Membuat hierarki Sistem yang kompleks bisa dipahami dengan memecahnya menjadi elemen-elemen pendukung, menyusun elemen secara hierarki dan menggabungkannya.
2. Penilaian kriteria dan alternatif, Kriteria dan alternatif tersebut dilakukan dengan perbandingan berpasangan.
3. Menentukan prioritas untuk setiap kriteria dan alternatif, perlu dilakukan perbandingan berpasangan. Nilai-nilai perbandingan relatif dari seluruh alternatif kriteria bisa disesuaikan dengan *judgement* yang telah ditentukan

untuk menghasilkan bobot dan prioritas. Bobot dan prioritas dihitung dengan memanipulasi matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematika.

4. Konsistensi logis memiliki dua makna. Pertama objek-objek yang serupa bisa dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi. Kedua, menyangkut tingkat hubungan antar objek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

2.7 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan sebagai bahan referensi dan informasi dalam sebuah penelitian. Hal ini dilakukan untuk menggali informasi secara lebih mendalam terkait dengan topik penelitian. Terdapat 3 judul skripsi maupun jurnal terkait yang telah dikaji pada penelitian ini antara lain yaitu Putriani (2018) mengenai manajemen risiko mutu gula kristal putih di pabrik gula padjarakan kabupaten probolinggo, Alamsyah (2013) mengenai aplikasi manajemen risiko pada industri kecil nata de coco (Studi Kasus di UD. Citra Mandiri Margo Mulyo Muktisari-Jember) dan Ichsan (2017) mengenai Penilaian Kualitas Kopi Bubuk di Desa Sidomulyo Kecamatan Silo Menggunakan Logika *Fuzzy*.

Putriani (2018) melakukan penelitian mengenai manajemen risiko mutu gula kristal putih di pabrik gula padjarakan kabupaten probolinggo. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa faktor risiko yang mempengaruhi PG. Padjarakan meliputi risiko bahan baku, risiko proses pengolahan dan risiko sumber daya manusia. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai risiko bahan baku sebesar 404, nilai risiko proses pengolahan sebesar 381.98 dan nilai risiko sumber daya manusia sebesar 423.54. Keseluruhan untuk nilai agregasi ketiga Risiko diatas memperoleh nilai 423, sehingga tergolong faktor risiko tinggi. Berdasarkan perhitungan pakar, alternatif terpilih yaitu Pelatihan SDM dengan nilai bobot tertinggi (0.317). Pelatihan yang dilakukan nantinya mampu mengatasi dan meminimalisir munculnya risiko yang ada di PG. Padjarakan dalam segala bidang pekerjaan.

Alamsyah (2013) melakukan penelitian mengenai aplikasi manajemen risiko pada industri kecil *nata de coco* (Studi Kasus di UD. Citra Mandiri Margo Mulyo

Muktisari-Jember). Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa risiko yang mempengaruhi industri kecil *nata de coco* di UD. Citra Mandiri Margo Mulyo adalah pengadaan bahan baku, proses pengolahan, pemasaran produk dan kondisi finansial industri. Tingkat risiko pada industri *nata de coco* di UD. Citra Mandiri Margo Mulyo pada pengadaan bahan baku, proses pengolahan, pemasaran dan finansialnya dapat dikatakan memiliki risiko tinggi. Berdasarkan analisis menggunakan *Fuzzy Inference System*, UD. Citra Mandiri Margo Mulyo mendapatkan nilai 339 sehingga dapat dikatakan industri memiliki tingkat risiko yang tinggi. Strategi pengendalian risiko terbaik yang terpilih pada industri kecil *nata de coco* di UD. Citra Mandiri Margo Mulyo yaitu dengan menggunakan sistem kemitraan antar pelaku untuk memperkuat hubungan didalam industri kecil.

Ichsan (2017) melakukan penelitian mengenai Penilaian Kualitas Kopi Bubuk di Desa Sidomulyo Kecamatan Silo Menggunakan Logika *Fuzzy*. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa Penilaian Kualitas Kopi Bubuk di Desa Sidomulyo Kecamatan Silo Menggunakan Logika *Fuzzy* terdapat beberapa variabel yang digunakan dalam penilaian kualitas kopi bubuk diantaranya yaitu dimensi *conformance*, dimensi *reliability*, dimensi *feature* dan dimensi *performance*. Hasil yang diperoleh menunjukkan kualitas kopi bubuk di Desa Sidomulyo Kecamatan Silo memiliki kualitas kopi bubuk sedang dengan derajat keanggotaan sebesar 0.40 atau kualitas kopi bubuk baik dengan derajat keanggotaan sebesar 0.59.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Koperasi Aneka Usaha yang berlokasi di Desa Aengdake, Kecamatan Bluto, Kabupaten Sumenep, Pulau Madura, Provinsi Jawa Timur. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2019 sampai dengan November 2019.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.2.1 Alat

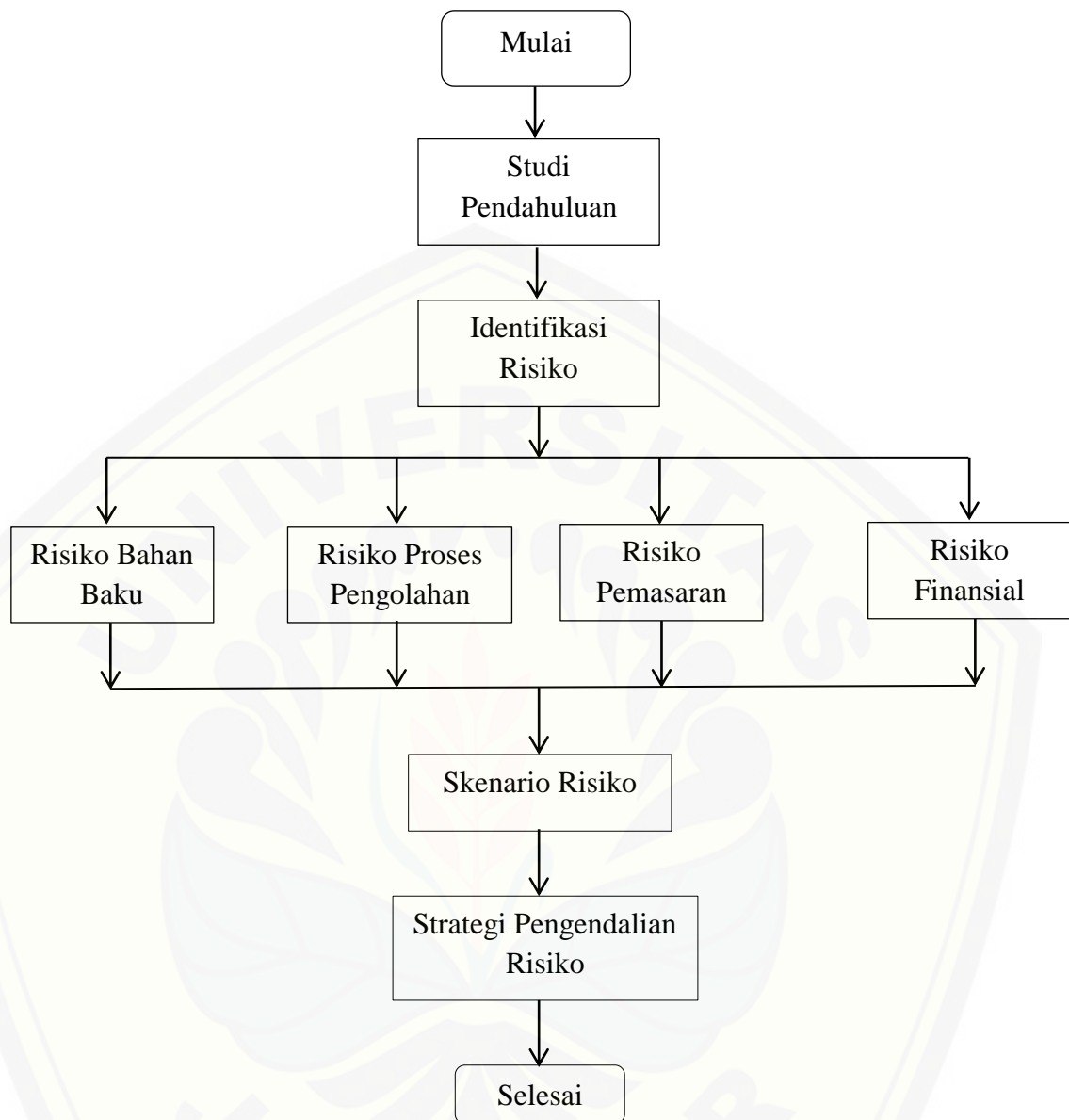
Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa kuesioner pakar yaitu kuesioner *fuzzy*, kuesioner penilaian *rulebase* dan kuesioner AHP.

3.2.2 Bahan

Objek yang diteliti dalam penelitian ini adalah bersumber dari data primer yang diperoleh dari hasil wawancara dan data sekunder diperoleh dari hasil telaah pustaka atau penelusuran data pada instansi-instansi terkait.

3.3 Kerangka Penelitian

Penelitian analisis manajemen risiko proses produksi mie rumput laut ini terdiri dari beberapa tahapan penelitian dimana disajikan dalam diagram alir pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1 Kerangka Penelitian

3.4 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan secara sistematis dan terstruktur. Tahapan penelitian secara garis besar mencakup empat tahapan yaitu:

1. Studi Pendahuluan

Dalam tahap ini dilakukan penelitian pendahuluan diantaranya yaitu identifikasi dan perumusan masalah, studi pustaka, observasi lapang serta

dilakukan juga *pra-interview* dengan survei pakar yang berkaitan dengan manajemen risiko khususnya risiko produksi mie rumput laut di Koperasi Anika Usaha serta melihat kondisi perusahaan. Studi pustaka mencakup kajian literatur mengenai manajemen risiko yang diperoleh dari berbagai sumber dan referensi sebagai media informasi dan kerangka teori untuk melandasi dan menunjang penelitian ini. Observasi lapang dilakukan dalam rangka mengetahui kondisi umum perusahaan dan produktivitas perusahaan mie rumput laut yang akan digunakan sebagai *obyek* dari penelitian ini. Survei pakar dilakukan dalam rangka mendapatkan pakar yang akan dilibatkan dalam penelitian. Survei pakar mencakup pemilihan pakar yang didasarkan pada kualifikasi pakar sesuai dengan topik penelitian serta jumlah pakar yang akan digunakan pada penelitian. Pakar yang digunakan dalam penilaian tingkat risiko dengan metode *fuzzy* berjumlah 4 orang terdiri dari pemilik sekaligus pengelola Koperasi Anika Usaha, Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Sumenep, Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Sumenep serta akademisi atau dosen yang memiliki keahlian bidang manajemen agroindustri. Sedangkan dalam tahap pemunculan strategi menggunakan AHP berjumlah 3 orang terdiri dari pemilik sekaligus pengelola Koperasi Anika Usaha, Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Sumenep serta akademisi atau dosen yang memiliki keahlian bidang manajemen agroindustri. Pemilihan pakar didasarkan atas pengetahuan pakar terkait kondisi internal dan eksternal perusahaan.

2. Identifikasi Risiko

Pada tahap identifikasi risiko dilakukan bertujuan untuk mengetahui dan menemukan risiko-risiko yang dihadapi oleh industri kecil mie rumput laut yang meliputi risiko pada aspek bahan baku, proses pengolahan, pemasaran dan finansial (Udayana, 2011). Tahap ini mencakup studi pustaka dan diskusi dengan pakar. Studi pustaka difokuskan dengan mengkaji referensi-referensi terkait risiko-risiko yang dihadapi oleh industri kecil mie rumput laut. Jenis sumber data yang dijadikan referensi diantaranya adalah buku teks terkait dengan substansi penelitian seperti majalah ilmiah, jurnal ilmiah,

karya tulis ilmiah dan publikasi data yang bersumber dari BPS (Badan Pusat Statistik). Hasil output dari tahapan ini adalah risiko-risiko yang dihadapi oleh industri kecil mie rumput laut.

3. Diagnosis Risiko

Tahap diagnosis risiko dilakukan untuk menilai risiko-risiko yang telah teridentifikasi di industri kecil mie rumput laut. Analisis risiko bahan baku, proses pengolahan, pemasaran dan finansial dianalisis menggunakan sistem pakar (*expert system*) dengan bantuan kuesioner *fuzzy* yang telah dibuat dan didiskusikan terlebih dahulu bersama para pakar untuk mengetahui pendapat pakar kemudian dianalisis menggunakan *software* matlab sebagai alat bantu. Output dari tahapan ini adalah tingkat risiko yang dihadapi oleh industri kecil mie rumput laut.

4. Perumusan Strategi

Dalam tahapan ini, strategi pengendalian risiko pada industri mie rumput laut disusun berdasarkan hasil skenario yang telah diperoleh dari *fuzzy inference system*. Selanjutnya dilakukan manajemen risiko untuk menentukan alternatif pilihan pengendalian risiko dengan menggunakan AHP (*Analytical Hierarchy Process*).

3.5 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dengan melakukan pengamatan di perusahaan dan hasil diskusi terhadap para pakar dengan cara wawancara langsung dan membagikan kuesioner terstruktur **Lampiran 4, 5 dan 6**. Pakar yang dilibatkan dalam penelitian berasal dari pemilik perusahaan yaitu ketua Koperasi Anika Usaha, Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Sumenep, Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Sumenep, serta pakar yang digunakan memiliki keahlian bidang manajemen agroindustri, khususnya dalam bidang manajemen risiko industri kecil mie rumput laut.

Data sekunder yaitu data yang diperoleh dari studi pustaka atau data yang dikumpulkan oleh orang yang melakukan penelitian dari sumber-sumber yang telah ada. Data ini untuk mendukung informasi primer yang telah diperoleh yaitu dari bahan pustaka, literatur penelitian terdahulu, buku dan lain sebagainya. Data sekunder dalam penelitian diperoleh melalui penelusuran data pada instansi terkait, meliputi BPS Kabupaten Sumenep dan Koperasi Anika Usaha.

3.6 Metode Pengolahan Data

3.6.1 Diagnosis Risiko

a) Identifikasi masalah atau sistem

Identifikasi masalah atau sistem bertujuan untuk memperoleh faktor-faktor risiko bahan baku, proses pengolahan, pemasaran dan finansial yang terdapat pada produksi mie rumput laut di Koperasi Anika Usaha berdasarkan analisis proses produksi wawancara dengan pakar.

b) Akuisisi pengetahuan

Metode akuisisi yang digunakan adalah kuisioner dan wawancara dengan pakar dibidang industri mie rumput laut. Selain pakar, terdapat juga sumber pengetahuan yang lain berasal dari buku-buku referensi dan hasil penelitian terkait.

c) Representasi pengetahuan

Representasi pakar bertujuan untuk membuat basis pengetahuan dalam sistem pakar berdasarkan akuisisi pengetahuan pakar. Representasi pengetahuan dalam penelitian ini menggunakan metode *fuzzy*. Marimin (2005) menyatakan bahwa suatu keadaan atau kondisi serta aksi yang mengikutinya dapat direpresentasikan dengan mengikuti tingkat kemungkinan kejadian secara pasti seperti rendah/ sedang/tinggi.

d) Perancangan basis sistem

Berdasarkan akuisisi pengetahuan yang diperoleh dari pakar industri kecil mie rumput laut, rancangan sistem menggunakan 4 input yaitu risiko bahan baku, proses pengolahan, pemasaran dan finansial serta 1 output yaitu risiko produksi

mie rumput laut. Output dan nilai label yang digunakan sebagai basis pengetahuan dalam pembangunan sistem pakar disajikan pada **Tabel 3.1**.

Tabel 3.1 Nilai label output dan input sistem pakar

No.	Variabel	Nilai Label Risiko
1.	<u>Output</u> :	
	Risiko produksi mie rumput laut	Tinggi/Sedang/Rendah
2.	<u>Input</u> :	
	Risiko Bahan Baku	Tinggi/Sedang/Rendah
	Risiko Pengolahan	Tinggi/Sedang/Rendah
	Risiko Pemasaran	Tinggi/Sedang/Rendah
	Risiko Finansial	Tinggi/Sedang/Rendah

e) Penilaian

Penilaian masing-masing indikator menggunakan tiga skala, yaitu nilai 1 jika risiko tersebut jarang terjadi maka termasuk dalam kategori “Rendah”, nilai 3 jika risiko tersebut sering terjadi maka termasuk kategori “Sedang” dan nilai 5 jika risiko tersebut sangat sering terjadi maka termasuk kategori “Tinggi”. Penentuan skala ini dipilih untuk memudahkan dalam proses pemetaan sistem *fuzzy*. Namun, selain menggunakan skala 1, 3 dan 5, penilaian *fuzzy* disini menggunakan pembobotan pada tiap-tiap input indikator risikonya karena tiap-tiap indikator memiliki nilai kepentingan yang berbeda. Bobot pada masing-masing indikator menggunakan skala 0 sampai dengan 100 dan dihasilkan dari penggunaan matriks perbandingan berpasangan. Selanjutnya dilakukan agregasi terhadap masing-masing kriteria karena pakar yang digunakan lebih dari satu.

Bobot variabel diperoleh dengan membagi nilai total variabel ke-i dengan nilai total keseluruhan variabel dengan rumus sebagai berikut: (Gurbuz, 2013)

$$\alpha_i = \frac{X_i}{\sum_{i=1}^n X_i}$$

Keterangan : α_i = Bobot variabel ke-i

X_i = nilai variabel ke-i

i = 1,2,3,....., n

n = Jumlah variabel

$\sum_{i=1}^n X_i$ = Total nilai keseluruhan Variabel

Selanjutnya, mencari nilai indeks dengan mengalikan skor dengan bobot setiap faktor. Pakar yang digunakan pada penelitian ini jumlahnya lebih dari 1 (satu) sehingga nilai skor yang diberikan oleh masing-masing pakar harus diagregasi terlebih dahulu membentuk matriks pendapat gabungan sebelum dikalikan dengan nilai bobot. Perhitungan agregasi secara matematis dilakukan dengan menggunakan cara berikut:

$$\text{Agregasi} = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n (a_{ij})}$$

Keterangan : n = jumlah pakar (responden)

$\prod_{j=1}^n$ = perkalian dari elemen j = 1 sampai j = n

a_{ij} = nilai skor ke-i yang diberikan oleh pakar ke-j

Kemudian, menentukan nilai tingkat risiko tersebut berdasarkan nilai indeks komposit. Nilai indeks risiko memiliki rentang nilai dan predikat yang ditentukan dengan menggunakan cara berikut:

- Nilai terendah = Skor terendah x Bobot
- Nilai tertinggi = Skor tertinggi x Bobot
- Rentang Nilai = $\frac{(\text{Nilai tertinggi} - \text{Nilai terendah})}{\text{Jumlah kelas}}$

f) Pengembangan aturan

Pengembangan aturan pada sistem pakar ini yaitu representasi pengetahuan dalam bentuk basis pengetahuan dan mekanisme inferensi, pembuatan program dengan bentuk kaidah-kaidah yang mengolah data menjadi kesimpulan, dalam hal ini adalah tingkat risiko industri kecil mie rumput laut menggunakan aturan *if-Then* atau metode *rulebase*. Salah satu contoh aturan (*rulebase*) dapat dilihat pada **Tabel 3.2**.

Tabel 3.2 *Rulebase*

Aturan 1	Parameter	Nilai
IF	Risiko bahan baku	Rendah
AND	Risiko pengolahan	Rendah
AND	Risiko pemasaran	Rendah
AND	Risiko finansial	Rendah
THEN	Risiko pada industri	Rendah

g) Pengembangan mesin inferensi (*toolbox matlab*)

Mesin inferensi adalah komponen sistem pakar yang memanipulasi dan mengarahkan pengetahuan dari basis pengetahuan sehingga tercapai kesimpulan. Tugas utama mesin inferensi adalah menguji fakta dan kaidah serta menambahkan fakta baru jika memungkinkan serta memutuskan perintah sesuai dengan hasil penalaran yang telah dilaksanakan (Marimin, 2005). Pada pengembangan sistem pakar ini, teknik yang digunakan adalah mesin inferensi berdasarkan (*fuzzy inference system*) metode Mamdani.

Konfigurasi pengembangan sistem pakar *fuzzy* untuk analisis risiko produksi mie rumput laut disajikan pada **Tabel 3.3**. Pengembangan sistem pakar ini menggunakan perangkat lunak Matlab R2007b sebagai alat bantu untuk pengolahan data.

Tabel 3.3 Konfigurasi pengembangan sistem pakar *fuzzy*

No.	Konfigurasi	Keterangan
1.	Sistem <i>fuzzy</i>	Tipe Mamdani
2.	Metode “AND”	Harga Minimum
3.	Metode “OR”	Harga Maksimum
4.	Metode “IMPLIKASI”	Harga Minimum
5.	Metode “AGREGASI”	Harga Maksimum
6.	Metode “DEFUZZIFIKASI”	Centroid
7.	Fungsi keanggotaan	Bentuk bahu

Pola inferensi *fuzzy* (Marimin, 2002) dilakukan dengan tahap-tahap sebagai berikut:

1. Fuzzifikasi

Fuzzifikasi merupakan tahapan dimana memasukkan Input data crips yang diperoleh kemudian dirubah menjadi data *fuzzy*.

2. Menjalankan Operator *Fuzzy*.

Tahap ini dilakukan setelah data masukan mengalami *fuzzifikasi* dan pada tahap ini fungsi keanggotaanya sudah diketahui.

3. Proses Implikasi

Pada proses ini menentukan bobot nilai dengan rentang 0-1 yang kemudian menentukan fungsi keanggotaan. Masukan pada tahapan ini adalah nilai yang dihasilkan antesenden dan keluaranya adalah gugus *fuzzy*.

4. Proses Agregasi

Proses agregasi adalah proses penggabungan keluaran untuk setiap aturan menjadi satu nilai *fuzzy*. Imputnya hasil implikasi untuk setiap aturan.

5. Defuzzifikasi

Data defuzzifikasi adalah gugus *fuzzy* hasil dari agregasi dan outputnya merupakan nilai tunggal.

3.6.2 Strategi Pengendalian Risiko

Strategi pengendalian risiko disusun berdasarkan hasil dari skenario. Setelah dilakukan analisa risiko dengan menggunakan sistem pakar yang dibantu dengan sistem FIS (*Fuzzy Inference System*), output label risiko pada **Tabel 3.1** diperoleh skenario berupa skenario rendah, sedang dan tinggi. Hasil skenario yang terbentuk yaitu:

- a. Skenario I, yaitu skenario strategi jika hasil pengukuran risiko industri mie rumput laut adalah Tinggi.
- b. Skenario II, yaitu skenario strategi jika hasil pengukuran risiko mie rumput laut adalah Sedang.
- c. Skenario III, yaitu skenario strategi jika hasil pengukuran risiko industri mie rumput laut adalah Rendah.

Rumusan strategi yang digunakan untuk pengendalian risiko menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Berikut ini merupakan tahapan dalam perumusan strategi menggunakan AHP sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi sistem.

Mengidentifikasi komponen sistem meliputi *goal*, kriteria dan alternatif-alternatif yang dilibatkan dalam suatu sistem hirarki. Penetapan kriteria dan alternatif didasarkan penelusuran pustaka dan justifikasi pendapat pakar.

2. Menyusun matriks perbandingan berpasangan.

Pasangan-pasangan elemen dibandingkan berkenaan dengan kriteria strategi pengendalian risiko. Matriks ini memiliki satu tempat untuk memasukkan bilangan itu dan satu tempat lain untuk memasukkan nilai resiprokalnya. Matriks perbandingan berpasangan dapat dilihat pada **Tabel 3.4** berikut ini.

Tabel 3.4 Matriks Perbandingan Berpasangan

SR	F1	F2	Fn
F1	F11	F12		Fn1
F2	F21	F22		Fn2
Fn	Fn1	Fn2		Fnn

Keterangan:

SR : Kriteria strategi

F_i, F_j : Elemen ke-i atau ke-j terkait dengan SR

i, j : 1, 2, ..., n adalah indeks elemen yang terdapat pada tingkat yang sama dan secara bersama-sama terkait dengan SR

f_{ij} : Angka yang diberikan dengan membandingkan elemen ke-i dengan elemen ke-j sehubungan dengan sifat SR, didasarkan aturan skala banding berpasangan pada **Tabel 3.5**.

- Melakukan perbandingan berpasangan (*Comparative Judgement*). Prinsip ini membuat penilaian perbandingan tentang kepentingan relatif dua elemen untuk menghasilkan bobot dan prioritas. Saaty (1988) menjelaskan bahwa untuk berbagai persoalan, skala 1–9 adalah skala terbaik dalam mengekspresikan pendapat. Nilai dan definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan Saaty dapat dilihat pada **Tabel 3.5**. Perbandingan berpasangan antara setiap elemen kolom ke-i dengan setiap elemen baris ke-j sehubungan dengan sifat atau kriteria SR.

Tabel 3.5 Skala dasar perbandingan

Identitas tingkat kepentingan	Definisi
1	Sama penting
3	Sedikit lebih penting
5	Lebih penting
7	Sangat lebih penting
9	Mutlak lebih penting
2, 4, 6, 8	Nilai tingkat kepentingan yang mencerminkan suatu nilai kompromi
Nilai kebalikan	Nilai tingkat kepentingan jika dilihat dari arah yang berlawanan. Misalnya jika A sedikit lebih penting dari B (intensitas 3), maka berarti B sedikit kurang penting dibanding A (intensitas 1/3).

Sumber: Saaty (1988)

4. Menetapkan prioritas (*Synthesis of Priority*). Penetapan prioritas didasarkan pada vektor eigen yang merepresentasikan bobot atau tingkat kepentingan pada masing-masing bauran pemasaran produk. Model matematika yang digunakan mengacu pada Marimin (2004), yaitu:

$$eVP_1 = \frac{\sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}}}{\sum_{i=1}^n \prod_{j=1}^n a_{ij}}$$

Keterangan:

eVP_i = elemen vektor prioritas ke- i

a_{ij} = penilaian berpasangan elemen ke- i terhadap elemen ke- j

Jika responden (pakar) yang digunakan lebih dari satu orang, maka pendapat dari masing-masing pakar perlu diagregasi terlebih dahulu membentuk matriks pendapat gabungan. Rata-rata geometrik menyatakan bahwa jika terdapat n *expert* yang melakukan perbandingan berpasangan, maka terdapat n jawaban untuk setiap pasangan sehingga untuk mendapatkan nilai tertentu dari semua nilai tersebut, masing-masing nilai harus dikalikan satu sama lain kemudian hasil perkalian dipangkatkan dengan banyaknya *expert*. Rumus rata-rata geometri dapat dituliskan sebagai berikut (Nugrogo dkk., 2015):

$$GM = \sqrt[n]{a_1 \times a_2 \times \dots \times a_n}$$

Keterangan :

GM : *geometric mean* (rata-rata geometrik)

a_1 : hasil penilaian dari *expert* pertama

a_2 : hasil penilaian dari *expert* kedua

a_n : hasil penilaian dari *expert* n

n : jumlah *expert*

5. Konsistensi logis (*Logical Consistency*). Konsistensi logis menjamin bahwa semua elemen dikelompokkan secara logis dan diperingkatkan secara konsisten sesuai dengan suatu kriteria logis. Indikator konsistensi diukur

melalui *Consistency Index* (CI). Metode ini mengukur seluruh konsistensi penilaian menggunakan *Consistency Ratio* (CR) yang merupakan perbandingan antara CI dengan *Random Inconsistency Index* (RI). Jika nilai CR adalah kurang dari 0,1 ($CR < 0,1$), dikatakan bahwa elemen-elemen telah dikelompokkan secara konsisten. Model matematika yang digunakan adalah sebagai berikut:

(i) Perhitungan nilai eigen maksimum (λ_{max})

$VA = a_{ij} \times VP$ dengan $VA = (V_{ai})$

$VB = VA/VP$ dengan $VB = (V_{bi})$

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_{ij}$$

Keterangan:

$VA = VB =$ Vektor antara

V_{bi} untuk $i = 1, 2, \dots, n$

(ii) Perhitungan nilai CI dan CR

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Keterangan:

$CI =$ *Consistency Index*

$CR =$ *Consistency Ratio*

$RI =$ *Random Index*

6. Sintesis prioritas (*Composite Priority*). Menggunakan komposisi secara hirarkis (sintesis) untuk membobotkan vektor-vektor prioritas itu dengan bobot kriteria-kriteria, dan menjumlahkan semua entri prioritas terbobot yang bersangkutan dengan entri prioritas dari tingkat bawah berikutnya dan

seterusnya. Hasilnya adalah vektor prioritas menyeluruh untuk tingkat hirarki paling bawah. Model matematika yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$NP_{pq} = \sum_{t=1}^s NPH_{pq}(t, q - 1) \times NPT_t(q - 1)$$

Keterangan:

NP_{pq} = nilai prioritas pengaruh elemen ke-p pada tingkat ke-q terhadap sasaran utama

NPH_{pq} = nilai prioritas elemen ke-p pada tingkat ke-q.

NPT_t = nilai prioritas pengaruh elemen ke-t pada tingkat ke q-1.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Faktor risiko yang mempengaruhi produksi mie rumput laut di Koperasi Anika Usaha diantaranya yaitu pengadaan bahan baku yang dipengaruhi oleh kualitas, kuantitas, waktu ketersediaan dan harga. Proses pengolahan dipengaruhi oleh mesin peralatan, metode pengolahan, keterampilan SDM. Pemasaran dipengaruhi oleh kepuasan konsumen, tingkat persaingan, distribusi pemasaran dan promosi. Selanjutnya, finansial dipengaruhi oleh biaya produksi, jumlah penjualan, keuntungan dan sumber permodalan.
2. Berdasarkan analisis perhitungan, nilai risiko pada variabel bahan baku sebesar 290 dengan nilai keanggotaan 0,58 (sedang) dan 0,42 (tinggi), nilai risiko pada variabel proses pengolahan sebesar 210 dengan nilai keanggotaan 0,83 (sedang) dan 0,17 (rendah), nilai risiko pada variabel pemasaran sebesar 288 dengan nilai keanggotaan 0,59 (sedang) dan 0,41 (tinggi), selanjutnya nilai risiko pada variabel finansial sebesar 367 dengan nilai keanggotaan 1 menunjukkan kategori tinggi. Kemudian secara keseluruhan untuk nilai agregasi keempat risiko mendapatkan output risiko yaitu sebesar 306 dengan nilai keanggotaan 0,45 termasuk dalam kategori sedang dan nilai keanggotaan 0,54 menunjukkan kategori tinggi.
3. Strategi pengendalian risiko produksi mie rumput laut di Koperasi Anika Usaha menggunakan metode AHP mendapatkan hasil strategi dengan prioritas pertama yaitu fasilitasi akses pemasaran untuk meningkatkan penjualan.

5.2 Saran

Saran yang dapat direkomendasikan berdasarkan hasil penelitian ini yaitu sebaiknya pelaku usaha lebih meningkatkan promosi penjualan produk mie

rumput laut, misalnya melalui *e-commerce* sehingga cakupan jaringan pemasaran jadi lebih luas. Selain itu, kapasitas alat yang digunakan dapat ditingkatkan sehingga kapasitas produksi juga ditingkatkan.



DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, B. D. 2013. Aplikasi Manajemen Risiko Pada Industri Kecil Nata De Coco (Studi Kasus Di Ud. Citra Mandiri Margo Mulyo Muktisari-Jember). *Skripsi*. Jember: Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember.
- Anggadiredja, J. T., Ahmad Zatnika, Heri Purwanto Dan Sri Istini. 2006. *Rumput Laut*. Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Anggadiredja JT. 2011. *Laporan forum rumput laut*. Jakarta: Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan.
- Anindita, R. 2003. *Dasar-dasar Pemasaran Hasil Pertanian*. Malang: Jurusan Sosial Ekonomi Universitas Brawijaya.
- Austin JE. 1992. *Agroindustrial Project Analysis Critical Design Factors: EDI Series in Economic Development*. Baltimore: John Hopkins Univ. Press.
- Badan Pusat Statistik. *Jumlah Tenaga Kerja Industri Mikro Kecil Menurut Provinsi*. <http://data.go.id/dataset/jumlah-tenaga-kerja-industri-mikro-kecil-menurut-provinsi.html>. [Diakses pada tanggal tanggal 05 April 2019 Pukul 19.40 WIB].
- Badan Standardisasi Nasional. 2000. *Standar Nasional Indonesia Mie Instan*. (SNI 01-3551-2000). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Best, P. 1998. *Implementing Value at Risk*. Chicester: John Wiley & Sons.
- Bojadziev, G dan M. Bojadziev. 2007. *Fuzzy Logic for Business, Finance and Management*. Singapore: World Scientific.
- Depkes RI. 2005. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor : 23 tahun 2005 Tentang Kesehatan; Jakarta: Hal 1. Fisioterapi Indonesia; Jakarta; Hal.5.
- Cade, E. 2002. *Managing Banking Risk*. Cornwall, England: Tj International Ltd.
- Hadiguna, R. A dan Marimin. 2007. Alokasi Pasokan Berdasarkan Produk Unggulan Untuk Rantai Pasok Sayuran Segar. *Jurnal Teknik Industri*, vol 9 no. 2, 85-101.
- Hanafi, M. M. 2006. *Manajemen Risiko*. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- Hapsari, P. K dan Suparno. 2014. *Integrasi fuzzy analytic network process*.

- Ho, W., Xu, X. dan Dey, P.K. 2010. Multi-criteria decision making approaches for pemasok evaluation and selection: A literature review. *European Journal of Operational Research* 202(1): 16-24.
- Hubbard, D. 2009. *The Failure of Risk Management: Why it's Broken and How to Fix It*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Ichsan, M. 2017. Penilaian Kualitas Kopi Bubuk di Desa Sidomulyo Kecamatan Silo Menggunakan Logika Fuzzy. *Skripsi*. Jember: Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember.
- Kasmir dan Jakfar. 2003. *Studi Kelayakan Bisnis*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Kasmir. 2011. *Kewirausahaan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2010. *Kelautan dan Perikanan dalam Angka 2010*. Jakarta: Pusat data statistik dan informasi. http://statistik.kkp.go.id/index.php/arsip/c/18/Buku-Kelautan-dan-Perikanan-Dalam-Angka-2010/?category_id=3. [Diakses pada tanggal 20 April 2019 pukul 22.10 WIB].
- Kordi K. M. G. H. 2017. *Budidaya Komoditas Perikanan Laut Unggulan, Populer dan Prospektif*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Koswara, S. 2009. *Teknologi Pengolahan Mie*. eBookPangan.com. [Diakses pada tanggal 25 April 2019].
- Kotler, P. 2000. *Prinsip – Prinsip Pemasaran Manajemen*. Jakarta : Prenhalindo.
- Kusumadewi, S, dan H. Purnomo. 2013. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan Edisi 2*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi, S. 2002. *Analisis Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Tool Box Matlab*. Jogjakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi, S. 2004. *Membangun Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Matlab dan Excel Link*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi, S. dan H. Purnomo. 2010. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan. Edisi 2*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Li-Xin Wang. 1997. *A Course In Fuzzy Systems And Control International Edition*.
- Luning, K. 1990. *Seaweed Their Environment, Biogeography and Ecophysiology*. New York: John Wiley and Sons.

- Marimin. 2002. *Teori dan Aplikasi System Pakar Dalam Teknologi Manajerial*. Bogor : IPB press.
- Marimin. 2005. *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. Jakarta: Grasindo.
- Mulyawan, S. 2015. *Manajemen Risiko*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Naba, A. 2009. *Belajar Cepat Fuzzy Logic Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Nindyaning, R. 2010. *Potensi Rumput Laut*. <http://www.halalguide.info/content/view/808/38/27k->. Diakses pada 21 April 2019.
- Nita, N. A. N. P. 2013. Tingkat Produktivitas Budidaya Rumput Laut Pada Perairan Pantai Di Kecamatan Nusa Penida Kabupaten Klungkung. *Jurnal Pendidikan Geografi Universitas Pendidikan Ganesha*. 2(2): h: 95-101.
- Nugrogo, D.A., M. Choiri, dan W. Azlia. 2015. Penentuan Prioritas Suplier Rumput Laut dengan Metode AHP dan PROMOTHEE. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*. 5 (5).
- Porter, M. E. 1985. *Competitive Advantage : Creating and Sustaining Superior Performance : with a new introduction*. New York, USA: The Free Press.
- Putriani, N. E. 2018. Manajemen Risiko Mutu Gula Kristal Putih Di Pabrik Gula Padjarakan Kabupaten Probolinggo. *Skripsi*. Jember: Teknologi Industri Pertanian Universitas Jember.
- Rustandi, D. 2011. *Produksi Mie*. Solo: Tiga Serangkai Pustaka Mandiri. 124 hlm.
- Saaty, L. T. 1993. *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin, Proses Hirarki Analitik Untuk Pengambilan Keputusan. Decision Making for Leaders The Analytical Hierarchy Process for Decisions in Complex World*.
- Saragih, B. 2006. *Pembangunan Agroindustri sebagai Strategi Industrialisasi*. Makalah dalam Prosiding Kongres ISSEI XVI di Manado 18 – 20 Juni 2006.
- Stanton, W. J. 1984. *Fundamentals of Marketing*. 8th Edition. Mc Graw Hill.
- Sudaryono. 2010. Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pemberian Kredit Menggunakan Metode AHP Di BTM Kajen Kabupaen Pekalongan. *Skripsi*. Semarang: Universitas Dian Nuswantoro.

Udayana, I. G. B. 2011. *Peran Agroindustri Dalam Pembangunan Pertanian*
Edisi 44. Singhadwala:3-8.

Yunizal. 2004. *Teknologi Pengolahan Alginat*. Jakarta: Badan Riset Kelautan dan
Perikanan.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Fuzzy

A. Variabel Pengadaan Bahan Baku

Indikator	Bobot	Pakar 1	Pakar 2	Pakar 3	Pakar 4	Agregasi	Indeks
Kualitas	29,53	1	5	3	5	2,943	86,899
Kuantitas	15,00	1	3	3	3	2,280	34,203
Waktu ketersediaan	7,10	1	5	5	5	3,344	23,725
Harga	48,37	3	3	3	3	3,000	145,113
Total penilaian	100						290

1. Perhitungan Agregasi : $\sqrt[n]{\prod_{j=1}^n (a_{ij})}$

- Kualitas : $\sqrt[4]{1 \times 5 \times 3 \times 5}$
= 2,943
- Kuantitas : $\sqrt[4]{1 \times 3 \times 3 \times 3}$
= 2,280
- Waktu Ketersedian : $\sqrt[4]{1 \times 5 \times 5 \times 5}$
= 23,725
- Harga : $\sqrt[4]{3 \times 3 \times 3 \times 3}$
= 3,000

2. Perhitungan Indeks : Bobot x Agregasi

- Kualitas : 29,53 x 2,943
= 86,899
- Kuantitas : 15,00 x 2,280
= 34,203
- Waktu ketersediaan : 7,10 x 3,344
= 23,725
- Harga : 48,37 x 3,000
= 145,113

Total Indeks = 290

3. Perhitungan Derajat Keanggotaan

Nilai $x = 290$

$$\mu \text{ Sedang} : \frac{367-290}{367-233} = 0,58$$

$$233 \leq x \leq 367$$

$$\mu \text{ Tinggi} : \frac{290-233}{367-233} = 0,42$$

$$233 \leq x \leq 367$$

B. Variabel Proses Pengolahan

Indikator	Bobot	Pakar	Pakar	Pakar	Pakar	Agregasi	Indeks
		1	2	3	4		
Mesin peralatan	53,96	3	1	3	1	1,732	93,464
Metode pengolahan	29,70	3	3	1	3	2,280	67,693
Keterampilan SDM	16,34	3	3	3	3	3,000	49,027
Total penilaian	100						210

1. Perhitungan Agregasi : $\sqrt[n]{\prod_{j=1}^n (a_{ij})}$

$$\begin{aligned} \mu \text{ Mesin Peralatan} & : \sqrt[4]{3 \times 1 \times 3 \times 1} \\ & = 1,732 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ Metode Pengolahan} & : \sqrt[4]{3 \times 3 \times 1 \times 3} \\ & = 2,280 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ Keterampilan SDM} & : \sqrt[4]{3 \times 3 \times 3 \times 3} \\ & = 3,000 \end{aligned}$$

2. Perhitungan Indeks : Bobot x Agregasi

$$\begin{aligned} \mu \text{ Mesin Peralatan} & : 53,96 \times 1,732 \\ & = 93,464 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ Metode Pengolahan} & : 29,70 \times 2,280 \\ & = 67,693 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu \text{ Keterampilan SDM} & : 16,34 \times 3,000 \\ & = 49,027 \end{aligned}$$

Total Indeks = 210

3. Perhitungan Derajat Keanggotaan

Nilai $x = 210$

$$\text{➤ } \mu \text{ Rendah} : \frac{233-210}{233-100} = 0,17 \quad \boxed{100 \leq x \leq 233}$$

$$\text{➤ } \mu \text{ Sedang} : \frac{210-100}{233-100} = 0,83 \quad \boxed{100 \leq x \leq 233}$$

C. Variabel Pemasaran

Indikator	Bobot	Pakar	Pakar	Pakar	Pakar	Agregasi	Indeks
		1	2	3	4		
Kepuasan konsumen	31,82	5	3	3	3	3,409	108,471
Tingkat persaingan	45,00	5	1	3	1	1,968	88,566
Distribusi pemasaran	15,45	5	3	3	3	3,409	52,662
Promosi	7,72	5	5	5	5	5,000	38,624
Total penilaian	100						288

1. Perhitungan Agregasi : $\sqrt[n]{\prod_{j=1}^n (a_{ij})}$

$$\text{➤ Kepuasan Konsumen} : \sqrt[4]{5 \times 3 \times 3 \times 3} = 3,409$$

$$\text{➤ Tingkat Persaingan} : \sqrt[4]{5 \times 1 \times 3 \times 1} = 1,968$$

$$\text{➤ Distribusi Pemasaran} : \sqrt[4]{5 \times 3 \times 3 \times 3} = 3,409$$

$$\text{➤ Promosi} : \sqrt[4]{5 \times 5 \times 5 \times 5} = 5,000$$

2. Perhitungan Indeks : Bobot x Agregasi

$$\text{➤ Kepuasan Konsumen} : 31,82 \times 3,409 = 108,471$$

$$\text{➤ Tingkat Persaingan} : 45,00 \times 1,968 = 88,566$$

$$\text{➤ Distribusi Pemasaran} : 15,45 \times 3,409$$

$$=52,662$$

➤ Promosi : $7,72 \times 5,000$

$$=38,624$$

Total indeks = 288

3. Perhitungan Derajat Keanggotaan :

Nilai x = 288

➤ μ Sedang : $\frac{367-288}{367-233} = 0,59$ $233 \leq x \leq 367$

➤ μ Tinggi : $\frac{288-233}{367-233} = 0,41$ $233 \leq x \leq 367$

D. Variabel Finansial

Indikator	Bobot	Pakar 1	Pakar 2	Pakar 3	Pakar 4	Agregasi	Indeks
Biaya produksi	46,68	5	5	3	5	4,401	205,439
Jumlah penjualan	27,76	5	3	3	3	3,409	94,621
Keuntungan	16,03	5	3	3	3	3,409	54,629
Sumber permodalan	9,53	5	1	1	1	1,316	12,542
Total penilaian	100						367

1. Perhitungan Agregasi : $\sqrt[n]{\prod_{j=1}^n (a_{ij})}$

➤ Biaya Produksi : $\sqrt[4]{5 \times 5 \times 3 \times 5}$
= 4,401

➤ Jumlah Penjualan : $\sqrt[4]{5 \times 3 \times 3 \times 3}$
= 3,409

➤ Keuntungan : $\sqrt[4]{5 \times 3 \times 3 \times 3}$
= 3,409

➤ Sumber Permodalan : $\sqrt[4]{5 \times 1 \times 1 \times 1}$
= 1,316

2. Perhitungan Indeks : Bobot x Agregasi

➤ Biaya Produksi : $46,68 \times 4,401$
= 205,439

- Jumlah Penjualan : $27,76 \times 3,409$
= 94,621
- Keuntungan : $16,03 \times 3,409$
= 54,629
- Sumber Permodalan : $9,53 \times 1,316$
= 12,542

Total Indeks = 367

3. Perhitungan Derajat Keanggotaan

Nilai $x = 367$

- Tinggi : 1 $x \geq 367$

❖ Rentang skala nilai fuzzy

- Nilai terendah = Skor terendah x Bobot
- Nilai tertinggi = Skor tertinggi x Bobot
- Rentang Nilai = $\frac{(\text{Nilai tertinggi} - \text{Nilai terendah})}{\text{Jumlah kelas}}$
= $\frac{500-100}{3}$
= 133

❖ Kategori kelas

- a. Rendah : 100 - 133
- b. Sedang : 233 - 367
- c. Tinggi : 367 - 500

Lampiran 2. Rulebase dan Hasil Fungsi Implikasi

1. IF bahan baku RENDAH (0) AND proses pengolahan RENDAH (0,17) AND pemasaran RENDAH (0) AND finansial RENDAH (0) THEN risiko produksi RENDAH = $\min(0; 0,17; 0; 0) = 0$
2. IF bahan baku RENDAH (0) AND proses pengolahan RENDAH (0,17) AND pemasaran RENDAH (0) AND finansial SEDANG (0) THEN risiko produksi RENDAH = $\min(0; 0,17; 0; 0) = 0$
3. IF bahan baku RENDAH (0) AND proses pengolahan RENDAH (0,17) AND pemasaran RENDAH (0) AND finansial TINGGI (1) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0; 0,17; 0; 1) = 0$
4. IF bahan baku RENDAH (0) AND proses pengolahan RENDAH (0,17) AND pemasaran SEDANG (0,59) AND finansial RENDAH (0) THEN risiko produksi RENDAH = $\min(0; 0,17; 0,59; 0) = 0$
5. IF bahan baku RENDAH (0) AND proses pengolahan RENDAH (0,17) AND pemasaran SEDANG (0,59) AND finansial SEDANG (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0; 0,17; 0,59; 0) = 0$
6. IF bahan baku RENDAH (0) AND proses pengolahan RENDAH (0,17) AND pemasaran SEDANG (0,59) AND finansial TINGGI (1) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0; 0,17; 0,59; 1) = 0$
7. IF bahan baku RENDAH (0) AND proses pengolahan RENDAH (0,17) AND pemasaran TINGGI (0,41) AND finansial RENDAH (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0; 0,17; 0,41; 0) = 0$
8. IF bahan baku RENDAH (0) AND proses pengolahan RENDAH (0,17) AND pemasaran TINGGI (0,41) AND finansial SEDANG (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0; 0,17; 0,41; 0) = 0$

9. IF bahan baku RENDAH (0) AND proses pengolahan RENDAH (0,17) AND pemasaran TINGGI (0,41) AND finansial TINGGI (1) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0; 0,17; 0,41; 1) = 0$
10. IF bahan baku RENDAH (0) AND proses pengolahan SEDANG (0,83) AND pemasaran RENDAH (0) AND finansial RENDAH (0) THEN risiko produksi RENDAH = $\min(0; 0,83; 0; 0) = 0$
11. IF bahan baku RENDAH (0) AND proses pengolahan SEDANG (0,83) AND pemasaran RENDAH (0) AND finansial SEDANG (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0; 0,83; 0; 0) = 0$
12. IF bahan baku RENDAH (0) AND proses pengolahan SEDANG (0,83) AND pemasaran RENDAH (0) AND finansial TINGGI (1) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0; 0,83; 0; 1) = 0$
13. IF bahan baku RENDAH (0) AND proses pengolahan SEDANG (0,83) AND pemasaran SEDANG (0,59) AND finansial RENDAH (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0; 0,83; 0,59; 0) = 0$
14. IF bahan baku RENDAH (0) AND proses pengolahan SEDANG (0,83) AND pemasaran SEDANG (0,59) AND finansial SEDANG (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0; 0,83; 0,59; 0) = 0$
15. IF bahan baku RENDAH (0) AND proses pengolahan SEDANG (0,83) AND pemasaran SEDANG (0,59) AND finansial TINGGI (1) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0; 0,83; 0,59; 1) = 0$
16. IF bahan baku RENDAH (0) AND proses pengolahan SEDANG (0,83) AND pemasaran TINGGI (0,41) AND finansial RENDAH (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0; 0,83; 0,41; 0) = 0$

17. IF bahan baku RENDAH (0) AND proses pengolahan SEDANG (0,83) AND pemasaran TINGGI (0,41) AND finansial SEDANG (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0; 0,83; 0,41; 0) = 0$
18. IF bahan baku RENDAH (0) AND proses pengolahan SEDANG (0,83) AND pemasaran TINGGI (0,41) AND finansial TINGGI (1) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0; 0,83; 0,41; 1) = 0$
19. IF bahan baku RENDAH (0) AND proses pengolahan TINGGI (0) AND pemasaran RENDAH (0) AND finansial RENDAH (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0; 0; 0; 0) = 0$
20. IF bahan baku RENDAH (0) AND proses pengolahan TINGGI (0) AND pemasaran RENDAH (0) AND finansial SEDANG (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0; 0; 0; 0) = 0$
21. IF bahan baku RENDAH (0) AND proses pengolahan TINGGI (0) AND pemasaran RENDAH (0) AND finansial TINGGI (1) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0; 0; 0; 1) = 0$
22. IF bahan baku RENDAH (0) AND proses pengolahan TINGGI (0) AND pemasaran SEDANG (0,59) AND finansial SEDANG (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0; 0; 0,59; 0) = 0$
23. IF bahan baku RENDAH (0) AND proses pengolahan TINGGI (0) AND pemasaran SEDANG (0,59) AND finansial SEDANG (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0; 0; 0,59; 0) = 0$
24. IF bahan baku RENDAH (0) AND proses pengolahan TINGGI (0) AND pemasaran SEDANG (0,59) AND finansial TINGGI (1) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0; 0; 0,59; 1) = 0$

25. IF bahan baku RENDAH (0) AND proses pengolahan TINGGI (0) AND pemasaran TINGGI (0,41) AND finansial RENDAH (0) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0; 0; 0,41; 0) = 0$
26. IF bahan baku RENDAH (0) AND proses pengolahan TINGGI (0) AND pemasaran TINGGI (0,41) AND finansial SEDANG (0) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0; 0; 0,41; 0) = 0$
27. IF bahan baku RENDAH (0) AND proses pengolahan TINGGI (0) AND pemasaran TINGGI (0,41) AND finansial TINGGI (1) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0; 0; 0,41; 1) = 0$
28. IF bahan baku SEDANG (0,58) AND proses pengolahan RENDAH (0,17) AND pemasaran RENDAH (0) AND finansial RENDAH (0) THEN risiko produksi RENDAH = $\min(0,58; 0,17; 0; 0) = 0$
29. IF bahan baku SEDANG (0,58) AND proses pengolahan RENDAH (0,17) AND pemasaran RENDAH (0) AND finansial SEDANG (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0,58; 0,17; 0; 0) = 0$
30. IF bahan baku SEDANG (0,58) AND proses pengolahan RENDAH (0,17) AND pemasaran RENDAH (0) AND finansial TINGGI (1) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0,58; 0,17; 0; 1) = 0$
31. IF bahan baku SEDANG (0,58) AND proses pengolahan RENDAH (0,17) AND pemasaran SEDANG (0,59) AND finansial RENDAH (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0,58; 0,17; 0,59; 0) = 0$
32. IF bahan baku SEDANG (0,58) AND proses pengolahan RENDAH (0,17) AND pemasaran SEDANG (0,59) AND finansial SEDANG (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0,58; 0,17; 0,59; 0) = 0$

33. IF bahan baku SEDANG (0,58) AND proses pengolahan RENDAH (0,17) AND pemasaran SEDANG (0,59) AND finansial TINGGI (1) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0,58; 0,17; 0,59; 1) = 0,17$
34. IF bahan baku SEDANG (0,58) AND proses pengolahan RENDAH (0,17) AND pemasaran TINGGI (0,41) AND finansial RENDAH (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0,58; 0,17; 0,41; 0) = 0$
35. IF bahan baku SEDANG (0,58) AND proses pengolahan RENDAH (0,17) AND pemasaran TINGGI (0,41) AND finansial SEDANG (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0,58; 0,17; 0,41; 0) = 0$
36. IF bahan baku SEDANG (0,58) AND proses pengolahan RENDAH (0,17) AND pemasaran TINGGI (0,41) AND finansial TINGGI (1) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0,58; 0,17; 0,41; 1) = 0,17$
37. IF bahan baku SEDANG (0,58) AND proses pengolahan SEDANG (0,83) AND pemasaran RENDAH (0) AND finansial RENDAH (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0,58; 0,83; 0; 0) = 0$
38. IF bahan baku SEDANG (0,58) AND proses pengolahan SEDANG (0,83) AND pemasaran RENDAH (0) AND finansial SEDANG (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0,58; 0,83; 0; 0) = 0$
39. IF bahan baku SEDANG (0,58) AND proses pengolahan SEDANG (0,83) AND pemasaran RENDAH (0) AND finansial TINGGI (1) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0,58; 0,83; 0; 1) = 0$
40. IF bahan baku SEDANG (0,58) AND proses pengolahan SEDANG (0,83) AND pemasaran SEDANG (0,59) AND finansial RENDAH (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0,58; 0,83; 0,59; 0) = 0$

41. IF bahan baku SEDANG (0,58) AND proses pengolahan SEDANG (0,83) AND pemasaran SEDANG (0,59) AND finansial SEDANG (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0,58; 0,83; 0,59; 0) = 0$
42. IF bahan baku SEDANG (0,58) AND proses pengolahan SEDANG (0,83) AND pemasaran SEDANG (0,59) AND finansial TINGGI (1) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0,58; 0,83; 0,59; 1) = 0,58$
43. IF bahan baku SEDANG (0,58) AND proses pengolahan SEDANG (0,83) AND pemasaran TINGGI (0,41) AND finansial RENDAH (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0,58; 0,83; 0,41; 0) = 0$
44. IF bahan baku SEDANG (0,58) AND proses pengolahan SEDANG (0,83) AND pemasaran TINGGI (0,41) AND finansial SEDANG (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0,58; 0,83; 0,41; 0) = 0$
45. IF bahan baku SEDANG (0,58) AND proses pengolahan SEDANG (0,83) AND pemasaran TINGGI (0,41) AND finansial TINGGI (1) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0,58; 0,83; 0,41; 1) = 0,41$
46. IF bahan baku SEDANG (0,58) AND proses pengolahan TINGGI (0) AND pemasaran RENDAH (0) AND finansial RENDAH (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0,58; 0; 0; 0) = 0$
47. IF bahan baku SEDANG (0,58) AND proses pengolahan TINGGI (0) AND pemasaran RENDAH (0) AND finansial SEDANG (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0,58; 0; 0; 0) = 0$
48. IF bahan baku SEDANG (0,58) AND proses pengolahan TINGGI (0) AND pemasaran RENDAH (0) AND finansial TINGGI (1) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0,58; 0; 0; 1) = 0$

49. IF bahan baku SEDANG (0,58) AND proses pengolahan TINGGI (0) AND pemasaran SEDANG (0,59) AND finansial RENDAH (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0,58; 0; 0,59; 0) = 0$
50. IF bahan baku SEDANG (0,58) AND proses pengolahan TINGGI (0) AND pemasaran SEDANG (0,59) AND finansial SEDANG (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0,58; 0; 0,59; 0) = 0$
51. IF bahan baku SEDANG (0,58) AND proses pengolahan TINGGI (0) AND pemasaran SEDANG (0,59) AND finansial TINGGI (1) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0,58; 0; 0,59; 1) = 0$
52. IF bahan baku SEDANG (0,58) AND proses pengolahan TINGGI (0) AND pemasaran TINGGI (0,41) AND finansial RENDAH (0) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0,58; 0; 0,41; 0) = 0$
53. IF bahan baku SEDANG (0,58) AND proses pengolahan TINGGI (0) AND pemasaran TINGGI (0,41) AND finansial SEDANG (0) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0,58; 0; 0,41; 0) = 0$
54. IF bahan baku SEDANG (0,58) AND proses pengolahan TINGGI (0) AND pemasaran TINGGI (0,41) AND finansial TINGGI (1) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0,58; 0; 0,41; 1) = 0$
55. IF bahan baku TINGGI (0,42) AND proses pengolahan RENDAH (0,17) AND pemasaran RENDAH (0) AND finansial RENDAH (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0,42; 0,17; 0; 0) = 0$
56. IF bahan baku TINGGI (0,42) AND proses pengolahan RENDAH (0,17) AND pemasaran RENDAH (0) AND finansial SEDANG (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0,42; 0,17; 0; 0) = 0$

57. IF bahan baku TINGGI (0,42) AND proses pengolahan RENDAH (0,17) AND pemasaran RENDAH (0) AND finansial TINGGI (1) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0,42; 0,17; 0; 1) = 0$
58. IF bahan baku TINGGI (0,42) AND proses pengolahan RENDAH (0,17) AND pemasaran SEDANG (0,59) AND finansial RENDAH (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0,42; 0,17; 0,59; 0) = 0$
59. IF bahan baku TINGGI (0,42) AND proses pengolahan RENDAH (0,17) AND pemasaran SEDANG (0,59) AND finansial SEDANG (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0,42; 0,17; 0,59; 0) = 0$
60. IF bahan baku TINGGI (0,42) AND proses pengolahan RENDAH (0,17) AND pemasaran SEDANG (0,59) AND finansial TINGGI (1) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0,42; 0,17; 0,59; 1) = 0,17$
61. IF bahan baku TINGGI (0,42) AND proses pengolahan RENDAH (0,17) AND pemasaran TINGGI (0,41) AND finansial RENDAH (0) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0,42; 0,17; 0,41; 0) = 0$
62. IF bahan baku TINGGI (0,42) AND proses pengolahan RENDAH (0,17) AND pemasaran TINGGI (0,41) AND finansial SEDANG (0) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0,42; 0,17; 0,41; 0) = 0$
63. IF bahan baku TINGGI (0,42) AND proses pengolahan RENDAH (0,17) AND pemasaran TINGGI (0,41) AND finansial TINGGI (1) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0,42; 0,17; 0,41; 1) = 0,17$
64. IF bahan baku TINGGI (0,42) AND proses pengolahan SEDANG (0,83) AND pemasaran RENDAH (0) AND finansial RENDAH (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0,42; 0,83; 0; 0) = 0$

65. IF bahan baku TINGGI (0,42) AND proses pengolahan SEDANG (0,83) AND pemasaran RENDAH (0) AND finansial SEDANG (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0,42; 0,83; 0; 0) = 0$
66. IF bahan baku TINGGI (0,42) AND proses pengolahan SEDANG (0,83) AND pemasaran RENDAH (0) AND finansial TINGGI (1) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0,42; 0,83; 0; 1) = 0$
67. IF bahan baku TINGGI (0,42) AND proses pengolahan SEDANG (0,83) AND pemasaran SEDANG (0,59) AND finansial RENDAH (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0,42; 0,83; 0,59; 0) = 0$
68. IF bahan baku TINGGI (0,42) AND proses pengolahan SEDANG (0,83) AND pemasaran SEDANG (0,59) AND finansial SEDANG (0) THEN risiko produksi SEDANG = $\min(0,42; 0,83; 0,59; 0) = 0$
69. IF bahan baku TINGGI (0,42) AND proses pengolahan SEDANG (0,83) AND pemasaran SEDANG (0,59) AND finansial TINGGI (1) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0,42; 0,83; 0,59; 1) = 0,42$
70. IF bahan baku TINGGI (0,42) AND proses pengolahan SEDANG (0,83) AND pemasaran TINGGI (0,41) AND finansial RENDAH (0) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0,42; 0,83; 0,41; 0) = 0$
71. IF bahan baku TINGGI (0,42) AND proses pengolahan SEDANG (0,83) AND pemasaran TINGGI (0,41) AND finansial SEDANG (0) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0,42; 0,83; 0,41; 0) = 0$
72. IF bahan baku TINGGI (0,42) AND proses pengolahan SEDANG (0,83) AND pemasaran TINGGI (0,41) AND finansial TINGGI (1) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0,42; 0,83; 0,41; 1) = 0,41$

73. IF bahan baku TINGGI (0,42) AND proses pengolahan TINGGI (0) AND pemasaran RENDAH (0) AND finansial RENDAH (0) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0,42; 0; 0; 0) = 0$
74. IF bahan baku TINGGI (0,42) AND proses pengolahan TINGGI (0) AND pemasaran RENDAH (0) AND finansial SEDANG (0) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0,42; 0; 0; 0) = 0$
75. IF bahan baku TINGGI (0,42) AND proses pengolahan TINGGI (0) AND pemasaran RENDAH (0) AND finansial TINGGI (1) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0,42; 0; 0; 1) = 0$
76. IF bahan baku TINGGI (0,42) AND proses pengolahan TINGGI (0) AND pemasaran SEDANG (0,59) AND finansial RENDAH (0) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0,42; 0; 0,59; 0) = 0$
77. IF bahan baku TINGGI (0,42) AND proses pengolahan TINGGI (0) AND pemasaran SEDANG (0,59) AND finansial SEDANG (0) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0,42; 0; 0,59; 0) = 0$
78. IF bahan baku TINGGI (0,42) AND proses pengolahan TINGGI (0) AND pemasaran SEDANG (0,59) AND finansial TINGGI (1) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0,42; 0; 0,59; 1) = 0$
79. IF bahan baku TINGGI (0,42) AND proses pengolahan TINGGI (0) AND pemasaran TINGGI (0,41) AND finansial RENDAH (0) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0,42; 0; 0,41; 0) = 0$
80. IF bahan baku TINGGI (0,42) AND proses pengolahan TINGGI (0) AND pemasaran TINGGI (0,41) AND finansial SEDANG (0) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0,42; 0; 0,41; 0) = 0$

81. IF bahan baku TINGGI (0,42) AND proses pengolahan TINGGI (0) AND pemasaran TINGGI (0,41) AND finansial TINGGI (1) THEN risiko produksi TINGGI = $\min(0,42; 0; 0,41; 1) = 0$



Lampiran 3. Hasil Kuesioner AHP dan Perhitungan Pendapat Gabungan**1. Data Kriteria****Pakar 1**

Kriteria	KDPSO	EKPR	DKPD
KDPSO	1.000	0.200	0.333
EKPR		1.000	3.000
DKPD			1.000

Pakar 2

Kriteria	KDPSO	EKPR	DKPD
KDPSO	1.000	0.333	3.000
EKPR		1.000	5.000
DKPD			1.000

Pakar 3

Kriteria	KDPSO	EKPR	DKPD
KDPSO	1.000	0.200	0.333
EKPR		1.000	3.000
DKPD			1.000

Matrik Pendapat Gabungan (Kriteria)

Kriteria	KDSPO	EKPR	DKPD	RG	VP	VA	VB
KDSPO	1.000	0.237	0.693	0.548	0.146	0.438	3.004
EKPR	4.217	1.000	3.557	2.466	0.657	1.973	3.004
DKPD	1.442	0.281	1.000	0.740	0.197	0.592	3.004
				3.754	1.000		9.012

$$\lambda_{\max} = \frac{9,012}{3} = 3,004$$

$$CI = \frac{3,004-3}{3-1} = 0,002$$

$$RI = 0,58$$

$$CR = \frac{0,002}{0,58} = 0,003$$

2. Data Alternatif Strategi

Kemudahan Dalam Pelaksanaan Secara Operasional

Pakar 1

Strategi	FPM	PKP	FAP
FPM	1.000	5.000	3.000
PKP		1.000	0.333
FAP			1.000

Pakar 2

Strategi	FPM	PKP	FAP
FPM	1.000	0.200	0.333
PKP		1.000	3.000
FAP			1.000

Pakar 3

Strategi	FPM	PKP	FAP
FPM	1.000	5.000	3.000
PKP		1.000	0.200
FAP			1.000

Matrik pendapat gabungan kemudahan dalam pelaksanaan secara operasional

Strategi	FPM	PKP	FAP	RG	VP	VA	VB
FPM	1.000	1.710	1.442	1.351	0.435	1.310	3.015
PKP	0.585	1.000	0.585	0.699	0.225	0.678	3.015
FAP	0.693	1.709	1.000	1.058	0.340	1.026	3.015
				3.108	1.000		9.044

$$\lambda_{\max} = \frac{9,044}{3} = 3,015$$

$$CI = \frac{3,015-3}{3-1} = 0,007$$

$$RI = 0,58$$

$$CR = \frac{0,007}{0,58} = 0,013$$

Efektivitas Keberhasilan Pengendalian Risiko**Pakar 1**

Strategi	FPM	PKP	FAP
FPM	1.000	0.200	0.333
PKP		1.000	3.000
FAP			1.000

Pakar 2

Strategi	FPM	PKP	FAP
FPM	1.000	0.200	0.333
PKP		1.000	0.200
FAP			1.000

Pakar 3

Strategi	FPM	PKP	FAP
FPM	1.000	3.000	0.333
PKP		1.000	0.200
FAP			1.000

Matrik pendapat gabungan efektivitas keberhasilan pengendalian risiko

Strategi	FPM	PKP	FAP	RG	VP	VA	VB
FPM	1.000	0.493	0.333	0.548	0.162	0.489	3.011
PKP	2.027	1.000	0.493	1.000	0.296	0.892	3.011
FAP	3.000	2.027	1.000	1.825	0.541	1.629	3.011
				3.373	1.000		9.032

$$\lambda_{\max} = \frac{9,032}{3} = 3,011$$

$$CI = \frac{3,011-3}{3-1} = 0,005$$

$$RI = 0,58$$

$$CR = \frac{0,005}{0,58} = 0,009$$

Dukungan Kebijakan Pemerintah Daerah**Pakar 1**

Strategi	FPM	PKP	FAP
FPM	1.000	3.000	0.333
PKP		1.000	0.200
FAP			1.000

Pakar 2

Strategi	FPM	PKP	FAP
FPM	1.000	0.333	0.200
PKP		1.000	0.333
FAP			1.000

Pakar 3

Strategi	FPM	PKP	FAP
FPM	1.000	3.000	0.200
PKP		1.000	0.333
FAP			1.000

Matrik pendapat gabungan dukungan kebijakan pemerintah daerah

Strategi	FPM	PKP	FAP	RG	VP	VA	VB
FPM	1.000	1.442	0.237	0.699	0.187	0.566	3.032
PKP	0.693	1.000	0.281	0.580	0.155	0.469	3.032
FAP	4.217	3.557	1.000	2.466	0.658	1.996	3.032
				3.745	1.000		9.095

$$\lambda_{\max} = \frac{9,095}{3} = 3,032$$

$$CI = \frac{3,032-3}{3-1} = 0,016$$

$$RI = 0,58$$

$$CR = \frac{0,016}{0,58} = 0,027$$

Composite Priority

➤ Alternatif Fasilitasi Penguatan Modal

$$= (0,453 \times 0,146) + (0,162 \times 0,657) + (0,187 \times 0,197)$$

$$= 0,207$$

➤ Alternatif Peningkatan Kapasitas Produksi

$$= (0,225 \times 0,146) + (0,296 \times 0,657) + (0,155 \times 0,197)$$

$$= 0,258$$

➤ Alternatif Fasilitasi Akses Pemasaran

$$= (0,340 \times 0,146) + (0,541 \times 0,657) + (0,658 \times 0,197)$$

$$= 0,535$$

Lampiran 4. Kuesioner Fuzzy**KUESIONER I****MENENTUKAN NILAI INDIKATOR-INDIKATOR YANG DIGUNAKAN
UNTUK MENENTUKAN NILAI RESIKO PADA PRODUKSI MIE
RUMPUT LAUT**

Hari/Tanggal Pengisian :

Nama Narasumber :

Pekerjaan/Jabatan :

Alamat :

Tanda Tangan : 

Hasil pengisian kuesioner ini akan digunakan untuk keperluan penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul **Manajemen Risiko Produksi Mie Rumput Laut Menggunakan *Fuzzy Inference System* (FIS) (Studi Kasus di Koperasi Aneka Usaha, Desa Aengdake Bluto, Sumenep)**. Penelitian ini dilaksanakan oleh Rani Fitriya (NIM. 151710301006) dibawah komisi pembimbing Dr. Yuli Wibowo S.TP., M.Si (DPU), Nidya Shara Mahardika S.TP., M.P (DPA).

1. Risiko Bahan Baku

No.	Indikator	Penilaian		
		Tinggi	Sedang	Rendah
1.	Kualitas			
2.	Kuantitas			
3	Waktu Ketersediaan			
4.	Harga			

Keterangan:

Tinggi memiliki nilai 5

Sedang memiliki nilai 3

Rendah memiliki nilai 1

2. Risiko Pengolahan

No.	Indikator	Penilaian		
		Tinggi	Sedang	Rendah
1.	Mesin Peralatan			
2.	Metode Pengolahan			
3	Keterampilan SDM			

Keterangan:

Tinggi memiliki nilai 5

Sedang memiliki nilai 3

Rendah memiliki nilai 1

3. Risiko Pemasaran

No.	Indikator	Penilaian		
		Tinggi	Sedang	Rendah
1.	Kepuasan Konsumen			
2.	Tingkat Persaingan			
3	Distribusi Pemasaran			
4.	Promosi			

Keterangan:

Tinggi memiliki nilai 5

Sedang memiliki nilai 3

Rendah memiliki nilai 1

4. Risiko Finansial

No.	Indikator	Penilaian		
		Tinggi	Sedang	Rendah
1.	Biaya Produksi			
2.	Jumlah Penjualan			
3	Keuntungan			
4.	Sumber Permodalan			

Keterangan:

Tinggi memiliki nilai 5

Sedang memiliki nilai 3

Rendah memiliki nilai 1

Lampiran 5. Kuesioner Penilaian *Rulebase*

KUESIONER II

**MANAJEMEN RISIKO PRODUKSI MIE RUMPUT LAUT
MENGUNAKAN *FUZZY INFERENCE SYSTEM* (FIS)
(Studi Kasus di Koperasi Aneka Usaha, Desa Aengdake Bluto, Sumenep)**

Hari/Tanggal Pengisian :

Nama Narasumber :

Pekerjaan/Jabatan :

Alamat :

Tanda Tangan : 

Hasil pengisian kuesioner ini akan digunakan untuk keperluan penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul **Manajemen Risiko Produksi Mie Rumput Laut Menggunakan *Fuzzy Inference System* (FIS) (Studi Kasus di Koperasi Aneka Usaha, Desa Aengdake Bluto, Sumenep)**. Penelitian ini dilaksanakan oleh Rani Fitriya (NIM. 151710301006) dibawah komisi pembimbing Dr. Yuli Wibowo S.TP., M.Si (DPU), Nidya Shara Mahardika S.TP., M.P (DPA).

PETUNJUK PENGISIAN

1. Anda diminta untuk menilai rule yang menurut anda memiliki tingkat risiko **rendah, sedang dan tinggi**.
2. Pedoman skor penilaiannya dapat dipilih pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Pedoman Penilaian Tingkat Risiko Produksi Mie Rumput Laut

Skor	Risiko
R	Rendah
S	Sedang
T	Tinggi

Contoh Pengisian :

No.	Rule	Hasil		
		R	S	T
1.	If A RENDAH And B RENDAH And C RENDAH And D RENDAH Then Risiko Produksi is	V		

PENILAIAN RULE TINGKAT RISIKO PRODUKSI MIE RUMPUT LAUT

No.	Rule	Hasil		
		R	S	T
1.	If bahan baku RENDAH And proses pengolahan RENDAH And pemasaran RENDAH And finansial RENDAH Then risiko produksi is	R	S	T
2.	If bahan baku RENDAH And proses pengolahan RENDAH And pemasaran RENDAH And finansial SEDANG Then risiko produksi is	R	S	T
3.	If bahan baku RENDAH And proses pengolahan RENDAH And pemasaran RENDAH And finansial TINGGI Then risiko produksi is	R	S	T
4.	If bahan baku RENDAH And proses pengolahan RENDAH And pemasaran SEDANG And finansial RENDAH Then risiko produksi is	R	S	T
5.	If bahan baku RENDAH And proses pengolahan RENDAH And pemasaran SEDANG And finansial SEDANG Then risiko produksi is	R	S	T
6.	If bahan baku RENDAH And proses pengolahan RENDAH And pemasaran SEDANG And finansial TINGGI Then risiko produksi is	R	S	T
7.	If bahan baku RENDAH And proses pengolahan RENDAH And pemasaran TINGGI And finansial RENDAH Then risiko produksi is	R	S	T
8.	If bahan baku RENDAH And proses pengolahan RENDAH And pemasaran TINGGI And finansial SEDANG Then risiko produksi is	R	S	T
9.	If bahan baku RENDAH And proses pengolahan RENDAH And pemasaran TINGGI And finansial TINGGI Then risiko produksi is	R	S	T
10.	If bahan baku RENDAH And proses pengolahan SEDANG And pemasaran RENDAH And finansial RENDAH Then risiko produksi is	R	S	T
11.	If bahan baku RENDAH And proses pengolahan SEDANG And pemasaran RENDAH And finansial SEDANG Then risiko produksi is	R	S	T
12.	If bahan baku RENDAH And proses pengolahan SEDANG And pemasaran RENDAH And finansial TINGGI Then risiko produksi is	R	S	T
13.	If bahan baku RENDAH And proses pengolahan SEDANG And pemasaran SEDANG And finansial RENDAH Then risiko produksi is	R	S	T
14.	If bahan baku RENDAH And proses pengolahan SEDANG And pemasaran SEDANG And finansial SEDANG Then risiko produksi is	R	S	T

15.	If bahan baku RENDAH And proses pengolahan SEDANG And pemasaran SEDANG And finansial TINGGI Then risiko produksi is	R	S	T	
16.	If bahan baku RENDAH And proses pengolahan SEDANG And pemasaran TINGGI And finansial RENDAH Then risiko produksi is	R	S	T	
17.	If bahan baku RENDAH And proses pengolahan SEDANG And pemasaran TINGGI And finansial SEDANG Then resiko produksi is	R	S	T	
18.	If bahan baku RENDAH And proses pengolahan SEDANG And pemasaran TINGGI And finansial TINGGI Then risiko produksi is	R	S	T	
19.	If bahan baku RENDAH And proses pengolahan TINGGI And pemasaran RENDAH And finansial RENDAH Then risiko produksi is	R	S	T	
20.	If bahan baku RENDAH And proses pengolahan TINGGI And pemasaran RENDAH And finansial SEDANG Then risiko produksi is	R	S	T	
21.	If bahan baku RENDAH And proses pengolahan TINGGI And pemasaran RENDAH And finansial TINGGI Then risiko produksi is	R	S	T	
22.	If bahan baku RENDAH And proses pengolahan TINGGI And pemasaran SEDANG And finansial RENDAH Then risiko produksi is	R	S	T	
23.	If bahan baku RENDAH And proses pengolahan TINGGI And pemasaran SEDANG And finansial SEDANG Then risiko produksi is	R	S	T	
24.	If bahan baku RENDAH And proses pengolahan TINGGI And pemasaran SEDANG And finansial TINGGI Then risiko produksi is	R	S	T	
25.	If bahan baku RENDAH And proses pengolahan TINGGI And pemasaran TINGGI And finansial RENDAH Then risiko produksi is	R	S	T	
26.	If bahan baku RENDAH And proses pengolahan TINGGI And pemasaran TINGGI And finansial SEDANG Then risiko produksi is	R	S	T	
27.	If bahan baku RENDAH And proses pengolahan TINGGI And pemasaran TINGGI And finansial TINGGI Then risiko produksi is	R	S	T	
28.	If bahan baku SEDANG And proses pengolahan RENDAH And pemasaran RENDAH And finansial RENDAH Then risiko produksi is	R	S	T	
29.	If bahan baku SEDANG And proses pengolahan RENDAH And pemasaran RENDAH And finansial SEDANG Then risiko produksi is	R	S	T	

30.	If bahan baku SEDANG And proses pengolahan RENDAH And pemasaran RENDAH And finansial TINGGI Then risiko produksi is	R	S	T	
31.	If bahan baku SEDANG And proses pengolahan RENDAH And pemasaran SEDANG And finansial RENDAH Then risiko produksi is	R	S	T	
32.	If bahan baku SEDANG And proses pengolahan RENDAH And pemasaran SEDANG And finansial SEDANG Then risiko produksi is	R	S	T	
33.	If bahan baku SEDANG And proses pengolahan RENDAH And pemasaran SEDANG And finansial TINGGI Then risiko produksi is	R	S	T	
34.	If bahan baku SEDANG And proses pengolahan RENDAH And pemasaran TINGGI And finansial RENDAH Then risiko produksi is	R	S	T	
35.	If bahan baku SEDANG And proses pengolahan RENDAH And pemasaran TINGGI And finansial SEDANG Then risiko produksi is	R	S	T	
36.	If bahan baku SEDANG And proses pengolahan RENDAH And pemasaran TINGGI And finansial TINGGI Then risiko produksi is	R	S	T	
37.	If bahan baku SEDANG And proses pengolahan SEDANG And pemasaran RENDAH And finansial RENDAH Then risiko produksi is	R	S	T	
38.	If bahan baku SEDANG And proses pengolahan SEDANG And pemasaran RENDAH And finansial SEDANG Then risiko produksi is	R	S	T	
39.	If bahan baku SEDANG And proses pengolahan SEDANG And pemasaran RENDAH And finansial TINGGI Then risiko produksi is	R	S	T	
40.	If bahan baku SEDANG And proses pengolahan SEDANG And pemasaran SEDANG And finansial RENDAH Then risiko produksi is	R	S	T	
41.	If bahan baku SEDANG And proses pengolahan SEDANG And pemasaran SEDANG And finansial SEDANG Then risiko produksi is	R	S	T	
42.	If bahan baku SEDANG And proses pengolahan SEDANG And pemasaran SEDANG And finansial TINGGI Then risiko produksi is	R	S	T	
43.	If bahan baku SEDANG And proses pengolahan SEDANG And pemasaran TINGGI And finansial RENDAH Then risiko produksi is	R	S	T	
44.	If bahan baku SEDANG And proses pengolahan SEDANG And pemasaran TINGGI And finansial SEDANG Then risiko produksi is	R	S	T	

45.	If bahan baku SEDANG And proses pengolahan SEDANG And pemasaran TINGGI And finansial TINGGI Then risiko produksi is	R	S	T	
46.	If bahan baku SEDANG And proses pengolahan TINGGI And pemasaran RENDAH And finansial RENDAH Then risiko produksi is	R	S	T	
47.	If bahan baku SEDANG And proses pengolahan TINGGI And pemasaran RENDAH And finansial SEDANG Then risiko produksi is	R	S	T	
48.	If bahan baku SEDANG And proses pengolahan TINGGI And pemasaran RENDAH And finansial TINGGI Then risiko produksi is	R	S	T	
49.	If bahan baku SEDANG And proses pengolahan TINGGI And pemasaran SEDANG And finansial RENDAH Then risiko produksi is	R	S	T	
50.	If bahan baku SEDANG And proses pengolahan TINGGI And pemasaran SEDANG And finansial SEDANG Then risiko produksi is	R	S	T	
51.	If bahan baku SEDANG And proses pengolahan TINGGI And pemasaran SEDANG And finansial TINGGI Then risiko produksi is	R	S	T	
52.	If bahan baku SEDANG And proses pengolahan TINGGI And pemasaran TINGGI And finansial RENDAH Then risiko produksi is	R	S	T	
53.	If bahan baku SEDANG And proses pengolahan TINGGI And pemasaran TINGGI And finansial SEDANG Then risiko produksi is	R	S	T	
54.	If bahan baku SEDANG And proses pengolahan TINGGI And pemasaran TINGGI And finansial TINGGI Then risiko produksi is	R	S	T	
55.	If bahan baku TINGGI And proses pengolahan RENDAH And pemasaran RENDAH And finansial RENDAH Then risiko produksi is	R	S	T	
56.	If bahan baku TINGGI And proses pengolahan RENDAH And pemasaran RENDAH And finansial SEDANG Then risiko produksi is	R	S	T	
57.	If bahan baku TINGGI And proses pengolahan RENDAH And pemasaran RENDAH And finansial TINGGI Then risiko produksi is	R	S	T	
58.	If bahan baku TINGGI And proses pengolahan RENDAH And pemasaran SEDANG And finansial RENDAH Then risiko produksi is	R	S	T	
59.	If bahan baku TINGGI And proses pengolahan RENDAH And pemasaran SEDANG And finansial SEDANG Then risiko produksi is	R	S	T	

60.	If bahan baku TINGGI And proses pengolahan RENDAH And pemasaran SEDANG And finansial TINGGI Then risiko produksi is	R	S	T	
61.	If bahan baku TINGGI And proses pengolahan RENDAH And pemasaran TINGGI And finansial RENDAH Then risiko produksi is	R	S	T	
62.	If bahan baku TINGGI And proses pengolahan RENDAH And pemasaran TINGGI And finansial SEDANG Then risiko produksi is	R	S	T	
63.	If bahan baku TINGGI And proses pengolahan RENDAH And pemasaran TINGGI And finansial TINGGI Then risiko produksi is	R	S	T	
64.	If bahan baku TINGGI And proses pengolahan SEDANG And pemasaran RENDAH And finansial RENDAH Then risiko produksi is	R	S	T	
65.	If bahan baku TINGGI And proses pengolahan SEDANG And pemasaran RENDAH And finansial SEDANG Then risiko produksi is	R	S	T	
66.	If bahan baku TINGGI And proses pengolahan SEDANG And pemasaran RENDAH And finansial TINGGI Then risiko produksi is	R	S	T	
67.	If bahan baku TINGGI And proses pengolahan SEDANG And pemasaran SEDANG And finansial RENDAH Then risiko produksi is	R	S	T	
68.	If bahan baku TINGGI And proses pengolahan SEDANG And pemasaran SEDANG And finansial SEDANG Then risiko produksi is	R	S	T	
69.	If bahan baku TINGGI And proses pengolahan SEDANG And pemasaran SEDANG And finansial TINGGI Then risiko produksi is	R	S	T	
70.	If bahan baku TINGGI And proses pengolahan SEDANG And pemasaran TINGGI And finansial RENDAH Then risiko produksi is	R	S	T	
71.	If bahan baku TINGGI And proses pengolahan SEDANG And pemasaran TINGGI And finansial SEDANG Then risiko produksi is	R	S	T	
72.	If bahan baku TINGGI And proses pengolahan SEDANG And pemasaran TINGGI And finansial TINGGI Then risiko produksi is	R	S	T	
73.	If bahan baku TINGGI And proses pengolahan TINGGI And pemasaran RENDAH And finansial RENDAH Then risiko produksi is	R	S	T	
74.	If bahan baku TINGGI And proses pengolahan TINGGI And pemasaran RENDAH And finansial SEDANG Then risiko produksi is	R	S	T	

75.	If bahan baku TINGGI And proses pengolahan TINGGI And pemasaran RENDAH And finansial TINGGI Then risiko produksi is	R	S	T	
76.	If bahan baku TINGGI And proses pengolahan TINGGI And pemasaran SEDANG And finansial RENDAH Then risiko produksi is	R	S	T	
77.	If bahan baku TINGGI And proses pengolahan TINGGI And pemasaran SEDANG And finansial SEDANG Then risiko produksi is	R	S	T	
78.	If bahan baku TINGGI And proses pengolahan TINGGI And pemasaran SEDANG And finansial TINGGI Then risiko produksi is	R	S	T	
79.	If bahan baku TINGGI And proses pengolahan TINGGI And pemasaran TINGGI And finansial RENDAH Then risiko produksi is	R	S	T	
80.	If bahan baku TINGGI And proses pengolahan TINGGI And pemasaran TINGGI And finansial SEDANG Then risiko produksi is	R	S	T	
81.	If bahan baku TINGGI And proses pengolahan TINGGI And pemasaran TINGGI And finansial TINGGI Then risiko produksi is	R	S	T	

Lampiran 6. Kuesioner AHP

KUESIONER III

**MANAJEMEN RISIKO PRODUKSI MIE RUMPUT LAUT
MENGUNAKAN *FUZZY INFERENCE SYSTEM* (FIS)
(Studi Kasus di Koperasi Anika Usaha, Desa Aengdake Bluto, Sumenep)**

Hari/Tanggal Pengisian :

Nama Narasumber :

Pekerjaan/Jabatan :

Alamat :

Tanda Tangan :



Hasil pengisian kuesioner ini akan digunakan untuk keperluan penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul **Manajemen Risiko Produksi Mie Rumput Laut Menggunakan *Fuzzy Inference System* (FIS) (Studi Kasus di Koperasi Anika Usaha, Desa Aengdake Bluto, Sumenep)**. Penelitian ini dilaksanakan oleh Rani Fitriya (NIM. 151710301006) dibawah komisi pembimbing Dr. Yuli Wibowo S.TP., M.Si (DPU), Nidya Shara Mahardika (DPA).

I. DESKRIPSI PENELITIAN

Judul Penelitian	Manajemen Risiko Produksi Mie Rumput Laut Menggunakan Fuzzy Inference System (FIS) (Studi Kasus di Koperasi Anika Usaha, Desa Aengdake Bluto, Sumenep)
Tujuan Penelitian	<ul style="list-style-type: none"> a) Mengidentifikasi risiko-risiko pada industri kecil mie rumput laut Koperasi Anika Usaha. b) Menganalisa tingkat risiko pada industri kecil mie rumput laut Koperasi Anika Usaha. c) Merumuskan strategi pengendalian risiko pada industri kecil mie rumput laut Koperasi Anika Usaha.
Tujuan Penjaringan Data	<p>Kuisisioner ini dimaksudkan untuk memenuhi Strategi dalam Menurunkan risiko khususnya bagi unit usaha mie rumput laut di Koperasi Anika Usaha. Berdasarkan analisis metode FIS (<i>fuzzy inference system</i>) yang telah dilakukan sebelumnya didapatkan tiga alternatif strategi, yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Fasilitasi penguatan permodalan b. Meningkatkan kapasitas produksi dalam rangka efisiensi biaya produksi c. Fasilitasi akses pemasaran untuk meningkatkan penjualan <p>Ketiga alternatif tersebut selanjutnya akan ditentukan prioritasnya dengan metode AHP (<i>Analytic Hierarchy Process</i>) yang bertujuan untuk pengambilan keputusan dari berbagai alternatif tersebut.</p>

II. PETUNJUK PENGISIAN KUESIONER

Dalam rangka pemilihan strategi, kami menyajikan bagan di atas ke dalam bentuk pertanyaan yang berbentuk perbandingan antara satu elemen dengan elemen baris lainnya yang saling mempengaruhi. Narasumber ahli diminta untuk melakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) antar sub indikator yang diperbandingkan. Perbandingan berpasangan dilakukan dengan menggunakan skala antara 1 sampai 9 (berdasarkan skala Saaty), sebagaimana dinyatakan pada tabel dibawah ini.

Tabel Skala Tingkat Kepentingan dan variabel linguistik

Skala Penilaian	Definisi
1	Kedua elemen sama pentingnya (<i>equal</i>)
3	Elemen 1 sedikit lebih penting dari elemen 2 (<i>Weak</i>)
5	Elemen 1 jelas lebih penting dari elemen 2 (<i>Strong</i>)
7	Elemen 1 sangat jelas lebih penting dari elemen 2 (<i>Very Strong</i>)
9	Elemen 1 mutlak lebih penting dari elemen 2 (<i>Absolutely</i>)
1/3	Elemen 2 sedikit lebih penting dari elemen 1 (<i>Weak⁻¹</i>)
1/5	Elemen 2 jelas lebih penting dari elemen 1 (<i>Strong⁻¹</i>)
1/7	Elemen 2 sangat jelas lebih penting dari elemen 1 (<i>Very Strong⁻¹</i>)
1/9	Elemen 2 mutlak lebih penting dari elemen 1 (<i>Absolutely⁻¹</i>)

III. CONTOH PENGISIAN KUISIONER

1. Terdapat tiga strategi yang akan digunakan pada penurunan risiko pada unit usaha mie rumput laut Koperasi Aneka Usaha, yaitu fasilitasi penguatan permodalan, meningkatkan kapasitas produksi dalam rangka efisiensi biaya produksi (peningkatan kapasitas produksi) dan fasilitasi akses pemasaran untuk meningkatkan penjualan. Untuk menentukan bobot kepentingan antar strategi, maka dilakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*).

Berikut ini adalah contoh matrik hasil perbandingan berpasangan antara dimensi yang digunakan pada contoh diatas.

Strategi Kemudahan Pelaksanaan secara Operasional	Fasilitasi Penguatan Modal	Peningkatan Kapasitas Produksi	Fasilitasi Akses Pemasaran
Fasilitasi Penguatan Modal	1	5 ^(A)	3 ^(b)
Peningkatan Kapasitas Produksi		1	1/5 ^(c)
Fasilitasi Akses Pemasaran			1

Keterangan :

A = Strategi fasilitasi penguatan modal jelas lebih penting dari Strategi peningkatan kapasitas produksi

B = Strategi fasilitas penguatan modal sedikit lebih penting dari Strategi fasilitas akses pemasaran

C = Strategi fasilitasi aksen pemasaran sedikit lebih penting dari Strategi fasilitasi penguatan modal

IV. PENGISIAN KUISIONER

2. Terdapat 3 (tiga) kriteria yang digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pemilihan alternatif strategi dalam mengendalikan risiko produksi pada pada unit usaha mie rumput laut Koperasi Aneka Usaha, yaitu kemudahan dalam pelaksanaan secara operasional, efektivitas keberhasilan pengendalian risiko dan dukungan kebijakan pemerintah daerah.

Buatlah perbandingan berpasangan dengan menggunakan skala Saaty berdasarkan tingkat kepentingan antara kriteria pada perbandingan dibawah ini kaitannya dengan penyusunan strategi menurunkan risiko pada pada unit usaha mie rumput laut Koperasi Aneka Usaha.

Kriteria	Kemudahan Dalam Pelaksanaan Secara Operasional	Efektivitas Keberhasilan Pengendalian Risiko	Dukungan Kebijakan Pemerintah Daerah
Kemudahan Dalam Pelaksanaan Secara Operasional	1		
Efektivitas Keberhasilan Pengendalian Risiko		1	
Dukungan Kebijakan Pemerintah Daerah			1

3. Berdasarkan kriteria **Kemudahan dalam Pelaksanaan Secara Operasional**, terdapat tiga strategi yang akan digunakan dalam penurunan risiko pada unit usaha mie rumput laut Koperasi Aneka Usaha, yaitu fasilitasi penguatan permodalan, meningkatkan kapasitas produksi dalam rangka efisiensi biaya produksi (peningkatan kapasitas produksi) dan fasilitasi akses pemasaran untuk meningkatkan penjualan.

Bandingkan tingkat kepentingan pengaruh atau relative alternatif strategi untuk menurunkan risiko pada unit usaha mie rumput laut Koperasi Aneka

Usaha dengan lainya terhadap kriteria kemudahan dalam pelaksanaan secara operasional.

Strategi Kemudahan dalam Pelaksanaan secara Operasional	Fasilitas Penguatan Modal	Peningkatan Kapasitas Produksi	Fasilitas Akses Pemasaran
Fasilitas Penguatan Modal	1		
Peningkatan Kapasitas Produksi		1	
Fasilitas Akses Pemasaran			1

4. Berdasarkan kriteria **Efektivitas Keberhasilan Pengendalian Risiko**, terdapat tiga strategi yang akan digunakan dalam penurunan risiko pada unit usaha mie rumput laut Koperasi Aneka Usaha, yaitu fasilitas penguatan permodalan, meningkatkan kapasitas produksi dalam rangka efisiensi biaya produksi (peningkatan kapasitas produksi) dan fasilitas akses pemasaran untuk meningkatkan penjualan.

Bandingkan tingkat kepentingan pengaruh atau relative alternatif strategi untuk menurunkan risiko pada unit usaha mie rumput laut Koperasi Aneka Usaha dengan lainya terhadap kriteria kemudahan dalam pelaksanaan secara operasional.

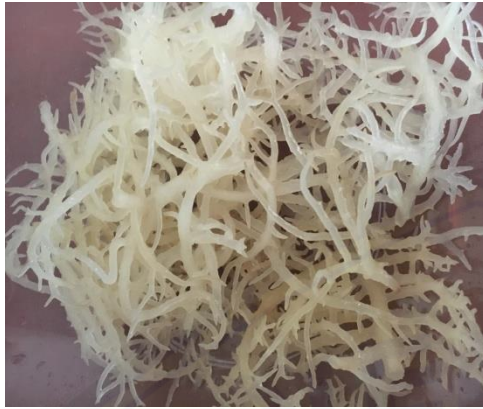
Strategi Efektivitas Keberhasilan Pengendalian Risiko	Fasilitas Penguatan Modal	Peningkatan Kapasitas Produksi	Fasilitas Akses Pemasaran
Fasilitas Penguatan Modal	1		
Peningkatan Kapasitas Produksi		1	
Fasilitas Akses Pemasaran			1

5. Berdasarkan kriteria **Dukungan Kebijakan Pemerintah Daerah**, terdapat tiga strategi yang akan digunakan dalam penurunan risiko pada unit usaha mie rumput laut Koperasi Aneka Usaha, yaitu fasilitasi penguatan permodalan, meningkatkan kapasitas produksi dalam rangka efisiensi biaya produksi (peningkatan kapasitas produksi) dan fasilitasi akses pemasaran untuk meningkatkan penjualan.

Bandingkan tingkat kepentingan pengaruh atau relative alternatif strategi untuk menurunkan risiko pada unit usaha mie rumput laut Koperasi Aneka Usaha dengan lainnya terhadap kriteria kemudahan dalam pelaksanaan secara operasional.

Strategi Dukungan Kebijakan Pemerintah Daerah	Fasilitasi Penguatan Modal	Peningkatan Kapasitas Produksi	Fasilitasi Akses Pemasaran
Fasilitasi Penguatan Modal	1		
Peningkatan Kapasitas Produksi		1	
Fasilitasi Akses Pemasaran			1

Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Bahan Baku Mie Rumput Laut (jenis *eucheuma cottonii*)



Gambar 2. Produksi Mie Rumput Laut



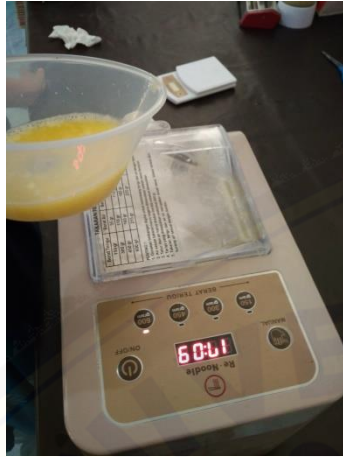
Gambar 3. Produksi Mie Rumput Laut



Gambar 4. Produksi Mie Rumput Laut



Gambar 5. Produksi Mie Rumpit Laut



Gambar 6. Produksi Mie Rumpit Laut



Gambar 7. Produksi Mie Rumpit Laut



Gambar 8. Produksi Mie Rumpit Laut



Gambar 9. Adonan Mie yang Telah Dicitak

Gambar 10. Proses Pengeringan Mie Rumpit Laut



Gambar 11. Alat dan Mesin pada Proses Produksi Mie

Gambar 12. Mie Rumpit Laut "Koperasi Anika Usaha"

Rumput Laut



Gambar 13. Mie Rumput Laut
"Koperasi Anika Usaha"
(tampak belakang)

(tampak depan)




Gambar 14. Pengisian Kuesioner



Gambar 15. Foto Bersama Ketua Koperasi Anika Usaha

Lampiran 8. Surat Keterangan Selesai Penelitian



KOPERASI “ ANIKA USAHA ”
Jl. Raya Aengdake 290
Kecamatan Bluto Kabupaten Sumenep
Provinsi Jawa Timur

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :



Nama : Mashuri
Alamat : Desa Aengdake Kecamatan Bluto, Kabupaten Sumenep
Jabatan : Ketua Koperasi “ ANIKA USAHA ”

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama : Rani Fitriya
NIM : 151710301006
Program Studi : Teknologi Industri Pertanian, S1
DPU : Dr. Yuli Wibowo, S.TP., M.Si
DPA : Nidya Shara Mahardika, S.TP., MP

Telah melakukan penelitian di unit bisnis Koperasi Anika Usaha yang berlokasi di Desa Aengdake terhitung mulai bulan Agustus sampai dengan Oktober 2019 dengan judul “MANAJEMEN RISIKO PROSES PRODUKSI MIE RUMPUT LAUT MENGGUNAKAN *FUZZY INFERENCE SYSTEM* (FIS) (Studi Kasus di Koperasi Anika Usaha, Desa Aengdake Bluto, Sumenep)”. Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Sumenep, 26 November 2019
Hormat Kami



MASHURI
Ketua Koperasi Anika Usaha