

## JURNAL ILMIAH INOVASI

Jurnal Ilmiah Inovasi (JII) merupakan media publikasi artikel ilmiah (jurnal) yang dikelola oleh Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat dan dipublikasikan oleh Politeknik Negeri Jember. Didirikan sejak tahun 2010 Jurnal Ilmiah Inovasi (JII) dipublikasikan secara cetak, selanjutnya dipublikasikan secara cetak maupun elektronik sejak tahun 2012 hingga sekarang.

## FOCUS & SCOPE

Setiap tahun Jurnal Ilmiah Inovasi (JII) menerbitkan 3 (tiga) kali terbitan, adapun jadwal penerbitan pada bulan April, Agustus, dan Desember. Fokus publikasi dibidang Pertanian dengan ruang lingkup:

- 1 **BUDIDAYA TANAMAN**  
Hortikultura, Perkebunan, Kehutanan, dll
- 2 **PETERNAKAN**  
Ruminansia, Unggas, Perikanan, DLL
- 3 **MANAJEMEN AGRIBISNIS**  
Manajemen Pertanian, Pangsa Pasar, Pemasaran dll
- 4 **TEKNOLOGI PERTANIAN**  
Panen, Pasca Panen, Mesin Pertanian dll

ACCREDITED

S4



## INDEX BY



## **PENGANTAR REDAKSI**

---

Penerbitan JURNAL ILMIAH INOVASI Vol. 22 No. 3 Periode Desember 2022 ini merupakan terbitan ketiga untuk tahun Dua Ribu Dua Puluh Dua. Penerbitan ini berisi hasil-hasil penelitian yang berhubungan dengan bidang pertanian yang mencakup aspek Teknik, Produksi Pertanian, Peternakan, Teknologi Informasi, Kesehatan, dan Manajemen Agribisnis.

Redaksi terus menerus mengadakan penyempurnaan baik dalam bentuk format maupun kualitas isinya. Di tahun 2022, gaya selingkung dan scope jurnal akan diperbaharui, hal ini akan dilakukan dalam rangka peningkatan akreditasi jurnal serta indeksasi internasional yang bereputasi.

Redaksi sangat mengharap kritik, saran dan partisipasi aktif dari dosen, peneliti dan staf administrasi baik dari dalam maupun dari luar Politeknik Negeri Jember (Perguruan Tinggi, Pusat/Lembaga Penelitian dan Instansi lainnya). Akhirnya, semoga isi JURNAL ILMIAH INOVASI dalam edisi ini memberikan manfaat bagi semua pihak.

---

## SUSUNAN REDAKSI

---

Pemimpin Redaksi: Dr. Ir. Budi Hariono, M.Si

Editor In Chief : Syamsiar Kautsar, S. ST., MT.

Editor : Dr. Ir. Rosa Tri Hertamawati, M.Si

Technical Editor : Ahmad Nugroho Ardhiyanto, A.Md  
Mery Hadiahwati, S.Kom  
Atho' Amrullah

Reviewer : Dr. Ir. Irfan Djunaidi, MSc. (Universitas Brawijaya)  
Prof. Dr. Ir. Yuli Hariyati, MS (Universitas Jember)  
Dr. Titik Budiati, S.TP, MT. M.Sc. (Politeknik Negeri Jember)  
Tri Satya Mastuti Widi, S.Pt., MP., M.Sc., Ph.D (Universitas  
Gadjah Mada)

Penerbit :  
P3M Politeknik Negeri Jember  
Jl. Mastrip Kotak Pos 164 jember 68101 Jawa Timur  
Telp. (0331) 333 532-333 533-333 534 Ext 290 Fax. (0331) 333 531  
Website : [p3m.polije.ac.id](http://p3m.polije.ac.id)  
E-mail : [p3m@polije.ac.id](mailto:p3m@polije.ac.id)

---

## DAFTAR ISI

<b>Pengantar Redaksi</b>	<b>i</b>
<b>Susunan Redaksi</b>	<b>ii</b>
<b>Daftar Isi</b>	<b>iii</b>
1. Analisis Kualitas Layanan dan Kepuasan Pengunjung Wisata Desa Kemiri (Studi Kasus di Desa Kemiri Kecamatan Panti Kabupaten Jember) <b>Ahmad Riski Ramadani, Rizal, Bagus P. Yudia Kurniawan</b>	221-228
2. Strategi Pengembangan Agribisnis Jahe Merah Instan Produksi Kelompok Tani Pucang Sari, Kelompok Tani Sinar Cabe dan Kelompok Wanita Tani Sri Tanjung di Kabupaten Banyuwangi <b>Margawati Nur Wulandari, Ridwan Iskandar, Sri Sundari</b>	229-236
3. Strategi Pemasaran Produk Pestisida “Sidamethrin” PT Yasida Makmur Abadi, Gresik <b>An Nisa Rahmania Firdaus, Bagus P. Yudia Kurniawan, Tanti Kustriari</b>	237-242
4. Model Pemasaran Waralaba CBezt Kabupaten Jember <b>Dewi Kurniawati, Davito Hanjaya Putra, Ratih Puspitorini Yekti Ambarkahi, Wenny Dhamyanthi, Amalia Dwi Marseva</b>	243-250
5. Pengaruh Suhu dan Waktu Proses Precooking Ikan Lemuru terhadap Sifat Fisik, Mikrobiologi dan Organoleptik <b>Audi Ais Oktavia, Budi Hariono, Abi bakri, Wahyu Suryaningsih, Aulia Brilliantina, Syamsiar Kautsar, Rizza Wijaya</b>	251-258
6. Optimalisasi Lahan Gambut dan Pemanfaatan Azotobacter sp Isolat Kalimantan Barat Dalam Efisiensi Penggunaan Pupuk Nitrogen pada Budidaya Jagung <b>Nizari Muhtarom, Marudut Sinambela</b>	259-268
7. Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik Kimia Bakso Ikan Hiu Dengan Variasi Penambahan Bubur Sawi Hijau dan Tepung Tapioka <b>Anna Mardiana Handayani, Yani Subaktilah, Aulia Brilliantina, Artika Mayasari</b>	269-276
8. Pemodelan Matematika Fermentasi Alkohol Pada Tape Singkong Dengan Monitoring Technology Temperature And Fermentation Controlled Chamber (TFCC) <b>Ahmad Rofi'i, Fendik Eko Purnomo, Faisal Lutfi Afriansyah</b>	277-285
9. Analisis Kondisi Kandungan Air Tanah Tanaman Mengalami Kekeringan Terindikasi Bunyi Buzzer <b>Parlindungan Pandapotan Marpaung</b>	286-290
10. Estimasi Kerugian Ekonomi Petani Bawang Merah (Studi Kasus Kabupaten Brebes) <b>Amalia Dwi Marseva, Eka Intan Kumala Putri, Ahyar Ismail</b>	291-296
11. Metode Non-Destruktif untuk Mengevaluasi Hubungan Antara Warna Kulit dan Karakteristik Kualitas Alpukat (Persea americana Mill.) <b>Fenny Aprilliani, Hernowo Hernowo</b>	297-303

12. Pengaruh Modal, Luas Lahan, dan Tenaga Kerja Terhadap Pendapatan Petani Program IP Padi 400 di Kelompok Tani Sumber Harapan Kabupaten Sukoharjo  
**Luthfi Ambarwati, Tria Rosana Dewi, Umi Nur Solikah** 304-309
-

## **Analisis Kualitas Layanan dan Kepuasan Pengunjung Wisata Desa Kemiri (Studi Kasus di Desa Kemiri Kecamatan Panti Kabupaten Jember)**

*Analysis of Service Quality and Satisfaction of Tourist Visitors in Kemiri Village (Case Study in Kemiri Village, Panti District, Jember Regency)*

**Ahmad Riski Ramadani<sup>#1</sup>, Rizal, Bagus P. Yudia Kurniawan**

<sup>#</sup>Jurusan Agribisnis, Politeknik Negeri Jember

<sup>1</sup>ahmadriskiramadani12@gmail.com

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan menganalisis kualitas layanan terhadap kepuasan pengunjung dan untuk menganalisis kepuasan pengunjung yang diberikan oleh pihak Desa Wisata Kemiri. Kualitas layanan dianalisis berdasarkan Serqual yang didalamnya terdapat dimensi berwujud (*tangible*), Keandalan (*reability*), Daya tangkap (*Responsiveness*), Jaminan (*Assurance*), dan Empati (*Empathy*) Sedangkan pengkategorian kualitas layanan dianalisis menggunakan Kano yang didalamnya ada kategori *Must Be* (ditingkatkan), *One Dimensional* (Dipertahankan), *Attractive* (Diperhatikan). Metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah wawancara, observasi dan dokumentasi. Hasil penelitian Kualitas Layanan terhadap Pengunjung di Desa Wisata Kemiri masih belum memenuhi harapan dari pengunjung yang datang. Karena dalam perhitungan menggunakan metode Servqual didapatkan hasil rata-rata kualitas layanan seluruh dimensi Service Quality adalah 0,83. Atribut – atribut yang harus diperhatikan, dipertahankan dan ditingkatkan pada Desa Wisata Kemiri dengan pengolahan menggunakan metode Kano sudah terbagi didalam beberapa kategori. Dengan adanya penelitian ini diharapkan mampu memberikan peningkatan dalam upaya perbaikan layanan yang dilakukan oleh Manajemen Desa Wisata Kemiri

**Kata kunci** —Kano, Layanan Perbaikan, Serqual

### **ABSTRACT**

*This study aims to analyze service quality on visitor satisfaction and to analyze visitor satisfaction provided by the Kemiri Tourism Village. Service quality is analyzed based on Serqual in which there are tangible dimensions (tangible), Reliability Responsiveness, Assurance, and Empathy. While the categorization of service quality is analyzed using Kano which includes the Must Be category (Enhanced), One Dimensional (Preserved), Attractive (Noted). Descriptive method with quantitative approach. Data collection methods used in this study were interviews, observation and documentation. The results of the study on the Quality of Service to Visitors at Kemiri Tourism Village still do not meet the expectations of visitors who come. Because in the calculation using the Servqual method, the average service quality of all Service Quality dimensions is 0.83. Attributes that must be considered, maintained and improved in Kemiri Tourism Village by processing using the Kano method have been divided into several categories. With this research, it is expected to be able to provide improvements in efforts to improve services carried out by Kemiri Tourism Village Management.*

**Keywords** — Kano, Repair Service, Serqual

## 1. Pendahuluan

Kegiatan pariwisata sangat berperan dalam proses pembangunan dan pengembangan wilayah tertentu yang memiliki potensi wisata [1]. Kegiatan pariwisata juga berperan besar dalam memberikan sumbangan bagi pendapatan suatu daerah maupun masyarakat, terbukti dari perolehan devisa Indonesia menurut lapangan usaha yang dari tahun ke tahun selalu mengalami peningkatan.[2]

Kabupaten Jember sebagai destinasi wisata memiliki tempat-tempat yang dapat dinikmati keindahannya baik wisata alam, budaya, sejarah, seni dan lainnya. Banyak desa yang memiliki ciri khas dan daya tarik masing-masing yang mendukung kabupaten Jember sebagai daerah destinasi wisata. Desa-desa tersebut yang kemudian dikembangkan menjadi desa wisata. Ada banyak desa wisata yang ada di kabupaten Jember. Salah satunya adalah Desa Wisata Kemiri yang terletak di Dusun Delima Desa Kemiri Kecamatan Panti Kabupaten Jember. [3]

Adanya peningkatan kunjungan wisatawan dari aktivitas Desa Wisata Kemiri yang berlangsung, secara tidak langsung telah memberikan perubahan terhadap kehidupan masyarakat setempat. Salah satunya Anak-anak yang putus sekolah. Banyak dari mereka yang bekerja sebagai pelayan dari wisatawan. Selanjutnya masyarakat sebagai mitra dari desa wisata, segala perlengkapan yang ada didesa wisata mulai dari bahan makanan, minuman, travel, hingga sampai tenaga memanfaatkan dari masyarakat sekitar. Saat ini rata-rata kunjungan dari wisatawan yang ada disana sekitar 30 Orang setiap harinya, akan tetapi pada saat akhir pekan bisa sampai sekitar 50 orang lebih yang tercatat dalam buku kunjungan. Pengunjung yang datang di Desa Wisata Kemiri tidak hanya berasal dari kabupaten jember, akan tetapi banyak sekali dari kabupaten Lumajang, Banyuwangi, Bondowoso dan hingga ada yang dari Situbondo. [4]

Wisatawan yang berkunjung tidak hanya untuk sekedar menikmati pemandangan suasana desa yang ada, akan tetapi terdapat spot-spot bermain dan juga edukasi. Nantinya para pengunjung dapat memilih paket perjalanan Wisata Desa Kemiri yang telah disediakan oleh pihak pengelola. Banyaknya objek wisata di sekitar Desa Wisata Kemiri, menimbulkan

persaingan usaha yang membuat Desa Wisata Kemiri harus mampu bersaing agar bisa bertahan dengan segala keunikannya. Hubungan yang baik akan tercipta apabila usaha bisnis mampu memberikan kepuasan kepada pengunjungnya melalui pelayanan yang dihasilkan sehingga pengunjung akan setia kembali lagi, yang pada akhirnya membuat pengelola desa wisata kemiri terus tumbuh dan berkembang.

Dapat dilihat dari indikator bukti fisik (*Tangible*), Fasilitas yang ada pada tempat wisata desa kemiri seperti toilet, tempat berfoto, area parkir sangat terbatas. Indikator Keandalan (*Reliability*), Banyak petugas yang baru dan masih belum paham dengan tupoksi pekerjaannya. Indikator Daya Tangkap (*Responsiveness*) Kemampuan untuk menjawab pertanyaan wisata banyak yang tidak dipahami, dikarenakan mungkin terjadinya perbedaan bahasa sehari-hari. Indikator Asuransi (*Assurance*), Dikarenakan banyaknya petugas yang baru bekerja membuat pengelola merasakan kekhawatiran dalam melayani. Indikator Empati (*Empaty*), Jam kunjungan diatur dengan tepat, terdapat pengunjung yang balik dikarenakan tempat wisata masih tutup.

Desa wisata kemiri harus mencari solusi untuk permasalahan di atas dan memiliki inovasi dan kreativitas agar dapat memberikan kepuasan tersendiri bagi pengunjung. Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan penelitian mengenai Analisis Kualitas Layanan Dan Kepuasan Pengunjung Di Desa Wisata Kemiri. Salah satu faktor penunjang untuk memuaskan para pengunjung adalah melalui pelayanan dengan memberikan yang terbaik sehingga pengunjung merasakan kepuasan yang diberikan oleh Desa Wisata Kemiri. Dengan mengendalikan sistem kualitas layanan maka desa wisata dapat memuaskan para pengunjung dan memberikan dampak positif yaitu kesetiaan setiap mengunjungi Desa Wisata Kemiri.

Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja yaitu di wisata desa kemiri, dengan alamat Desa Kemiri Lingkungan Dusun Delima, Kecamatan Panti Kabupaten Jember. Penelitian tentang Analisis Kualitas Layanan Dan Kepuasan Pengunjung Desa Wisata Kemiri ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan July 2022 di Desa Wisata Kemiri dengan tujuan untuk mengetahui kualitas layanan dan



atribut apa saja yang menjadi variabel kualitas layanan dan juga kepuasan pengunjung di tempat wisata.

Populasi penelitian ini totalitas dari semua objek atau individu yang memiliki karakteristik tertentu, jelas, dan lengkap yang dianggap bisa mewakili populasi.[5] Populasi penelitian ini sebanyak 100 orang yang dianggap memiliki kemampuan dalam memberikan pendapat dan penilaian pada Analisis Kualitas Layanan Dan Kepuasan Pengunjung Desa Wisata Kemiri. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pengunjung yang datang di tempat Wisata, Kepala Desa Setempat, Ketua Pengelola Desa Wisata, Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Jember Dan pihak Akademik yang paham dengan pariwisata

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, karena data yang diperoleh berupa angka-angka dengan menggunakan analisis statistik.[6] Teknik pengumpulan data dengan wawancara dilakukan sebagai bentuk untuk mengetahui informasi lain dan memberikan kuesioner dilakukan dengan memberikan seperangkat pertanyaan terstruktur kepada responden/pakar. Studi dokumen dilakukan dengan cara mempelajari data-data sekunder yang didapat dari berbagai sumber.

Konsep SERVQUAL digunakan untuk menghitung gap antara persepsi pelanggan terhadap jasa yang dikurangi dengan nilai ekspektasi atau harapan pelanggan. Pembobotan dilakukan dengan menyebarkan Koesioner dimana seorang pelanggan dalam masyarakat memberikan bobot (constart sum rating scale) atau penilaian tingkat kepentingan untuk kelima dimensi utama jasa tesebut maupun untuk masing-masing kriteria layanan yang diukur. Nilai Service Quality diperoleh dengan mencari selisih antara nilai persepsi pelanggan dengan nilai harapan pelanggan. Nilai Service Quality tersebut menunjukkan kesenjangan antara persepsi dengan harapan pelanggan [7]

Model kano terdiri dari 3 tetapi respon konsumen selalu muncul kategori indifferen, questionable, dan reverse. Indifferent, kategori dimana jika ada tidaknya layanan tidak akan berpengaruh pada kepuasan konsumen. Reverse (kemunduran), Derajat kepuasan konsumen lebih tinggi jika layanan berlangsung tidak semestinya dibandingkan kepuasan terhadap layanan yang

berjalan lebih baik, *questionable* (Diragukan) Kadangkala konsumen puas atau tidak puas jika layanan itu diberikan. [8]

Terdapat 5 dimensi yang digunakan dalam penelitian ini (*Reliability, Responsiviness, Assurance, Tangible, Empathy*). [9] setiap dimensi terdapat beberapa atribut yang telah ditentukan dengan kriteria penilaian bersumber pada institusi, penelitian, dan pendapat pakar yang dapat dipertanggungjawab.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Pengukuran *Service Quality*

Pengukuran *Service Quality* bertujuan untuk mengetahui atribut-atribut pada dimensi mana yang diberikan kontribusi dari yang terbesar sampai yang terkecil. Pengukuran Serqual disajikan pada tabel 1:

Tabel 1. Pengukuran *Service Quality*

Indikator	Mean		GAP
	Kinerja (P)	Harapan (H)	P-H
1.	4,09	4,52	-0,43
2.	4,4	4,82	-0,42
3.	4,28	4,73	-0,45
4.	4,32	4,61	-0,29
5.	3,23	4,44	-1,21
6.	3,92	4,59	-0,67
7.	3,86	4,58	-0,72
8.	3,76	4,59	-0,83
9.	3,9	4,57	-0,67
10.	3,62	4,56	-0,94
11.	3,71	4,52	-0,81
12.	3,93	4,55	-0,62
13.	3,85	4,6	-0,75
14.	3,82	4,55	-0,73
15.	3,83	4,69	-0,86
16.	3,84	4,49	-0,65
17.	3,99	4,53	-0,54
18.	3,92	4,54	-0,62
19.	3,72	4,52	-0,8
20.	2,94	4,6	-1,66

21.	3,67	4,57	-0,9
22.	3,78	4,67	-0,89
23.	3,72	4,67	-0,95
24.	3,85	4,58	-0,73
25.	3,96	4,61	-0,65

Setelah didapatkan hasil GAP, maka nilai tersebut diurutkan mulai dari nilai GAP (negatif) terkecil sampai negatif terbesar. Semakin besar negatif suatu atribut, berarti semakin rendah atribut tersebut dalam memenuhi kepuasan responden.

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai GAP negatif terbesar adalah “Lokasi Wisata Memiliki fasilitas yang lengkap” dengan skor -1,66. Kondisi tempat wisata desa kemiri ditinjau dari segi fasilitas memang sangat kurang memenuhi, Fasilitas yang disediakan oleh manajemen masih sangat kurang. Seperti, Kurangnya toilet disetiap tempat lokasi wisata, banyak pengunjung yang mengeluhkan ketersediaan toilet di area lokasi wisata. Area parkir didesa wisata sangat sempit, pengunjung apabila datang diakhir pekan tidak bisa memarkirkan kendaraannya. Objek untuk berfoto selfie sangat minim dan perlu ada tambahan spot berfoto dan lokasi wisata yang sedikit berjauhan dari lokasi sebelumnya, Hal ini yang membuat pengunjung merasa tidak puas.

Kemudian nilai GAP negatif terbesar kedua adalah “Aktivitas pelayanan sesuai jadwal atau tepat waktu ” dengan skor GAP sebesar -1,21. Pada saat dilokasi tempat wisata, tak heran banyak para karyawan yang sibuk mengantarkan pengunjung untuk mengelilingi objek wisata. Pada saat weekend berlangsung, terlalu banyaknya pengunjung yang datang membuat pelayanan sedikit terlambat dari jadwal yang sudah ditentukan. Hal itu membuat konsumen merasa tidak puas.

Nilai GAP negatif terkecil adalah “Pelayanan karyawan sesuai dengan slogan desa wisata kemiri (Santun, Iklas, Akuntabel, Prima) “dengan skor -0,29. Dalam pelaksanaannya sudah cukup baik, petugas yang baru bergabung nantinya agar dilatih terlebih dahulu agar bisa menyesuaikan dengan slogan desa wisata, yaitu Pelayanan harus Santun, Iklas, Akuntabel, dan Prima.

Untuk menganalisis kualitas yang telah diberikan, digunakan rumus Q yang sudah dijelaskan yaitu jika  $Q > 1$ , maka kualitas pelayanan dikatakan baik. [10]

Tabel 2. Kualitas Layanan Tiap Dimensi

No	Dimensi	Kinerja (P)	Harapan (E)	GA P	Q = P/E
1	<i>Reliability</i>	4,0	4,61	-0,61	0,87
	<i>Responsiveness</i>	3,78	4,56	-0,78	0,83
3	<i>Assurance</i>	3,86	4,57	-0,71	0,84
4	<i>Tangibles</i>	3,61	4,58	-0,97	0,79
5	<i>Empaty</i>	3,84	4,62	-0,78	0,83
	<i>Mean</i>	3,82	4,58	-	0,83

Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa apabila diurutkan dari Nilai GAP yang paling besar ke GAP yang paling rendah yaitu pada Dimensi *Tangible* dengan nilai GAP -0,97, selanjutnya Dimensi *Responsiveness* dan juga Dimensi *Empaty* dengan nilai GAP -0,78, selanjutnya Dimensi *Assurance* dengan nilai -0,71, selanjutnya Dimensi *Reliability* dengan nilai -0,61. Dengan adanya GAP ini bisa memprioritaskan perbaikan mana yang perlu didahulukan. Semakin besar nilai GAP yang diperoleh menunjukkan perlu adanya perbaikan yang mendesak

## 2.2. Metode Kano

Pada kategori kano, kategori pertama yang harus ditingkatkan adalah kategori *must be*. Pada kategori ini merupakan kategori dasar yang harus melekat dalam sebuah produk ataupun jasa. Kemudian kategori yang harus dipertahankan adalah kategori *one dimensional*. Dalam kategori ini, keberadaan suatu layanan akan mempengaruhi tingkat kepuasan konsumen. Selanjutnya kategori yang harus sangat diperhatikan adalah kategori *attractive*, karena untuk menghasilkan layanan yang melampaui harapan konsumen juga dalam usaha pengembangan layanan.

Tabel 3. Kategori Kano Tiap Atribut Layanan

ATRIBUT	KATEGORI KANO							TOTAL	Kategori		
	Q	R	I	A	O	M	L				
1	0	0	2	2	2	32	100	M			
2	0	0	2	2	2	27	100	A			
3	0	0	1	1	3	27	100	O			
4	0	0	1	2	3	25	100	O			
5	0	0	3	3	1	14	100	A			
6	0	0	3	4	1	9	100	A			
7	0	0	3	3	2	12	100	A			
8	0	0	4	5	1	1	100	A			
9	0	0	4	5	3	2	100	A			
10	0	0	3	5	6	0	9	5	100	A	
11	0	0	4	5	4	1	2	3	100	A	
12	0	0	3	5	3	7	5	5	100	A	
13	0	0	3	5	4	7	5	4	100	A	
14	0	0	2	5	1	6	2	6	6	100	A
15	0	1	3	4	1	8	1	9	100	A	
16	0	0	2	7	7	1	1	1	100	A	
17	0	0	4	5	1	4	4	1	100	A	
18	1	0	2	5	1	8	4	3	4	100	A
19	0	0	3	5	6	6	4	4	100	A	
20	1	0	3	5	6	6	3	4	100	A	
21	0	0	3	5	7	5	6	2	100	A	

22	0	0	2	2	6	2	7	7	4	100	A
23	0	0	2	6	8	4	3	5	100	A	
24	0	0	2	6	9	0	9	2	100	A	
25	0	0	2	6	8	3	7	2	100	A	

Kategori *Attractive* adalah kriteria produk atau layanan yang berpengaruh sangat besar pada kepuasan pengunjung jika diberikan. Kategori ini tidak dituntut harus ada dan juga tidak diharapkan oleh pengunjung. Peningkatan kepuasan pengunjung yang sangat tinggi akan ditimbulkan dalam pemenuhan kategori ini. Tetapi jika tidak dipenuhi, tidak akan menyebabkan penurunan tingkat kepuasan.

Tabel 4. Tabel Kano Attractive

No.	Dimensi	Atribut	Kategori Kano
1	Reliability	Petugas wisata memiliki kemampuan dapat memberikan pelayanan dengan memuaskan sejak pertama kali.	Attractive
2	Reliability	Aktivitas pelayanan sesuai jadwal atau tepat waktu.	Attractive
3	Reliability	Pelayanan Desa Wisata Kemiri memiliki sikap yang simpatik.	Attractive
4	Reliability	Pelayanan yang sama untuk semua pelanggan tanpa kesalahan	Attractive
5	Responsiveness	Petugas wisata memiliki kemampuan untuk bersedia menjawab pertanyaan	Attractive



		wisatawan dengan tepat dan memuaskan.		13.	<i>Assurance</i>	Petugas wisata memberikan pelayanan yang tepat dan memuaskan kepada wisatawan	Attracitive
6	<i>Responsiveness</i>	Petugas wisata bersedia dalam membantu wisatawan sehingga wisatawan merasa puas.	Attracitive	14.	<i>Assurance</i>	Petugas wisata melayani wisatawan dengan kompeten, semangat dan konsisten sehingga pengunjung merasa puas.	Attracitive
7	<i>Responsiveness</i>	Petugas wisata memiliki daya tanggap yang cepat dalam mengatasi permasalahan wisatawan.	Attracitive	15.	<i>Tangible</i>	Lokasi wisata bersih, terawat dengan baik dan nyaman untuk dikunjungi	Attracitive
8	<i>Responsiveness</i>	Petugas wisata dapat menyelesaikan masalah wisatawan dengan sungguh-sungguh dan memuaskan.	Attracitive	16.	<i>Tangible</i>	Petugas wisata sudah berpenampilan menarik, rapi dan sopan saat melayani wisatawan di lokasi wisata	Attracitive
9	<i>Responsiveness</i>	Petugas wisata memberikan respon yang cepat dan memuaskan terhadap keinginan wisatawan	Attracitive	17.	<i>Tangible</i>	Lokasi wisata telah memiliki fasilitas yang lengkap.	Attracitive
10	<i>Assurance</i>	Petugas wisata dapat dipercaya dalam melakukan pelayanan.	Attracitive	18.	<i>Tangible</i>	Terdapat dokumentasi informasi tentang obyek wisata yang lengkap dan jelas.	Attracitive
11	<i>Assurance</i>	Petugas wisata memiliki sikap yang ramah dan sopan kepada wisatawan saat dilokasi wisata.	Attracitive	19.	<i>Tangible</i>	Lokasi wisata tidak terlihat menyeramkan.	Attracitive
12	<i>Assurance</i>	Petugas wisata telah memahami kebutuhan wisatawan saat dilokasi wisata.	Attracitive	20.	<i>Empaty</i>	Karyawan sungguh-sungguh mengutamakan kepentingan pengunjung	Attracitive
				21.	<i>Empaty</i>	Jam kunjungan sesuai dengan kebutuhan pengunjung	Attracitive

22. <i>Empaty</i>	Karyawan memahami kebutuhan dan harapan pengunjung	Attracitive
-------------------	--	-------------

Pada tabel 4 menunjukkan atribut yang termasuk dalam kategori Attracitive. Dalam kategori ini semua dimensi berada disini. Mulai dari *Realibility*, *Responsivenes*, *Assurance*, *Tangible*, dan *Empaty*.

Pada dimensi *Realibility* yaitu petugas wisata memiliki kemampuan dapat memberikan pelayanan dengan memuaskan sejak pertama kali, Aktivitas pelayanan sesuai jadwal atau tepat waktu, Pelayanan Desa Wisata Kemiri memiliki sikap yang simpatik, Pelayanan yang sama untuk semua pelanggan tanpa kesalahan.

Pada dimensi *Responsiveness* yaitu petugas wisata memiliki kemampuan untuk bersedia menjawab pertanyaan wisatawan dengan tepat dan memuaskan, petugas wisata bersedia dalam membantu wisatawan sehingga wisatawan merasa puas, petugas wisata memiliki daya tanggap yang cepat dalam mengatasi permasalahan wisatawan, petugas wisata dapat menyelesaikan masalah wisatawan dengan sungguh-sungguh dan memuaskan, petugas wisata memberikan respon yang cepat dan memuaskan terhadap keinginan wisatawan.

Pada dimensi *Assurance* yaitu petugas wisata dapat dipercaya dalam melakukan pelayanan, Petugas wisata memiliki sikap yang ramah dan sopan kepada wisatawan saat dilokasi wisata, Petugas wisata telah memahami kebutuhan wisatawan saat dilokasi wisata, Petugas wisata memberikan pelayanan yang tepat dan memuaskan kepada wisatawan, Petugas wisata melayani wisatawan dengan kompeten, semangat dan konsisten sehingga pengunjung merasa puas.

Pada dimensi *Tangible* yaitu lokasi wisata bersih, terawat dengan baik dan nyaman untuk dikunjungi, Petugas wisata sudah berpenampilan menarik, rapi dan sopan saat melayani wisatawan di lokasi wisata, Lokasi wisata telah memiliki fasilitas yang lengkap, Terdapat dokumentasi informasi tentang obyek wisata yang lengkap dan jelas, Lokasi wisata tidak terlihat menyramkan.

Pada dimensi *Empathy* yaitu karyawan sungguh-sungguh mengutamakan kepentingan pengunjung, Jam kunjungan sesuai dengan

kebutuhan pengunjung, Karyawan memahami kebutuhan dan harapan pengunjung.

Nilai GAP negatif tertinggi yaitu Lokasi wisata telah memiliki fasilitas yang lengkap dengan nilai -1,66. Dengan kondisi kurangnya toilet dilokasi wisata, kurang luasnya area parking, kurangnya spot untuk berfoto maka pihak manajemen harus membangun fasilitas apa yang pengunjung keluhkan. Sebab dengan Fasilitas yang lengkap akan membuat pengunjung lebih betah lagi didalam lokasi wisata dan menimbulkan rasa kepuasan dan kenyamanan saat dilokasi wisata.

Untuk GAP negatif selanjutnya yaitu aktivitas pelayanan sesuai jadwal atau tepat waktu dengan nilai -1,21. Dikarenakan banyaknya pengunjung yang datang membuat pelayanan sedikit terlambat, sebaiknya pihak pengelola desa wisata kemiri harus menambah tenaga kerja lagi, dengan cacatan tenaga kerja baru sudah dilatih terdahulu.

Untuk GAP negatif selanjutnya yaitu petugas sungguh-sungguh mengutamakan kepentingan pengunjung dengan nilai -0,95. Dan juga petugas wisata memiliki daya tanggap yang cepat dalam mengatasi permasalahan wisatawan dengan nilai -0,94. Sebaiknya pihak manajemen pengelola desa wisata harus lebih tegas dalam membuat aturan larangan bermain *Handphone* selama bersama pengunjung, sehingga petugas lebih memperhatikan kepentingan pengunjung, serta daya tanggap yang cepat dalam mengatasi masalah tanpa sibuk sendiri dengan *Handphone* yang mereka bawa.

Untuk GAP negatif selanjutnya terdapat dokumentasi informasi tentang obyek wisata yang lengkap dan jelas-0,9. Masih belum ada dokumentasi informasi dari obyek wisata kemiri, sehingga banyak orang yang bertanya-tanya tentang objek wisata yang tersedia di lokasi. Sebaiknya manajemen wisata desa kemiri membuat dokumentasi yang memuat informasi desa wisata, baik paket wisata yang tersedia, dan lainnya. Harapannya dengan adanya evaluasi ini, membuat manajemen desa wisata lebih berkembang lagi menjadi desa wisata yang terbaik di wilayah Kabupaten Jember.



### 3. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan terhadap Analisis Kepuasan Pengunjung di Desa Wisata Kemiri, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Kualitas Layanan terhadap Pengunjung di Desa Wisata Kemiri masih belum memenuhi harapan dari pengunjung yang datang. Karena dalam perhitungan menggunakan metode Servqual didapatkan hasil rata-rata kualitas layanan seluruh dimensi Service Quality adalah 0,83.
- Atribut – atribut yang harus diperhatikan dalam kategori *Attractive* pada Desa Wisata Kemiri dengan pengolahan menggunakan metode Kano sebagai berikut: Lokasi wisata telah memiliki fasilitas yang lengkap dengan nilai -1,66. Aktivitas pelayanan sesuai jadwal atau tepat waktu dengan nilai -1,21. Petugas sungguh-sungguh mengutamakan kepentingan pengunjung dengan nilai -0,95. Petugas wisata memiliki daya tanggap yang cepat dalam mengatasi permasalahan wisatawan dengan nilai -0,94. Terdapat dokumentasi informasi tentang obyek wisata yang lengkap dan jelas-0,9. Semakin besar negatif suatu atribut, berarti semakin rendah atribut tersebut dalam memenuhi kepuasan responden.

### 4. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada pengelola Desa Wisata Kemiri, Kepala Desa Kemiri, Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Jember sebagai responden yang telah meluangkan waktu mengisi kuisioner dan memberikan informasi berkaitan dengan penelitian ini, sehingga penelitian ini terselesaikan dengan baik.

### Daftar Pustaka

- [1] Ismayanti. 2010. *Pengantar Pariwisata*. Edisi ke-2. Hlm. 1-4. Jakarta: Grasindo.
- [2] BPS, (2015) Perolehan Devisa Indonesia menurut Lapangan Usaha. Pusat Data dan Informasi, dan Kementerian Pariwisata. Diakses Tanggal 01 April 2022
- [3] Digitalisasi UMKM Wisata Kemiri". <https://wisatakemiri.com>. Diakses 10 April 2022 Pukul 12.30
- [4] Sucipto, Ilham. Wawancara Pribadi. 02-Februari - 2022
- [5] Sugiyono (2011). *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D*. Alfabeta
- [6] Noor, J. 2011. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Kencana.
- [7] Soetjipto, B. 1997. *Pengembangan Bisnis*. Yogyakarta: BPFE.
- [8] Kano, N. K., Seraku, F., Takahashi, & Tsuji, S. 1984. *Attractive Quality and Must be Quality*
- [9] Lupiyoadi, & Rambat. 2001. *Manajemen Pemasaran Jasa. Edisi Pertama*. Jakarta: Selemba Empat.
- [10] Ratminto, & Winarsih, A. 2005. *Manajemen Pelayanan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar



## **Strategi Pengembangan Agribisnis Jahe Merah Instan Produksi Kelompok Tani Pucang Sari, Kelompok Tani Sinar Cabe dan Kelompok Wanita Tani Sri Tanjung di Kabupaten Banyuwangi**

*Agribusiness Development Strategy for Instant Red Ginger Produced by Kelompok Tani Pucang Sari, Kelompok Tani Sinar Cabe and Kelompok Wanita Tani Sri Tanjung in Banyuwangi Regency*

**Margawati Nur Wulandari<sup>#1</sup>, Ridwan Iskandar, Sri Sundari**

<sup>#</sup>Magister Terapan Agribisnis, Politeknik Negeri Jember

<sup>1</sup>*margawatinurwulandari@gmail.com*

### **ABSTRAK**

Minuman instan ekstrak jahe merah dimanfaatkan untuk menciptakan produk yang praktis dan efisien, sehingga diharapkan diperoleh manfaat bagi kesehatan. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis strategi pengembangan agribisnis jahe merah instan produksi kelompok tani di Kabupaten Banyuwangi. Metodologi yang digunakan adalah Evaluasi faktor internal dan eksternal selanjutnya dipetakan dalam matriks IFE EFE, dilanjutkan dengan analisis SWOT untuk menghasilkan strategi kompetitif alternatif dan menerapkan strategi pengembangan. Analisis SWOT digunakan untuk menyusun faktor-faktor strategis pada pengembangan agribisnis jahe merah instan ini, dilanjutkan analisis menggunakan AHP untuk mengetahui alternatif strategi yang menjadi prioritas utama dalam pengembangan agribisnis ini. Hasil penelitian menunjukkan nilai IFE dengan total score keseluruhan indikator internal yaitu sebesar 3,48 artinya agribisnis jahe merah instan ini dalam kategori kuat atau tinggi. Total score keseluruhan indikator eksternal pada matrik EFE yaitu 2,76 yang artinya agribisnis jahe merah instan dalam kategori rata-rata atau menengah. Pemetaan matriks IFE-EFE dilanjutkan dengan analisis SWOT memberikan delapan alternatif strategi, selanjutnya 8 alternatif strategi menghasilkan strategi prioritas yaitu mempertahankan pengembangan jahe merah oleh kelompok tani guna dapat meminimalisir fluktuasi harga bahan baku dengan jumlah nilai sebesar 1,30. Sehingga alternatif strategi mempertahankan pengembangan jahe merah oleh kelompok tani guna dapat meminimalisir fluktuasi harga bahan baku dapat diterapkan untuk membangun keunggulan kompetitif dan kemajuan Agribisnis Jahe Merah Instan Produksi Kelompok Tani di Kabupaten Banyuwangi.

**Kata kunci** — Minuman Instan, SWOT, AHP

### **ABSTRACT**

*Red ginger extract instant drink is used to create practical and efficient products, so that health benefits are expected. The purpose of this study was to analyze the strategy of developing instant red ginger agribusiness produced by farmer groups in Banyuwangi Regency. The methodology used is the evaluation of internal and external factors which are then mapped in the IFE EFE matrix, followed by a SWOT analysis to generate alternative competitive strategies and implement development strategies. SWOT analysis is used to compile strategic factors in the development of this instant red ginger agribusiness, followed by analysis using AHP to find out alternative strategies that are the main priorities in the development of this agribusiness. The results showed that the IFE value with the total score of the overall internal indicators was 3.48, meaning that this instant red ginger agribusiness was in the strong or high category. The total score of all external indicators in the EFE matrix is 2.76, which means instant red ginger agribusiness is in the average or medium category. Mapping the IFE-EFE matrix followed by a SWOT analysis provides eight alternative strategies, then 8 alternative strategies produce a priority strategy, namely maintaining red ginger development by farmer groups in order to minimize fluctuations in raw material prices with a total value of 1.30. So that an alternative strategy to maintain the development of red ginger by farmer groups in order to minimize fluctuations in the price of raw materials can be applied to build a competitive advantage and the progress of Instant Red Ginger Agribusiness Production of Farmers Groups in Banyuwangi Regency.*

**Keywords** — Red Ginger, SWOT, AHP

 OPEN ACCESS

© 2022. Margawati Nur Wulandari, Ridwan Iskandar, Sri Sundari



Creative Commons  
Attribution 4.0 International License

## 1. Pendahuluan

Indonesia adalah Negara agraris yang sebagian besar mata pencaharian penduduknya adalah bercocok tanam. Indonesia sebagai negara tropis dikenal dengan julukan *live laboratory* karena dianggap memiliki sekitar 90% dari total jenis tumbuhan berkhasiat di dunia. Ada berbagai macam jenis tanaman obat-obatan yang ada di Indonesia, salah satunya yang sangat banyak dibudidayakan dan mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi adalah jahe [1].

Pengembangan budidaya jahe merah di Indonesia telah banyak dilakukan di banyak tempat seperti Rejang Lebong (Bengkulu), Bogor, Malang, Bojonegoro, Banyuwangi dan dimanfaatkan untuk bahan obat herbal serta bahan minuman. Hasil budidaya jahe merah di berbagai daerah telah menunjukkan hasil yang menggembirakan dan mampu meningkatkan ekonomi masyarakat setempat [2].

Jahe banyak dibudidaya karena jahe merupakan tanaman yang memiliki banyak kandungan yang sangat bermanfaat. Rasa pedas yang muncul dan menghangatkan, serta peranannya sebagai obat berhubungan erat dengan fungsinya sebagai anti-oksidan [3]. Jahe merah hanya tumbuh pada bulan-bulan tertentu saja, sehingga keberadaannya cukup langka, itu sebabnya harganya pun jauh lebih mahal jika dibandingkan jahe emprit dan jahe gajah. Mempertahankan umur simpan jahe merah itu sendiri diperlukan metode-metode untuk pengawetan jahe merah. Salah satu metode yang digunakan adalah pengeringan yaitu dengan mengubah jahe merah menjadi serbuk jahe merah (jahe merah instan) [4].

Jahe merah instan merupakan bahan kering dengan kadar air sekitar 10 - 20 %, dan kadar gula tinggi (>100%) [5]. Kondisi ini memungkinkan jahe merah instan dapat disimpan lama karena kebanyakan mikroba tidak dapat tumbuh pada bahan. Jahe merah instan biasanya digunakan dengan cara diseduh dengan air panas dan diminum pada waktu cuaca dingin atau dapat ditambah es yang dapat diminum pada musim panas selain itu juga membantu pencernaan [6].

Beberapa kelompok tani yang ada di Banyuwangi juga mengembangkan usaha minuman jahe instan ini. Kelompok tani yang

mengembangkan usaha minuman jahe instan khususnya jahe merah di antaranya adalah kelompok tani Pucang Sari Desa Jambe Wangi Kecamatan Sempu, Kelompok Tani Sinar Cabe Desa Sumber Mulyo Kecamatan Pesanggaran dan Kelompok Wanita Tani Sri Tanjung Desa Wonosobo Kecamatan Srono.

Diperlukan upaya untuk mengembangkan usaha agribisnis jahe merah instan ini karena jahe merah instan banyak dikenal oleh masyarakat, dan produk ini belum banyak tersedia di pasaran sehingga peluang usaha pembuatan jahe merah instan ini terbuka lebar. Penting dilakukan analisis terkait dengan Analisis Strategi SWOT. Teori SWOT meliputi *Strenght* (kekuatan), *Weakness* (Kelemahan), *Opportunities* (Peluang) dan *Threat* (Ancaman) [7].

Penelitian ini dilakukan pada Kelompok Tani yang memproduksi jahe merah instan di Kabupaten Banyuwangi. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor internal dan eksternal serta merumuskan alternatif strategi menjadi prioritas strategi dalam pengembangan Agribisnis Jahe Merah Instan Produksi Kelompok Tani di Kabupaten Banyuwangi.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di tiga kecamatan yang berbeda yaitu Kelompok Tani Pucang Sari Desa Jambewangi Kecamatan Sempu, Kelompok Tani Sinar Cabe Desa Sumber Mulyo Kecamatan Pesanggaran dan Kelompok Wanita Tani Sri Tanjung desa Wonosobo Kecamatan Srono. Penelitian ini dilaksanakan selama  $\pm$  6 bulan (bulan November 2021 sampai dengan Mei 2022) dari tahap awal sampai tahap penyelesaian penelitian.

### 2.2. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah populasi sampel yang mempunyai pengetahuan dan terlibat memberikan pendapat dalam strategi pengembangan agribisnis jahe merah instan produksi kelompok tani yang ada di Kabupaten Banyuwangi [8].

Adapun responden pada analisis faktor internal dan eksternal sebanyak 14 orang yang



terdiri dari 2 orang Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Banyuwangi; 3 orang dari Ketua Kelompok Tani, 3 orang Bagian Produksi, 3 orang bagian Pemasaran dan 3 orang Penyuluh Pertanian dari Kecamatan Sempu, Pesanggaran dan Srono. Dilanjutkan dengan kepentingan dalam analisis AHP dipilih 8 orang expert diantaranya 3 orang masing-masing terdiri dari ketua kelompok tani produsen, 3 orang terdiri dari penyuluh pertanian, 2 orang terdiri dari Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Banyuwangi (Kepala Bidang Hortikultura dan Perkebunan; dan Kepala Bidang Ketahanan Pangan).

### 2.3. Teknik Analisis Data

Metode yang digunakan adalah observasi, wawancara, dan dokumentasi. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan didukung oleh konsep analisis SWOT. Analisis SWOT untuk menggambarkan dan menentukan alternatif strategi dari faktor internal dan faktor eksternal yang ada [9].

Terdapat tahapan dalam analisis SWOT adalah: (1) identifikasi faktor internal dan eksternal, (2) pemberian bobot setiap faktor, (3) pemberian rating/ peringkat, (4) pemberian skor dan (5) tahap pencocokan matrik I-E dan matrik SWOT [10].

Dilanjutkan analisis menggunakan metode AHP, berikut tahapannya: (1) membuat struktur hierarki yang diawali dengan tujuan umum, (2) membuat matriks perbandingan berpasangan, dan (3) memeriksa konsistensi hierarki, jika nilainya lebih dari 0,1 maka penilaian dari judgement harus diperbaiki.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Peneliti dalam pelaksanaannya melakukan audit internal dan eksternal. Faktor-faktor internal pada pengembangan agribisnis ini terdiri dari faktor kekuatan dan kelemahan. Analisis lingkungan eksternal meliputi peluang dan ancaman yang ada pada usaha ini. Berikut faktor-faktor internal dan eksternal pada agribisnis jahe merah instan:

### 3.1.1. Faktor Internal

Tujuan dari identifikasi faktor internal dari agribisnis jahe merah instan ini guna mendapatkan faktor-faktor yang menjadi kekuatan dan kelemahan. Berikut indikator faktor kekuatan: adanya kelompok tani yang mengembangkan jahe merah, produk lokal yang berkhasiat dan memiliki manfaat, proses pembuatan produk mudah, produk terjangkau dan diterima baik oleh konsumen dan memiliki ijin PIRT. Faktor kelemahan diantaranya adalah: kompetensi SDM yang terbatas/ belum memadai, belum adanya standarisasi dan SOP yang dijalankan, pemasaran yang belum optimal dan keterbatasan modal untuk pengembangan usaha.

Tabel 1 merupakan Matriks *Internal Factor Evaluation* (IFE) yang diketahui bahwa terdapat indikator kekuatan yang paling tinggi yaitu proses pembuatan produk mudah dengan score sebesar 0,46. Sedangkan, indikator kelemahan yang paling tinggi adalah keterbatasan modal untuk pengembangan usaha dengan score sebesar 0,39. Total score keseluruhan indikator internal yaitu sebesar 3,48 dimana angka tersebut mempresentasikan bahwa posisi internal dari agribisnis jahe merah instan ini dalam kategori strategi kuat atau tinggi.

Tabel 1. Hasil Matriks IFE Pengembangan Agribisnis Jahe Merah Instan

No	Kekuatan	Bobot	Rating	Score
1	Adanya kelompok tani yang mengembangkan jahe merah	0,12	3,64	0,42
2	Produk lokal yang berkhasiat dan memiliki manfaat	0,11	3,50	0,39
3	Proses pembuatan produk mudah	0,12	3,79	0,46
4	Produk terjangkau dan diterima baik oleh konsumen	0,11	3,57	0,41
5	Memiliki ijin PIRT	0,11	3,29	0,35
No	Kelemahan	Bobot	Rating	Score
1	Kompetensi SDM yang terbatas/ belum memadai	0,11	3,21	0,33



2	Belum adanya standarisasi dan SOP yang dijalankan	0,12	3,43	0,38
3	Pemasaran yang belum optimal	0,12	3,36	0,36
4	Keterbatasan modal untuk pengembangan usaha	0,13	3,50	0,39
Total		1,00		3,48

### 3.1.2. Faktor Eksternal

Tujuan dari identifikasi faktor eksternal dari agribisnis jahe merah instan ini guna mendapatkan faktor-faktor yang menjadi peluang dan ancaman. Berikut indikator faktor peluang: dukungan pemerintah untuk pengembangan UMKM olahan pangan lokal, kemajuan teknologi informasi untuk pemasaran, kesadaran masyarakat akan kesehatan dengan konsumsi produk-produk herbal, meningkatnya tren ekonomi kreatif melalui pemanfaatan sumber daya lokal dan perkembangan teknologi produksi pangan olahan. Faktor ancaman diantaranya yaitu adanya produk olahan yang sama dari kompetitor, adanya produk sejenis/

substitusi, fluktuasi harga bahan baku dan daya beli masyarakat yang menurun akibat pandemi Covid-19.

Tabel 2 merupakan Matriks Eksternal Factor Evaluation (EFE) yang diketahui bahwa indikator peluang yang paling tinggi yaitu kesadaran masyarakat akan kesehatan dengan konsumsi produk-produk herbal dengan score sebesar 0,45. Sedangkan, indikator ancaman yang paling tinggi adalah daya beli masyarakat yang menurun akibat pandemi Covid-19 dengan score 0,37. Total score keseluruhan indikator yaitu 2,76 dimana angka tersebut mempresentasikan bahwa posisi eksternal dari agribisnis jahe merah instan ini dalam kategori rata-rata atau menengah.

Tabel 2. Hasil Matriks EFE Pengembangan Agribisnis Jahe Merah Instan

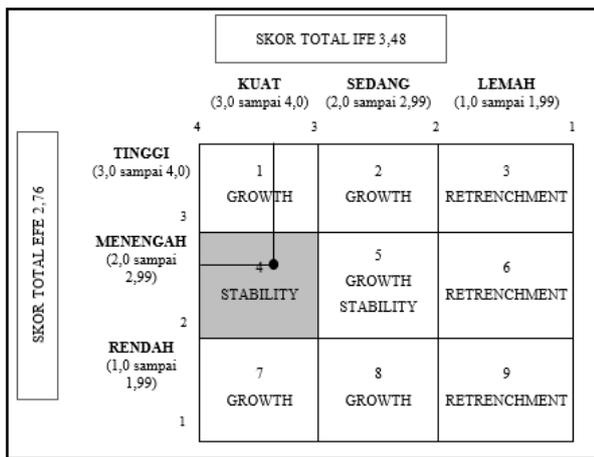
No	Peluang	Bobot	Rating	Score
1	Dukungan pemerintah untuk pengembangan UMKM olahan pangan lokal	0,12	2,93	0,35
2	Kemajuan teknologi informasi untuk pemasaran	0,12	2,93	0,35
3	Kesadaran masyarakat akan kesehatan dengan konsumsi produk-produk herbal	0,14	3,29	0,45
4	Meningkatnya tren ekonomi kreatif melalui pemanfaatan sumber daya lokal	0,12	3,00	0,37
5	Perkembangan teknologi produksi pangan olahan	0,11	2,57	0,27
No	Ancaman	Bobot	Rating	Score
1	Adanya produk olahan yang sama dari kompetitor	0,09	2,29	0,22
2	Adanya produk sejenis/ Substitusi	0,10	2,36	0,23
3	Fluktuasi harga bahan baku	0,08	1,86	0,14
4	Daya beli masyarakat yang menurun akibat pandemi Covid-19	0,12	3,00	0,37
Total		1,00		2,76

### 3.1.3. Matriks Internal-Eksternal (I-E)

Tujuan dari matrik I-E ini sendiri adalah melihat posisi perusahaan untuk menetapkan strategi bisnis yang lebih detail dan disajikan ke dalam 9 kolom. Faktor internal dengan skor 3,48

dan faktor eksternal dengan skor 2,76 digunakan sebagai parameter. Berikut adalah gambar Matriks I-E:





Gambar 1. Hasil Matriks I-E Agribisnis Jahe Merah Instan

Dapat diketahui bahwa matriks I-E agribisnis jahe merah instan berada pada kolom 4 strategi *stability* artinya dari strategi tersebut agribisnis jahe merah instan ini tidak perlu mengubah strategi yang telah ditetapkan pada usaha ini.

### 3.1.4. Matriks SWOT

Analisis SWOT digunakan untuk menyusun alternatif strategi berdasarkan hasil analisis faktor internal dan eksternal yang dilakukan oleh Agribisnis Jahe Merah Produksi Kelompok Tani di Kabupaten Banyuwangi. Hal ini ditunjukkan pada Tabel 1. di bawah ini:

#### a. Strategi S-O

Hasil identifikasi faktor kekuatan dan juga peluang yang ada di Agribisnis Jahe Merah Instan diperoleh strategi S-O dengan harapan

Tabel 3. Hasil Matriks SWOT

IFAS	Kekuatan ( <i>Strenght</i> )	Kelemahan ( <i>Weakness</i> )
EFAS	S1 = Adanya kelompok tani yang mengembangkan jahe merah	W1 = Kompetensi SDM yang terbatas/ belum memadai
	S2 = Produk lokal yang berkhasiat dan memiliki manfaat	W2 = Belum adanya standarisasi dan SOP yang dijalankan
	S3 = Proses pembuatan produk mudah	W3 = Pemasaran yang belum optimal
	S4 = Produk terjangkau dan diterima baik oleh konsumen	W4 = Keterbatasan modal untuk pengembangan usaha
	S5 = Memiliki ijin PIRT	
Peluang ( <i>Opportunity</i> )	Strategi SO	Strategi WO

nantinya agribisnis ini dapat memaksimalkan kekuatan yang dimiliki dan juga dapat memanfaatkan peluang yang sudah ada dengan sebaik mungkin.

#### b. Strategi S-T

Identifikasi faktor kekuatan dan juga ancaman yang ada di Agribisnis Jahe Merah Instan menghasilkan strategi S-T dengan tujuan nantinya agribisnis ini dapat memaksimalkan semua kekuatan yang dimiliki guna mengatasi ancaman yang ada pada usaha agribisnis jahe merah instan itu sendiri.

#### c. Strategi W-O

Strategi ini diperoleh dari identifikasi faktor kelemahan dan juga peluang yang ada di Agribisnis Jahe Merah Instan dengan harapan nantinya agribisnis ini dapat mengatasi kelemahan yang sudah ada dengan memanfaatkan peluang yang telah ada pada usaha agribisnis itu sendiri.

#### d. Strategi W-T

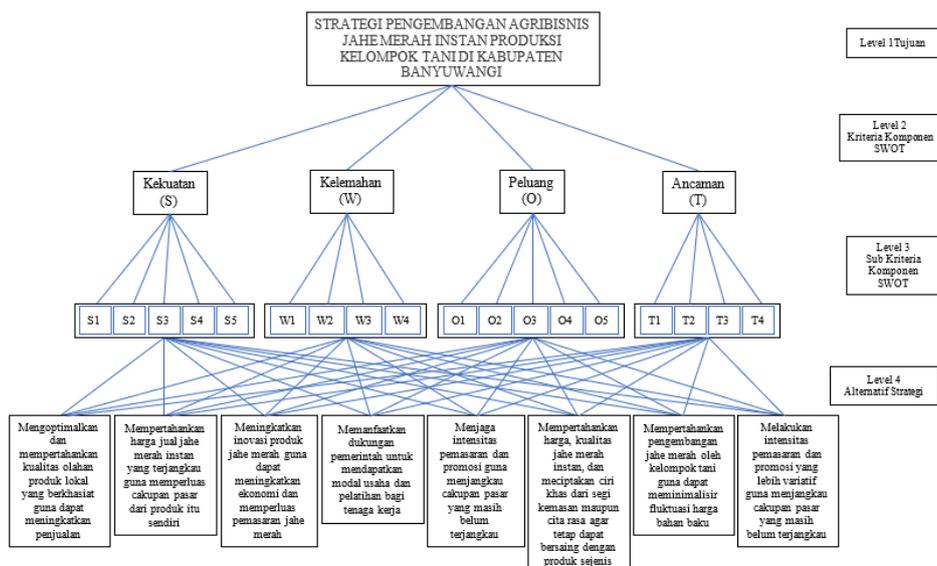
Strategi ini didapatkan dari mengidentifikasi faktor kelemahan dan juga ancaman yang ada di Agribisnis Jahe Merah Instan dengan harapan nantinya Agribisnis ini dapat meningkatkan kelemahan yang ada dengan pertimbangan ancaman yang dihadapi oleh usaha agribisnis jahe merah instan sehingga kelemahan dapat diatasi dengan baik.

<p>O1 = Dukungan pemerintah untuk pengembangan UMKM olahan pangan lokal</p> <p>O2 = Kemajuan teknologi informasi untuk pemasaran</p> <p>O3 = Kesadaran masyarakat akan kesehatan dengan konsumsi produk-produk herbal</p> <p>O4 = Meningkatnya tren ekonomi kreatif melalui pemanfaatan sumber daya lokal</p> <p>O5 = Perkembangan teknologi produksi pangan olahan</p>	<p>Mengoptimalkan dan mempertahankan kualitas olahan produk lokal yang berkhasiat guna dapat meningkatkan penjualan. (S2, S3, S4, S5, O3, O4)</p> <p>Mempertahankan harga jual jahe merah instan yang terjangkau guna memperluas cakupan pasar dari produk itu sendiri. (S4, O1, O2, O4)</p> <p>Meningkatkan inovasi produk jahe merah guna dapat meningkatkan ekonomi dan memperluas pemasaran jahe merah. (S1, S5, O1, O2, O4, O5)</p>	<p>Memanfaatkan dukungan pemerintah untuk mendapatkan modal usaha dan pelatihan bagi tenaga kerja. (W1, W2, W4, O1)</p> <p>Menjaga intensitas pemasaran dan promosi guna menjangkau cakupan pasar yang masih belum terjangkau. (W3, O2, O4)</p>
<b>Ancaman (Threats)</b>	<b>Strategi ST</b>	<b>Strategi WT</b>
<p>T1 = Adanya produk olahan yang sama dari kompetitor</p> <p>T2 = Adanya produk sejenis/substitusi</p> <p>T3 = Fluktuasi harga bahan baku</p> <p>T4 = Daya beli masyarakat yang menurun akibat pandemi Covid-19</p>	<p>Mempertahankan harga, kualitas jahe merah instan, dan menciptakan ciri khas dari segi kemasan maupun cita rasa agar tetap dapat bersaing dengan produk sejenis. (S2, S3, S4, S5, T1, T4)</p> <p>Mempertahankan pengembangan jahe merah oleh kelompok tani guna dapat meminimalisir fluktuasi harga bahan baku (S1, T3, T4)</p>	<p>Melakukan intensitas pemasaran dan promosi yang lebih variatif guna menjangkau cakupan pasar yang masih belum terjangkau. (W3, T1, T4)</p>

### 3.1.5. AHP (Analytical Hierarchical Process)

Struktur hierarki pada agribisnis jahe merah ini didasarkan pada alternatif analisis

SWOT. Berikut gambar struktur hierarki proses dalam pengembangan agribisnis jahe merah instan produksi kelompok tani di Kabupaten Banyuwangi:



Gambar 2. Struktur Hierarki Proses Strategi Pengembangan Agribisnis Jahe Merah Instan di Kabupaten Banyuwangi

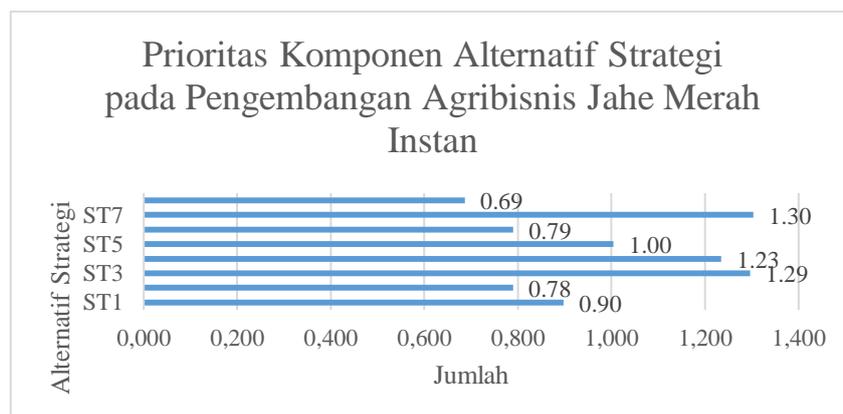
Berdasarkan alternatif strategi yang diperoleh dari analisis SWOT, terdapat 8 alternatif strategi. Berikut merupakan matriks berpasangan antar alternatif strategi yang dapat dilihat pada Tabel 3. Prioritas strategi yang pertama yaitu mempertahankan pengembangan jahe merah oleh kelompok tani guna dapat meminimalisir fluktuasi harga bahan baku (ST7), dengan jumlah nilai sebesar 1,30; adanya inovasi produk jahe merah guna dapat meningkatkan ekonomi dan memperluas pemasaran jahe merah (ST3), dengan jumlah nilai sebesar 1,29; memanfaatkan dukungan pemerintah untuk

mendapatkan modal usaha dan pelatihan bagi tenaga kerja (ST4), dengan jumlah nilai sebesar 1,23.

Penentuan faktor prioritas alternatif strategi pada penelitian ini memiliki nilai konsistensi (CR) sebesar 0,08. Nilai tersebut lebih kecil dari sama dengan 0,1 (0,08 < 0,1) sehingga perhitungan ini dikatakan konsisten. Gambar 3 merupakan grafik prioritas alternatif strategi yang mempengaruhi pengembangan agribisnis jahe merah instan produksi kelompok tani di Kabupaten Banyuwangi.

Tabel 4. Matriks perbandingan antar faktor alternatif strategi pengembangan jahe merah instan

Strategi	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6	ST7	ST8	Jumlah	Priority Vector	Matriks Priority	Konsistensi	
ST1	0.15	0.19	0.06	0.18	0.07	0.10	0.06	0.09	0.90	0.11	1.04	9.29	
ST2	0.17	0.17	0.05	0.14	0.05	0.06	0.06	0.08	0.78	0.10	1.04	10.56	
ST3	0.09	0.09	0.09	0.35	0.11	0.14	0.28	0.15	1.29	0.16	1.04	6.43	
ST4	0.27	0.24	0.31	0.10	0.06	0.08	0.06	0.12	1.23	0.15	1.04	6.75	
ST5	0.09	0.06	0.08	0.05	0.13	0.17	0.29	0.13	1.00	0.13	1.04	8.30	
ST6	0.09	0.06	0.08	0.05	0.13	0.17	0.11	0.11	0.79	0.10	1.04	10.56	
ST7	0.09	0.12	0.27	0.06	0.38	0.19	0.10	0.10	1.30	0.16	1.04	6.40	
ST8	0.06	0.07	0.06	0.06	0.08	0.09	0.05	0.21	0.69	0.09	1.04	12.15	
Jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	8.00	1.00	8.34	70.45	
CI = 0.12			RI = 1.41			CR = 0.08		0.1		Maks = 8.81			



Gambar 3. Grafik Prioritas Komponen Alternatif Strategi pada Agribisnis Jahe Merah Instan Produksi Kelompok Tani di Kabupaten Banyuwangi

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil perhitungan menggunakan pendekatan SWOT dapat disimpulkan bahwa pengembangan Agribisnis Jahe Merah Instan ini

berada di posisi kolom ke 4 sehingga menunjukkan agribisnis ini berada pada posisi *stability* yang artinya tidak perlu mengubah strategi yang telah ditetapkan. Hasil faktor

internal (IFE) memiliki kategori strategi kuat/tinggi, sedangkan faktor eksternal (EFE) pada agribisnis ini memiliki kategori strategi rata-rata/menengah.

Dari 8 strategi yang ditawarkan, strategi yang menjadi prioritas dalam pengembangan agribisnis jahe merah instan berdasarkan perhitungan menggunakan metode AHP yaitu Mempertahankan pengembangan jahe merah oleh kelompok tani guna dapat meminimalisir fluktuasi harga bahan baku (ST7).

## Daftar Pustaka

- [1] E. A. Nadia, "Efek pemberian jahe terhadap tekanan darah pada pasien hipertensi," *J. Med. Utama*, vol. 02, no. 01, pp. 343–348, 2020.
- [2] dkk Wijayanti, "Jurnal Abdimas Saintika," *J. Abdimas Saintika*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2019.
- [3] A. P. M. Mirza *et al.*, "Peningkatan Keterampilan Pembuatan Olahan Minuman Berbahan Dasar Jahe sebagai Usaha Menguntungkan pada Kelompok PKK Kecamatan Wajak," *J. KARINOV*, vol. 3, no. 3, pp. 181–188, 2020, [Online]. Available: <http://journal2.um.ac.id/index.php/jki/article/view/16413>.
- [4] dan E. H. K. Aryanti, Indah, Eva Sartini Bayu, "Identifikasi Karakteristik Morfologis dan Hubungan Kekebabatan pada Tanaman Jahe (Zingiber)," *J. Agroekoteknologi Online*, vol. 3, no. 3, pp. 963–975, 2015.
- [5] W. A. Fauzan S, Diani F. R, Linda s. D, Qurrota A, "Pemberdayaan Masyarakat Desa Seketi Melalui Inovasi Olahan Jahe Merah," *Sinergi J. Pengabd.*, vol. Volume 2, no. 1, pp. 65–68, 2020.
- [6] B. Argawan *et al.*, "Pemanfaatan Digital Marketing Channel dalam Upaya Memperluas Pemasaran Produk Jahe Merah Instan Sarongge," *J. Pemberdaya. Masy. Indones.*, vol. 1, no. 1, pp. 187–203, 2019, doi: 10.21632/jpmi.1.1.187-203.
- [7] F. B. Harlan, A. Wirawan, and N. A. Maulida, "Analisis Swot Tentang Strategi Pemasaran Agribisnis Di Pulau Setokok (Studi Kasus Komoditas Semangka)," *J. AGRISEP Kaji. Masal. Sos. Ekon. Pertan. dan Agribisnis*, vol. 20, no. 01, pp. 69–80, 2021, doi: 10.31186/jagrisep.20.01.69-80.
- [8] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Bandung: Alfabeta, 2016.
- [9] F. Rangkuti, *Analisis SWOT: Teknik Membedah Kasus, Cara Perhitungan Bobot, Rating, dan OCAI*, Cetakan 19. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2014.
- [10] R. . David, *Manajemen Stratejik: Suatu Pendekatan Keunggulan Bersaing*, Edisi 15. Jakarta Selatan: Salemba Empat, 2015.



## Strategi Pemasaran Produk Pestisida “Sidamethrin” PT Yasida Makmur Abadi, Gresik

*Marketing Strategy of Pesticide Products "Sidamethrin" PT Yasida Makmur Abadi, Gresik*

**An Nisa Rahmania F.<sup>#1</sup>, Bagus P. Yudia Kurniawan, Tanti Kustriari**

<sup>#</sup>Jurusan Agribisnis ,Politeknik Negeri Jember Jln. Mastrip, Krajan Timur, Kec. Sumpalsari Kab. Jember

<sup>1</sup>ahmadriskiramadani12@gmail.com

### ABSTRAK

Penelitian ini memberikan masukan kepada perusahaan mengenai strategi pemasaran produk pestisida “sidamethrin” PT Yasida Makmur Abadi Gresik. Alat analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah External Factor Evaluation (EFE), Internal Factor Evaluation (IFE), External Internal (IE), SWOT, dan Analytical Hierarchy Proses (AHP). Hasil penelitian yang dilakukan berdasarkan hasil kuisioner, antara lain: Faktor internal dalam pemasaran produk pestisida sidamethrin PT Yasida Makmur Abadi, Gresik adalah kualitas produk sidamethrin sangat terjamin, dan produk sidamethrin mudah didapat dan tersedia dengan nilai pengaruh sebesar 0,44. Kelemahan utama dalam pemasaran produk pestisida sidamethrin PT Yasida Makmur Abadi, Gresik adalah kemasan produk yang mudah rusak, dan wilayah distribusi yang terbatas dengan nilai pengaruh sebesar 0,3. Faktor eksternal dalam pemasaran produk pestisida sidamethrin PT Yasida Makmur Abadi Gresik adalah potensi daerah dan tersedianya informasi bisnis online maupun offline yang dapat meningkatkan kegiatan promosi dengan nilai pengaruh sebesar 0,31. Ancaman utama dalam pemasaran produk pestisida sidamethrin PT Yasida Makmur Abadi, Gresik adalah munculnya inovasi produk dari pesaing, munculnya pesaing dalam proses penjualan, bahan aktif yang sama dapat memberikan keuntungan lebih, dan gencarnya promosi produk pestisida sidamethrin. pesaing dengan nilai pengaruh sebesar 0,29. Analisis IE, menunjukkan bahwa pemasaran produk pestisida sidamethrin pt Yasida Makmur Abadi, Gresik berada pada kotak I (Agresif). Analisis AHP, salah satu alternatif strategi yang dapat digunakan yaitu pengembangan kualitas sumber daya manusia khususnya yang ada di lapangan.

**Kata kunci** — EFE, IFE, IE, AHP, Pemasaran Produk

### ABSTRACT

*This study is provided input to the company regarding the marketing strategy of PT Yasida Makmur Abadi's "sidamethrin" pesticide product, Gresik. The analytical tools used in this study are External Factor Evaluation (EFE), Internal Factor Evaluation (IFE), External Internal (IE), SWOT, and Analytical Hierarchy Proses (AHP). The results of the research conducted based on the results of the questionnaire, including: Internal factors in marketing sidamethrin pesticide products of PT Yasida Makmur Abadi, Gresik is that the quality of sidamethrin products is very guaranteed, and sidamethrin products are easy to obtain and available with an influence value of 0.44. The main weaknesses in marketing sidamethrin pesticide products of PT Yasida Makmur Abadi, Gresik are perishable product packaging, and limited distribution areas with an influence value of 0.3). External factors in marketing sidamethrin pesticide products of PT Yasida Makmur Abadi, Gresik is the potential area and the availability of business information online or offline that can increase promotional activities with an influence value of 0.31. The main threat in marketing sidamethrin pesticide products of PT Yasida Makmur Abadi, Gresik is the emergence of product innovations on the part of competitors, the emergence of competitors in the sales process, the same active ingredients can provide more profits, and the vigorous promotion of competitors with an influence value of 0.29. IE analysis, showing that the marketing of pt Yasida Makmur Abadi's sidamethrin pesticide product, Gresik is at square I (Aggressive). AHP analysis, an alternative strategy that can be used, namely the development of the quality of human resources, especially those in the field.*

**Keywords** — EFE, IFE, IE, AHP, Product Marketing

 OPEN ACCESS

© 2022. An Nisa Rahmania F., Bagus P. Yudia Kurniawan, Tanti Kustriari



Creative Commons  
Attribution 4.0 International License

## 1. Pendahuluan

Pertanian merupakan sektor yang sangat penting di negara Indonesia, karena memiliki banyak Sumber Daya Alam (SDA) dan Sumber Daya Manusia (SDM). Usaha tani merupakan suatu bentuk kegiatan yang mengalokasikan sumber daya alam dan sumber daya manusia secara efektif dan efisien yang berfungsi untuk mendapatkan keuntungan tinggi pada waktu tertentu. Sarana yang dapat diterapkan dalam kegiatan usaha tani, yaitu dengan produksi dibidang pertani yang sangat dibutuhkan oleh para pelaku usaha salah satunya yaitu produk pestisida.

Pestisida merupakan suatu produk yang mengandung bahan beracun yang dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan keanekaragaman hayati, dapat menyebabkan resistensi, resurgensi, timbul hama baru, serta gangguan kesehatan manusia, dan makhluk hidup lainnya. Pengaplikasian produk pestisida rata-rata mengalami pertumbuhan yang sangat signifikan terutama pada tujuh negara ASEAN (Indonesia, Malaysia, Thailand, Vietnam, Myanmar, dan Singapura), peningkatan paling tinggi yaitu pada negara Malaysia dengan rata-rata penggunaan pestisida pertanian yaitu 58.774.070 ton/tahun.

PT Yasida Makmur Abadi, merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pertanian yang mengelola serta memajemen segala kegiatan yang berkaitan dengan pemasaran produk-produk pertanian. Produk-produk yang dipasarkan oleh PT Yasida Makmur Abadi seperti pupuk, obat-obatan, dan sarana pertanian lainnya. Produk pertanian yang berupa pestisida dapat dibagi menjadi beberapa fungsi dan kegunaan seperti insektisida, herbisida, dan fungisida. Produk pestisida dapat digunakan sesuai dengan fungsi dan jenis tanaman yang terserang penyakit, salah satu contoh produk pestisida yang digunakan adalah insektisida "Sidamethrin" dengan bahan aktif *sipermetrin 50 g/l* yang di produksi oleh PT Petrosida Gresik.

*FSN Analysis (Fast, Slow and Non-moving)* merupakan cara pengelompokan persediaan berdasarkan kecepatan pergerakan barang [1]. Cara melihat pergerakan barang dapat dilakukan berdasarkan *Turn Over Ratio (TOR)* persediaan tersebut, yaitu dengan

melihat tingkat perputaran persediaan selama satu tahun [2]

Identifikasi dan evaluasi yang dilakukan oleh pihak manajer, karyawan, stakeholder sangatlah dibutuhkan dalam perumusan strategi pemasaran yang akan digunakan oleh perusahaan guna memajukan pemasaran produknya. Hal ini juga berbanding lurus dari penelitian yang dilakukan di PT Yasida Makmur Abadi, yaitu perumusan "Strategi Pemasaran Produk "Sidamethrin" yang melibatkan banyak stakeholder dalam mendapatkan informasi tentang kendala pemasaran produk yang ada di lapang. Hasil dari penelitian ini yang nantinya akan dirumuskan menggunakan alat analisis Matriks *Evaluasi Faktor Eksternal (EFE)*, dan *Matriks Evaluasi Faktor Internal (IFE)*, penciptaan strategi yang akan menggunakan alat analisis SWOT (*Strenght, Weakness, Opportunities, dan Threats*) dan menggunakan alat analisis IE (*Internal Eksternal*), yang terakhir menggunakan alat analisis AHP (*Analytical Hierarchy Proses*) yang berfungsi dalam pengambilan keputusan dari strategi pemasaran produk "sidamethrin" yang akan digunakan oleh pihak PT Yasida Makmur Abadi, Gresik.

## 2. Metode Penelitian

Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja yaitu di PT Yasida Makmur Abadi dan stakeholder PT Yasida Makmur Abadi. Penelitian tentang strategi pemasaran produk pestisida "sidamethrin" PT Yasida Makmur Abadi, Gresik dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan July 2022. Tujuannya untuk menentukan prioritas strategi pemasaran produk pestisida yang dapat digunakan oleh pihak PT Yasida Makmur Abadi.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi [3]. Pada penelitian ini menggunakan purpose sampling dengan pertimbangan keahlian responden. Anggota responden yang akan diwawancara, yaitu :

- Direktur Utama di PT Yasida Makmur Abadi, Gresik,
- Direktur Operasional di PT Yasida Makmur Abadi, Gresik,



- c. Akademisi pihak Politeknik Negeri Jember
- d. Distributor yang ada di area Jember – Bondowoso
- e. Ketua Gapoktan yang ada di area Jember – Bondowoso

Analisis perencanaan yang dapat dilakukan pada usahanya memiliki tiga tahapan, yaitu tahapan input, tahapan pencocokan atau analisis, dan tahapan keputusan. Menurut Suslinawati, tahapan input dilakukan dengan menggunakan metode matrik EFE dan IFE, pada tahapan ini hasil yang akan disajikan dalam bentuk informasi yang berfungsi sebagai masukan untuk ke tahapan berikutnya [4]. Tahapan pencocokan dilakukan dengan menggunakan analisis IE dan SWOT. Tahapan terakhir, yaitu tahap keputusan dengan menggunakan analisis AHP (*Analytical Hierarki Process*) yang berfungsi sebagai pengambilan keputusan.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Hal pertama yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan melakukan observasi lapang untuk mendapatkan data terkait faktor-faktor internal yang ada di PT Yasida Makmur Abadi, selanjutnya data terkait faktor-faktor eksternal yang ada di lapang dengan melibatkan Distributor area Jember–Bondowoso, Ketua Gapoktan area Jember-Bondowoso. Responden dalam penelitian terdapat 12 populasi, yaitu 6 pihak Distributor area Jember-Bondowoso, 2 pihak Ketua Gapoktan area Jember-Bondowoso, 2 pihak PT Yasida Makmur Abadi (Direktur Utama dan Direktur Operasional), dan 3 pihak Akademisi.

Berdasarkan hasil faktor-faktor eksternal dan internal yang didapat dari observasi lapang, kemudian dilakukan penyusunan kuesioner untuk mendapatkan bobot tingkat kepentingan pada setiap faktor, sehingga memudahkan dalam penyusunan alternatif strategi, penyusunan struktur hierarki strategi pemasaran produk pestisida “Sidamethrin”. Hasil dari penyusunan struktur hierarki digunakan untuk mendapatkan prioritas strategi yang dapat dimanfaatkan oleh pihak PT Yasida Makmur Abadi dalam mengembangkan pemasaran produk pestisida “Sidamethrin”.

### 3.1. Faktor Internal dan Faktor Eksternal

Hasil penelitian yang dilakukan berdasarkan kuesioner pada faktor internal dan faktor eksternal. Berdasarkan hasil perhitungan skor nilai pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pemasaran produk pestisida sidamethrin PT Yasida Makmur Abadi, Gresik dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Perhitungan Faktor Internal

No	Faktor Internal	Bobot	Ranting	Skor
<b>Kekuatan (S)</b>				
1	Kualitas produk sidamethrin 50 EC sangat terjamin	0.11	4	0.44
2	Produk sidamethrin 50 EC yang mudah diperoleh dan tersedia	0.11	4	0.44
3	Harga produk sidamethrin 50 EC yang sangat terjangkau	0.10	3.5	0.34
4	Pemasaran produk yang dilakukan dengan sangat baik oleh pihak perusahaan	0.10	3.5	0.34
5	Citra perusahaan yang baik	0.10	3.5	0.34
6	Tingginya loyalitas konsumen terhadap produk perusahaan	0.10	3.5	0.34
7	Pemberian potongan harga pada nominal pembelian tertentu	0.10	3.5	0.34



8	Tercapainya target penjualan	0.10	3.5	0.34
<b>Total Skor Kekuatan (S)</b>				2.89
<b>Kelemahan (W)</b>				
1	Teknik pemasaran yang digunakan tradisional	0.07	2.5	0.17
2	Segmentasi pasar yang terbatas	0.08	3	0.25
3	Kemasan produk yang mudah rusak	0.03	1	0.3
4	Wilayah distribusi produk yang terbatas	0.03	1	0.3
<b>Total Skor Kelemahan (W)</b>				0.47
<b>TOTAL</b>		1.00		3.36

Berdasarkan hasil perhitungan faktor internal, Kekuatan utama dalam pemasaran produk pestisida sidamethrin PT Yasida Makmur Abadi, Gresik yaitu kualitas produk sidamethrin sangat terjamin, dan produk sidamethrin yang mudah diperoleh dan tersedia dengan nilai pengaruh 0.44. Kelemahan utama dalam pemasaran produk pestisida sidamethrin PT Yasida Makmur Abadi, Gresik yaitu kemasan produk yang mudah rusak, dan wilayah distribusi produk yang terbatas dengan nilai pengaruh 0.3.

Tabel 2. Perhitungan Faktor Eksternal

No	Faktor Eksternal	Bobot	Rating	Skor
<b>Peluang (O)</b>				
1	Permintaan pasar yang tinggi	0.07	3.13	0.22
2	Memperluas pasar yang digunakan dalam sasaran pemasaran	0.08	3.63	0.29
3	Kebijakan perusahaan yang mendorong dan mensupport	0.08	3.63	0.29

dalam penjualan produk				
4	Wilayah pemasaran yang berpeluang	0.08	3.75	0.31
5	Ketersediaan informasi usaha secara online atau offline yang dapat meningkatkan kegiatan promosi	0.08	3.75	0.31
6	Tingginya loyalitas konsumen terhadap produk perusahaan	0.07	3.38	0.25
7	Tingkat daya beli konsumen yang tinggi	0.07	3.00	0.20
<b>Total Skor Peluang (O)</b>				1.87
<b>Ancaman (T)</b>				
1	Munculnya inovasi produk dari pihak kompetitor	0.08	3.63	0.29
2	Munculnya kompetitor yang ada di lapang	0.08	3.63	0.29
3	Bahan aktif (dasar) yang sama memberikan keuntungan lebih kepada kompetitor	0.08	3.63	0.29
4	Harga produk yang ditawarkan sama dengan kompetitor	0.07	3.38	0.25
5	Permintaan pasar yang menurun akibat perubahan iklim dan gejala cuaca	0.07	3.00	0.20
6	Promosi pesaing yang gencar	0.08	3.63	0.29
<b>Total Skor Ancaman (T)</b>				1.62
<b>Total</b>		1.00		3.49

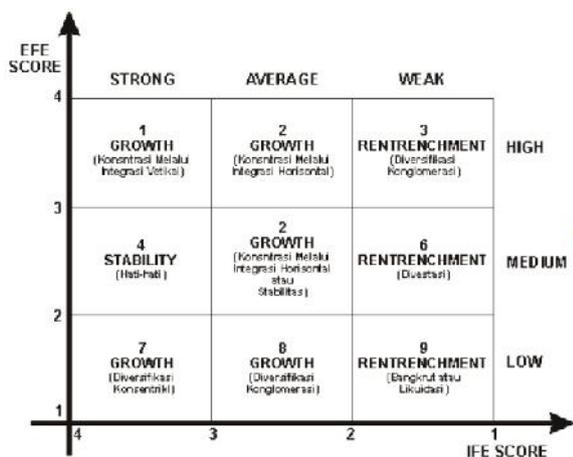
Berdasarkan hasil perhitungan faktor eksternal, Peluang utama dalam pemasaran



produk pestisida sidamethrin PT Yasida Makmur Abadi, Gresik yaitu wilayah yang berpotensi dan ketersediaan informasi usaha secara online atau offline yang dapat meningkatkan kegiatan promosi dengan nilai pengaruh 0.31. Ancaman utama dalam pemasaran produk pestisida sidamethrin PT Yasida Makmur Abadi, Gresik yaitu . munculnya inovasi produk dari pihak kompetitor, munculnya kompetitor yang ada di lapang, bahan aktif (dasar) yang sama memberikan keuntungan lebih pada kompetitor dan promosi pesaing yang gencar dengan nilai pengaruh 0.29.

### 3.2. Matriks Internal Eksternal

Hasil perhitungan nilai faktor internal (IFE) yaitu sebesar 3.36 dan nilai faktor eksternal yaitu sebesar 3.49, selanjutnya dilakukan analisis matriks *Internal Eksternal* (IE) yang dapat di lihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Matriks Internal Eksternal (IE)

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan pada nilai antar kedua faktor, yaitu faktor internal (IFE), dan faktor eksternal (EFE) yang dapat dilihat pada Gambar 20, artinya pemasaran produk pestisida “sidamethrin” PT Yasida Makmur Abadi menepati pada posisi *Growth* (Konsentrasi melalui integrase vertical). Berdasarkan hal ini juga, PT Yasida Makmur Abadi bisa memanfaatkan kekuatan dan peluang yang ada dalam memasarkan produk pestisida “sidamethrin”. Hal-hal yang dapat dilakukan oleh PT Yasida Makmur Abadi, Gresik terhadap pemasaran produk pestisida “sidamethrin” yaitu

dengan penetrasi pasar, pengembangan pasar, dan pengembangan produk.

### 3.3. Analisis AHP

Berdasarkan hasil kuesioner komponen alternatif strategi, Perbandingan yang ada ada pada alternatif strategi yaitu dengan dilakukan perbandingan secara berpasangan antar komponen alternatif strategi. Hasil perbandingan dapat di lihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik prioritas alternative strategi pemasaran produk pestisida “sidamethrin”

Berdasarkan Gambar 2 dapat disimpulkan bahwasanya prioritas strategi utama yang dapat digunakan untuk pemasaran produk pestisida “sidamethrin” PT Yasida Makmur Abadi, Gresik yang didapatkan dari kombinasi dara expert yaitu meningkatkan kualitas SDM, terutama yang ada di lapang dengan nilai 0.318, dan prioritas strategi terakhir yang dapat digunakan untuk pemasaran produk pestisida “sidamethrin” PT Yasida Makmur Abadi, Gresik amati pasar dan kenali pesaing dengan nilai 0.25.

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan terhadap Strategi Pemasaran Produk Pestisida “Sidamethrin” PT Yasida Makmur Abadi, Gresik, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Perusahaan yang ada dalam dunia pemasaran dengan barang jualan yang sama harus pintar-pintar dalam membaca peluang yang ada, agar barang yang di jual dapat memenuhi target yang telah ditetapkan.
- Prioritas strategi pada pemasaran pestisida “sidamethrin” PT Yasida Makmur Abadi, Gresik yaitu dengan meningkatkan

kualitas SDM, terutama yang ada di lapang dengan nilai 0.318.

Hasil penentuan prioritas strategi didapatkan dari hasil strategi WT atau strategi yang didapatkan dari kelemahan yang ada pada perusahaan dan ancaman yang ada di luar perusahaan.

## 5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada perusahaan PT Yasida Makmur Abadi, Gresik dan stekholder PT Yasida Makmur Abadi, Gresik sebagai responden yang telah meluangkan waktu mengisi kuesioner dan memberikan informasi berkaitan dengan penelitian ini, sehingga penelitian ini terselesaikan dengan baik.

## Daftar Pustaka

- [1] Brinda, D.G. 2014. Inventory Management. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 3(1), 8163-8176.
- [2] Devarajan, D., dan Jayamohan, M.S. 2016. Stock Control in a Chemical firm: Combined FSN and XYZ Analysis. *Procedia Technology*, 24, 562-567.
- [3] Sugiono. 2009. *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D*. Alfabeta
- [4] Suslinawati, M. Masyhuri dan M, Soedjono. 2001. Analisis Permintaan berdasarkan Jenis dan Strata Pendapatan di Kalimantan Selatan. *Jurnal Agroekonomi Vol. VIII No. 1 Juni 2001*. Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.



## Model Pemasaran Waralaba CBezt Kabupaten Jember

*The Marketing Model of CBezt Franchise Jember District*

**Dewi Kurniawati<sup>#1</sup>, Davito Hanjaya Putra, Ratih Puspitorini Yekti Ambarkahi, Wenny Dhamayanthi, Amalia Dwi Marseva**

<sup>#</sup>Politeknik Negeri Jember

<sup>1</sup>dewi\_kurniawati@polije.ac.id

### ABSTRAK

Usaha waralaba CBezt merupakan industri mikro yang bergerak di bidang pengolahan dan menjual makanan siap saji, produk yang dihasilkan adalah ayam goreng yang merupakan makanan khas waralaba. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Menganalisis faktor yang menjadi kekuatan (strength), kelemahan (weaknesses), peluang (opportunities), dan ancaman (threats) pada pemasaran waralaba CBezt Gunung Batu di Kecamatan Summersari Kabupaten Jember, (2) Merumuskan alternatif strategi pemasaran ayam goreng yang tepat pada waralaba, (3) Menentukan prioritas strategi pemasaran ayam goreng yang sesuai pada waralaba. Teknik analisis yang digunakan adalah analisis SWOT dan analisis QSPM. Hasil analisis SWOT menunjukkan bahwa posisi perusahaan berada pada sel V dimana strategi yang tepat digunakan adalah strategi menjaga dan mempertahankan melalui strategi penetrasi pasar, pengembangan pasar ataupun produk. Berdasarkan hasil analisis QSPM, dari enam alternatif strategi yang telah dibuat terdapat satu alternatif strategi yang paling diminati dan memiliki nilai prioritas tertinggi yaitu mempertahankan kualitas bahan baku dan produk dengan skor TAS sebesar 7,190

**Kata kunci** — Strategi Pemasaran, SWOT, QSPM

### ABSTRACT

*CBezt Franchise business is a micro industry that engaged in processing and selling ready-to-eat food, the produced product is fried chicken which is a franchise's own food. This research aims to: (1) Analyze the strengths, weaknesses, opportunities, and threats factors of fried chicken marketing at CBezt Franchise Gunung Batu in Summersari sub district Jember district, (2) Formulate the alternative marketing strategy of fried chicken at franchise, (3) Determine the priority of marketing strategy of fried chicken at franchise. The analytical techniques that used are SWOT analysis and QSPM analysis. The result of SWOT analysis shows that the company position is in cell V where the right strategy to be used is the hold and maintaining strategy through the market penetration strategy, market development or product development. Based on the results of QSPM analysis, from six alternative strategies that have been made there is one alternative strategy that most desirable and has the highest priority value which is to maintain the quality of raw materials and products with a score of TAS is 7,190.*

**Keywords** — Marketing Strategy, SWOT, QSPM

 OPEN ACCESS

© 2022. Dewi Kurniawati, Davito Hanjaya P., Ratih Puspitorini Y. A., Wenny Dhamayanthi, Amalia Dwi M



Creative Commons  
Attribution 4.0 International License

## 1. Pendahuluan

Perkembangan zaman di suatu daerah tentu akan meningkatkan sektor ekonominya. Pelaku bisnis banyak yang membuka usaha dibidang jasa, manufaktur, industri, kuliner atau waralaba. Banyaknya pelaku usaha yang memilih waralaba sebagai usahanya dikarenakan kemudahan dalam mendatangkan pembeli dan tentunya waralaba yang mungkin lebih terkenal di pasaran. Waralaba atau dikenal dengan *franchise* dalam bahasa inggris juga memiliki metode dalam pendistribusiannya kepada konsumen. Waralaba terdiri dari *franchisor* (pemilik waralaba) dan *franchisee* (penerima waralaba). *Franchisor* memberikan izin dalam pendistribusian barang atau jasa dibawah nama dan identitas kepada *franchisee*. Pemilik waralaba juga perlu mengatur ketentuan dan syarat terhadap *franchisee* dalam pembukaan waralabanya seperti memberikan biaya awal dan royalti sebagai imbalannya [1]. Waralaba terlahir dari Negara Amerika Serikat oleh pengusaha mesin jahit Singer yang mengembangkan konsep dan pendistribusian terhadap suatu strategi dalam pemasarannya.

Bisnis waralaba yang ada di Kabupaten Jember salah satunya McDonald, CFC, KFC, Hisana, Pizza Hut, CBezt dan lain-lain. Salah satu makanan cepat saji yang mengalami perkembangan di Kabupaten Jember yaitu waralaba CBezt Fried Chicken. Waralaba ini mengolah ayam menjadi ayam goreng tepung dengan konsep nyaman dan murah serta memberikan kualitas produk dan pelayanan dengan harga yang terjangkau dan cita rasa yang berbeda. Suatu bisnis waralaba seperti CBezt Gunung Batu yang terletak di Perumahan Gunung Batu, Kecamatan Sumbersari, Kabupaten Jember juga memerlukan manajemen dan strategi pemasaran untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal. Waralaba juga perlu memperhatikan adanya kompetitor yang ada di dekatnya seperti Hisana Fried Chicken dan D'Best Fried Chicken serta perlu mempertahankan reputasi dari kompetitor agar konsumen tidak berpaling dari waralaba CBezt.

Waralaba CBezt Gunung Batu Kabupaten Jember awalnya menggunakan merk nama dagang Aa' Raffi Fried Chicken akan tetapi beralih kepada waralaba CBezt. Perubahan merk

waralaba dikarenakan penjualan pada waralaba AA' Raffi mengalami penurunan sehingga mengalami kerugian dan hanya bertahan selama delapan bulan dari awal tahun 2019. Volume penjualan pada waralaba CBezt Gunung Batu pada bulan Juni 2021 hingga Mei 2022 memiliki keuntungan sebesar Rp. 36.880.696. Waralaba CBezt perlu menggunakan strategi pemasaran yang tepat. Strategi pemasaran dapat diartikan sebagai upaya yang dilakukan oleh perusahaan dalam rangka mencapai tujuan tertentu [2]. Perencanaan strategi pemasaran didefinisikan sebagai proses menentukan pencapaian tujuan perusahaan dengan pemilihan strategi yang sesuai keadaan perusahaan melalui tiga tahapan pengumpulan informasi, analisis, dan pengambilan keputusan dalam penerapan strategi [3]. Strategi pemasaran yang tepat seperti melakukan promosi dengan menyediakan jasa layanan pesan-antar menyebarkan brosur di area lokasi, menggunakan media sosial sehingga dapat mempermudah waralaba dalam menentukan prioritas usahannya yang tepat dan bijak.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif kuantitatif yang mendeskripsikan, menganalisis, mencatat serta menginterpretasikan situasi fenomena secara detail berdasarkan hasil observasi, wawancara, kuesioner dan data sekunder ataupun data primer serta dokumentasi secara langsung. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor internal dan eksternal yang dapat menentukan strategi dalam pemasaran yang ada pada waralaba CBezt Gunung Batu untuk menghadapi persaingan. Metode pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu [4].

### 2.1. Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan segala yang ditetapkan oleh peneliti guna dipelajari serta guna mendapatkan informasi dan penarikan kesimpulan [4]. Faktor internal yaitu faktor yang berada dalam perusahaan yang dapat dikendalikan oleh perusahaan itu sendiri. Faktor ini meliputi kekuatan dan kelemahan dalam



perusahaan. Berikut faktor internal pada waralaba CBezt Gunung Batu:

- Produk
- Harga,
- Tempat atau lokasi.
- Promosi

Faktor ekesternal yaitu faktor yang berasal dari luar perusahaan yang dapat menjadi peluang ataupun ancaman bagi perusahaan. Berikut faktor eksternal pada waralaba CBezt Gunung Batu:

- Pemasok
- Pesaing
- Konsumen
- Teknologi
- Ekonomi
- Sosial Budaya

## 2.2. Instrumen Penelitian

Instrumen pada penelitian ini yaitu kuesioner yang diperuntukkan pada pemilik usaha dan supervisor dengan kuesioner terbuka dan tertutup.

## 2.3. Prosedur Pengumpulan Data

Tahapan dalam pengumpulan data yaitu:

- Observasi pendahuluan pada perusahaan
- Pengumpulan data primer menggunakan kuisisioner
- Pengumpulan data sekunder
- Dokumentasi

## 2.4. Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis SWOT dan analisis QSPM. Analisis SWOT terdapat matriks IFE, matriks EFE, matriks IE, dan matriks SWOT dengan mengidentifikasi faktor internal dan eksternal perusahaan yang menjadi kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman bagi perusahaan. Analisis ini berguna dalam merumuskan strategi yang tepat untuk diterapkan. Analisis SWOT merupakan metode analisis yang baik, efektif, dan efisien dalam menemukan dan mengenali kemungkinan yang berkaitan dengan inovasi baru dalam dunia bisnis

[5]. Analisis QSPM berguna dalam menentukan prioritas strategi yang tepat pada kondisi perusahaan.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Hasil

#### 3.1.1. Faktor Lingkungan Internal Perusahaan

- a. Produk: produk dari olahan waralaba CBezt Gunung Batu yaitu ayam goreng yang kerenyahannya dapat bertahan hingga satu jam serta tidak menggunakan tambahan bahan pengawet. Produk dari waralaba juga telah sesuai dengan BPOM serta halal dan telah memiliki perijinan pada perusahaannya.
- b. Harga: harga pada waralaba CBezt Gunung Batu ditawarkan cukup bervariasi sesuai dengan kemampuan daya beli konsumen. Berikut harga yang ditawarkan:

Tabel 1. Daftar Harga Paket Waralaba Cbest

No	Paket	Tawaran Paket	Harga (Rp)
1.	Paket CBezt Puwass 1	Ayam sayap/ paha bawah krispi, es teh, nasi	13.500
2.	Paket CBezt Puwass 2	Ayam paha atas/ dada krispi, es teh, nasi	16.000
3.	Paket CBezt Puwass 3	Ayam teriyaki, nasi, es the	16.000
4.	Paket CBezt Cordon Bleu	Atan cordon bleu, nasi es the	22.000
5.	Paket CBezt Katsu	Ayam katsu, nasi, es the	16.000
6.	Paket CBezt Grill	Ayam grill, nasi, es the	18.500

- c. Tempat: lokasi dari waralaba CBezt Gunung Batu di perumahan Gunung Batu, Kecamatan Sumbersari, Kabupaten Jember.
- d. Promosi: promosi pada waralaba CBezt Gunung Batu yaitu terdapat anggaran khusus promosi. Promosi ini menggunakan media sosial (Instagram dan Whatsapp), membagikan brosur di area sekitar, memberikan potongan harga untuk menarik konsumen baru, menyediakan layanan pesan antar, menyediakan tempat untuk pertemuan



ataupun ulang tahun. Pemilik CBezt Gunung Batu belum memanfaatkan penggunaan aplikasi jasa pesan antar *online* seperti *gofood*, *grabfood*, maupun *shopeefood* karena keterbatasan keterampilan dalam memanfaatkan teknologi. Dengan demikian aplikasi jasa pesan antar *online* tidak dimasukkan sebagai parameter penelitian.

### 3.1.2. Faktor Eksternal Perusahaan

- a. Pemasok: bahan baku pada waralaba CBezt Gunung Batu disediakan oleh PT. Ciomas Adisatwa untuk bahan baku ayam yang telah di marinasi. Bahan baku berupa tepung (*breader*), saus, minyak padat, dan sabun cuci disediakan oleh PT. Cipta Aneka Selera.
- b. Pesaing: pesaing pada waralaba CBezt Gunung Batu yaitu waralaba sejenis yang mengolah ayam goreng. Adapun pesaing waralaba CBezt Gunung Batu yaitu Hisana Fried Chicken dan D'Best Fried Chicken.
- c. Konsumen: konsumen dari waralaba CBezt Gunung Batu yaitu anak-anak hingga lansia yang rata-rata berasal dari area perumahan.
- d. Teknologi: aspek teknologi pada waralaba terdapat teknologi pemasaran menggunakan media sosial seperti Instagram dan Whatsapp. Teknologi pada produksi menggunakan teknologi yang umum seperti *Freezer Box*, lemari pendingin, alat penggorengan, serta mesin waktu.
- e. Ekonomi: Bahan baku yang sering mengalami kenaikan harga dan dapat mempengaruhi waralaba yaitu bahan baku ayam potong.
- f. Sosial Budaya: Makanan cepat saji dari waralaba yang berasal dari budaya barat dapat dengan mudah memasuki suatu negara seperti Indonesia.

### 3.1.3. Identifikasi Faktor Strategis Perusahaan

#### a. Kekuatan

- Produk ayam goreng CBezt berkualitas dan memiliki cita rasa yang berbeda. Bahan baku ayam yang telah dimarinasi oleh pemasok sehingga cita rasa stabil pada setiap outlet/ gerai.
- Produk ayam goreng CBezt tidak menggunakan bahan pengawet.

- Produk ayam goreng CBezt halal dan BPOM sehingga aman untuk dikonsumsi. Perusahaan telah memiliki perijinan lengkap dari pewartalabaannya.

- Harga produk ayam goreng CBezt yang terjangkau dari pesaing serupa dan memiliki berbagai variasi harga yang ditawarkan akan membuat konsumen dapat memilih sesuai dengan daya belinya.

- Memiliki berbagai paket yang ditawarkan. Paket yang ditawarkan cukup bervariasi mulai dari paket puwass 1, hingga paket grill chicken.

- Tempat/ lokasi usaha strategis. Tempat atau usaha dari waralaba CBezt Gunung Batu disebuah ruko di Perumahan Gunung Batu. Adanya perumahan dan sekolah memungkinkan daya beli yang lebih banyak.

- Tempat usaha dari waralaba CBezt Gunung Batu yaitu ruko yang dimiliki oleh pemilik secara langsung sehingga keberlangsungan usaha tetap berjalan dengan baik.

- Promosi menggunakan media sosial seperti Whatsapp dan Instagram agar dapat menjangkau konsumen

- Anggaran promosi yang terdapat pada waralaba disediakan oleh manajemen sebesar Rp. 1.000.000 per bulan. Uang ini diperuntukkan dalam proses promosi seperti layanan jasa pesan antar (gratis ongkir).

- Terdapat jasa pesan antar yang mempermudah konsumen dalam membeli produknya. Layanan ini memberikan ketentuan radius pengantaran dengan jasa pesan antar berkisar Rp. 5.000- Rp. 10.000. pada transaksi pembeliannya.

#### b. Kelemahan

- Produk ayam goreng CBezt tidak dapat bertahan lama di ruang terbuka setelah dilakukan penggorengan dan hanya dapat bertahan berkisar satu jam dikarenakan tidak menggunakan bahan pengawet dan perenyah.

- Kemasan pada waralaba kurang memiliki keunikan. Kemasan hanya berwarna terang dengan motif garis dan nama yang besar. Kemasan dirasa kurang menarik karena



kurang inovasi serta hampir sama dengan para pesaing.

- Tenaga kerja pada waralaba CBezt Gunung Batu tidak terdapat pekerja yang berfokus pada tenaga promosi.

### 3.1.4. Identifikasi Peluang dan Ancaman Perusahaan

#### a. Peluang

- Hubungan antara pewaralaba dan pemasok sangat baik.
- Minat konsumen terhadap ayam goreng CBezt. Konsumen yang menyukai ayam goreng akan menjadikan peluang bagi pewaralaba dengan banyaknya peminat tentunya akan mendatangkan konsumen.
- Perkembangan teknologi pemasaran yang sangat cepat dapat memberikan peluang karena dapat menjangkau konsumen lebih cepat dan memberikan informasi seputar promosi.
- Perkembangan teknologi pada produksi tentunya sudah semakin maju serta dapat memudahkan pelaku usaha dalam melakukan aktivitas produksinya seperti melakukan penyimpanan bahan baku pada *freezer box* dan lemari pendingin, alat penggorengan serta mesin waktu.
- Masyarakat yang mengonsumsi ayam goreng CBezt secara individu atau kelompok. Waralaba CBezt Gunung Batu menyediakan tempat bagi konsumen yang ingin makan secara individu ataupun berkelompok, serta menyediakan tempat seperti pertemuan dan perayaan ulang tahun.
- Budaya masyarakat yang konsumtif. Pendapatan yang ada di kota Jember misalnya, pada awal bulan masyarakat akan lebih konsumtif setelah mereka mendapatkan gaji atau upah.

#### b. Ancaman

- Harga bahan baku pemasok yang tidak stabil mengikuti perkembangan dari pasar salah satunya bahan baku ayam.
- Adanya pesaing. Pesaing dari waralaba CBezt Gunung Batu yaitu Hisana Fried Chicken dan D'Best Fried Chicken.

- Ide bisnis mudah ditiru oleh pesaing. Usaha ayam goreng tepung sebenarnya sangat mudah ditiru oleh para pesaing waralaba maupun usaha perorangan.

- Tidak terdapat kotak saran di perusahaan. Waralaba CBezt Gunung Batu tidak menyediakan kotak saran.

- Adanya inflasi. Kenaikan harga dapat menyebabkan manajemen perusahaan mempertimbangkan keuntungan dan daya beli konsumen.

- Pendapatan masyarakat Jember mempengaruhi pembelian produk ayam.

### 3.2. Pembahasan

3.2.1. Analisis Matriks IFE: Identifikasi faktor internal pada perusahaan terdapat kekuatan dan kelemahan di waralaba CBezt Gunung Batu. Perhitungan matriks IFE sebagai berikut:

Tabel 2. Matriks IFE

No	Faktor Internal	Bobot	Rating	Nilai
	Kekuatan			
1	Produk ayam goreng CBezt berkualitas	0,099	3	0,296
2	Produk ayam goreng CBezt tidak menggunakan bahan pengawet	0,074	3	0,222
3	Produk ayam goreng CBezt halal dan BPOM	0,086	4	0,346
4	Harga produk ayam goreng CBezt yang terjangkau	0,086	3	0,259
5	Memiliki berbagai paket yang ditawarkan	0,074	3	0,185
6	Tempat/ lokasi usaha strategis	0,099	3	0,247
7	Tempat/ lokasi milik sendiri	0,099	4	0,395
8	Promosi menggunakan media sosial	0,099	4	0,346
9	Adanya anggaran khusus Promosi	0,704	3	0,185



10	Terdapat jasa pesan-antar	0,074	3	0,247
Kelemahan				
1	Produk ayam goreng CBezt tidak dapat bertahan lama	0,049	1	0,049
2	Kemasan tidak memiliki ciri khas/keunikan	0,025	1	0,025
3	Tidak adanya tenaga promosi secara khusus	0,037	1	0,037
Total		1		2,840

Perhitungan tabel IFE di atas diperoleh total nilai sebesar 2,840. Kekuatan utama menunjukkan pada tempat/ lokasi usaha milik sendiri dengan nilai 0,395. Tempat usaha milik sendiri tentunya akan memberikan keuntungan dan perusahaan dapat menekan biaya sewa tahunan sehingga keberlangsungan usaha dapat terjaga. Kelemahannya terdapat pada kemasan tidak memiliki ciri khas/ dengan nilai 0,025. Kemasan di sini terlihat tidak memiliki kesan tersendiri seperti desain maupun tulisannya.

### 3.2.2. Analisis Matriks EFE: Identifikasi faktor eksternal pada perusahaan terdapat peluang dan ancaman di waralaba CBezt Gunung Batu. Perhitungan matriks EFE sebagai berikut:

Tabel 3. Matriks EFE

No	Faktor Eksternal	Bobot	Rating	Nilai
Peluang				
1	Hubungan baik perusahaan dengan pemasok bahan baku	0,087	4	0,304
2	Minat konsumen terhadap ayam goreng CBezt	0,087	4	0,304
3	Perkembangan teknologi pemasaran yang sangat cepat	0,087	4	0,348
4	Perkembangan teknologi pada produksi	0,076	3	0,228
5	Masyarakat yang	0,087	4	0,304

mengonsumsi ayam goreng CBezt secara individu atau kelompok

6	Budaya masyarakat Jember yang konsumtif terhadap ayam goreng CBezt	0,087	4	0,304
---	--	-------	---	-------

Ancaman

1	Harga bahan baku pemasok yang tidak stabil	0,087	2	0,174
2	Adanya pesaing	0,087	1	0,087
3	Ide bisnis mudah ditiru oleh pesaing	0,065	2	0,130
4	Tidak terdapat kotak saran di perusahaan	0,076	2	0,152
5	Adanya inflasi	0,087	2	0,130
6	Pendapatan masyarakat Jember mempengaruhi pembelian produk ayam goreng CBezt	0,087	2	0,130
Total		1		2,598

Perhitungan tabel EFE di atas diperoleh total nilai sebesar 2,598. Peluang utama menunjukkan pada perkembangan teknologi pemasaran yang sangat cepat dengan nilai 0,348. Perkembangan teknologi pada pemasaran dapat memudahkan jangkauan yang lebih cepat dan mudah dalam menjangkau pasar. Ancaman pada waralaba yaitu dengan adanya pesaing dengan nilai 0,087. Adanya pesaing dapat mengganggu daya beli konsumen pada waralaba.

### 3.2.3. Analisis Matriks IE: Analisis matriks IE digunakan untuk menganalisis posisi perusahaan secara terperinci dan dapat menentukan strategi perusahaan dengan baik dan tepat. Berikut analisis matriks IE pada waralaba CBezt Gunung Batu:



		Skor Bobot Total IFE (2,840)		
		Kuat 3,0 - 4,0	Sedang 2,0 - 2,99	Lemah 1,0 - 1,99
Skor Bobot Total EFE (2,598)	Tinggi 3,0-4,0	I	II	III
	Sedang 2,0-2,99	IV	V	VI
	Rendah 1,0-1,99	VII	VII	IX

Gambar 1. Analisis Matriks IE

Pada perhitungan dari IFE dan EFE sebesar 2,840 dan 2,598 yang mana analisis menunjukkan waralaba CBezt Gunung Batu berada pada posisi sel V. posisi ini memiliki arti yaitu menjaga dan mempertahankan. Strategi yang tepat yaitu strategi penetrasi pasar dan pengembangan produk. Strategi penetrasi pasar digunakan dalam mengatasi perkembangan yang ada di pasar dengan meningkatkan pangsa pasar. Meningkatkan penjualan pada waralaba salah satunya dengan mengencarkan promosi dan memperluas jangkauan konsumen dalam proses pemasaran, menjaga harga, kualitas, dan menambah suatu produk ayam goreng untuk memikat para konsumen.

3.2.4. Analisis Matriks SWOT: Analisis SWOT digunakan untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan dari faktor internal serta peluang dan ancaman dari faktor eksternal [6]. Matriks SWOT pada waralaba CBezt Gunung Batu dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. Analisis Matriks SWOT

IFE	Kekuatan (Strength)	Kelemahan (Weakness)
	Produk ayam goreng CBezt berkualitas	Produk ayam goreng CBezt tidak dapat bertahan lama.
	Produk ayam goreng CBezt tidak menggunakan bahan pengawet	Kemasan tidak memiliki ciri khas/keunikan
	Produk ayam goreng CBezt halal dan BPOM	Tidak adanya tenaga promosi secara khusus

	Harga produk ayam goreng CBezt yang terjangkau	
	Memiliki berbagai paket yang ditawarkan	
	Tempat/ lokasi usaha strategis	
	Tempat/ lokasi milik sendiri	
EFE	Promosi menggunakan media sosial	
	Adanya anggaran khusus promosi	
	Terdapat jasa pesan-antar	
Peluang (Opportunities)	Strategi SO	Strategi WO
Hubungan baik perusahaan dengan pemasok bahan baku. Minat konsumen terhadap ayam goreng CBezt. Perkembangan teknologi pemasaran yang sangat cepat. Perkembangan teknologi pada produksi. Masyarakat yang mengonsumsi ayam goreng CBezt secara individu atau kelompok. Budaya masyarakat Jember yang konsumtif terhadap ayam goreng CBezt.	Mempertahankan kualitas bahan baku dan produk (S1,S2,S3,S4,O1) Membuat inovasi produk yang baru untuk menarik minat konsumen (S5,O2,O4,O5,O6) Mengencarkan promosi dengan memanfaatkan perkembangan teknologi (S4,S6,S7,S8,S9,S10,O3)	Memperbaiki kemasan lebih menarik lagi dengan teknologi yang ada (W2,O2,O3,O4)

Ancaman (Threats)	Strategi ST	Strategi WT
Harga bahan baku pemasok yang tidak stabil.	Mempertahankan harga produk agar dapat bersaing dengan kompetitor (S4,S5,T1,T2)	Meningkatkan kinerja karyawan terutama pada kegiatan promosi agar dapat bersaing dengan kompetitor (W3,T2,T3)
Adanya pesaing.		
Ide bisnis mudah ditiru oleh pesaing.		
Tidak terdapat kotak saran di perusahaan		
Adanya inflasi.		
Pendapatan masyarakat Jember mempengaruhi pembelian produk CBezt		

3.2.5. Analisis QSPM: Analisis QSPM berguna dalam menentukan suatu strategi yang tepat bagi perusahaan. Perhitungan analisis QSPM diperoleh dengan mengalikan rata-rata bobot pada suatu faktor internal atau eksternal dengan nilai daya tarik (AS) sehingga diperoleh total nilai daya tarik (TAS). Berikut hasil dari analisis QSPM pada waralaba CBezt Gunung Batu:

Tabel 5. Alternatif Strategi Pemasaran Waralaba CBEZT Gunung Batu

Alternatif Strategi	SKOR TAS	Peringkat
Mempertahankan kualitas bahan baku dan produk	5,190	1
Membuat inovasi produk yang baru untuk menarik minat konsumen	5,914	4
Menggencarkan promosi dengan memanfaatkan perkembangan teknologi	6,860	3
Mempertahankan harga produk agar dapat bersaing dengan kompetitor	6,999	2
Memperbaiki kemasan lebih menarik lagi dengan teknologi yang ada	5,445	5

Hasil analisis QSPM diperoleh dengan total daya tarik (TAS) tertinggi yaitu mempertahankan kualitas bahan baku dan produk dengan nilai 7,190. Alternatif strategi terendah yaitu meningkatkan kinerja karyawan terutama pada kegiatan promosi agar dapat bersaing dengan kompetitor dengan skor 4,928. Alternatif ini dapat menghambat pekerjaan yang ada pada waralaba. menambah tugas dapat memperburuk kualitas pekerjaannya.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa prioritas strategi yang tepat dalam mengembangkan waralaba CBezt Gunung Batu yaitu mempertahankan kualitas bahan baku dan produk.

#### Daftar Pustaka

- [1] Suharnoko. 2004. *Sejarah dan Pengertian Franchise*. Jakarta Timur: Prenada Media.
- [2] Luntungan W.G.A dan Tawas H.N. 2019. Strategi Pemasaran Bambuden Boulevard Manado: Analisis SWOT. *Jurnal EMBA*. Vol.7(4) 2019.
- [3] Mahendra A.M dan Saino. 2015. SWOT Analisis sebagai Perencanaan Strategi Pemasaran dalam Upaya Membangkitkan Usaha Sepatu di Pusat Perkulakan Sepatu Trowulan Kab. Mojokerto (PPST Kabupaten Mojokerto). *Jurnal Pendidikan Tata Niaga*. Vol 3 (2) 2015.
- [4] Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- [5] Andriani, F., Tasa, N. N., Nurhasanah, S., Oktaviani, S., & Putri, A. M. (2021). Penerapan Analisis Swot Terhadap Penentuan Strategi Pemasaran (Studi Kasus Seblak dan Baso Aci Wak Acan Pekanbaru). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(2), 2904–2910.
- [6] Taufik, H, Mahanani, R.S, Kurniawati, D. 2016. Kajian Potensi dan Strategi Pengembangan Agribisnis di Kawasan Pesisir Kabupaten Jember. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat 2016*. P3M Politeknik Negeri Jember. Hal 11-14.



## **Pengaruh Suhu dan Waktu Proses Precooking Ikan Lemuru terhadap Sifat Fisik, Mikrobiologi dan Organoleptik**

*Effect of Thermal and Precooking Time Process of Lemuru Fish on Physical, Microbiology and Organoleptic*

**Audi Ais Oktavia<sup>#1</sup>, W. Suryaningsih, A. Bakri, S. Kautsar, B Hariono, A Brilliantina, R Wijaya**

<sup>#</sup>Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

<sup>1</sup>audiais25@gmail.com

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan (1) untuk mengetahui pengaruh suhu dan waktu *precooking*, Serta interaksinya. (2) mencari suhu, waktu serta kombinasi waktu dan suhu *precooking* ikan lemuru terhadap sifat fisik, mikrobiologi dan organoleptik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok pola faktorial yaitu suhu *precooking* 75 C, 80 C, dan 85 C dan waktu *precooking* 5 menit, 10 menit dan 15 menit dengan 3 kali ulangan. Data diolah dengan analisis keragaman dan uji lanjut BNJ 1 dan 5%. Hasilnya menunjukkan bahwa suhu *precooking* berpengaruh nyata terhadap bobot tuntas, jumlah mikroba, warna, penampakan, dan tingkat kematangan, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air dan tekstur. Waktu *precooking* berpengaruh nyata terhadap warna dan penampakan, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap bobot tuntas, kadar air, mikrobiologi, tekstur, penampakan, tingkat kematangan. Interaksinya tidak berpengaruh nyata pada semua parameter, kecuali warna ikan. Suhu *precooking* 85 C dan waktu 10 menit memberikan hasil yang terbaik dengan bobot tuntas (0,88%), jumlah mikroba ( $1 \times 10^3$  cfu/ml), warna 20% putih kemerahan (4,08), penampakan matang (3,58), dan tingkat kematangan dagingnya 20% tidak matang (3,95).

**Kata kunci** — Fisik, Ikan lemuru, Mikrobiologi, Organoleptik, *Precooking*

### **ABSTRACT**

This study aims (1) to determine the effect of temperature and precooking time, as well as their interactions. (2) looking for temperature, time and combination of precooking time and temperature of lemuru on physical, microbiological and organoleptic properties. This study used a randomized block design with factorial patterns, namely precooking temperatures of 75 C, 80 C, and 85 C and precooking times of 5 minutes, 10 minutes and 15 minutes with 3 replications. The data were processed by analysis of diversity and further tests of BNJ 1 and 5%. The results showed that the pre-cooking temperature had a significant effect on complete weight, microbial count, color, appearance, and maturity level, but had no significant effect on moisture content and texture. Precooking time had a significant effect on color and appearance, but had no significant effect on complete weight, moisture content, microbiology, texture, appearance, and maturity level. The interaction had no significant effect on all parameters, except fish color. Precooking temperature of 85 C and time of 10 minutes gave the best results with complete weight (0.88%), number of microbes ( $1 \times 10^3$  cfu/ml), color 20% reddish white (4.08), ripe appearance (3.58), and the level of maturity of the meat is 20% undercooked (3.95).

**Keywords** — *Precooking, Organoleptic, Microbiology, Physical, lemuru fish*

 OPEN ACCESS

© 2022. Audi Ais Oktavia, W. Suryaningsih, A. Bakri, S. Kautsar, B Hariono, A Brilliantina, R Wijaya



Creative Commons  
Attribution 4.0 International License

## 1. Pendahuluan

Ikan merupakan salah satu bahan pangan bersifat *perishable*, karena mengandung air, protein dan lemak tinggi, sehingga menjadi media pertumbuhan mikroba. Selama ini untuk meningkatkan masa simpan ikan dapat dilakukan dengan proses pengalengan.

Pengalengan cara pengawetan bahan pangan yang dikemas secara hermetis dalam suatu wadah kaleng dan kemudian disterilisasi sehingga diperoleh produk pambah yang tahan lama dan tidak mudah rusak pada kurun waktu tertentu. Tahapan proses pengalengan ikan adalah penyiangan, pencucian, *filling*, *precooking*, penirisan, penambahan medium, penutupan kaleng, sterilisasi, dan pendinginan. Hasil akhir produk pengalengan yang baik dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain seperti bahan baku, *sizing*, *thawing*, suhu dan waktu *precooking*.

Pemasakan pendahuluan atau *Precooking* merupakan salah satu tahap dalam proses pengalengan ikan yang mempengaruhi produk pengalengan. *Precooking* bertujuan menghilangkan udara dalam jaringan ikan, mengurangi lemak dan air, membuat daging ikan menjadi kompak dan padat, mengurangi jumlah mikroba, dan menginaktivasi enzim. Penggunaan suhu dan waktu sangat mempengaruhi hasil proses *precooking*, karena dapat menyebabkan kehilangan kandungan dan merubah sifat fisik ikan menjadi lebih keras apabila penggunaan suhu dan waktu yang kurang tepat.

Penentuan suhu dan waktu *precooking* telah banyak dilakukan oleh [1] mengenai pengukusan ikan pindang penggunaan kombinasi suhu 100 C dan waktu 45, 50, 55, 60 dan 65 menit pengukusan dengan hasil nilai kadar air yang semakin tinggi. Hal ini berbeda menurut [2] bahwa kadar air semakin rendah dengan melakukan proses oven steam pada suhu 100 C. Untuk menentukan kualitas *precooking* yang tepat perlu dilakukan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mencari suhu dan waktu terbaik, sehingga diperlukan penggunaan suhu dan waktu *precooking* yang tepat agar dihasilkan kualitas yang baik.

## 2. Metode Penelitian

Sasaran pengabdian masyarakat adalah para Nunc lobortis mattis aliquam faucibus purus in massa tempor. Justo donec enim diam vulputate ut pharetra. Orci eu lobortis elementum nibh tellus molestie. Sodales ut eu sem integer vitae justo eget magna. At ultrices mi tempus imperdiet nulla malesuada pellentesque. Nulla aliquet enim tortor at auctor urna nunc id cursus. Amet nisl purus in mollis nunc sed id. Eu mi bibendum neque egestas congue quisque egestas diam. Ut consequat semper viverra nam. Senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas.

### 2.1. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan adalah alat *exhaustbox mini*, *score sheet* untuk organoleptik ikan *precooking*, LAF, tabung reaksi, cawan petri, inkubator, *autoclave*, timbangan analitik, kapas, aluminium foil, alkohol 70%, bunsen, tissu, spatula pengaduk, hotplate, rak tabung, elenmeyer, vortex, oven, cawan aluminium, gelas ukur, gegep.

Bahan yang digunakan adalah Ikan Lemuru segar dari Puger, kabupaten Jember, dan bahan kimia PCA dengan merk *mearck*, garam fisiologis, kaleng

### 2.2. Metodologi

Penelitian ini menggunakan rancangan rancangan acak kelompok pola faktorial dengan 3 faktor, yaitu suhu *precooking* 75 C, 80 C, 85 C ; waktu *precooking* 5 menit, 10 menit, 15 menit, dengan 3 kali ulangan.. Analisa data menggunakan analisa sidik ragam dan uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Pengolahan menggunakan *Excel* 2010.

Proses *Precooking* ikan lemuru sebagai berikut penyiangan ikan lemuru segar dengan memotong ekor dan kepala serta membuang isi perut, Selanjutnya dilakukan pencucian dengan air mengalir sampai bersih, Ikan ditimbang beratnya dan dimasukkan dalam kaleng, kemudian di *precooking* dengan suhu dan waktu sesuai perlakuan, yaitu suhu 75 C, 80 C, 85 C, dalam waktu yaitu 5 menit, 10 menit, 15 menit suhu 75 C, 80 C, 85 C, dalam waktu yaitu 5 menit, 10 menit, 15 menit. Setelah *precooking*



ditiriskan dan dilakukan pengujian sesuai parameter yang ditetapkan.

### 2.3. Parameter Pengamatan

- Bobot Tuntas (SNI 2372.2:2011)
- Kadar Air (SNI 01-2891-1992)
- Total Mikroba (TPC)
- Sifat sensori dengan menggunakan metode organoleptik dengan mutu hedonik meliputi warna, tekstur, penampakan dan tingkat kematangan dengan kriteria seperti Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Mutu Hedonik Sifat Sensori Ikan

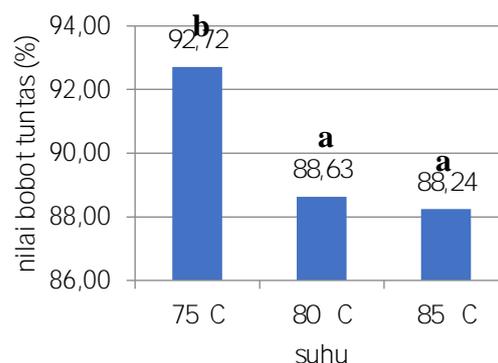
Parameter	Kriteria	Nilai
Warna	80% putih kecokelatan	1
	60% putih kecokelatan	2
	40% putih kecokelatan	3
	20% putih kecokelatan	4
	putih sempurna	5
Tekstur	lembut, sangat juicy	1
	lembut, juicy	2
	agak lembut, agak juicy	3
	agak padat, agak juicy	4
	padat, tidak juicy	5
penampakan	kurang matang	1
	agak matang	2
	cukup matang	3
	matang	4
	sangat matang	5
Tingkat Kematangan	dagingnya 80% tidak matang	1
	dagingnya 60% tidak matang	2
	dagingnya 40% tidak matang	3
	dagingnya 20% tidak matang	4
	dagingnya 100% matang	5

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Bobot Tuntas

Berdasarkan dari hasil penelitian yang diperoleh bahwa suhu berpengaruh nyata  $p > 0,05$ , tetapi waktu dan interaksi tidak berpengaruh nyata  $p < 0,05$

Uji lanjut menggunakan BNJ menyatakan bahwa semakin tinggi suhu yang digunakan, maka bobot tuntas ikan lemuru *precooking* semakin rendah, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1



Keterangan : huruf *superscript* yang berbeda mengindikasikan perbedaan yang nyata antar perlakuan pada taraf kepercayaan 5%

Gambar 1. Histogram bobot tuntas ikan lemuru perlakuan suhu *precooking*.

Gambar 1 menunjukkan bahwa penggunaan suhu 75 C berbeda paling nyata di antara kedua suhu yaitu 80 C dan 85 C, suhu 75 C menghasilkan nilai bobot tuntas ikan lemuru tertinggi yaitu sebesar 92.72%, sedangkan suhu 80 C memiliki nilai 88.63% dan suhu 85 C memiliki nilai 88.24%. Hal ini menyatakan bahwa semakin tinggi suhu yang digunakan maka bobot tuntas ikan lemuru *precooking* juga semakin rendah. Penggunaan suhu yang semakin tinggi menyebabkan menguapnya air bebas, senyawa volatil yang rentan terhadap panas seperti mineral, vitamin dan senyawa yang terakumulasi di bawah jaringan lemak juga semakin tinggi. Kelompok senyawa volatil yang mudah menguap dapat dihasilkan dari lemak atau asam lemak yaitu aldehid dan keton [3].

### 3.2. Kadar Air

Berdasarkan dari hasil penelitian yang diperoleh bahwa suhu, waktu dan interaksi tidak berpengaruh nyata  $p < 0,05$ . Hal ini dikarenakan molekul air dalam bahan pangan telah mencapai titik jenuh penguapan air, kenaikan temperatur akan mempercepat reaksi, hingga suhu optimum tercapai dan reaksi akan mencapai batas maksimum Menurut [4] Laju reaksi akan meningkat dengan meningkatnya konsentrasi substrat, dan peningkatan laju reaksi akan semakin kecil hingga tercapai titik batas maksimum.

Air dalam bahan pangan terbagi menjadi dua, yaitu air terikat dan air bebas. Air bebas merupakan air yang terdapat pada permukaan bahan dan atau pori-pori sel sehingga air ini mudah menguap akibat pemanasan. Air terikat, merupakan air yang dapat berikatan bersama dengan kandungan gizi dalam bahan pangan seperti lemak dan protein. pemanasan dapat menyebabkan reaksi pada enzim proteolitik yang dapat meningkatkan pembentukan asam amino bebas, asam amino bebas ini merupakan salah satu komponen yang larut dalam air. Air yang terikat dalam asam amino bebas ini termasuk dalam asam organik yaitu tergolong dalam protein terlarut, peningkatan suhu tidak selalu dapat menguapkan air terlarut yang terdapat dalam bahan makanan karena air tersebut harus berdifusi melalui lapisan padat dari bahan makanan dan membutuhkan waktu yang relatif lama [3] .

### 3.3. Total Mikroba

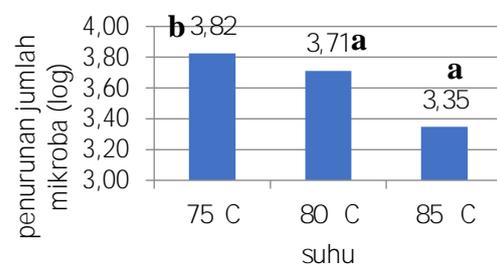
Jumlah mikroba menentukan keamanan pangan dalam produk makanan. SNI 7388:2009 mengenai batas cemaran mikroba dalam bahan pangan dengan kategori ikan dan produk perikanan moluska, krustase dan ekinodermata yang dikukus, atau direbus dan digoreng menyatakan batas cemaran mikroba dan ikan segar sebesar  $5 \times 10^5$  cfu/ml. Berdasarkan dari hasil penelitian yang diperoleh total mikroba ikan lemuru yang telah dilakukan precooking berkisar antara  $1,0 \times 10^3$  sampai  $9,0 \times 10^3$ , sedangkan total mikroba ikan lemuru segar sebanyak  $3,5 \times 10^4$  seperti yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah mikroba ikan precooking

Perlakuan	cfu/ml
75 C, 5mnt	$9.0 \times 10^3$
75 C, 10mnt	$8.7 \times 10^3$
75 C, 15mnt	$8.0 \times 10^3$
80 C, 5mnt	$7.1 \times 10^3$
80 C, 10mnt	$5.9 \times 10^3$
80 C, 15mnt	$5.1 \times 10^3$
85 C, 5mnt	$5.0 \times 10^3$
80 C, 10mnt	$2.7 \times 10^3$
85 C, 15mnt	$1.0 \times 10^3$
Mentah	$3.5 \times 10^4$

Hasil pengolahan statistik jumlah mikroba menunjukkan bahwa perlakuan suhu precooking berpengaruh nyata  $p > 0,05$ , sedangkan waktu precooking, dan dan interaksi antara suhu dan waktu precooking tidak berpengaruh nyata  $p < 0,05$

Uji lanjut BNJ menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu precooking yang digunakan, terjadi penurunan mikroba ikan lemuru *precooking* semakin besar, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Keterangan : huruf *superscript* yang berbeda mengindikasikan perbedaan yang nyata antar perlakuan pada taraf kepercayaan 5%

Gambar 2. Histogram penurunan jumlah mikroba proses *precooking*

Gambar 2 menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan suhu 75 C menghasilkan jumlah mikroba ikan lemuru tertinggi sebanyak (3,82 log), diikuti suhu 80 C (3,71 log) dan pada suhu 85 C menghasilkan bobot tuntas dengan nilai terendah yaitu (3,35 log).

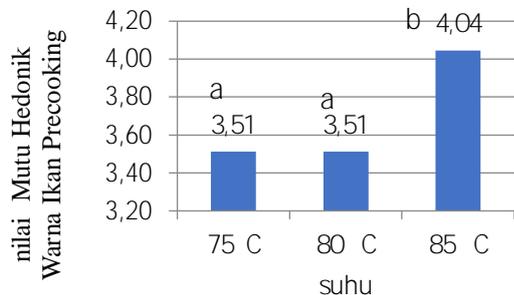
*Precooking* bertujuan untuk mengurangi jumlah mengurangi jumlah mikroba. Mikroba

memiliki enzim yang berguna sebagai katalisator. Enzim adalah suatu protein yang dapat rusak diakibatkan oleh panas disebut sebagai denaturasi, kenaikan suhu akan mempercepat kerja enzim. Kenaikan suhu dapat meningkatkan reaksi yang dikatalisir oleh enzim, sehingga peningkatan suhu yang digunakan justru menurunkan atau menghentikan reaksi tersebut. Akibat dari rusaknya enzim tersebut maka enzim tidak dapat bekerja. Denaturasi menyebabkan struktur protein terbuka dan gugus non polar yang berada di dalam molekul menjadi terbuka keluar, kelarutan protein di dalam air yang polar menjadi turun, sehingga aktivitas enzim juga akan turun [5].

### 3.4. Warna

Hasil pengolahan data dengan statistik menunjukkan bahwa suhu, waktu dan interaksi berpengaruh nyata  $p > 0,05$ .

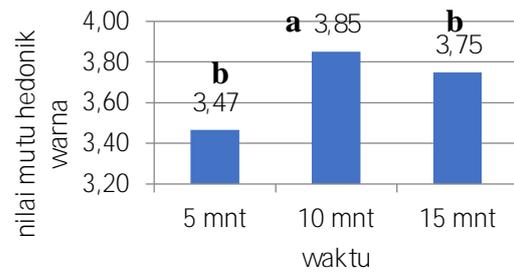
Uji lanjut menggunakan BNJ menyatakan bahwa semakin tinggi suhu dan waktu yang digunakan, maka warna daging ikan lemuru *precooking* semakin tinggi, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4.



Keterangan : huruf *superscript* yang berbeda mengindikasikan perbedaan yang nyata antar perlakuan pada taraf kepercayaan 5%

Gambar 3. Histogram warna ikan lemuru perlakuan suhu *precooking*.

Gambar 3, menjelaskan bahwa penggunaan suhu 75 C dan 80 C tidak berbeda nyata, sedangkan *precooking* dengan suhu 85 C berbeda nyata, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4.3 penggunaan suhu 75 C dan 80 C memiliki nilai (3,51) dengan kriteria 20% putih kecoklatan, dan pada suhu 85 C memiliki nilai (4,08) dengan kriteria 20% putih kecoklatan.



Keterangan : huruf *superscript* yang berbeda mengindikasikan perbedaan yang nyata antar perlakuan pada taraf kepercayaan 1%

Gambar 4. Histogram warna ikan lemuru perlakuan suhu *precooking*.

Gambar 4, menjelaskan bahwa perlakuan waktu selama proses *precooking* berbeda nyata yaitu pada waktu 5 menit dengan kriteria 20% putih kemerahan (3,47), pada waktu 10 menit 20% putih kemerahan (3,85), pada waktu 15 menit 20% putih kemerahan (3,75) .

Hasil interaksi perlakuan suhu dan waktu 85 C selama 10 menit terhadap warna daging ikan lemuru memiliki nilai yang paling tinggi dan paling berbeda nyata dibanding perlakuan lainnya, seperti yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji BNJ Interaksi Perlakuan

Perlakuan	Mutu Hedonik (warna)
75 C, 5 menit	3.04 <sup>c</sup>
75 C, 10 menit	3.67 <sup>b</sup>
75 C, 15 menit	3.82 <sup>b</sup>
80 C, 5 menit	3.49 <sup>bc</sup>
80 C, 10 menit	3.47 <sup>bc</sup>
80 C, 15 menit	3.58 <sup>b</sup>
85 C, 5 menit	3.87 <sup>b</sup>
85 C, 10 menit	4.42 <sup>a</sup>
85 C, 15 menit	4.33 <sup>b</sup>

Keterangan : huruf *superscript* yang berbeda mengindikasikan perbedaan yang nyata antar perlakuan pada taraf kepercayaan 5%.

Warna daging ikan lemuru rata-rata berwarna putih sehingga memberikan kesan bahwa daging ikan dalam keadaan segar sesuai dengan jenis ikan sedangkan daging ikan yang berwarna merah merupakan daging yang kaya

akan oksigen, sehingga warna merah pada daging ikan akan dapat lebih cepat mengalami reaksi oksidasi lemak yang dapat mempengaruhi ketengikan ikan. Ikan yang memiliki warna kecokelatan pada bagian daging seperti ikan tuna, ikan kembung, tongkol dan hiu [7]. Pengaruh perlakuan suhu pada warna ikan lemuru *precooking* juga dapat mengakibatkan warna ikan menjadi lebih kecokelatan yang menandakan ikan tersebut mengalami tingkat kematangan. Menurut [1] reaksi pencoklatan non-enzimatis (*maillard*) yang terjadi antara protein, polipeptida dan asam amino dengan hasil dekomposisi lemak. Menurut [10] menyatakan bahwa proses pemanasan menyebabkan perubahan struktur protein *myofibrillar* dan struktur membran yang menyebabkan reduksi air sehingga ikan terlihat matang.

### 3.5. Tekstur

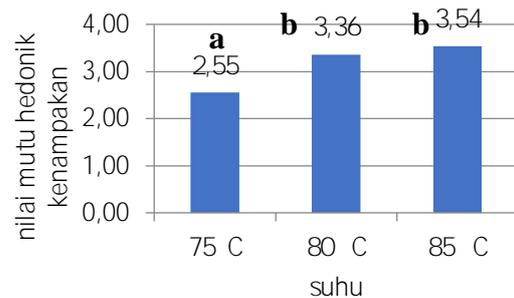
Berdasarkan dari hasil penelitian yang diperoleh bahwa suhu, waktu dan interaksi tidak berpengaruh nyata  $p < 0,05$ . Hal ini disebabkan karena semakin tinggi suhu maka dapat meningkatkan laju reaksi, atau mempercepat laju reaksi, namun hal ini hanya dalam batas waktu tertentu. Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan enzim mengalami terdenaturasi, ini yang menyebabkan laju enzimatik menurun.

Pemanasan dapat menyebabkan pemutusan ikatan hidrogen suatu protein sehingga menyebabkan sisi hidrofobik dari gugus samping polipeptida akan terbuka, menyebabkan kelarutan pada protein menurun sehingga menyebabkan protein mengalami penggumpalan. Menurut [8] lipatan-lipatan molekul protein yang lepas membuat reaksi antara rantai asam amino dengan molekul lemak, sehingga berat molekul protein akan meningkat dan bentuk fisiknya akan semakin memadat atau menjadi penggumpalan. Pemanasan juga menyebabkan protein pecah dan larut dalam air yang menyebabkan air terikat kuat, pemanasan tinggi akan menguapkan air terikat sehingga protein yang tersisa mengalami dehidrasi atau hilangnya kelembapan, sehingga ikan akan mengalami tekstur yang lebih keras akibat hilangnya kelembapan.

### 3.6. Penampakan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang diperoleh bahwa suhu dan waktu berpengaruh nyata  $p > 0,05$  sedangkan interaksi tidak berpengaruh nyata  $p < 0,05$ .

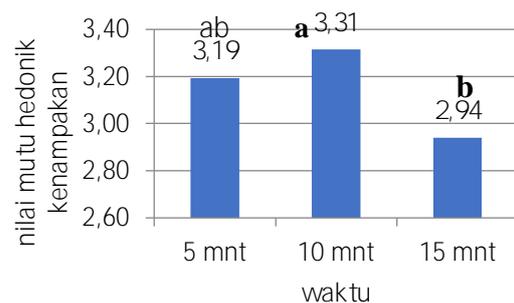
Uji lanjut menggunakan BNJ menyatakan bahwa semakin tinggi suhu dan waktu yang digunakan, maka kenampakan daging ikan lemuru *precooking* semakin tinggi, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6.



Keterangan : huruf *superscript* yang berbeda mengindikasikan perbedaan yang nyata antar perlakuan pada taraf kepercayaan 1%

Gambar 5. Histogram penampakan ikan lemuru perlakuan suhu *precooking*.

Gambar 5 menjelaskan bahwa penggunaan suhu 75 C memiliki nilai (2,55) dengan kriteria cukup matang, sedangkan pada suhu 80 C memiliki nilai (3,36) dengan kriteria cukup matang, dan pada suhu 85 C memiliki nilai (3,54) dengan kriteria matang.



Keterangan : huruf *superscript* yang berbeda mengindikasikan perbedaan yang nyata antar perlakuan pada taraf kepercayaan 5%

Gambar 6. Histogram penampakan ikan lemuru perlakuan waktu *precooking*

Gambar 6 menjelaskan bahwa penggunaan waktu 5 menit memiliki nilai tertinggi sebesar

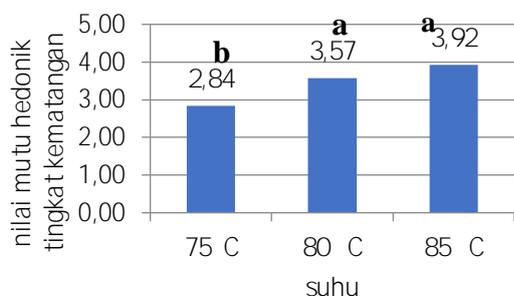
(3,19) dengan kriteria cukup matang, pada waktu 10 menit memiliki nilai (3,31) dengan kriteria cukup matang, dan pada waktu 15 menit dengan nilai (2,94) memiliki kriteria cukup matang.

Pengaruh pemanasan menyebabkan komponen daging ikan dapat mengalami perubahan fisik dan kimia. Perpindahan panas terhadap daging ikan mengeluarkan sebagian air yang terkandung, protein yang terdenaturasi dan berikatan dengan kandungan lemak sehingga menghasilkan daging ikan yang padat dan berkesan matang. Ikan yang terlalu matang, mengakibatkan hilangnya kelembaban/ lemak/protein. Menurut [9] tingkat kematangan dapat dikaitkan dengan faktor-faktor seperti denaturasi protein, kehilangan kelembaban, hangus, atau hal lain yang dapat diukur secara numerik.

### 3.7. Tingkat Kematangan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang diperoleh bahwa suhu sangat berpengaruh nyata  $p > 0,01$  sedangkan waktu dan interaksi tidak berpengaruh nyata  $p < 0,05$ .

Uji lanjut menggunakan BNJ menyatakan bahwa semakin tinggi suhu, maka tingkat kematangan ikan lemuru *precooking* semakin tinggi, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 7.



Keterangan : huruf *superscript* yang berbeda mengindikasikan perbedaan yang nyata antar perlakuan pada taraf kepercayaan 1%

Gambar 7. Histogram tingkat kematangan ikan lemuru perlakuan suhu *precooking*

Gambar 7 menjelaskan bahwa penggunaan suhu 75 C, 80 C, dan 85 C sangat mempengaruhi tingkat kematangan ikan lemuru *precooking*. Semakin tinggi suhu yang digunakan maka tingkat kematangan pada daging ikan lemuru *precooking* semakin tinggi yaitu pada suhu 75 C

memiliki nilai (2,84) dengan kriteria 40% tidak matang, pada suhu 80 C memiliki nilai (3,57) dengan kriteria dagingnya 20% tidak matang dan pada suhu 85 C memiliki nilai sebesar (3,92) 20% tidak matang. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi suhu yang diberikan maka laju reaksi semakin cepat, hal ini menyebabkan reaksi tumbukan yang mana reaksi ini menyebabkan protein mengalami gerakan yang cepat dan bertumbuk dengan pereaksi lainnya sehingga menghasilkan tingkat kematangan ikan semakin tinggi, kematangan ikan dapat dilihat dari keadaan fisik ikan *precooking*. Ikan yang telah matang akan dapat diamati keadaan fisiknya seperti pada tekstur yang padat dan kompak, warna daging yang putih dan tidak bening, tidak berbau amis dan daging ikan mudah dipindahkan dari tulang ikan bagian tengah.

### 4. Kesimpulan

Suhu *precooking* memberikan pengaruh nyata terhadap bobot tuntas, penurunan jumlah mikroba, warna, penampakan dan tingkat kematangan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air dan tekstur. Waktu *precooking* memberikan pengaruh nyata terhadap warna kenampakan. Perlakuan suhu dan waktu terbaik dari penelitian *precooking* ikan lemuru yaitu pada suhu 85 C dan waktu 10 menit.

### 5. Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih kepada Politeknik Negeri Jember, terkhusus pada P3M Polije atas terbitnya artikel pada Jurnal Penelitian Jurnal Ilmiah Inovasi.

### Daftar Pustaka

- [1] E. K. Harimurti, M. Sudjatinah, dan I. Fitriana, "Pengaruh Perbedaan Waktu Pengukusan Pada Proses Pemindangan Ikan Kembung Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik," *J. Teknol. Pangan dan Has. Pertan.*, vol. 15, no. 1, hal. 1–7, 2021.
- [2] R. Hidayat, M. Maimun, dan S. Sukarno, "Analisis Mutu Pindang Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan Teknik Pengolahan Oven Steam," *J. Fishtech*, vol. 9, no. 1, hal. 21–33, 2020, doi: 10.36706/fishtech.v9i1.11003.
- [3] R. I. Pratama, I. Rostini, dan E. Rochima, "Profil Asam Amino, Asam Lemak dan Komponen Volatil Ikan Gurame Segar (*Osphronemus gouramy*) dan Kukus," *J. Pengolah. Has. Perikan. Indones.*, vol. 21,

no. 2, hal. 219, 2018, doi: 10.17844/jphpi.v21i2.22842.

- [4] A. Satmah, Nurhaeni, J. Hardi, dan Indriani, "Produksi Maltodekstrin Secara Enzimatik dengan Menggunakan Berbagai Massa Pati Biji Durian (*Durio zibethinus* Murr.)," *Fuller. Journ. Chem*, vol. 6, no. 2, hal. 76–80, 2021, doi: 10.37033/fjc.v6i2.261.
- [5] E. A. Saputra et al., "Peran enzim dalam metabolisme berdasarkan al - qur'an dan hadist," no. 1, hal. 27–35, 2022.
- [6] L. Hermalena dan R. A. Salihat, "Analisis Senyawa Kimia Padang Bakso Ikan Tetelan Merah Tuna Dengan Penambahan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Dengan Metode GC-MS," *Menara Ilmu*, vol. 12, no. 79, hal. 124–127, 2018, [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnal.umsb.ac.id/index.php/menarailmu/article/download/520/459>.
- [7] L. J. Damongilala, "Kandungan Gizi Pangan Ikan," *Patma Media Graf. Bandung*, hal. 12–20, 2021.
- [8] A. I. Setyastuti et al., "KARAKTERISTIK KUALITAS IKAN TONGKOL (*Euthynnus affinis*) ASAP QUALITY CHARACTERISTICS OF SMOKED EASTERN LITTLE TUNA (*Euthynnus affinis*) USING CORN COB LIQUID SMOKE DURING FROZEN STORAGE," *J. Akuatika Indones.*, vol. 6, no. 2, hal. 62–69, 2021.
- [9] J. Debeer, F. Nolte, C. W. Lord, dan J. Colley, "Precooking tuna: A heat of summation analysis of different heating profiles," *Food Prot. Trends*, vol. 39, no. 2, hal. 127–136, 2019.
- [10] P. Y. Choo, A. Azlan, dan H. E. Khoo, "Cooking methods affect total fatty acid composition and retention of DHA and EPA in selected fish fillets," *ScienceAsia*, vol. 44, no. 2, hal. 92–101, 2018, doi: 10.2306/scienceasia1513-1874.2018.44.092.



## **Optimalisasi Lahan Gambut dan Pemanfaatan Azotobacter sp Isolat Kalimantan Barat Dalam Efisiensi Penggunaan Pupuk Nitrogen**

*Optimization of Peatlands and Utilization of Azotobacter sp Isolate West Kalimantan in the Efficiency of Using Nitrogen Fertilizer in Corn Cultivation*

**Nizari Muhtarom<sup>#1</sup>, Marudut Sinambela<sup>\*2</sup>**

<sup>#</sup>Jurusan Ilmu Pertanian, Politeknik Tonggak Equator

<sup>#</sup>Jurusan Ilmu Pertanian, Politeknik Tonggak Equator

<sup>1</sup>nizari.m.agrotek2015@gmail.com

<sup>2</sup>sinambela\_marudut@yahoo.co.id

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk melihat potensi mikroba Azotobacter sp dari tanah gambut di Kalimantan Barat yang memiliki kemampuan mengikat N, kemampuan melarutkan P, K dan kemampuan menghasilkan senyawa indol. Penelitian dilaksanakan pada bulan September sampai November 2021. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial dengan 4 taraf perlakuan, inokulasi isolat Azotobacter sp tanpa inokulasi isolat Azotobacter sp(a0), inokulasi isolat WH.3.2.d (a1), inokulasi isolat Azotobacter sp WH.2.4 (a2), inokulasi Azotobacter sp WH.3.1.1 (a3). Hasil penelitian menunjukkan bahwa inokulasi Azotobacter sp berpengaruh nyata terhadap parameter indeks vigor, pertumbuhan serentak, panjang akar primer, berat basah kecambah normal, dan tinggi tanaman di rumah kaca. Dari hasil uji bioassay pada benih dan uji pertumbuhan selama 15 hari dalam rumah kaca diperoleh 2 isolat terbaik yaitu isolat WH.2.4 dan WH.3.1.1. Terdapat interaksi Azotobacter sp dengan dosis pupuk urea pada fase pertumbuhan yaitu jumlah daun, berat kering tanaman, berat kering akar dan volume akar. Pada komponen produksi yaitu bobot 100 biji, bobot biji per tongkol dan bobot biji per plot.

**Kata kunci** — optimalisasi gambut, azotobacter sp, tanaman jagung

### **ABSTRACT**

*This study aims to see the potential of the microbe Azotobacter sp from peat soil in West Kalimantan which has the ability to bind N, the ability to dissolve P, K and the ability to produce indole compounds. The study was carried out from September to November 2021. This study used a non-factorial randomized block design with 4 levels of treatment, inoculation of Azotobacter sp isolates without inoculation of Azotobacter sp (a0) isolates, inoculation of isolates of WH.3.2.d (a1), inoculation of Azotobacter sp isolate WH.2.4 (a2), inoculation of Azotobacter sp WH.3.1.1 (a3). The results showed that Azotobacter sp inoculation had a significant effect on the parameters of vigor index, simultaneous growth, primary root length, wet weight of normal sprouts, and plant height in the greenhouse. From the results of the bioassay test on seeds and growth testing for 15 days in a greenhouse, the 2 best isolates were obtained, namely WH.2.4 and WH.3.1.1 isolates. There is an interaction of Azotobacter sp with the dose of urea fertilizer in the growth phase, namely the number of leaves, the dry weight of the safe, the dry weight of the roots and the volume of the roots. In the production component, namely the weight of 100 seeds, the weight of seeds per cob and the weight of seeds plot.*

**Keywords** — optimization of peat, azotobacter sp, corn plant

 OPEN ACCESS

© 2022. Anita Karunia, Arifia Yasmin, Hikmatul Maulidah, Ririh Sri Harjanti



Creative Commons  
Attribution 4.0 International License

## 1. Pendahuluan

Komoditi tanaman pangan, termasuk jagung memiliki peranan pokok dalam pemenuhan kebutuhan pangan, pakan dan industri dalam negeri. Setiap tahun kebutuhannya cenderung meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan berkembangnya industri pangan dan pakan. Melihat hal ini dari sisi ketahanan pangan nasional, fungsi jagung menjadi amat penting dan strategis. Umumnya lahan gambut tergolong suboptimal untuk ditanami berbagai jenis tanaman pangan. Lahan gambut sebagai media perkembangan perakaran tanaman tergolong kurang kondusif. Sebagian aspek pembatas yang dominan merupakan keadaan lahan yang jenuh air, bereaksi masam serta memiliki asam organik yang beracun khususnya dari kalangan asam fenolat, dan status faktor hara terkategori rendah [1]

Sebagian besar mikroba tanah berpotensi sebagai bahan aktif pupuk organik hayati (POH), terutama kelompok mikroba yang hidup pada daerah perakaran (rizosfir). Kelompok mikroba telah diketahui mempunyai kemampuan untuk memfiksasi  $N_2$ , disamping juga penghasil hormon pemacu pertumbuhan, melarutkan fosfat dan hara lainnya. Salah satu diantara mikroba rizosfir yang telah banyak digunakan adalah *Azotobacter* sp yang hidup bebas. Pemanfaatan mikroba bermanfaat, terutama dalam menjerap N gencar dilakukan. Penggunaan mikroba jenis ini diharapkan dapat menghemat kebutuhan N tanaman dan mengurangi biaya produksi.

Penggunaan pupuk N juga dapat mengakibatkan semakin tingginya biaya produksi. Akibat tingginya penggunaan pupuk N, maka penyediaannya terbatas sebagai akibat menipisnya ketersediaan serta meningkatnya harga bahan gas alam (bahan baku pabrik urea), serta meningkatnya kesadaran manusia akan isu lingkungan, maka penggunaan pupuk sintetik secara perlahan akan diminimalkan, sebaliknya akan ditingkatkan kepenggunaan pupuk yang ramah lingkungan dan bersumber dari bahan baku terbarui (*renewable resources*) seperti pupuk hayati dan pupuk organik.

Penggunaan pupuk kimia sintetik oleh petani menyebabkan peningkatan laju degradasi senyawa organik dan emisi gas rumah kaca,

terutama karbondioksida. Sebagai akibatnya penggunaan pupuk urea perlu dibatasi dan selanjutnya digantikan dengan pupuk hayati berbasis mikroba fungsional penambat nitrogen bebas, penghidrolisis fosfat organik, serta pemacu pertumbuhan akar dan pembentuk agregat tanah. Program pemerintah pada tahun 2016 dengan upaya khusus (UPSUS) budidaya padi, jagung dan kedelai (Pajale) menganjurkan penggunaan pupuk organik sebagai penopang peningkatan produktivitas lahan.

Penggunaan pupuk organik yang diperkaya dengan mikroorganisme pengikat nitrogen bebas dari udara seperti *Azotobacter* sp merupakan salah satu upaya yang harus didorong agar tujuan pemerintah dapat tercapai dengan baik.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di lahan gambut PT. Muara Sungai Landak desa Wajok Hilir Kecamatan Siantan Kabupaten Mempawah, selanjutnya Isolasi dan karakterisasi *Azotobacter* sp dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman. Penelitian dilakukan selama 4 bulan yaitu pada bulan September sampai dengan Desember 2021.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu media *Tryptic Soy Broth* (Difco), medium *Pikovskaya*, *Aleksandrov* dan *Ashby mannitol*, larutan steril NaCl 0,10%, *triptofan*, alkohol, IAA, *Kovack reagent*, plastik tahan panas, boks plastik, pasir, Urea, SP-36, KCl, benih jagung Hibrida Asia-92 yang belum diaplikasi fungsida. Peralatan yang digunakan antara lain, alat-alat gelas (cawan petri, tabung reaksi, erlenmeyer), vortek, autoklaf, pH meter, neraca analitik, *Microcentrifuge*, incubator, laminar air flow, cangkul, sekop, meteran, termometer, kamera, peralatan tulis. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial dengan 4 taraf perlakuan. Inokulasi isolat *Azotobacter* sp yaitu tanpa inokulasi isolat *Azotobacter* sp (a0), inokulasi isolat WH.3.2.d (a1), inokulasi *Azotobacter* sp isolat WH.2.4 (a2), inokulasi *Azotobacter* sp WH.3.1.1 (a3).



### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Karakterisasi isolat *Azotobacter* sp asal gambut

Kemampuan bakteri *Azotobacter* sp mengikat nitrogen, posfat, kalium dan menghasilkan senyawa indole, Kemampuan bakteri mengikat N tertinggi terjadi pada isolat P.1.1.c yang diisolasi dari jaringan akar tanaman (*endofit*) dan terendah pada isolat Rj.2.8 asal Rasau Jaya yaitu 80 % dan 17.24 %. Terdapat 2

isolat yang tidak membentuk zona bening yaitu isolat P.2.1.b asal Punggur dan WH.3.2.g asal Wajok Hilir.

Kemampuan bakteri melarutkan P tertinggi terjadi pada isolat P.2.1.a asal Punggur yaitu 74.96% diikuti isolat bakteri WH.2.4 asal Wajok Hilir yaitu 59.27%. Hanya sedikit isolat bakteri yang mempunyai kemampuan melarutkan K, tertinggi terjadi pada isolat bakteri WH.2.4 diikuti WH.3.1.1 yaitu 56.23 dan 53.19% (Tabel 1).

Tabel 1. Efektifitas kemampuan menambat N, melarutkan P dan K (%) serta menghasilkan senyawa indole beberapa isolat *Azotobacter* sp asal gambut

No	Kode isolat	Asal isolat	Efektifitas kemampuan menambat			Kemampuan menghasilkan
			N (%)	P (%)	K (%)	Senyawa indole
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	P.2.1.a	Punggur	40.00	74.96	0.00	+++++
2	P.2.1.b	Punggur	0.00	0.00	0.00	+++
3	P.1.1.c	Punggur	80.00	0.00	0.00	+
4	P.2.1.d	Punggur	50.00	0.00	0.00	++
5	P.2.3	Punggur	28.57	46.15	0.00	+++++
6	WH.2.1.e	Wajok Hilir	40.00	0.00	0.00	+
7	WH.2.1.f	Wajok Hilir	63.64	0.00	0.00	+
8	WH.2.1.g	Wajok Hilir	25.00	0.00	0.00	++
9	WH.2.1.h	Wajok Hilir	22.22	0.00	0.00	+
10	WH.2.1.i	Wajok Hilir	40.00	0.00	0.00	+
11	WH.3.1.j	Wajok Hilir	72.73	0.00	0.00	+
12	WH.3.1.k	Wajok Hilir	40.00	0.00	0.00	+
13	WH.3.1.l	Wajok Hilir	58.33	37.34	53.19	+++++
14	WH.1.2.a	Wajok Hilir	56.00	0.00	0.00	+++
15	WH.1.2.b	Wajok Hilir	42.86	0.00	0.00	++
16	WH.1.2.c	Wajok Hilir	30.00	0.00	48.70	+++
17	WH.3.2.d	Wajok Hilir	20.00	52.38	50.93	++++
18	WH.3.2.e	Wajok Hilir	44.44	0.00	0.00	+
19	WH.3.2.f	Wajok Hilir	36.36	0.00	0.00	+
20	WH.3.2.g	Wajok Hilir	0.00	0.00	0.00	+
21	WH.2.4	Wajok Hilir	60.00	59.21	56.23	+++++
22	Rj.2.5	Rasau Jaya	38.10	0.00	0.00	+++
23	Rj.2.6	Rasau Jaya	31.35	0.00	0.00	+++
24	Rj.2.7	Rasau Jaya	50.00	0.00	0.00	+++



25	Rj.2.8	Rasau Jaya	17.24	0.00	0.00	+++
26	Rj.3.9	Rasau Jaya	50.00	0.00	0.00	++++

Keterangan : + = senyawa indole, semakin banyak positifnya produksi senyawa indole semakin tinggi (warna semakin merah).

Semua isolat *Azotobacter* sp yang diisolasi mempunyai kemampuan menghasilkan senyawa indole. Isolat P.2.1.a , P.2.3 asal Punggur dan WH. 2.4 , WH.3.1.1 asal Wajok Hilir adalah isolat yang mempunyai kemampuan besar menghasilkan senyawa indole.

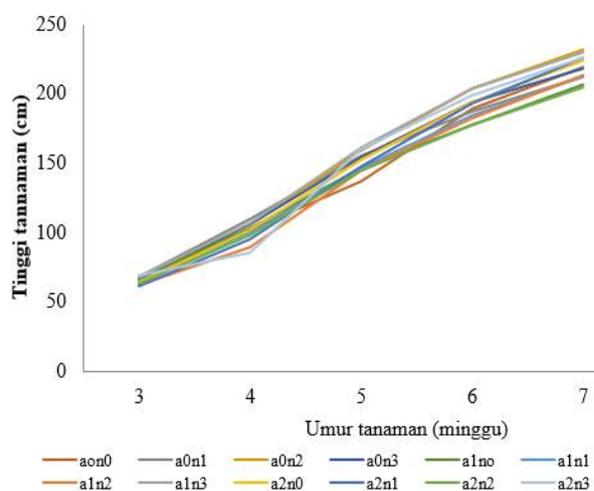
Pengujian Lapangan Pengaruh Isolat Bakteri *Azotobacter* sp dan Dosis N terhadap Jagung Hibrida di Lahan Gambut Pengamatan parameter perlakuan pada tanaman jagung hibrida akibat perlakuan bakteri *Azotobacter* sp dan dosis pupuk nitrogen di lahan gambut dibagi dalam dua fase yaitu pengamatan fase vegetatif dan pengamatan fase reproduktif.

### 3.2. Tinggi tanaman (cm)

Menurut [2] jika pertumbuhan atas tumbuhan mulai dari dini penanaman secara universal berlangsung dalam 3 fase yakni mulai dengan vase perkembangan pelan, laju, serta setelah itu pelan lagi saat sebelum selesainya pertambahan tinggi. Besar tumbuhan di posisi riset tidak menampilkan pengaruh yang nyata. Hal ini menandakan bahwa tinggi tanaman pada tanaman yang diaplikasi dengan *Azotobacter* sp dan tanpa diberi perlakuan *Azotobacter* sp memberikan tingkat pertumbuhan yang tidak jauh berbeda.

Selain mampu memfiksasi nitrogen mikrob dalam pupuk hayati juga mampu mensintesis ZPT seperti auksin, sitokinin, dan giberelin yang juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang diamati.

Auksin menginduksi protein yang terdapat di membran sel guna memompa ion H<sup>+</sup> ke dinding sel sehingga menginisiasi pematangan sel. Interaksi auksin serta giberelin menginduksi pertumbuhan jaringan pembuluh serta mendesak pemisahan sel pada kambium pembuluh sehingga menunjang perkembangan diameter batang [3]



Keterangan: a0 = tanpa isolat bakteri, a1 = isolat bakteri WH.2.4, a2 = isolat bakteri WH.3.1.1 dan n0 = dosis N 50 kg, n1 = dosis N 100 kg, n2= dosis N 150 kg, n3 = dosis N 200 kg.

Gambar 1. Rerata pertumbuhan tinggi tanaman jagung hibrida akibat perlakuan bakteri *Azotobacter* sp dan dosis N di lahan gambut.

Perbedaan tinggi tanaman diduga karena unsur N yang tersedia dalam tanah pada perlakuan tanpa pupuk hayati rendah. Pemberian pupuk hayati yang mengandung bakteri fiksasi N menjadi salah satu penyebab peningkatan unsur hara nitrogen dalam tanah.

Hasil ini mempunyai ketersesuaian dengan hasil penelitian [4] yang menyamakan antara pemanfaatan pupuk kimia dengan bio- fertilizers yang mempunyai kandungan mikroba *Azotobacter* sp. Dalam riset mereka, diketahui jika pemberian pupuk kimia sumber nitrogen berpengaruh signifikan terhadap indeks luas daun( LAI= Leaf Zona Index) serta perkembangan tunas pada sorghum, sebaliknya pemberian bio- fertilizers kayak bakteri *Azotobacter* sp serta *Azospirillum* sp memiliki dampak positif terhadap hasil sorghumnya.

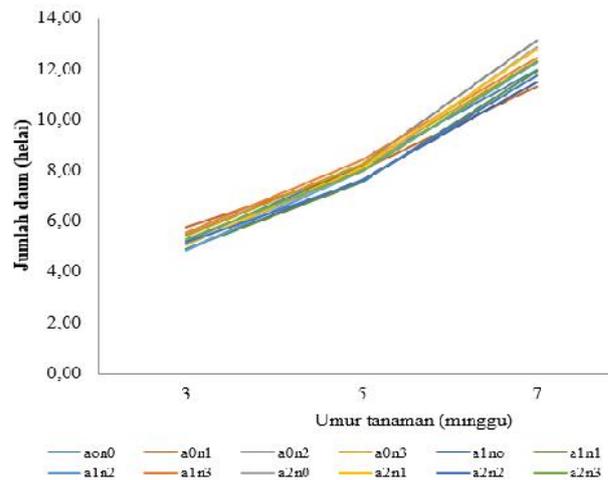
Tinggi tanaman pada 7 minggu setelah tanam tertinggi terjadi pada perlakuan tanpa inokulasi bakteri dan dosis 150 kg N, tinggi

mencapai 231.33 cm. Tinggi tanaman terendah pada perlakuan isolat WH.3.1.1 dan dosis 150 kg N, yaitu 204.61 cm. Akan tetapi bila dibandingkan dengan deskripsi varietas jagung hibrida A3 yang digunakan dalam penelitian ini rata-rata tinggi tanaman adalah 203 cm. Walaupun perlakuan tidak menunjukkan pengaruh nyata diperoleh bahwa potensi jagung hibrida ini dapat ditingkatkan bila ditanam di tanah gambut. Hal ini sesuai dengan deskripsi bahwa jagung ini dapat beradaptasi dengan baik pada lahan kurang produktif.

Penggunaan pupuk urea pada level tinggi dapat menyebabkan efek buruk pada tanah, misalnya peningkatan kemasaman tanah karena kation amonium dalam urea dapat mengalami oksidasi menjadi nitrat dan menghasilkan ion  $H^+$  sehingga tanah menjadi masam (Sugito *et al.*, 1995). Menurut Listyawan (1997), hal tersebut disebabkan oleh terganggunya keseimbangan unsur hara dalam tanah sehingga kebutuhan unsur hara bagi tanaman tidak tercukupi dan terganggunya perkembangan mikroorganisme dalam tanah baik akibat perubahan sifat kimia dan rendahnya bahan organik tanah.

### 3.3. Jumlah daun (helai)

Rataan jumlah daun (helai) pada 7 minggu setelah tanam berpengaruh nyata hanya pada interaksi perlakuan *Azotobacter* sp dengan nitrogen. Hasil tertinggi terjadi pada perlakuan tanpa inokulasi bakteri dan dosis urea 150 kg yaitu 13.13 helai dan terendah diperoleh pada perlakuan tanpa inokulasi bakteri dan dosis N 100 kg sebanyak 11.3 helai.



Keterangan : a0 = tanpa isolat bakteri, a1 = isolat bakteri WH.2.4, a2 = isolat bakteri WH.3.1.1 dan n0 = dosis N 50 kg, n1 = dosis N 100 kg, n2 = dosis N 150 kg, n3 = dosis N 200 kg.

Gambar 2. Rerata perkembangan jumlah daun tanaman jagung hibrida (helai) akibat perlakuan bakteri *Azotobacter* sp dan dosis pupuk N di lahan gambut.

Menurut Paliwal (2000) daun jagung berkisar antara 10-18 helai. Rataan jumlah daun tanaman jagung hibrida pada tiga minggu setelah tanam perlakuan kontrol memiliki jumlah daun terbanyak diikuti perlakuan WH.3.1.1 dan WH.2.4 berturut-turut yaitu 5.45, 5.14 dan 5.06 helai daun. Perlakuan *Azotobacter* sp berbeda nyata dengan kontrol, tetapi sesama perlakuan *Azotobacter* sp tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5 %. Hal ini diduga dengan aplikasi *Azotobacter* sp pada tanaman jagung mengakibatkan tingginya produksi IAA pada jaringan tanaman, sehingga fungsi IAA bukan mendorong proses pembelahan sel tetapi justru menghambat. Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan dari rhizobakteri di lapang adalah kemampuan bakteri dalam mengkolonisasi sistem perakaran tanaman. Peningkatan jumlah daun pertanaman berkaitan erat dengan aktivitas pembelahan sel, pembesaran dan diferensiasi dari sel. Faktor yang sangat berpengaruh terhadap aktivitas pertumbuhan vegetatif tanaman seperti pembelahan, pembesaran dan diferensiasi sel antara lain disebabkan karena adanya ketersediaan N bagi tanaman.

Tabel 2. Rerata bobot kering brankasan dan akar (g) tanaman jagung hibrida akibat interaksi perlakuan bakteri *Azotobacter* sp dan dosis pupuk N di lahan gambut fase vegetatif maksimum.

Perlakuan	Jumlah daun (helai)
Tanpa bakteri	
Dosis 50 kg urea	11.95 abc
Dosis 100 kg urea	11.30 c
Dosis 150 kg urea	13.13 a
Dosis 200 kg urea	12.30 abc
Bakteri isolat WH.2.4	
Dosis 50 kg urea	11.48 c
Dosis 100 kg urea	11.93 abc
Dosis 150 kg urea	12.25 abc
Dosis 200 kg urea	12.44 abc
Bakteri isolat WH.3.1.1	
Dosis 50 kg urea	12.84 ab
Dosis 100 kg urea	12.76 ab
Dosis 150 kg urea	11.74 bc
Dosis 200 kg urea	12.30 abc

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada DMRT = 5%

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa perlakuan isolat WH.3.1.1 (jumlah daun 12.84 helai) tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa bakteri pada level dosis N 50 kg ha<sup>-1</sup> dan 200 kg ha<sup>-1</sup> dan berbeda nyata dengan isolat WH.2.4 pada level dosis N 50 kg ha<sup>-1</sup>. Rerata jumlah daun tanaman jagung pada perlakuan tanpa inokulasi bakteri cenderung meningkat akibat bertambahnya dosis pupuk N. Aplikasi bakteri isolat WH.2.4 walaupun dosis N meningkat, jumlah daun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Peran isolat WH.3.1.1 lebih baik membantu pertumbuhan (jumlah daun) dibanding inokulasi bakteri isolat WH.2.4.

#### 3.4. Bobot kering brankasan dan akar pada fase vegetative maksimum

Bobot brankasan (g) sangat ditentukan oleh hasil fotosintesis tanaman. Produksi berat kering tanaman tergantung dari penyerapan hara oleh

tanaman, penyinaran matahari, dan pengambilan karbondioksida dan air (Sitompul dan Guritno, 1995). Bobot kering brankasan tanaman yang diberi isolat WH.2.4 lebih berat dibanding yang diberi isolat WH.3.1.1. Hal ini disebabkan isolat WH.2.4 mempunyai kemampuan melarutkan P dan K yang lebih tinggi (Tabel 3). Unsur hara yang paling berpengaruh terhadap berat brankasan adalah serapan P. Kenaikan penyerapan P hendak menaikkan penyerapan komponen hara yang lain. Terus menjadi besar serapan faktor hara tumbuhan sehingga hendak menambah berat brankasan tumbuhan. *Azotobacter* sp ini pula dikenal sanggup tingkatkan isi karbohidrat serta klorofil pada tanaman sorghum forage (*Speedfeed hybrid*) [5].

Rerata bobot kering brankasan tanaman fase vegetatif maksimum terendah diperoleh pada perlakuan inokulasi bakteri WH.3.1.1 dan dosis 50 kg N yaitu 43.43 g dan tertinggi pada perlakuan tanpa inokulasi bakteri dengan dosis 100 kg N sebesar 106.18 g. Perlakuan tanpa inokulasi bakteri dengan dosis 100 kg N berbeda nyata terhadap semua perlakuan yang diuji pada DMRT taraf 5 %. Bobot kering brankasan tanaman jagung yang tidak dinokulasi bakteri cenderung meningkat dengan bertambahnya dosis pupuk N. Inokulasi bakteri WH.3.1.1 dengan aplikasi pupuk urea sampai level 150 kg masih meningkatkan bobot kering brankasan. Akan tetapi pada level dosis N 200 kg mengakibatkan bobot kering brankasan menurun. Tabel 5 menunjukkan bahwa inokulasi isolat WH.2.4 dan WH.3.1.1 tidak mampu mengefisienkan pemakaian pupuk N pada tanaman jagung.

Bobot kering akar tertinggi diperoleh pada perlakuan inokulasi isolat bakteri WH.3.1.1 dan dosis N 150 kg yaitu 40.06 g dan terendah diperoleh pada perlakuan inokulasi bakteri isolat WH.3.1.1 dan dosis N 200 kg. Rerata bobot kering akar perlakuan tanpa aplikasi bakteri cenderung meningkat dengan bertambahnya dosis N. Inokulasi isolat WH.2.4 dengan taraf dosis N yang semakin meningkat menghasilkan bobot kering akar lebih tinggi dibanding tanpa inokulasi bakteri dan inokulasi bakteri isolat WH.3.1.1. Isolat bakteri WH.3.1.1 yang dikombinasikan dengan dosis N sampai pada level 150 kg masih meningkatkan bobot kering



akar. Pada taraf dosis N 200 kg sudah menurunkan bobot kering akar.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa perlakuan isolat WH.3.1.1 (jumlah daun 12.84 helai) tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa bakteri pada level dosis N 50 kg ha<sup>-1</sup> dan 200 kg ha<sup>-1</sup> dan berbeda nyata dengan isolat WH.2.4 pada level dosis N 50 kg ha<sup>-1</sup>. Rerata jumlah daun tanaman jagung pada perlakuan tanpa inokulasi bakteri cenderung meningkat akibat bertambahnya dosis pupuk N. Aplikasi bakteri isolat WH.2.4 walaupun dosis N meningkat, jumlah daun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Peran isolat WH.3.1.1 lebih baik membantu pertumbuhan (jumlah daun) dibanding inokulasi bakteri isolat WH.2.4.

### 3.5. Bobot kering brankasan dan akar pada fase vegetative maksimum

Bobot brankasan (g) sangat ditentukan oleh hasil fotosintesis tanaman. Produksi berat kering tanaman tergantung dari penyerapan hara oleh tanaman, penyinaran matahari, dan pengambilan karbondioksida dan air (Sitompul dan Guritno, 1995). Bobot kering brankasan tanaman yang diberi isolat WH.2.4 lebih berat dibanding yang diberi isolat WH.3.1.1. Hal ini disebabkan isolat WH.2.4 mempunyai kemampuan melarutkan P dan K yang lebih tinggi (Tabel 5). Unsur hara yang paling berpengaruh terhadap berat brankasan adalah serapan P. Peningkatan penyerapan P akan meningkatkan penyerapan unsur hara yang lain. Semakin tinggi serapan unsur hara tanaman maka akan meningkatkan berat brankasan tanaman. *Azotobacter* sp ini juga diketahui mampu meningkatkan kandungan

karbohidrat dan klorofil pada tumbuhan *sorghum forage* (*Speedfeed hybrid*) [5].

Rerata bobot kering brankasan tanaman fase vegetatif maksimum terendah diperoleh pada perlakuan inokulasi bakteri WH.3.1.1 dan dosis 50 kg N yaitu 43.43 g dan tertinggi pada perlakuan tanpa inokulasi bakteri dengan dosis 100 kg N sebesar 106.18 g. Perlakuan tanpa inokulasi bakteri dengan dosis 100 kg N berbeda nyata terhadap semua perlakuan yang diuji pada DMRT taraf 5 %.

Bobot kering brankasan tanaman jagung yang tidak dinokulasi bakteri cenderung meningkat dengan bertambahnya dosis pupuk N. Inokulasi bakteri WH.3.1.1 dengan aplikasi pupuk urea sampai level 150 kg masih meningkatkan bobot kering brankasan. Akan tetapi pada level dosis N 200 kg mengakibatkan bobot kering brankasan menurun. Tabel 5 menunjukkan bahwa inokulasi isolat WH.2.4 dan WH.3.1.1 tidak mampu mengefisienkan pemakaian pupuk N pada tanaman jagung.

Bobot kering akar tertinggi diperoleh pada perlakuan inokulasi isolat bakteri WH.3.1.1 dan dosis N 150 kg yaitu 40.06 g dan terendah diperoleh pada perlakuan inokulasi bakteri isolat WH.3.1.1 dan dosis N 200 kg. Rerata bobot kering akar perlakuan tanpa aplikasi bakteri cenderung meningkat dengan bertambahnya dosis N. Inokulasi isolat WH.2.4 dengan taraf dosis N yang semakin meningkat menghasilkan bobot kering akar lebih tinggi dibanding tanpa inokulasi bakteri dan inokulasi bakteri isolat WH.3.1.1. Isolat bakteri WH.3.1.1 yang dikombinasikan dengan dosis N sampai pada level 150 kg masih meningkatkan bobot kering akar. Pada taraf dosis N 200 kg sudah menurunkan bobot kering akar.



Tabel 3. Rerata bobot kering brankasan dan akar (g) tanaman jagung hibrida akibat interaksi perlakuan bakteri *Azotobacter* sp dan dosis pupuk N di lahan gambut fase vegetatif maksimum.

Perlakuan	Bobot kering brankasan (g)	Bobot kering akar (g)
Tanpa bakteri		
Dosis 50 kg urea	63.08 e	22.21 g
Dosis 100 kg urea	106.18 a	32.06 b
Dosis 150 kg urea	84.75 bc	22.23 g
Dosis 200 kg urea	85.91 b	22.85 f
Bakteri isolat WH.2.4		
Dosis 50 kg urea	54.43 h	19.72 i
Dosis 100 kg urea	83.31 bc	31.33 c
Dosis 150 kg urea	62.73 ef	24.38 e
Dosis 200 kg urea	81.71 c	29.53 d
Bakteri isolat WH.3.1.1		
Dosis 50 kg urea	43.43 i	18.22 j
Dosis 100 kg urea	59.45 fg	20.97 h
Dosis 150 kg urea	76.17 d	40.06 a
Dosis 200 kg urea	57.26 gh	18.46 j

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada DMRT = 5%.

Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh [6] produksi IAA yang dihasilkan *Azotobacter* sp pada media yang dipupuk urea (18.28 - 35.54 ppm IAA) relatif lebih rendah dibanding yang dihasilkan pada media yang tidak dipupuk N (33.89 - 42.01 ppm IAA). *Azotobacter* sp mampu menambat N dari udara serta mampu meningkatkan bobot kering akar.

Unsur N merupakan komponen penyusun klorofil, asam amino dan protein yang merupakan bagian penting dalam plasma sel. Menurut [7], salah satu factor lingkungan biologis yang dapat meningkatkan ketersediaan N bagi tanaman adalah pemanfaatan bakteri penambat N<sub>2</sub>. Dalam praktek pemupukan nitrogen yang diserap tanaman hanya berkisar antara 22 – 65% dan rata-rata efisiensi serapan N pada lahan beririgasi hanya bisa mencapai 45%. Kombinasi perlakuan pupuk kandang puyuh dan pupuk anorganik ternyata mampu meningkatkan efisiensi serapan N sebesar 55.5%. Bahan kering tanaman adalah bahan tanaman setelah seluruh air yang terkandung di dalamnya dihilangkan.

### 3.6. Volume akar

Pada tabel 3, dapat dilihat volume akar tertinggi (cm<sup>3</sup>) terjadi pada perlakuan inokulasi isolat bakteri WH.3.1.1 dan dosis N 150 kg yaitu 201 cm<sup>3</sup> dan volume akar terendah terjadi pada perlakuan tanpa bakteri dan dosis N 100 kg sebesar 35 cm<sup>3</sup>. *Azotobacter* sp juga dapat meningkatkan fisiologi dan morfologi akar pada tanaman padi [8]

Tabel 4. Rerata volume akar (cm<sup>3</sup>) tanaman jagung hibrida akibat interaksi perlakuan bakteri *Azotobacter* sp dan dosis pupuk N di lahan gambut.

Perlakuan	Volume akar (cm <sup>3</sup> )
Tanpa bakteri	
Dosis 50 kg urea	38 g
Dosis 100 kg urea	35 g
Dosis 150 kg urea	70 d
Dosis 200 kg urea	77 bcd
Bakteri isolat WH.2.4	



Dosis 50 kg urea	62 e
Dosis 100 kg urea	75 cd
Dosis 150 kg urea	50 f
Dosis 200 kg urea	80 bc
Bakteri isolat WH.3.1.1	
Dosis 50 kg urea	39 g
Dosis 100 kg urea	83 b
Dosis 150 kg urea	201 a
Dosis 200 kg urea	50 f

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada DMRT = 5 %.

Pada perlakuan tanpa inokulasi bakteri, bahwa semakin meningkat level dosis N maka volume akar semakin meningkat. Aplikasi *Azotobacter* sp isolat WH.3.1.1 mampu mengefisienkan pupuk N sampai pada level dosis N 150 kg ha<sup>-1</sup> dan sangat menurun volumenya bila pupuk N ditingkatkan dosisnya menjadi 200 kg ha<sup>-1</sup>. *Azotobacter* sp berperan sebagai bakteri pengikat N bebas dari udara yang menyediakan unsur hara terutama N bagi tanaman. Peran pupuk hayati dapat berlangsung melalui beberapa mekanisme, diantaranya meningkatkan fiksasi N, menaikkan nutrisi dalam rhizosfer, merangsang luas permukaan akar, serta meningkatkan simbiosis mikroba lain dengan tanaman inang.

Isolat bakteri *Azotobacter* sp berperan meningkatkan volume akar pada tanaman jagung. *Azotobacter* sp menghasilkan senyawa IAA yang memberikan dampak bagi morfologi akar, karena jaringan meristematisnya aktif membelah dan meningkatkan kepadatan (densitas) akar, panjang akar dan luas permukaannya. Hal ini dapat dilihat dari perlakuan tanpa inokulasi bakteri yang berbeda nyata dengan kedua perlakuan inokulasi bakteri.

Tabel 4 memperlihatkan bahwa dosis N dapat berdampak buruk terhadap akar jika dosisnya ditingkatkan. Interaksi mikrob dengan tanaman terjadi di akar melalui sekresi senyawa metabolit dan signal yang diberikan oleh mikrob seperti vitamin, asam amino dan hormon sehingga memacu pertumbuhan dan diferensiasi sel akar [9] Kontak langsung mikrob dengan akar tanaman memungkinkan transfer langsung ZPT

yang disintesis ke akar, dengan demikian dapat memberikan suatu efek langsung pada tanaman [10].

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil pengujian terhadap bioassay test pada benih dan pengujian pertumbuhan selama 15 hari dirumah kaca diperoleh 2 isolat terbaik yaitu isolat WH.2.4 dan WH.3.1.1. Terdapat interaksi *Azotobacter* sp dengan dosis pupuk urea pada fase pertumbuhan yaitu parameter jumlah daun, berat kering brankasan, berat kering akar dan volume akar.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Politeknik Tonggak Equator atas dukungan dana yang diberikan, PT. Asian Seed Hybrid Technologies Indonesia yang telah menyediakan benih, Direksi, Pimpinan, Staff dan karyawan PT. Muara Sungai Landak yang telah memberikan tempat untuk pelaksanaan kegiatan penelitian serta seluruh tim yang terlibat dalam pelaksanaan penelitian ini.

#### Daftar Pustaka

- [1] E. Nugraheni and N. Pangaribuan, "Pengelolaan lahan pertanian gambut secara berkelanjutan," *Univ. Terbuka, Tangerang Selatan Univ. Pajajaran*, pp. 73–88, 2008.
- [2] S. Paripurnani, I. N. Dibia, and I. W. D. Atmaja, "Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Peningkatan Produksi Edamame ( *Glycine max* L . Merr ) pada Tanah Subgroup Vertik Epiaquepts di Pegok , Denpasar," *E-Jurnal Agroekoteknologi Trop. ISSN 2301-6515 Vol. 7, No. 1, Januari 2018*, vol. 7, no. 1, pp. 141–153, 2018.
- [3] B. M. Taele, K. K. Gopinathan, and L. Mokhuts'oane, "The potential of renewable energy technologies for rural development in Lesotho," *Renew. Energy*, vol. 32, no. 4, pp. 609–622, 2007, doi: 10.1016/j.renene.2006.02.014.
- [4] V. Singh, E. J. van Oosterom, D. R. Jordan, C. D. Messina, M. Cooper, and G. L. Hammer, "Morphological and architectural development of root systems in sorghum and maize," *Plant Soil*, vol. 333, no. 1, pp. 287–299, 2010, doi: 10.1007/s11104-010-0343-0.
- [5] I. J. Biosci, S. Mir, A. Sirousmehr, and E. Shirmohammadi, "Effect of Nano and biological fertilizers on carbohydrate and chlorophyll content of forage sorghum (Speedfeed hybrid)," *Int. J. Biosci.*,



vol. 6, no. 4, pp. 157–164, 2015, doi: 10.12692/ijb/6.4.157-164.

- [6] F. Razie, “KALIMANTAN SELATAN ) DALAM MENGHASILKAN Indole Acetic Acid ( IAA ) The Potency of *Azotobacter* spp . Isolated from Tidal Land of South Kalimantan to Produce Indole Acetic Acids ( IAA ),” vol. 7, no. I, pp. 35–39, 2005.
- [7] A. Bahtiar, *Fisiologi Tanaman Kedelai*. 2020. [Online]. Available: <https://library.fordamof.org/libforda/koleksi-780-fisiologi-tanaman.html>
- [8] A. T. M. A. Choudhury and I. R. Kennedy, “Prospects and potentials for systems of biological nitrogen fixation in sustainable rice production,” *Biol. Fertil. Soils*, vol. 39, no. 4, pp. 219–227, 2004, doi: 10.1007/s00374-003-0706-2.
- [9] S. C. Wu, Z. H. Cao, Z. G. Li, K. C. Cheung, and M. H. Wong, “Effects of biofertilizer containing N-fixer, P and K solubilizers and AM fungi on maize growth: A greenhouse trial,” *Geoderma*, vol. 125, no. 1–2, pp. 155–166, 2005, doi: 10.1016/j.geoderma.2004.07.003.
- [10] A. Dan, B. Organik, P. Ultisol, O. F. Mycoriza, O. Matter, and O. N. Ultisol, “Peningkatan Ketersediaan Dan Serapan N Dan P Serta Hasil Tanaman Jagung Melalui Inokulasi Mikoriza ,” vol. 5, no. 2, pp. 83–89, 2003.



## **Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik Kimia Bakso Ikan Hiu Dengan Variasi Penambahan Bubur Sawi Hijau dan Tepung Tapioka**

*Antioxidant Activity and Chemical Characteristics of Shark Fish Meatball with Various Adding Green Mustard Pure and Tapioca Flour*

**Anna Mardiana Handayani<sup>#1</sup>, Yani Subaktilah, Aulia Brilliantina, Artika Mayasari**

<sup>#</sup>Politeknik Negeri Jember

<sup>1</sup>*anna.mardiana@polije.ac.id*

### **ABSTRAK**

Bakso adalah kuliner yang paling populer dan kebanyakan orang suka terhadapnya. Salah satu jenis bakso yang saat ini berkembang adalah bakso ikan. Dalam penelitian ini, pembuatan bakso menggunakan bahan dasar surimi ikan hiu yang telah diozonasi. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh sawi hijau dan tepung tapioka dengan berbagai konsentrasi terhadap aktivitas antioksidan dan karakteristik kimia bakso ikan dari surimi ikan hiu yang diberi ozonasi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor, yaitu penambahan sawi (10%, 20%, dan 30%) dan penambahan tepung tapioka (40% dan 50%). Analisis data dilakukan dengan menggunakan SPSS 22 dan dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf nyata 5%. Bakso ikan hiu diuji kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan kadar serat kasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan sawi hijau dan tepung tapioka berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) hanya terhadap kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan aktivitas antioksidan bakso ikan hiu. Penambahan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar dimana kadar serat pada bakso ikan hiu berkisar antara 0,03% sampai 0,88%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air, kadar protein, dan kadar abu memenuhi baku mutu dengan nilai masing-masing (57,47% sampai 64,61%), (16,67% sampai 18,6%), dan (1,22 – 1,61%). Namun kandungan lemak dari bakso ikan hiu belum memenuhi baku mutu dengan nilai 1,43%-1,69%

**Kata kunci** — bakso ikan, sawi hijau, tepung tapioka dan aktivitas antioksidan

### **ABSTRACT**

*Meatball is a very popular foodstuff and many people most like it. One type of meatball that many develop nowadays is fish meatball. In this research, the production of meatballs used surimi ozonated shark as basic material. The purpose of this research was known the effect of green mustard and tapioca flour with various concentrations on antioxidant activity and chemical characteristics of fish meatball from ozonated shark surimi. This research used a complete random design (CRD) with two factors, were mustard green added (10%, 20%, and 30%) and tapioca flour added (40% and 50%). The data analysis was done using SPSS 22 and continued with the DMRT test at 5% significant levels. Shark meatballs were tested for water content, ash content, protein content, fat content and crude fiber content. The result of the research showed that the addition of green mustard and tapioca flour has a significant effect ( $P < 0,05$ ) only on water content, ash content, fat content, protein content and antioxidant activity of shark meat ball production. The addition doesn't have a significant effect on crude fiber content where the fiber content on shark meatball range was between 0.03% to 0.88%. The research showed that the water content, protein content, and the ash content fulfill the standard quality with the value of each were (57,47% to 64,61%), (16,67% to 18,6%), and (1,22 – 1,61%). Moreover, fat content from shark meatballs has not fulfilled the standard quality with a value was 1.43%-1.69%.*

**Keywords** — Fish meatball, mustard green, tapioca flour and antioxidant activity

 OPEN ACCESS

© 2022. Anna Mardiana Handayani, Yani Subaktilah, Aulia Brilliantina, Artika Mayasari



Creative Commons  
Attribution 4.0 International License

## 1. Pendahuluan

Ikan merupakan sumber pangan hewani yang kaya akan zat gizi dan memiliki rasa yang lezat. Hampir semua jenis ikan baik di darat maupun di laut dapat dikonsumsi. Salah satu jenis ikan yang aman untuk dikonsumsi adalah ikan hiu. Ikan hiu memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi berupa energi 84 kalori, protein 202,2 gram, lemak 0,4 gram sehingga dikatakan sangat bagus bagi program diet karena dapat mengurangi asupan kolesterol harian dalam menu makanan [1]. Pemanfaatan ikan hiu saat ini masih dirasa belum dilakukan secara optimal. Ikan hiu merupakan ikan berdaging putih dan memiliki aroma yang amis sehingga memerlukan pengolahan lebih lanjut untuk mengurangi aroma amis pada dagingnya. Ikan hiu dapat diolah menjadi surimi yang dapat digunakan sebagai bahan dasar berbagai macam produk seperti sosis, bakso, *nugget*, *jelly fish* dan produk lainnya. Surimi adalah daging ikan cincang yang diproduksi dengan melalui proses yang terus menerus meliputi fillet, deboning (penghilangan tulang), pencucian, dan penghilangan sebagian air sehingga dikenal sebagai protein konsentrat basah dari ikan (Pietrowski *et al*, 2011 dalam [2]).

Teknik pencucian merupakan tahapan yang penting dalam pembuatan surimi karena dapat mempengaruhi kualitas pembentukan gel, aroma dan warna yang dihasilkan. Pencucian berfungsi untuk menghilangkan bau amis ikan namun tidak menghilangkan kandungan protein pada surimi [3]. Selain itu Proses pemanasan juga dapat mempengaruhi kekuatan gel surimi, hal ini terjadi karena adanya proses proteolisis pada komponen protein miofibril yang mengakibatkan efek penurunan pada pembentukan gel surimi (Morissey and Park, 2000 dalam [2]). Penelitian sebelumnya menghasilkan surimi yang terbuat dari daging ikan hiu memiliki aroma amis yang rendah dan kadar protein yang cukup tinggi sehingga berpotensi untuk diolah menjadi bakso ikan.

Bakso merupakan makanan yang memiliki kandungan protein hewani, mineral, dan vitamin yang tinggi [4]. Bakso ikan umumnya terbuat dari daging ikan, bumbu – bumbu, tepung, dan bahan tambahan lainnya. Selain kualitas daging sebagai bahan utamanya, kualitas bakso juga ditentukan oleh bahan pengisi (*filler*). Tepung

tapioka merupakan salah satu bahan pengisi dalam pembuatan bakso yang berfungsi dalam memperbaiki tekstur sehingga bakso menjadi lebih kenyal. Kandungan amilopektin yang tinggi dalam tepung tapioka membuatnya memiliki sifat tidak mudah menggumpal, memiliki daya lekat tinggi, tidak mudah pecah atau rusak dan suhu gelatinisasi rendah antara 52-64 °C (Tjokroadikoesomo,1993 dalam [5]). Selain tingkat kekenyalan, Faktor penampakan, cita rasa dan nilai gizi merupakan parameter yang penting dalam penentuan kualitas bakso.

Guna meningkatkan nilai gizi dari bakso dapat ditambahkan bahan lain yang bernilai gizi tinggi yakni salah satunya sawi hijau. Sawi hijau mengandung karbohidrat, protein, lemak, kalsium, kalium, mangan, folat, zat besi, fosfor, teptofon dan magnesium [6]. Selain itu juga mengandung kalsium yang cukup tinggi yaitu 220,5mg/100g [7]. Berdasarkan penelitian [8] menyatakan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak etilasetat herba kailan (salah satu jenis sawi) tertinggi dengan metode DPPH adalah 85,79% dan metode FRAP yaitu 19,56%. Dengan adanya kombinasi antara penggunaan tepung tapioka yang berkontribusi terhadap pembentukan tekstur bakso dan sawi hijau yang memiliki kandungan serat cukup tinggi maka diharapkan dapat diperoleh bakso ikan hiu dengan peningkatan mutu dan nilai gizi serta memiliki manfaat lebih terhadap kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh tepung tapioka dan penambahan sawi hijau dengan berbagai konsentrasi terhadap aktivitas antioksidan dan karakteristik kimia bakso ikan yang terbuat dari surimi ikan hiu *ozonated*.

## 2. Bahan dan Metode

### 2.1. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam pembuatan bakso ikan ini adalah surimi ikan hiu *ozonated*, bawang putih, garam, kaldu bubuk, merica, jeruk nipis, telur, tepung tapioka, air dan sawi hijau.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain pisau, timbangan analitik, timbangan digital, baskom plastik, keranjang plastik, sendok, thermometer, blender, talenan, kompor gas, panci, labu takar, tanur, desikator,



cawan, labu kjeldahl, oven, ekstraktor soxhlet dan erlenmeyer.

## 2.2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan RAKL (Rancangan Acak Lengkap dengan 2 faktor. Faktor pertama yaitu variasi kadar bubur sawi hijau (10%, 20% dan 30%), sedangkan faktor kedua yaitu penambahan tepung tapioka (40% dan 50%). Dari rancangan tersebut diperoleh 6 perlakuan dan dilakukan analisis dengan 2 kali ulangan pada setiap perlakuan. Data yang diperoleh dianalisis dengan SPSS versi 22 dengan multivariate analisis. Apabila ada beda nyata dilanjutkan dengan Uji Duncan dengan tingkat signifikansi 5%, untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan.

Tabel 1. Rancangan Percobaan

Variasi Variasi Kadar Bubur Sawi Hijau	Kadar Penambahan Tepung Tapioka	
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>
S <sub>1</sub>	S <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	S <sub>1</sub> P <sub>2</sub>
S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub> P <sub>1</sub>	S <sub>2</sub> P <sub>2</sub>
S <sub>3</sub>	S <sub>3</sub> P <sub>1</sub>	S <sub>3</sub> P <sub>2</sub>

Keterangan:

S<sub>1</sub> P<sub>1</sub>: kadar bubur sawi hijau 10%, kadar penambahan tepung tapioka 40% dari berat daging ikan hiu 100 gram.

S<sub>2</sub> P<sub>1</sub>: kadar bubur sawi hijau 20%, kadar penambahan tepung tapioka 40% dari berat daging ikan hiu 100 gram.

S<sub>3</sub> P<sub>1</sub>: kadar bubur sawi hijau 30%, kadar penambahan tepung tapioka 40% dari berat daging ikan hiu 100 gram.

S<sub>1</sub>P<sub>2</sub>: kadar bubur sawi hijau 10%, kadar penambahan tepung tapioka 50% dari berat daging ikan hiu 100 gram.

S<sub>2</sub>P<sub>2</sub>: kadar bubur sawi hijau 20%, kadar penambahan tepung tapioka 50% dari berat daging ikan hiu 100 gram.

S<sub>3</sub>P<sub>2</sub>: kadar bubur sawi hijau 30%, kadar penambahan tepung tapioka 50% dari berat daging ikan hiu 100 gram.

## 2.3. Prosedur Penelitian

Tahapan awal yang dilakukan adalah thawing surimi beku dengan dengan air mengalir pada suhu kamar. Surimi ikan hiu *ozonated* kemudian dilakukan proses penimbangan, bahan

lain yang diperlukan yaitu bawang putih, jeruk nipis, garam, kaldu bubuk, merica, bawang putih dan telur juga dilakukan proses penimbangan. Sawi hijau dilakukan proses blanching suhu 70 - 80°C selama 5 menit sebelum dilakukan proses pengolahan. Sawi yang telah diblanching dilakukan proses penghalusan hingga diperoleh bubur sawi hijau. Tahapan berikutnya dilakukan pencampuran bumbu kemudian ditambahkan dengan tepung tapioka sebesar 40% dan 50%. Untuk masing – masing adonan selanjutnya ditambahkan dengan bubur sawi hijau sebesar 10%, 20%, 30%. Selanjutnya dilakukan pencampuran semua bahan hingga adonan menjadi homogen. Proses berikutnya adalah proses pencetakan adonan berbentuk bulatan-bulatan, adonan yang sudah dicetak kemudian dilakukan proses perebusan pada suhu 90-100°C, bakso yang sudah matang kemudian ditiriskan dan direndam ke dalam air es selama 2 menit.

Analisa yang dilakukan pada bakso ikan hiu *ozonated* yang dihasilkan adalah kadar air dengan metode Thermogravimetri, kadar abu dengan metode pengabuan kering (AOAC 2005), kadar protein dilakukan dengan metode kjeldahl, kadar lemak metode Metode Soxhlet (SNI 01-2891-1992) dan kadar serat (SNI 08 2891 1992). Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan dengan SPSS versi 22 dengan multivariate analisis. Apabila ada beda nyata dilanjutkan dengan Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan tingkat signifikansi 5%, untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan. Pembahasan

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Kadar Air Bakso Ikan Hiu *Ozonated*

Kadar air suatu bahan pangan berpengaruh terhadap daya simpan dari bahan. Kadar air maksimal bakso ikan menurut SNI 7266-2014 tentang persyaratan mutu dan keamanan bakso ikan adalah 65%. Pada tabel terlihat bahwa kadar air bakso ikan hiu *ozonated* dengan variasi jumlah penambahan sawi hijau dan tepung tapioka menunjukkan kisaran 57,47% hingga 64,61%. Dengan demikian kadar air dari bakso ikan hiu *ozonated* masih sesuai dengan standar mutu nasional.



Hasil analisa sidik ragam menunjukkan penambahan sawi hijau dan tepung tapioka memberikan pengaruh yang nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap kadar air dari bakso ikan hiu. Hasil analisa menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kadar air seiring dengan semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung tapioka dan sawi hijau pada bakso ikan hiu.

Bahan pengisi yang digunakan dalam pembuatan bakso ikan hiu dalam penelitian adalah tapioka. Tepung tapioka memiliki pengaruh terhadap jumlah kadar air dari bakso.

Tepung tapioka memiliki kandungan pati yang cukup tinggi. Pati pada saat proses pemanasan akan menyerap air dalam jumlah yang cukup tinggi. Semakin besar kadar pati maka semakin banyak air yang terserap sehingga kadar air semakin tinggi. Tapioka memiliki kemampuan yang mudah menyerap uap air karena kandungan pati yang tinggi [9]. Pada penelitian, bakso ikan hiu dengan penambahan tepung tapioka dengan konsentrasi yang lebih tinggi yaitu 50% memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan penambahan tepung tapioka 40%.

Tabel 2. Hasil Pengujian Karakteristik Kimia Bakso Ikan Hiu *Ozonated*

Parameter Pengujian	Perlakuan					
	S1T1	S2T1	S3T1	S1T2	S2T2	S3T2
Kadar air (%)	57.47 ± 0.12a	58.76 ± 0.42b	64.33 ± 0.37e	62.42 ± 0.42c	63.42 ± 0.33d	64.61 ± 0.26e
kadar abu (%)	1.25 ± 0.15a	1.61 ± 0.06c	1.22 ± 0.00a	1.19 ± 0.11a	1.46 ± 0.03bc	1.32 ± 0.06ab
kadar protein (%)	17.92 ± 0.18d	18.6 ± 0.00e	17.02 ± 0.09b	16.67 ± 0.99a	17.21 ± 0.16bc	17.41 ± 0.18c
kadar serat (%)	0.35 ± 0.06a	0.3 ± 0.03a	0.83 ± 0.04c	0.62 ± 0.04b	0.59 ± 0.03b	0.88 ± 0.01c
Kadar lemak (%)	1.43 ± 0.042a	1.69 ± 0.021d	1.59 ± 0.042b	1.63 ± 0.021bc	1.68 ± 0.035cd	1.57 ± 0.014b
Aktivitas Antioksidan (%)	27.7 ± 0.424b	24.85 ± 0.212%a	42.2 ± 0.283f	34.8d	32.35 ± 0.354c	41.8 ± 0.283e

Data merupakan hasil rata-rata ± standart deviasi. Data yang diikuti dengan tanda huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0.05$ ).

Hal ini bertentangan dengan penelitian [10] yang menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan tepung kentang dengan kata lain semakin rendah tepung tapioka yang digunakan maka nilai kadar air pada bakso akan meningkat. Peningkatan kadar air pada bakso ikan hiu juga dapat dipengaruhi oleh adanya penambahan bahan lain dalam proses pembuatannya yaitu sawi hijau. Hasil analisa kadar air menunjukkan peningkatan konsentrasi penambahan sawi hijau memberikan efek meningkatnya kadar air dari bakso ikan hiu *ozonated*. Hal ini dapat terjadi karena sawi merupakan bahan yang memiliki kandungan air tinggi sehingga berpengaruh terhadap kenaikan kadar air bakso ikan hiu.

Menurut Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (2012) dalam [6] sawi hijau memiliki kadar air yang cukup tinggi yaitu 92,2 %. Pernyataan ini diperkuat dengan penelitian pada [7] yang menyatakan bahwa perlakuan dengan perbandingan jumlah sawi hijau yang tinggi dapat menyebabkan peningkatan pada kadar air dari selai nanas dengan penambahan sawi hijau.

Menurut Winarno (1994) yang dikutip dalam [10], Air dalam bahan pangan dapat berperan sebagai pelarut dari beberapa komponen di samping ikut berperan sebagai bahan pereaksi, bentuk air dapat ditemukan dalam bentuk air bebas dan air terikat. Air bebas dapat dengan mudah hilang apabila terjadi



penguapan atau pengeringan, sedangkan air terikat sulit dibebaskan dengan penguapan atau pengeringan selain itu air dapat terikat secara fisik yaitu ikatan menurut sistem kapiler dan air terikat secara kimia, antara lain air kristal dan air yang terikat dalam sistem dispersi.

### 3.2. Kadar Abu Bakso Ikan Hiu *Ozonated*

Kadar abu dalam bahan pangan digunakan sebagai indikator jumlah elemen mineral pada suatu bahan (Estiasih *et al* 2015 dalam [5] Kadar abu bakso ikan hiu berkisar antara 1,22 – 1,61%, dengan demikian kadar abu dari bakso ikan hiu *ozonated* ini sesuai dengan SNI 7266-2014 yang menyatakan bahwa kadar abu bakso ikan yaitu maksimum 2%. Kadar abu yang dimiliki makanan berbeda – beda dan dipengaruhi oleh komponen penyusunnya. Tingginya kadar abu dari suatu bahan dipengaruhi oleh kandungan mineral dalam bahan. Tepung tapioka memiliki kandungan mineral seperti kalsium, fosfor, dan besi. Penambahan sawi hijau dan tepung tapioka memberikan perbedaan yang signifikan terhadap kadar abu bakso ikan hiu. Pada penelitian bakso ikan hiu ini terlihat semakin tinggi konsentrasi tepung tapioka yang ditambahkan maka kadar abu yang dimiliki bakso ikan hiu lebih rendah. Penurunan kadar abu tersebut dapat terjadi karena tepung tapioka memiliki kandungan mineral dengan jumlah sedikit dan komponen terbesar penyusun tepung tapioka didominasi oleh pati. Penurunan kadar abu pada bakso ikan hiu diduga dapat terjadi karena kandungan mineral tepung tapioka lebih sedikit dibandingkan dengan surimi ikan hiu *ozonated* sehingga penambahan tepung tapioka dengan konsentrasi yang lebih tinggi dapat mengakibatkan turunnya kadar abu dari bakso ikan hiu. Kadar abu surimi ikan hiu *ozonated* sebesar 0,6% [2] dan kadar abu tepung tapioka maksimal 0,5% (SNI 3451-2011).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian [11] yang menyatakan bahwa semakin banyak tepung tapioka yang digunakan cenderung dapat menurunkan kadar abu dari bakso kelinci. Kadar abu tertinggi dari bakso ikan hiu ditunjukkan oleh perlakuan penambahan sawi hijau 20% dan tepung tapioka 40% yaitu sebesar 1,61%. Tingginya kadar abu pada bakso ikan hiu dapat dipengaruhi oleh kandungan

garam mineral pada sawi hijau yang ditambahkan. [6] menyatakan kadar abu pada bakso ayam dipengaruhi oleh kandungan garam mineral pada ekstrak sawi dan rumput laut *Eucheuma cottoni* yang ditambahkan.

### 3.3. Kadar Protein Bakso Ikan Hiu *Ozonated*

Ikan hiu merupakan salah satu jenis ikan yang memiliki kandungan protein cukup tinggi. Menurut [1] kandungan gizi dalam daging ikan hiu berupa energi 84 kalori, protein 20,2 gram, lemak 0,4 gram sehingga ikan hiu baik untuk program diet karena dapat mengurangi asupan kolesterol dalam menu makanan. Kandungan protein pada ikan berpengaruh terhadap kualitas gel surimi. Peningkatan kekuatan gel pada surimi dipengaruhi oleh penambahan bahan pengikat yang mengandung protein karena dapat membantu pengikatan air pada daging ikan (Wicaksana *et al* 2014) .

Syarat mutu bakso salah satunya adalah kandungan protein. Kadar protein bakso surimi dan bakso surimi kombinasi minimal 8% (b/b) dan 11% (b/b) untuk bakso surimi bukan kombinasi (SNI No.7266-2014). Pada tabel hasil analisa terlihat bahwa kandungan protein bakso surimi ikan hiu *ozonated* memiliki kandungan protein yang berkisar antara 16,67% hingga 18,6%. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan protein dari bakso surimi ikan hiu *ozonated* memenuhi standar SNI.

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan sawi hijau dan tepung tapioka memberikan pengaruh yang signifikan ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar protein dari bakso ikan hiu. Hal ini terjadi karena kandungan protein dari bakso ikan hiu dipengaruhi oleh kandungan protein dari bahan utama maupun bahan tambahan yang digunakan.

Perbandingan hasil analisa kadar protein antara bakso ikan hiu *ozonated* dengan penambahan tepung tapioka 40% dan 50% menunjukkan bahwa bakso dengan konsentrasi tepung tapioka lebih tinggi memiliki kadar protein yang lebih rendah. Hal ini dapat terjadi karena tepung tapioka memiliki kandungan protein rendah dan kadar karbohidrat cukup tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian [12] yang menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung tapioka pada sosis ikan

belanak maka kadar protein semakin rendah yang disebabkan karena komposisi tapioka memiliki kandungan protein rendah sebesar 0,5 gram dan kandungan karbohidrat yang tinggi sebesar 86,9 gram.

Peningkatan kadar protein pada bakso ikan hiu pada penelitian tidak hanya bergantung kepada penggunaan tepung tapioka saja akan tetapi juga dilakukan penambahan sawi hijau. Sawi hijau memiliki kandungan protein yang cukup tinggi. Menurut [13] kandungan protein sawi hijau adalah sebesar 2,3 gram setiap 100 gram bahan.

Berdasar tabel analisa kimia bakso ikan hiu *ozonated* yang diperoleh diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan sawi hijau maka kadar protein dari bakso ikan hiu *ozonated* semakin meningkat. Hal ini juga diperkuat dengan penelitian Fadmawati et al (2019). yang menyatakan bahwa semakin besar penambahan sawi hijau dan buah naga pada es krim akan menyebabkan kadar protein dari es krim semakin meningkat.

### 3.4. Kadar Lemak Bakso Ikan Hiu *Ozonated*

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung tapioka dan sawi hijau memiliki pengaruh yang nyata dalam taraf 5% terhadap kadar lemak dari bakso ikan hiu. Kadar lemak bakso ikan hiu berkisar antara 1,43% - 1,69%. Hal ini berarti bahwa kadar lemak bakso ikan hiu masih belum memenuhi standar mutu dimana Menurut SNI 01-3819-1995 batas maksimum dari kadar lemak bakso ikan adalah 1%. Tingginya kadar lemak dari bakso ikan hiu dapat disebabkan karena bahan baku berupa surimi ikan hiu memiliki kadar lemak yang cukup tinggi. Menurut [2] kadar lemak surimi ikan hiu *ozonated* dengan perlakuan pencucian 3 kali dan penambahan tepung putih telur sebesar 4% adalah 2,6%.

Pada tabel dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan seiring dengan perlakuan penambahan konsentrasi tepung tapioka terhadap kadar lemak bakso ikan hiu, hal ini terjadi karena adanya kadar lemak pada tepung tapioka. Pernyataan ini sesuai dengan penelitian [14] yang menyebutkan bahwa kadar lemak bakso menurun seiring dengan banyaknya jumlah tepung bonggol pisang dan berkurangnya tepung

tapioka yang digunakan. Tepung tapioka memiliki kadar lemak sebesar 0,30% (Ratnawati, 2013 dalam [14]. Kadar lemak pada bakso selain dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan juga dipengaruhi oleh bahan tambahan lain yang digunakan. Peningkatan kadar lemak pada bakso ikan hiu juga dipengaruhi oleh penambahan sawi hijau. Kadar lemak sawi hijau per 100 gram bahan adalah 0,4 gram (Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI, 2012 dalam [6].

### 3.5. Kadar Serat Bakso Ikan Hiu *Ozonated*

Serat kasar merupakan total karbohidrat yang tidak dapat dicerna dalam bahan pangan. serat terdiri dari bahan penyusun dinding sel yaitu selulosa, hemiselulosa, lignin, pektin dan gum [15]. Serat memiliki peran penting dalam pencernaan makanan. Kekurangan serat dapat menyebabkan berbagai macam penyakit diantaranya adalah konstipasi, hemoroid, diabetes melitus, jantung koroner, dan batu ginjal. Lembaga Kanker Amerika menganjurkan makan 20-30 gram serat perhari (Almatsier 2009 dalam [16].

Serat berfungsi sebagai serat probiotik dalam menjalankan aktivitasnya dalam saluran pencernaan manusia untuk menghasilkan asam lemak rantai pendek yang dapat memperlancar pencernaan dan meningkatkan kekebalan tubuh (Jirilio, Jirilio, & Magrone, 2016 dalam [17]. Serat banyak terdapat dalam bahan pangan nabati. Penambahan bahan nabati pada bakso dapat mengurangi efek negatif yang dapat ditimbulkan pada bakso. Pada penelitian ini ditambahkan sawi hijau dengan tujuan untuk meningkatkan kadar serat dari bakso hiu yang dihasilkan.

Hasil analisa menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan ekstrak sawi hijau dan tepung tapioka menyebabkan peningkatan pada kadar serat bakso ikan hiu. Hal ini terjadi karena adanya kadar serat yang terkandung dalam tepung tapioka dan sawi hijau. Hasil Penelitian ini sejalan dengan penelitian dari [18] yang menyebutkan bahwa kadar serat kasar dari kerupuk sawi hijau cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung tapioka dimana kadar serat kasar tepung tapioka adalah sebesar 0,5% dan kadar serat kasar sawi hijau adalah sebesar 0,4%.



Kadar serat pada bakso ikan hiu ini berkisar antara 0,3 – 0,88 %. Kadar serat tertinggi dimiliki oleh bakso ikan hiu dengan perlakuan penambahan ekstrak sawi hijau 30 % dan tepung tapioka 50% yaitu sebesar 0,88%. Kadar serat kasar juga dapat mempengaruhi kadar air pada bahan. Semakin tinggi kadar serat yang dimiliki maka kadar air dari bahan juga akan meningkat. Pada hasil analisa dapat terlihat bahwa peningkatan kadar serat pada bakso ikan hiu karena peningkatan konsentrasi penambahan bubur sawi hijau dan tepung tapioka sejalan dengan peningkatan kadar air dari bakso ikan hiu. Hal ini dapat terjadi karena semakin tinggi kadar serat maka daya serap air juga semakin meningkat.

### 3.6. Aktivitas Antioksidan Bakso Ikan Hiu *Ozonated*

Aktivitas antioksidan dapat diuji menggunakan metode DPPH yang berdasarkan pada pengukuran kemampuan berkurangnya radikal DPPH [19]. Senyawa yang mempunyai daya reduksi kemungkinan dapat berperan sebagai antioksidan karena dapat menstabilkan radikal bebas dengan mendonorkan elektron atau atom hidrogen sehingga senyawa radikal berubah menjadi lebih stabil [20]. Apabila ada suatu senyawa yang diduga memiliki aktivitas antioksidan maka akan menyerap intensitas warna ungu dari larutan DPPH dikarenakan ion  $H^+$  DPPH berikatan dengan senyawa antioksidan dari bahan pangan. Bubur sawi yang ditambahkan pada adonan bakso memberikan warna hijau sekaligus memberikan efek aktivitas antioksidan. Hal ini terbukti pada bakso ikan hiu *ozonated* yang ditambahkan pada variasi konsentrasi semakin tinggi maka aktivitas antioksidannya semakin tinggi juga.

## 4. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian pengaruh penambahan sawi hijau dan tepung tapioka terhadap sifat kimia bakso ikan hiu *ozonated* yaitu penambahan sawi hijau dan tepung tapioka pada bakso ikan hiu *ozonated* memberikan pengaruh nyata ( $P,0,05$ ) terhadap kadar air, kadar protein, kadar abu, dan kadar lemak bakso ikan hiu *ozonated*, akan tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap

kandungan serat kasar. Hasil analisa kimia menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kadar air, kadar lemak, dan kadar serat kasar seiring dengan semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung tapioka dan sawi hijau pada bakso ikan hiu. Semakin tinggi konsentrasi penambahan sawi hijau maka kadar protein, kadar abu dan aktivitas antioksidan dari bakso ikan hiu *ozonated* semakin meningkat.

## 5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada P3M Politeknik Negeri Jember yang telah mendanai penelitian kami melalui sumber dana PNBPN tahun 2021 dengan nomor kontrak 401 /PL17.4/PG/2021.

## Daftar Pustaka

- [1] R. M. Nursanto, A. Mustofa, and Y. A. Widanti, "Nugget Ikan Hiu (*Carcharhinus amblyrhynchos*) Dengan Variasi Penambahan Jamur Tiram (*Pleurotus sp.*)," *J. Teknol. Dan Ind. Pangan*, vol. 4, no. 1, pp. 15–21, 2019.
- [2] A. M. Handayani, Y. Subaktillah, A. Brilliantina, R. Wijaya, B. Hariono, and Nurwahyuningsih, "Karakteristik Kimiawi Surimi Ikan Hiu *Ozonated* dengan Variasi Frekuensi Pencucian dan Variasi Kadar Tepung Putih Telur," vol. 21, no. 3, pp. 153–156, 2021.
- [3] M. Asyari, E. Afrianto, and R. I. Pratama, "Fortifikasi Surimi Lele Dumbo Sebagai Sumber Protein Terhadap Tingkat Kesukaan Donat Ubi Jalar," *J. Perikan. Kelaut.*, vol. VII, no. 2, pp. 71–79, 2016.
- [4] H. Cahyo Nugroho, U. Amalia, and L. Rianingsih, "Karakteristik fisiko kimia bakso ikan rucah dengan penambahan transglutaminase pada konsentrasi yang berbeda," *J. Ilmu dan Teknol. Perikan.*, vol. 1, no. 2, pp. 47–55, 2019.
- [5] V. N. J. Lekahena, "Pengaruh Penambahan Konsentrasi Tepung Tapioka Terhadap Komposisi Gizi dan Evaluasi Sensori Nugget Daging Merah Ikan Madidihang," *Agrikan J. Agribisnis Perikan.*, vol. 9, no. 1, p. 1, 2016.
- [6] T. M. Faricha, W. Sri, and E. A. Saati, "Respon Penambahan Proporsi Bubur Rumpul Laut Dengan Tepung Tapioka dan Konsentrasi Ekstrak Sawi Terhadap Mutu Bakso Ayam," *Food Technol. Halal Sci. J.*, vol. 2, no. 2, pp. 223–238, 2019.
- [7] T. A. Saputro, I. D. G. Mayun Permana, and N. L. Ari Yusasrini, "Pengaruh Perbandingan Nanas (*Ananas comosus* L. Merr.) dan Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) Terhadap Karakteristik Selai," *J. Ilmu dan Teknol. Pangan*, vol. 7, no. 1, p. 52, 2018.



- [8] P. Utari. 2020. “AKTIVITAS ANTIOKSIDAN BEBERAPA EKSTRAK HERBA DARI EMPAT JENIS SAWI (BRASSICA spp.) DENGAN METODE UJI DPPH DAN FRAP,” Thesis. ITB. Bandung.
- [9] W. R. Aristawati, W. Atmaka, and D. R. A. Muhammad, “Substitusi Tepung Tapioka (Manihot esculenta) Dalam Pembuatan Takoyaki,” *Teknosains Pangan*, vol. 1, no. 1, pp. 56–65, 2013.
- [10] M. A. Rahussidi, Sumardianto, and I. Wijayanti, “Pengaruh Perbandingan Konsentrasi Tepung Tapioka (Manihot utilissima) dan Tepung Kentang (Solanum tuberosum) Terhadap Kualitas Bakso Ikan Lele (Clarias batrachus),” *J. Peng. Biotek. Has. Pi.*, vol. 5, no. 3, pp. 31–48, 2016.
- [11] S. A. Rahmanto, “Rasio Daging Kelinci Dengan Tepung Tapioka Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Bakso,” Universitas Semarang, 2019.
- [12] V. Febriyanti, E. Y. Sani, and S. Haryati, “Pengaruh Substitusi Pasta Wortel dan Tepung Tapioka Sebagai Bahan Pengisi Terhadap Sifat Fisikokimia dan Sensori Sosis Ikan Belanak,” *J. Mahasiswa, Food Technol. Agric. Prod.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–33, 2013.
- [13] A. R. Annisava, L. Anjela, and B. Solfan, “Respon Tanaman Sawi (Brassica juncea L.) Terhadap Pemberian Beberapa Dosis Bokhasi Sampah Pasar Dengan Dua Kali Penanaman Secara Vertikultur,” *J. Agroekoteknologi*, vol. 5, no. 1, pp. 17–24, 2014.
- [14] D. C. Manurung, U. Pato, and E. Rossi, “Karakteristik Kimia dan Mutu Sensori Bakso Ikan Patin dengan Penggunaan Tepung Bongol Pisang dan Tapioka,” *Jom FAPERTA*, vol. 4, no. 1, pp. 72–76, 2017.
- [15] N. Andarwulan, D. Kurniasih, R. A. Apriady, H. Rahmat, A. V Roto, and B. W. Bolling, “Polyphenols, carotenoids, and ascorbic acid in underutilized medicinal vegetables,” *J. Funct. Foods*, vol. 4, no. 1, pp. 339–347, 2012.
- [16] S. Amaliah, A. Munandar, and S. Haryati, “Pengaruh Penambahan Bubur Rumput Laut (Kappaphycus alvarezii) Terhadap Karakteristik Bakso Ikan Payus (Elops hawaiiensis),” *J. Perikan. dan Kelaut.*, vol. 6, no. 1, pp. 40–50, 2016.
- [17] S. O. N. Yudiasuti, A. Wahyono, T. Budiati, and M. Arsiwi, “Karakteristik Mutu Sensori Bakso Nabati Rumput Laut,” *JOFE J. Food Eng.*, vol. 1, no. 1, pp. 33–39, 2022.
- [18] Y. Irawan, Y. W. Wulandari, and M. Karyantina, “Kerupuk Sayur Dengan Variasi Konsentrasi Bubur Sawi Hijau (Brassica rapa) Dan Rasio Tepung Tapioka,” *J. Teknol. dan Ind. Pangan*, vol. 2, no. 1, pp. 1–7, 2017.
- [19] M. W. Apriliyanti, M. Ardiyansyah, and A. M. Handayani, “Antioxidant Activity, Total Phenol, and Sensory Properties of Melinjo Peel Tea with Pre-Treatment,” *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 207, no. 1, 2018.
- [20] A. M. Handayani, N. Suhartatik, and K. Rahayu, “Aktivitas Antioksidan Bolu Kukus Ubi Jalar Ungu Dengan Variasi Substitusi Ubi Jalar Ungu dan Lama Fermentasi,” *Syntax Lit. J. Ilm. Indones.*, vol. 2, no. 2, pp. 19–30, 2017.



## Pemodelan Matematika Fermentasi Alkohol Pada Tape Singkong dengan Monitoring Technology Temperature and Fermentation Controlled Chamber (TFCC)

*Mathematical Modeling of Alcohol Fermentation on Tape Singkong with Monitoring Technology Temperature and Fermentation Controlled Chamber (TFCC)*

Ahmad Rofi'i<sup>#1</sup>, Fendik Eko Purnomo<sup>#2</sup>, Faisal Lutfi Afriansyah<sup>\*3</sup>

<sup>#</sup>Jurusan Teknik, Politeknik Negeri Jember

<sup>\*</sup>Jurusan Manajemen Informatika, Politeknik Negeri Jember

<sup>1</sup>rofii@polije.ac.id

### ABSTRAK

Tujuan penelitian yang dihasilkan pada artikel ini adalah menentukan pemodelan matematika dan analisis matematis dalam proses fermentasi alkohol pada tape singkong yang diproses melalui alat *Temperature And Fermentation Controlled Chamber (TFCC)*. *TFCC* dilengkapi dengan sistem secara otomatis yang disertai dengan sensor yang mendeteksi kualitas makanan dan langsung dapat diamati melalui layar LCD yang terintegrasi pada alat tersebut. Sensor yang digunakan antara lain MQ-3 sebagai sensor pendeteksi kadar alkohol, *thermocouple* tipe K untuk mendeteksi kadar suhu, pH meter untuk mengukur kadar keasaman pangan fermentasi dan dilengkapi dengan LCD tft untuk menampilkan notifikasi hasil pengukuran kadar alkohol. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental dengan membuat rancang bangun suatu alat yang dapat digunakan untuk memproduksi/ memasak makanan berfermentasi sekaligus memonitoring kadar pH, alkohol, kadar glukosa dan suhu yang terintegrasi dalam satu *set* alat yang dinamakan *Temperature and Fermentation Controlled Chamber (TFCC)* dengan Teknologi *Hybrid System*. Reaksi fermentasi alkohol tape singkong dengan Alat *Temperature And Fermentation Controlled Chamber (TFCC)* dan direkayasa melalui persamaan linear dari data proses fermentasi tape singkong bahwa persamaan kadar alkohol adalah  $Y = 10,03 - 1,415 X$  dengan pemodelan matematika  $Y = \frac{a + bX}{c + dX^2 + eX}$  dengan  $(a + b) = \frac{c}{d}$  dan  $(c - e) = -\frac{b}{d}$ .

**Kata kunci** — Fermentasi, Temperature, Controlled Chamber, TFCC

### ABSTRACT

The purpose of the research produced in this article is to determine mathematical modeling and mathematical analysis in the alcoholic fermentation process on cassava tape which is processed through a *Temperature And Fermentation Controlled Chamber (TFCC)* tool. *TFCC* is equipped with an automated system accompanied by sensors that detect food quality and can be directly observed through the LCD screen integrated in the device. Sensors used include MQ-3 as a sensor for detecting alcohol levels, type K thermocouple to detect temperature levels, pH meter to measure acidity levels of fermented foods and equipped with a tft LCD to display notifications of alcohol content measurement results. The research method used is experimental research by designing a tool that can be used to produce/cook fermented foods while monitoring pH, alcohol, glucose levels and temperature which is integrated in a set of tools called the *Temperature And Fermentation Controlled Chamber (TFCC)* with *Hybrid Systems Technology*. The alcoholic fermentation reaction of cassava tape with a *Temperature And Fermentation Controlled Chamber (TFCC)* and engineered through a linear equation from the cassava tape fermentation process data that the alcohol content equation is  $Y = 10.03 - 1.415 X$  with mathematical modeling  $Y = \frac{a + bX}{c + dX^2 + eX}$  with  $(a + b) = \frac{c}{d}$  and  $(c - e) = -\frac{b}{d}$ .

**Keywords** — Fermentation, Temperature, Controlled Chamber, TFCC

 OPEN ACCESS

© 2022. Ahmad Rofi'i, Fendik Eko Purnomo, Faisal Lutfi Afriansyah



Creative Commons  
Attribution 4.0 International License

## 1. Pendahuluan

Indonesia adalah negara yang kaya makanan yang terbuat dari berbagai pangan lokal, salah satunya pangan berfermentasi. Bahkan pada perkembangannya, makanan fermentasi telah menjadi produk lokal yang menjadi kebanggaan nasional. Produk-produk pangan fermentasi lokal tersebut memiliki ciri khas masing-masing tergantung pada hasil pangan lokal dan budaya yang sangat erat dengan karakteristik masyarakat [1]. Pada proses fermentasi, mikroorganisme menghidrolisis senyawa karbohidrat menjadi asam-asam organik, gula reduksi, oligosakarida dan beberapa pati resistan yang berpotensi menjadi prebiotik [2], [3]. Sementara prebiotik dapat memberikan manfaat dalam memperbaiki keseimbangan dalam saluran pencernaan dan sistem imun [4].

Proses pengolahan makanan dengan cara fermentasi merupakan pengolahan makanan secara tradisional yang sudah dikenal sejak lama dan merupakan metode pengawetan makanan tertua. Sementara pengolahan makanan berfermentasi yang mengabaikan ketentuan kesehatan yang berlaku, seperti kandungan alkohol yang berlebihan dan hasil fermentasi dengan probiotik yang tinggi akan mengakibatkan gangguan kesehatan [5]. Sebagaimana diatur pada rekomendasi badan kesehatan dunia, WHO bahwa kandungan konsumsi gula per hari adalah 10% dari total energi atau setara dengan 50 gram perorangan per hari.

Dengan permasalahan klasik yang masih terjadi di masyarakat, maka diperlukan sentuhan teknologi sebagai salah satu solusi dalam meminimalkan dampak negatif dari pengolahan makanan berfermentasi. Di antara bentuk sentuhan teknologi tersebut telah tampak diberlakukan di masyarakat, seperti alat pendeteksi kematangan dan kontrol pada tape sebagai salah satu objek makanan berfermentasi [6]. Temuan tersebut hanya dapat mendeteksi dan mengontrol kematangan saja, tanpa mengetahui kandungan unsur probiotik, kandungan alkohol serta derajat keasaman yang ditimbulkan dari proses kematangan makanan tersebut. Temuan lain adalah alat pendeteksi kadar alkohol untuk jenis minuman beralkohol

menggunakan sensor MQ-3 berbasis Atmega328 [7]. Penemuan tersebut hanya terpusat pada analisa kadar alkohol minuman, namun mengabaikan proses fermentasinya. Dari beberapa temuan yang masih terbatas tersebut, maka diperlukan inovasi baru yang lebih fleksibel dan dapat mengintegrasikan keperluan yang dibutuhkan sehingga menghasilkan produk pangan berfermentasi yang berkualitas.

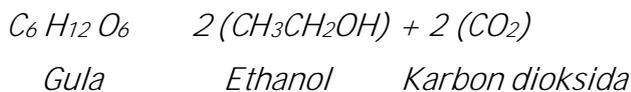
Salah satu alat yang dapat menjamin pertumbuhan mikroba pada fermentasi serta produk dari mikroba tersebut adalah bioreaktor. Namun penggunaannya ada adalah pemerataan medium kultur dan belum adanya kontrol dan monitor secara terintegrasi yang dapat menunjang proses produksi pangan berfermentasi [8]. Terlebih lagi pada sistem pengolahan pangan fermentasi skala tradisional lebih mengabaikan kontrol dan monitoring hasil produksi, mulai dari tingkat derajat keasaman, kandungan alkohol dan kematangan. makanan berfermentasi yang terintegrasi melalui medium yang berfungsi sebagai tungku pemasak dan kontrol monitoring kualitas makanan, mulai dari derajat keasaman, kandungan glukosa hingga kandungan alkohol yang dikontrol oleh sistem module otomasi dan sensor melalui Rancang Bangun *Temperature And Fermentation Controlled Chamber (TFCC)*.

Alat *Temperature And Fermentation Controlled Chamber (TFCC)* dilengkapi dengan sistem secara otomasi yang disertai dengan sensor yang mendeteksi kualitas makanan dan langsung dapat diamati melalui layar LCD yang terintegrasi pada alat tersebut. Sensor yang digunakan antara lain MQ-3 sebagai sensor pendeteksi kadar alkohol, *thermocouple* tipe K untuk mendeteksi kadar suhu, pH meter untuk mengukur kadar keasaman pangan fermentasi dan dilengkapi dengan LCD tft untuk menampilkan notifikasi hasil pengukuran kadar alkohol, pH, suhu dan kadar gula pada makanan berfermentasi yang sudah diproses produksinya pada satu alat yang terintegrasi melalui tungku yang disekat berbahan *stainless steel* agar tahan panas, merata penyebaran panasnya dan tidak mudah karat.

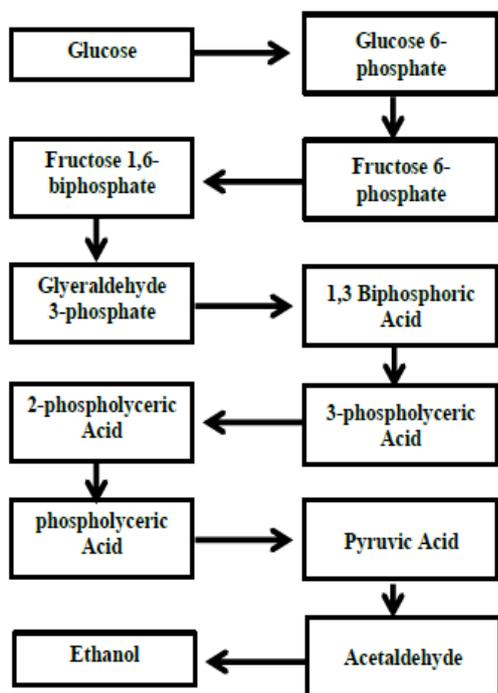
Salah satu kandungan hasil dari fermentasi tapai singkong adalah alkohol. Sedangkan komponen aktif pada produksi alkohol adalah glukosa, fruktosa, *saccharomyces cerevisiae*,



enzim Glicolitik, etanol dan gas karbon dioksida [9]. Proses fermentasi alkohol merupakan proses kimia yang dihasilkan dari reaksi penguraian gula menjadi etanol dan karbon dioksida.



Secara rinci rantai perubahan glukosa menjadi alkohol dalam proses fermentasi [9] dapat disajikan dalam alur sebagai berikut.



Gambar 1. Rantai perubahan glukosa menjadi alkohol dalam proses fermentasi

Salah satu studi tentang konsep pada operasi matematika yang secara kontekstual menggambarkan kondisi real adalah pemodelan matematika. Representasi konsep dan operasi matematika dihasilkan dari perubahan persamaan pada variabel sebagai langkah untuk mendeskripsikan suatu sistem [10]. Model matematika diaplikasikan dalam banyak keilmuan dan bidang yang berbeda, baik bidang kedokteran, teknik, ilmu sosial dan politik, ekonomi juga problem-problem jaringan komputer.

## 2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental dengan membuat

rancang bangun suatu alat yang dapat digunakan untuk memproduksi/ memasak makanan berfermentasi sekaligus memonitoring kadar pH, alkohol, kadar glukosa dan suhu yang terintegrasi dalam satu set alat yang dinamakan *Temperature And Fermentation Controlled Chamber (TFCC)* dengan Teknologi *Hybrid System*. Langkah berikutnya adalah mengumpulkan data tentang variabel-variabel yang mempengaruhi kualitas tape dengan memperhatikan kadar pH, alkohol dan kadar glukosa. Dengan data dan variabel yang telah dihasilkan akan dilakukan analisa dengan membentuk pemodelan matematika.

Langkah dan tahapan penelitian yang dilakukan antara lain:

### 2.1. Studi literatur

Tahap awal penelitian adalah studi literatur dengan mencari beberapa literatur untuk dijadikan sebagai bahan rujukan dan pembanding untuk penelitian yang akan dilakukan.

### 2.2. Desain Rancang Bangun

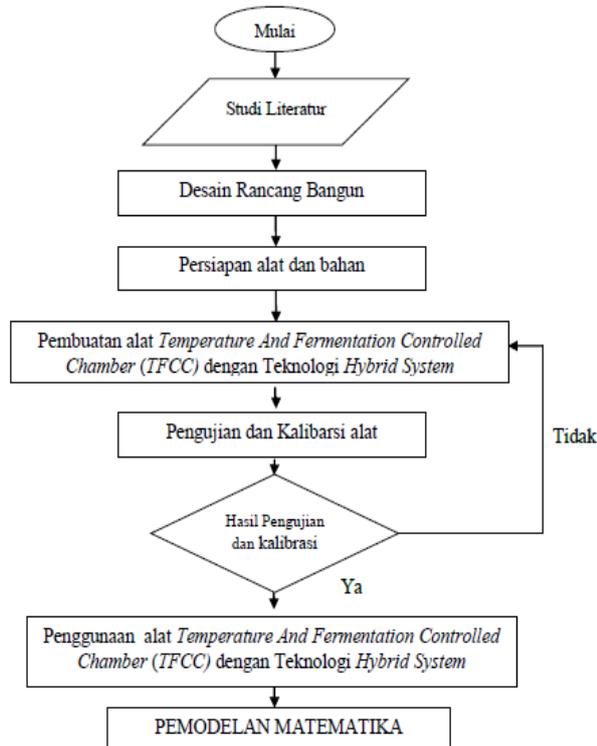
Tahap selanjutnya adalah membuat rancangan rancang bangun sesuai dengan kebutuhan dan hasil studi literatur.

### 2.3. Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk proses pembuatan rancang bangun.

Alat dan bahan yang dibutuhkan terbagi menjadi 2 komponen, yaitu komponen bersifat *Hardware* yaitu alat produksi/ masak serta alat dan bahan *software* yaitu komponen yang digunakan untuk memonitoring kualitas hasil produksi, yaitu layar LCD yang terintegrasi pada alat tersebut, sensor MQ-3 sebagai sensor pendeteksi kadar alkohol, *thermocouple* tipe K untuk mendeteksi kadar suhu, pH meter untuk mengukur kadar keasamaan pangan fermentasi dan dilengkapi dengan LCD tft untuk menampilkan notifikasi hasil pengukuran kadar alkohol, pH, suhu dan kadar gula pada makanan berfermentasi yang sudah diproses produksinya pada satu alat yang terintegrasi melalui tungku yang disekat berbahan *stainless steel* agar tahan panas, merata penyebaran panasnya dan tidak mudah karat

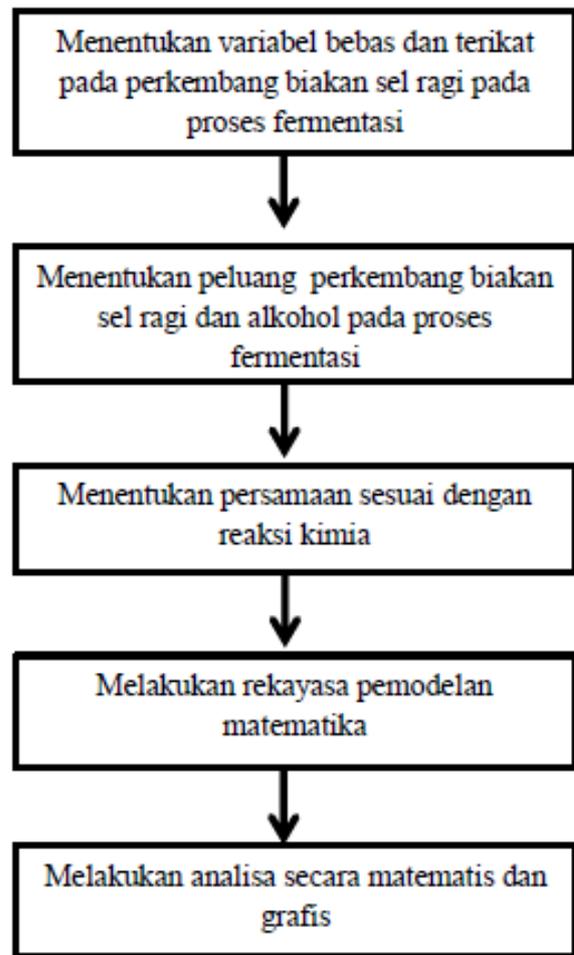
- 2.4. Membuat alat *Temperature And Fermentation Controlled Chamber (TFCC)* dengan Teknologi *Hybrid System* dengan mengintegrasikan alat produksi dan monitoring produk makanan fermentasi
- 2.5. Melakukan analisa dengan pembentukan pemodelan matematika

Tahapan penelitian yang dilakukan disajikan pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

Adapun konstruksi pemodelan matematika dalam fermentasi alkohol dilakukan melalui beberapa tahapan yang disajikan melalui diagram alir sebagai berikut.



Gambar 3. Diagram konstruksi pemodelan matematika

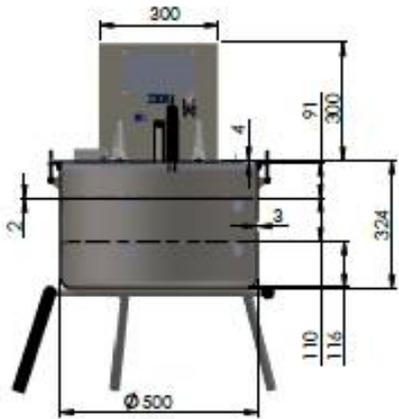
### 3. Hasil dan pembahasan

#### 3.1. Desain Rancang Bangun Temperature And Fermentation Controlled Chamber (TFCC) dengan Teknologi Hybrid System

Alat *Temperature And Fermentation Controlled Chamber (TFCC)* dengan Teknologi *Hybrid System* dilengkapi dengan sistem secara otomatis yang disertai dengan sensor yang mendeteksi kualitas makanan dan langsung dapat diamati melalui layar LCD yang terintegrasi pada alat tersebut. Sensor yang digunakan antara lain MQ-3 sebagai sensor pendeteksi kadar alkohol, *thermocouple* tipe K untuk mendeteksi kadar suhu, pH meter untuk mengukur kadar keasaman pangan fermentasi dan dilengkapi dengan LCD tft untuk menampilkan notifikasi hasil pengukuran kadar alkohol, pH, suhu dan kadar gula pada makanan berfermentasi yang sudah diproses produksinya pada satu alat yang

terintegrasi melalui tungku yang disekat berbahan *stainless steel* agar tahan panas, merata penyebaran panasnya dan tidak mudah karat.

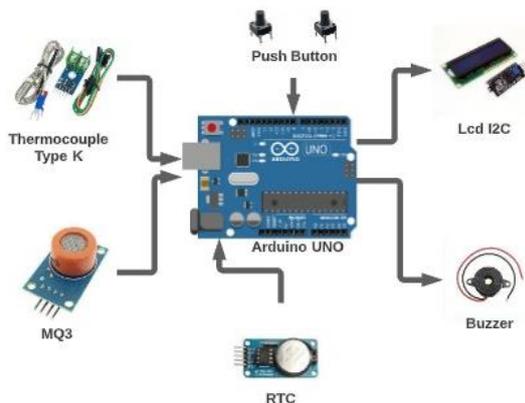
Desain *Temperature And Fermentation Controlled Chamber (TFCC)* dengan Teknologi *Hybrid System* dapat disajikan pada gambar berikut.



Gambar 4. Desain Rancang Bangun *TFCC*

Pada alat ini yang digunakan untuk memproduksi/ memasak bahan baku berupa singkong sebagai bahan dasar pembuatan produk pangan berfermentasi. Setelah makanan berfermentasi telah dingin dengan bantuan *air flow* kemudian diberikan ragi pada takaran tertentu. Kemudian disimpan kembali pada media produksi dan diaktifkan komponen monitoring kadar pH, alkohol dan glukosa yang telah didesain terintegrasi.

Sementara sistem kerja instrumentasi alat disusun dengan rangkaian sensor sebagai berikut.



Gambar 5. Sistem kerja instrumentasi pada *TFCC*

### 3.2. Pengukuran Fermentasi Alkohol yang dihasilkan melalui *Temperature And Fermentation Controlled Chamber (TFCC)* dengan Teknologi *Hybrid System*

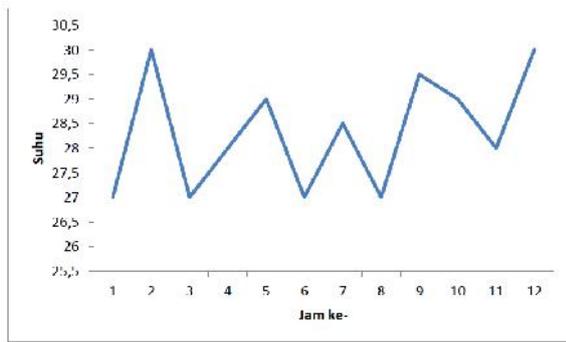
Pengukuran Fermentasi Alkohol dilakukan setelah proses kalibrasi alat dan dilakukan dengan bahan berupa singkong yang diproses untuk menjadi tape dengan ragi yang telah ditentukan. Proses produksi tape singkong melalui *Temperature And Fermentation Controlled Chamber (TFCC)* dengan Teknologi *Hybrid System* yang telah dilakukan proses kalibrasi sehingga bisa digunakan.



Gambar 6. Proses produksi dan pengukuran fermentasi alkohol pada *TFCC*

Proses produksi dilakukan dengan cara memproses pemasakan singkong di dalam tabung yang dipanaskan melalui proses pemanasan dengan sistem konduktivitas. Setelah pada suhu tertentu singkong yang telah masak yang dimonitoring melalui sensor suhu, maka selanjutnya singkong yang telah masak diberikan ragi.

Proses fermentasi singkong umumnya membutuhkan waktu selama 3 hari. Hasil penelitian yang dilaksanakan menunjukkan dengan suhu terkontrol antara 27 – 30<sup>0</sup> C.



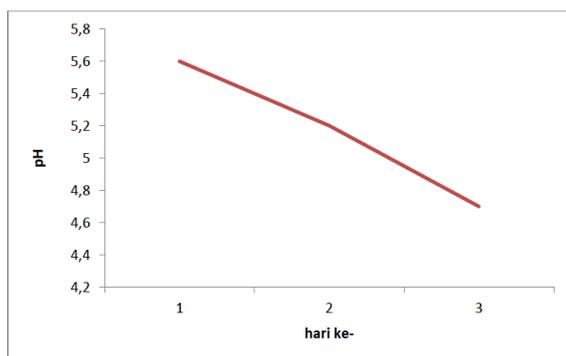
Gambar 7. Grafik suhu harian pada suhu 27 – 30<sup>0</sup> C

Berdasarkan grafik tersebut dapat ditemukan bahwa suhu terendah dicapai pada jam ke 1 dengan suhu 27<sup>0</sup> C dan suhu tertinggi diperoleh pada suhu 30<sup>0</sup> C.



Gambar 8. Kondisi Tape dengan suhu 27 – 30<sup>0</sup> C

Sementara kadar pH untuk 3 hari proses fermentasi dapat disajikan pada gambar 9 berikut.



Gambar 9. Grafik kadar pH

Pada gambar 9 tersebut dapat bahwa kadar pH pada hari ke-1 mencapai 5,6 dan terendah mencapai kadar pH sebesar 4,7. Hal tersebut berarti kadar pH tape singkong semakin

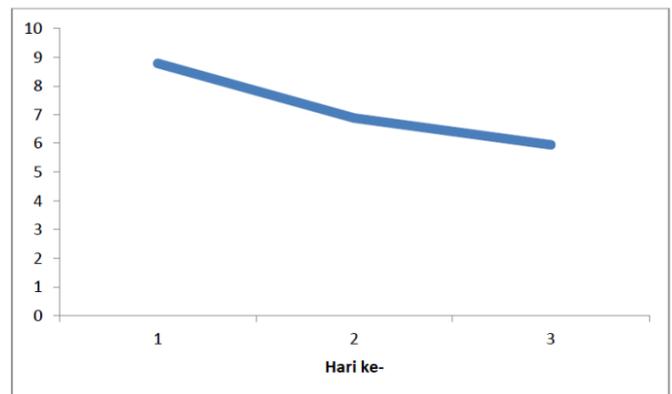
berkurang dengan semakin lamanya proses fermentasi.

Sementara untuk persentase kadar alkohol pada proses fermentasi yang dilakukan selama 3 hari.

Tabel 1. Persentase rata-rata kadar alkohol

Hari ke-	Persentase rata-rata kadar alkohol (%)			Total	Rata-rata
	1	2	3		
	8,78	6,88	5,95	21,61	7,20

Melalui grafik prosentase rata-rata kadar alkohol pada proses fermentasi tape singkong melalui *TFCC* dapat disajikan pada analisa grafik sebagai berikut.



Gambar 10. Grafik persentase rata-rata alkohol

Berdasarkan tabel dan grafik tersebut dapat diketahui bahwa rata-rata persentase kadar alkohol tertinggi berada pada pengamatan hari pertama dengan 8,78% dan terendah pada pengamatan hari ketiga dengan 5,95%.

Kandungan pati pada tape singkong menghasilkan alkohol yang semakin sedikit seiring dengan bertambahnya waktu fermentasi. Hal tersebut dikarenakan pada tape singkong mengandung pati yang sedikit yang dihasilkan melalui proses fermentasi.

### 3.3. Konstruksi Pemodelan Matematika

#### 3.3.1. Menentukan variabel yang bekerja pada sistem melalui regresi berganda

Secara umum regresi ganda dituliskan dalam matematis sebagai berikut:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_nX_n$$

Untuk 2 predictor :

$$\hat{Y} = a + b_1X_1 + b_2X_2$$

Untuk 3 predictor :  $\hat{Y} = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$

Untuk n predictor :  $\hat{Y} = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n$

Keterangan

Y = variabel tak bebas

X<sub>1</sub> = variabel bebas ke-1

X<sub>2</sub> = variabel bebas ke-2

X<sub>3</sub> = Variabel bebas ke-3

X<sub>n</sub> = Variabel bebas ke-n

a = konstanta

b<sub>1</sub> = kemiringan ke 1

b<sub>2</sub> = kemiringan ke 2

b<sub>3</sub> = kemiringan ke 3

jika terdapat 2 prediktor maka persamaan garis regresi ganda dibuat dengan nilai a, b<sub>1</sub> dan b<sub>2</sub> melalui persamaan:

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2$$

$$YX_1 = a X_1 + b_1 X_1^2 + b_2 X_1 X_2$$

$$YX_2 = a X_2 + b_1 X_1 X_2 + b_2 X_2^2$$

Berdasarkan pada data yang disajikan pada tabel 1 yang dianalisis dengan sistem regresi berganda diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 2. Analisa Regresi Berganda

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	4,00445	4,00445	25,53587	0,124374
Residual	1	0,156817	0,156817		
Total	2	4,161267			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	10,03333	0,604901	16,58673	0,038335	2,347334	17,71933	2,347334	17,71933
X Variable 1	-1,415	0,280015	-5,0533	0,124374	-4,97293	2,142926	-4,97293	2,142926

Berdasarkan tabel analisa tersebut dapat diberikan penegasan persamaan linear dari data proses fermentasi tape singkong bahwa persamaan kadar alkohol adalah

### 3.3.2. Konstruksi Pemodelan Matematika Fermentasi Alkohol pada Tape Singkong Melalui Alat Temperature And Fermentation Controlled Chamber (TFCC)

Perubahan banyaknya gula dalam fermentasi pada saat t sekon adalah:

$$- ( ) = - ( ) - ( ) \dots \dots \dots (1)$$

Dengan

— ( ) adalah laju pertumbuhan semua sel ragi pada saat t  
 t adalah massa gula yang dibutuhkan 1 sel ragi untuk berkembang  
 adalah massa gula yang dibutuhkan sel ragi untuk hidup.  
 Probabilitas perkembangan sel ragi dalam glukosa adalah

$$\frac{( )}{( ) + ( )} \dots \dots \dots (2)$$

dengan A adalah gula di luar glukosa.

Probabilitas sel ragi berada pada senyawa non etanol/ enzim adalah

$$\frac{( )}{( ) + ( )} \dots \dots \dots (3)$$

Sedangkan laju pertumbuhan satu sel ragi p, maka laju perkembangan sel-sel ragi adalah

$$- \left( \frac{1}{2} \right) = \frac{\left( \frac{1}{2} \right)}{\left( \frac{1}{2} \right) + \left( \frac{1}{2} \right)} \left( \frac{1}{2} \right) \dots \dots \dots (4)$$

Pada reaksi kimia perubahan gula menjadi alkohol dengan mengubah 1 mol gula menjadi 2 mol etanol, maka massa alkohol dan massa gula, maka perkembangan etanol pada saat t adalah

$$- \left( \frac{1}{2} \right) = - \frac{2}{2} \left( \frac{1}{2} \right) \dots \dots \dots (5)$$

Dengan sistem persamaan bidang phase untuk S dan X pada persamaan (1), (4) dan (5) diperoleh

$$- \frac{\left( \frac{1}{2} \right) + \left( \frac{1}{2} \right)}{\left( \frac{1}{2} \right)} \left( 1 + \frac{\left( \frac{1}{2} \right)}{\left( \frac{1}{2} \right)} \right) = \dots + \frac{\left( \frac{1}{2} \right)}{\left( \frac{1}{2} \right)} \dots \dots \dots (6)$$

Sedangkan pada persamaan (5) dapat diperoleh

$$- \left( \frac{1}{2} \right) = - \frac{\left( \frac{1}{2} \right)}{\left( \frac{1}{2} \right)} \text{ dengan } = - \frac{2}{2}$$

maka dengan integrasi, maka akan diperoleh persamaan

$$\left( \frac{1}{2} \right) = - \left( \frac{1}{2} \right) - \left( \frac{1}{2} \right) \dots \dots \dots (7)$$

Dengan substitusi persamaan (7) ke persamaan (6), maka akan diperoleh

$$+ \frac{\left( \frac{1}{2} \right) + \left( \frac{1}{2} \right)}{\left( \frac{1}{2} \right)} \left( 1 - - \left( \frac{1}{2} \right) - \left( \frac{1}{2} \right) \right) = - \frac{\left( \frac{1}{2} \right)}{\left( \frac{1}{2} \right)}$$

Dengan merekayasa dan validasi pada persamaan kadar alkohol pada persamaan tersebut, maka akan diperoleh pemodelan matematika

$$\left( \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = \frac{\left( \frac{1}{2} \right)}{\left( \frac{1}{2} \right)} \left( \frac{1}{2} \right)^2 - \left( \frac{1}{2} \right)$$

dengan  $= \frac{\left( \frac{1}{2} \right)}{\left( \frac{1}{2} \right)}$

dan  $= \dots$

#### 4. Kesimpulan

Dengan menentukan variabel yang mempengaruhi reaksi fermentasi alkohol tape singkong dengan Alat *Temperature And Fermentation Controlled Chamber (TFCC)* dan direkayasa melalui persamaan linear dari data proses fermentasi tape singkong bahwa persamaan kadar alkohol adalah  $= \dots$ ,  $- \dots$ , dengan pemodelan matematika

$$+ \frac{\left( \frac{1}{2} \right) + \left( \frac{1}{2} \right)}{\left( \frac{1}{2} \right)} \left( 1 - - \left( \frac{1}{2} \right) - \left( \frac{1}{2} \right) \right) = - \frac{\left( \frac{1}{2} \right)}{\left( \frac{1}{2} \right)} \text{ dengan } \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = \frac{\left( \frac{1}{2} \right)}{\left( \frac{1}{2} \right)} \left( \frac{1}{2} \right)^2 - \left( \frac{1}{2} \right).$$

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Dengan terselesaikannya program penelitian mulai dari proses hingga akhir kegiatan, tim mengucapkan terima kasih yang terhingga kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (PPPM) Politeknik Negeri Jember yang telah memberikan bantuan dana melalui pendanaan PNBPN tahun 2022. Tim juga mengucapkan terima kasih dan apresiasi yang besar pada semua pihak yang turut mendukung terlaksananya penelitian, baik laboratorium, teknisi dan pihak mahasiswa hingga kegiatan penelitian dan artikel ini dapat terselesaikan.

#### Daftar Pustaka

- [1] Warawardhana, D dan Maharani, Y. 2014. Indonesia Culinary Center. Jurnal Tingkat Sarjana Bidang Senirupa dan Desain. vol 3(1): 1-6.
- [2] Faridah, HD and Sari, SK. 2019. Utilization of microorganism on the development of halal food based on biotechnology. Journal of Halal Product and Research. vol 2(1): 33-43.
- [3] Sari, P.M dan Puspaningtyas, D. 2019. Skor aktivitas prebiotik growol (makanan fermentasi tradisional dari singkong) terhadap *Lactobacillus* sp. dan *Escherichia coli*. Ilmu Gizi Indonesia. vol 2(2): 101-106.
- [4] Yahfoufi, N., Mallet, J. F., Graham, E., and Matar, C. 2018. Role of probiotics and prebiotics in immunomodulation. Current Opinion in Food Science. vol 20(April): 82-91
- [5] Cairns Donald, 2014. Intisari Kimia farmasi. Jakarta. Buku Kedokteran EGC.
- [6] Djunaidi K, Jatnika H, Ningrum F.R, Kabidoyo. 2019. Alat pendeteksi dan Monitoring kematangan Tape. Jurnal PETIR, Jurnal Pengkajian dan Penerapan Teknik Informatika. Vol 12 (2) 222-230.
- [7] Adyana A.P.M, Swamardika IB Alit, Rahardjo pratolo (2015). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Alkohol pada minuman beralkohol menggunakan sensor MQ-3 berbasis A Tmega328. E-Jurnal SPEKTRUM. vol 2 (3)
- [8] Waites, M.J., Morgan, N.L., Rockey, J.S., and Gary Higon (2001). Industrial Microbiology: An Introduction. USA: Blackwell science.

- [9] Nurwahyu Budi (2009). Model Matematika Fermentasi Alkohol dari Buah Anggur. *Jurnal Matematika, Statistika dan Komputasi (JMSK)*. Vol. 6(1) 49-58.
- [10] Fatahillah, Arif. (2010). Pemodelan dan Penyelesaian Numerik dari Permasalahan Korosi Besi yang Didasarkan pada Sifat Kimia Larutan. *KadikMa*. Vol. 2 (1): 71-80



## **Analisis Kondisi Kandungan Air Tanah Tanaman Mengalami Kekeringan Terindikasi Bunyi Buzzer**

*Analysis of the Condition of Soil Moisture Content of Plants Experiencing Drought, Indicated by Buzzer Sound*

### **Parlindungan Pandapotan Marpaung #1**

#Program Studi Teknik Elektro, Institut Teknologi Indonesia, Serpong, Tangerang Selatan, Banten  
<sup>1</sup>*parlindungan.reni@gmail.com*

#### **ABSTRAK**

Nilai resistansi tanah tanaman terkait dengan kandungan air dalam tanah dalam kondisi tercukupi atau mengalami kekeringan air. Ketika kandungan air dalam tanah tanaman berkurang, maka dapat menyebabkan tanaman akan menjadi layu. Pada penelitian ini dilakukan pengujian kondisi air tanah tanaman kondisi tercukupi atau mengalami kekeringan berdasarkan nilai resistansi tanah tanaman tersebut. Hasil pengujian pada tanah tanaman berada dalam wadah berbentuk empat persegi panjang memiliki dimensi parameter panjang, lebar dan tinggi dalam satuan centimeter. Hasil penelitian pada tanah tanaman berada dalam wadah tersebut dalam kondisi kandungan air tanah tercukupi nilai resistansi tanah  $R_{(t,c)} = 40,5$  kOhm. Kondisi tanah tanaman mengalami kekeringan air nilai resistansi tanah parameter  $R_{(t,k)} = 51,2$  kOhm. Indikasi kandungan air tanah tanaman mengalami kekeringan air saklar elektronik dari peralatan rangkaian elektronika mengaktifkan suara bunyi buzzer. Kemudian dilakukan penyiraman air ke dalam wadah tanah tanaman yang mengalami kekeringan air tersebut untuk menghindarkan tanaman menjadi layu, maka saklar elektronika menonaktifkan kondisi buzzer menjadi tidak bunyi.

**Kata kunci** — tanah tanaman, resistansi tanah, bunyi buzzer, jembatan wheatstone, air tanah

#### **ABSTRACT**

*The value of plant soil resistance is related to the water content in the soil under conditions of sufficient or water drought. When the water content in the plant's soil decreases, it can cause the plant to wither. In this study, the soil water conditions of the plants were tested in sufficient condition or experiencing drought based on the soil resistance value of the plant. The test results on plant soil are in a rectangular container having the dimensions of the parameters of length, width and height in centimeters. The results of the research on plant soils were in the container in the condition that the soil water content was sufficient, the soil resistance value  $R(t.c) = 40.5$  kOhm. The condition of the plant soil experienced water drought, the value of soil resistance parameter  $R(t.k) = 51.2$  kOhm. An indication of the water content of the plant's soil experiencing water dryness, the electronic switch from the electronic circuit equipment activates a buzzer sound. Then watering is carried out into the soil container of the plants experiencing water drought to prevent the plants from wilting, then the electronic switch deactivates the buzzer condition so that it does not sound.*

**Keywords** — crop soil, soil resistance, buzzer sound, wheatstone bridge, groundwater

## 1. Pendahuluan

Kondisi kandungan air dalam tanah pada suatu tanaman perlu diketahui jika mengalami kekurangan. Jika kandungan air tanah suatu tanaman berkurang, maka dapat menyebabkan tanaman akan menjadi layu. Hal ini perlu dilakukan penyiraman air ke dalam tanah untuk menghindarkan tanaman menjadi layu. Adapun ketersediaan kandungan air dalam tanah tanaman dinyatakan berdasarkan parameter resistansi tanah tanaman dalam satuan ohm. Untuk itu dibuat rangkaian elektronika pendeteksi nilai resistansi tanah yang dilengkapi dengan bunyi buzzer, saat kondisi kandungan air tanah tanaman mengalami kekeringan. Dengan demikian perlu diketahui sedini mungkin kondisi kadar air dalam tanah yang mengalami kekeringan dengan cara mendeteksi nilai resistansi tanah tanaman tersebut. Isyarat kadar air dalam tanah mengalami kekeringan teridentifikasi peralatan penelitian mengaktifkan saklar elektronika bunyi suara buzzer. Sebaliknya jika kandungan air tanah tanaman telah tercukupi atau bertambah kondisi suara buzzer tidak berbunyi.

Lapisan tanah tanaman memenuhi atau tidak memenuhi kandungan air terindikasi oleh nilai resistansi dalam satuan ohm. Rumusan masalahnya adalah perlu diketahui resistansi tanah dalam kondisi mengalami kekeringan atau telah tercukupi. Besarnya nilai resistansi tanah tanaman dilakukan pada sampel tanah tanaman yang terdapat pada pot atau wadah tanaman bunga di pekarangan rumah menggunakan hasil pembuatan prototype peralatan penelitian. Sampel tanah tanaman dalam wadah berbentuk empat persegi dengan panjang = 19 Cm, lebar = 12 Cm dan tinggi = 5 Cm diperoleh volume tanah = 1.140 Cm<sup>3</sup> diperlihatkan pada Gambar 1. Perolehan resistansi tanah dengan cara mengalirkan arus listrik melalui dua (2) elektroda yang ditanamkan ke dalam sampel tanah tanaman yang ditempatkan dalam wadah tersebut. Besarnya nilai resistansi tanah tanaman relatif rendah, dinyatakan kandungan air dalam tanah tanaman tercukupi, sebaliknya jika nilai resistansi tanah tanaman besar, maka kandungan air dalam tanah tanaman tidak tercukupi.

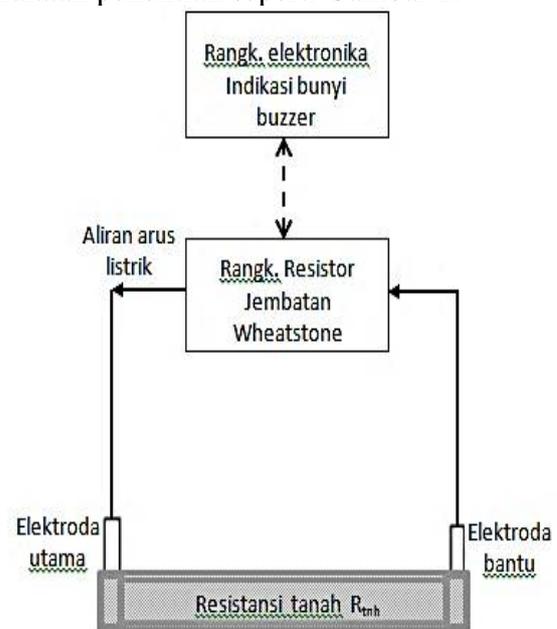


Gambar 1. Sampel kondisi air tanah tanaman kekeringan dan tercukupi

Tujuan penelitian mendeteksi kondisi kandungan air tanah tanaman mengalami kekeringan sedini mungkin berdasarkan nilai resistansi tanah tanaman terindikasi dengan suara bunyi buzzer.

## 2. Metodologi

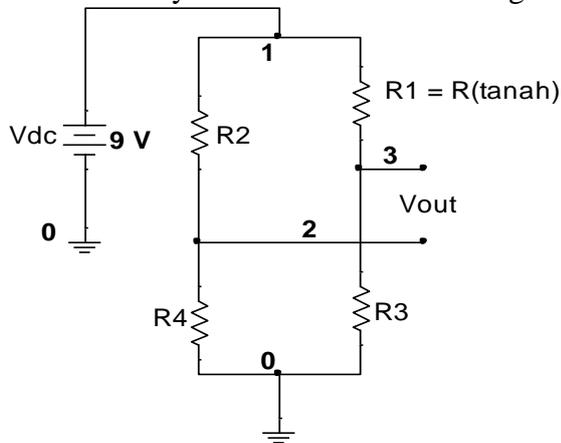
Skematik diagram balok keseluruhan peralatan penelitian seperti Gambar 2.



Gambar 2. Skema pengujian resistansi tanah  $R_{tnh}$

Parameter resistansi tanah tanaman parameter  $R_{(tnh.)}$  menentukan kondisi air tanah tanaman mengalami kekeringan atau sudah tercukupi. Air tanah tanaman mengalami kekeringan atau kondisi air tanah tanaman telah tercukupi diketahui melalui pengujian nilai resistansi tanah tanaman. Identifikasi besar nilai resistansi tanah tanaman menggunakan rangkaian listrik kesetimbangan resistor jembatan Wheatstone pada Gambar 3. Perubahan

nilai level tegangan output keseimbangan rangkaian listrik jembatan Wheatstone dinyatakan  $V_{out}$  terkait dengan perubahan resistansi tanah  $R_{(tnh.)}$ . Untuk besarnya nilai  $V_{out} = 0$  volt, maka rangkaian resistansi jembatan Wheatstone dinyatakan keadaan setimbangan.

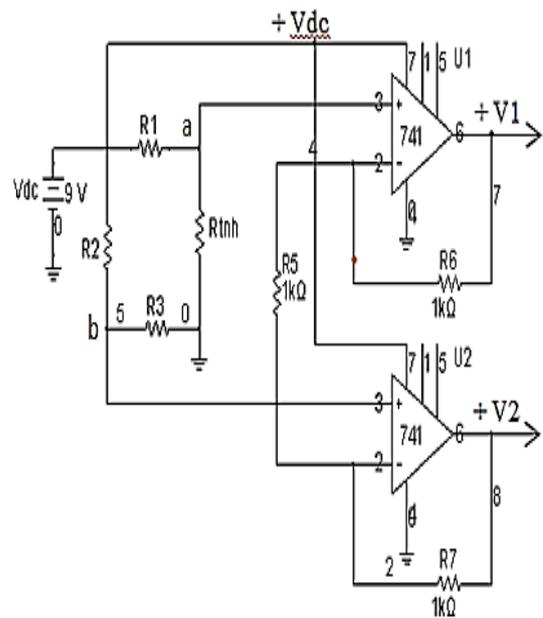


Gambar 3. Rangkaian resistansi keseimbangan jembatan Wheatstone

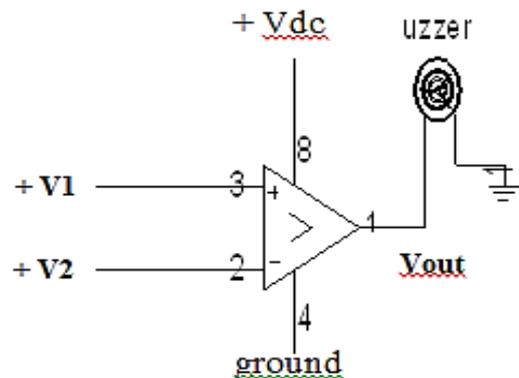
Persamaan matematis perbandingan nilai parameter rangkaian parameter resistansi dalam kondisi kesetimbangan jembatan Wheatstone adalah  $(R_1)(R_4) = (R_2)(R_3)$ . Hal ini resistor  $R_2 = R_3 = R_4$  adalah resistansi pembanding dan nilai resistansi parameter  $R_1 = R_{(tnh.)}$  adalah resistansi tanah satuan ohm. Perolehan persamaan matematis resistansinya menjadi sebagai berikut:

$$R_{(tnh.)} = \frac{R_2 R_3}{R_4}$$

Pada penelitian dilakukan perakitan peralatan penelitian dengan menggunakan rangkaian elektronika untuk membunyikan suara buzzer saat kondisi air dalam tanah mengalami kekeringan. Sebaliknya kondisi air tanah tanaman tercukupi, maka kondisi buzzer tidak berbunyi. Rangkaian elektronika peralatan penelitian terdiri dari bagian rangkaian elektronik pada Gambar 4 yang terhubung dengan rangkaian elektronik Gambar 5. Adapun rangkaian gambar 4 berfungsi sebagai rangkaian penguat diferensial IC Op. amp. atau penguat selisih tegangan. Rangkaian elektronik gambar 5 berfungsi sebagai rangkaian komparator atau pembanding hasil tegangan listrik out put dari rangkaian elektronika gambar 4.



Gambar 4. Rangkaian diferensial IC Op. Amp.



Gambar 5. Rangkaian komparator IC Op. Amp.

Prinsip kerja rangkaian komparator IC Op. Amp. pada gambar 5 adalah apabila nilai resistansi tanah  $R_{(tnh.)}$  menghasilkan nilai tegangan  $V_3 > V_2$ , maka tegangan  $V_{out} = +V_{dc} = 9,0$  volt dan suara buzzer berbunyi. Sebaliknya resistansi  $R_{(tnh.)}$  menghasilkan tegangan  $V_3 < V_2$ , maka  $V_{out} = 0$  volt (ground) dan kondisi buzzer tidak berbunyi. Hal ini pin/kaki masukan IC Op. Amp adalah pin tegangan  $V_3 = V_1$  dan pin tegangan  $V_2$  dalam satuan volt.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Peralatan fisis elektroda utama dan elektroda bantu menggunakan probe alat ukur ohm-meter yang ditanamkan atau ditancapkan ke dalam wadah tanah. Skematik diagram pengujian ketersediaan air dalam tanah tanaman

berdasarkan nilai resistansi tanah tanaman tersebut seperti pada Gambar 6. Elektroda probe alat ukur ohm-meter terbuat dari besi bulat berdiameter 0,15 cm yang ditancapkan pada kedua ujung sampel tanah tanaman dalam wadah empat persegi tersebut.



Gambar 6. Peralatan penguji kondisi air tanah dalam tanaman.

Hasil perolehan nilai resistansi tanah dalam satuan ohm berhubungan dengan tingkat kadar air dalam tanah. Apabila kondisi tanah mengalami kekeringan air, maka resistansi tanah semakin besar dan buzzer akan berbunyi. Pada kedua ujung tanah dalam wadah sampel tanah tanaman yang terhubung dengan probe elektroda diukur tegangan dan arus antara kedua probe. Data hasil pengukuran tersebut digunakan sebagai data untuk menghitung nilai resistansi tanah menggunakan persamaan matematis hukum Ohm. Hasil data pengukuran tegangan listrik dan arus listrik mengalir antara kedua probe elektroda disebut dengan metoda dua titik simpul. Pernyataan kandungan kadar air tanah mengalami kondisi kekurangan atau kekeringan air dan kelebihan air dapat diuji berdasarkan besarnya nilai resistansi tanah tanaman tersebut. Pernyataan kadar air tanah mengalami kekeringan dan tercukupi air dalam tanah tanaman berdasarkan besarnya nilai resistansi tanah dinyatakan parameter  $R_{th}$  satuan ohm.

Pengujian kondisi air tanah tanaman tercukupi atau mengalami kekeringan terdeteksi

dengan menggunakan peralatan rangkaian elektronika. Hasil pengukuran besarnya nilai resistansi tanah tanaman mengandung air tercukupi sebesar  $R_{(tc)} = 32$  kOhm kondisi buzzer tidak berbunyi. Selanjutnya hasil pengukuran resistansi tanah tanaman mengalami kekeringan sebesar  $R_{(tk)} = 52$  kOhm, maka buzzer berbunyi. Tanah tanaman mengandung air tanah tanaman tercukupi memiliki resistansi lebih kecil dibandingkan dengan tanah tanaman mengandung air tanah yang mengalami kekeringan. Identifikasi kondisi air tanah tanaman mengalami kekeringan, maka alarm suara buzzer berbunyi. Sebaliknya kondisi air tanah tanaman masih mengandung air tanah atau tercukupi, maka suara buzzer tidak berbunyi. Hasil pengukuran resistansi tanah tanaman dengan cara menancapkan atau penanaman dua (2) batang elektroda dari probe alat ukur ohm meter ke dalam wadah tanah tanaman pada data Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian kondisi air tanah

Kondisi tanah	Resistansi tanah	Indikasi alarm
Air tanah kering (t.k)	$R_{(tk)} = 51,2$ k	Suara buzzer bunyi
Air tanah cukup (t.c)	$R_{(tc)} = 40,5$ k	Buzzer tidak bunyi

Perbandingan besarnya nilai parameter resistansi  $R_{(tk)}$  terhadap resistansi  $R_{(tc)}$ :

$R_{(tk)} : R_{(tc)} = 51,2 : 40,5$  dengan jumlah perbandingan = 91,7. Besar nilai persen (%) resistansi tanah kekeringan yang membuat buzzer menyala atau berbunyi menggunakan di hitung dengan persamaan matematis, sbb.:

$$R_{(tk)} = \frac{51,2}{91,7} \times 100 \% = 55,83 \%$$

#### 4. Kesimpulan

Kandungan air tanah kondisi tercukupi atau mengalami kekeringan ditentukan berdasarkan nilai resistansi tanahnya. Tanah tanaman mengandung air tanah tercukupi memiliki resistansi lebih kecil dibandingkan dengan tanah tanaman mengandung air tanah yang mengalami kekeringan. Identifikasi kondisi air tanah tanaman mengalami kekeringan, maka terdengar suara buzzer berbunyi. Sebaliknya kondisi air tanah tanaman masih mengandung air

tanah atau tercukupi, maka suara buzzer tidak berbunyi.

## Daftar Pustaka

- [1] Wahyuaskari.wordpress.com/literatur/ kadar-air-tanah , 2014.
  - [2] Hendri Sosiawan, [2012], Hak Cipta Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi
  - [3] Aroel TSM, [2008], Resistansi berdasarkan jenis tanah, Filed Under Pentanahan Listrik.
  - [4] Dytchia Septi Kusuma, [2016], Analisis Perbedaan Tahanan Tanan Di Musim Hujan Dan Kemarau Pada Pertanahan Jaringan Tegangan Rendah Di Daerah Bukittinggi, Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmiah pp. 177 – 184.
  - [5] Dwi, N. Cahyo, and Y. Rahmawati [2019], Studi Tahanan Pertanahan Menggunakan Campuran Arang dan Garam Dalam Menurunkan Nilai Tahanan Tanah The study of ground resistance using mixture of charcoal and, vol. 02, no. 1, pp. 1–12.
  - [6] Dian Eka, dkk., [2022], EVALUASI RESISTIVITAS TANAH DAN RESISTANSI PENTANAHAN PADA LAHAN TANAH PASIR BASAH, Jurnal Ampere, pp 9 – 14.
  - [7] A. Azmi, N, dkk. [2019], The use of enhancement material in grounding system: A review, Indones J. Electr. Eng. Comput. Sci., doi: 10.11591/ijeecs.v13.i2, pp 453-460.
  - [8] Keller G., Frischknecht F., [1966], Electrical Methods in Geophysical Prospecting, Pergamon Press, West Germany.
  - [9] Ditjen Sumber Daya Air, Pedoman Teknik Penyelidikan Air Tanah Dengan Metoda Geolistrik dalam Pengembangan Air Tanah, Departemen Kimpraswil, Ditjen SDA, Dit Bina Teknik, 2003.
  - [10] Teuku Murisal, dkk., [2022], Pengaruh Tingkat Kedalaman Elektroda Terhadap Tahanan Pentanahan, Journal of Electrical Engineering Technology, pp.8-13.
  - [11] Sudaryanto, dkk, [2016], Analisis Perbandingan Nilai Tahanan Pembumian Pada Tanah Basah, Tanah Berpasir dan Tanah Ladang, J. Electr. Technology.
  - [12] Manto, [2019], Analisis Pengukuran Nilai Tahanan Pentanahan di Area Berair, Jurnal Nasional Cosphi, pp. 1 – 5.
- Dwi Agus, STUDI PENGARUH KANDUNGAN AIR TANAH TERHADAP TAHANAN JENIS TANAH LEMPUNG, Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, pp. 1 – 9.



## **Estimasi Kerugian Ekonomi Petani Bawang Merah (Studi Kasus Kabupaten Brebes)**

*Estimated Economic Loss of Shallot Farmers (Case Study: Brebes Regency)*

**Amalia Dwi Marseva<sup>#1</sup>, Eka Intan Kumala Putri<sup>\*2</sup>, Ahyar Ismail<sup>\*</sup>**

<sup>#</sup>Jurusan Manajemen Agribisnis, Politeknik Negeri Jember, Jawa Timur

<sup>\*</sup>Departemen Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Jawa Barat

<sup>1</sup>*amalia\_dwi@polije.ac.id*

<sup>2</sup>*ekaintanputri@yahoo.com*

### **ABSTRAK**

Perubahan iklim yang terjadi secara global berpengaruh pada perubahan curah hujan di beberapa wilayah di Indonesia. Pertanian adalah salah satu sektor yang bergantung pada kondisi cuaca. Variabilitas curah hujan berdampak pada pertanian di Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. Curah hujan yang tidak diprediksi pada Bulan Mei 2015 menyebabkan Sungai Pemali yang melintasi Kecamatan Wanasari meluap dan merendam lahan pertanian bawang merah. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dampak variabilitas curah hujan dan mengestimasi kerugian ekonomi yang diakibatkan oleh banjir. Penelitian melibatkan 100 responden dari Kecamatan Wanasari. Metode yang digunakan adalah analisis deskriptif kualitatif, metode kehilangan pendapatan dan perubahan produktivitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabilitas iklim meningkatkan organisme pengganggu tanaman di lahan pertanian bawang serta banjir. Kerugian akibat banjir adalah Rp 1,624,552,700.

**Kata kunci** — variabilitas curah hujan, pertanian bawang merah, produktivitas

### **ABSTRACT**

*Climate change that happens globally impacts changes in rainfall in some regions in Indonesia. Agriculture is one of the sectors that depend on weather conditions. Rainfall variability impacts agriculture in Brebes Regency, Central Java. Rainfall that can not be predicted on May 2015 caused the Pemali River that crosses the Wanasari sub-district spilled over the shallot farms. This study aims to identify impacts of the rainfall variability and estimate the economic losses caused by flood. The study involved 100 respondents from Wanasari sub-district. The method used in this research are qualitative descriptive analysis, loss of earnings, and change in productivity. The results showed that climate variability causes the increase in pests and diseases on shallot farms and also flood. The flood caused losses of IDR 1,624,552,700.*

**Keywords** — rainfall variability, shallot farmers, productivity

## 1. Pendahuluan

Indonesia mengalami banyak peristiwa yang sudah terjadi sebagai dampak dari perubahan iklim, seperti perubahan pola dan distribusi curah hujan; meningkatnya kejadian kekeringan, banjir dan tanah longsor; menurunnya produksi pertanian/gagal panen, meningkatnya kejadian kebakaran hutan, meningkatnya suhu di daerah perkotaan, serta naiknya permukaan air laut. Perubahan iklim merupakan hal yang tidak dapat dihindari akibat dari pemanasan global dan diyakini berdampak luas terhadap berbagai aspek kehidupan (Kurniawati 2012; Balitbangtan 2011) [1] [2]. Perubahan iklim telah menyebabkan penurunan produktivitas dan produksi tanaman pangan akibat peningkatan suhu udara, banjir, kekeringan, intensitas serangan hama dan penyakit, serta penurunan kualitas hasil pertanian (Nurdin 2011) [3]. Faktor cuaca yang paling berpengaruh terhadap sektor pertanian diantaranya suhu, curah hujan, dan kelembaban udara. Pergeseran pola hujan mempengaruhi sumberdaya dan infrastruktur pertanian yang menyebabkan bergesernya waktu tanam, musim, dan pola tanam, serta degradasi lahan. Sebagian tanaman hortikultura dan palawija terancam rusak akibat perubahan iklim, misalnya cabai dan bawang merah di beberapa sentra produksi (Balitbangtan 2011) [2]. Hasil penelitian Maulidah *et al.* (2012) [4] menyatakan bahwa perubahan iklim menurunkan produksi dan kualitas cabai rawit di Kabupaten Kediri. Penurunan produksi tersebut menyebabkan kelangkaan cabai rawit dan meningkatkan harga jualnya di pasaran.

Kabupaten Brebes merupakan salah satu wilayah rawan banjir di Provinsi Jawa Tengah. Persawahan rawan banjir di Kabupaten Brebes diantaranya berada di Kecamatan Wanasari, Kecamatan Brebes, Kecamatan Tanjung, dan Kecamatan Losari (DPSDA 2014) [5]. Pada Bulan Mei 2015 puluhan hektar lahan pertanian bawang merah di Kecamatan Wanasari Kabupaten Brebes terendam banjir. Hujan yang turun selama dua hari berturut-turut menyebabkan Sungai Pemali yang melintasi Kecamatan Wanasari meluap dan merendam lahan pertanian bawang merah. Menurut Setiyawan dan Hemawati (2010) [6] beberapa

permasalahan pokok yang menyebabkan terjadinya banjir di daerah aliran Sungai Pemali adalah curah hujan yang cukup tinggi, pengaruh arus balik (*back water*), penyempitan alur sungai, pendangkalan di alur dan muara sungai, kerusakan tebing sungai, dan alih fungsi genangan. Variabilitas curah hujan yang memiliki dampak spontan mendorong petani bawang merah melakukan strategi untuk meminimalisasi risiko kerugian yang dialami. Berdasarkan uraian diatas, tujuan penelitian ini adalah (1) mengidentifikasi dampak variabilitas curah hujan, dan (2) mengestimasi kerugian akibat variabilitas curah hujan.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Jenis dan Sumber Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara dengan menggunakan kuisisioner sebagai pedoman. Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber seperti Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Kabupaten Brebes, Badan Pusat Statistik, Dinas Pengairan, Energi, dan Sumberdaya Mineral Kabupaten Brebes, jurnal serta karya ilmiah yang mendukung.

### 2.2. Metode Pengambilan Sampel

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara dengan menggunakan kuesioner sebagai pedoman. Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber seperti Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Kabupaten Brebes, Badan Pusat Statistik, Dinas Pengairan, Energi, dan Sumberdaya Mineral Kabupaten Brebes, jurnal serta karya ilmiah yang mendukung.

### 2.3. Metode Analisis Data

Dampak variabilitas curah hujan terhadap pertanian bawang merah dianalisis secara kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Dampak yang dikaji adalah dampak terhadap pertanian dan rumah tangga petani bawang merah. Kerugian akibat banjir diestimasi dengan menghitung biaya-biaya yang telah dikeluarkan



petani selama menanam bawang. Formulasinya adalah sebagai berikut:

$$= \quad + \quad +$$

Dimana:

K : Kerugian (Rp)

BB : Biaya benih (Rp)

BP : Biaya pupuk dan obat-obatan (Rp)

BTK : Biaya tenaga kerja (Rp)

Pendapatan rumah tangga petani yang hilang akibat adanya variabilitas curah hujan diestimasi dengan metode *Loss of earnings*. Metode *Loss of earnings* adalah metode valuasi ekonomi yang digunakan untuk menghitung kerugian akibat pendapatan yang hilang karena perubahan fungsi lingkungan yang berdampak terhadap manusia (KLH 2012) [7]. Formula untuk mengestimasi *Loss of Earnings* adalah:

$$= = (1 - 2)$$

Dimana:

LoE : *Loss of Earnings* (Rp)

P<sub>1</sub> : Pendapatan sebelum terjadi variabilitas curah hujan (Rp)

P<sub>2</sub> : Pendapatan setelah terjadi variabilitas curah hujan (Rp)

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Gambaran Umum

Penelitian dilakukan di Desa Sidamulya dan Desa Wanasari, Kecamatan Wanasari. Kecamatan Wanasari terletak di sebelah tenggara Ibukota Kabupaten Brebes dengan luas wilayah 74,44 km<sup>2</sup>. Kecamatan Wanasari terdiri dari 20 desa dengan jumlah penduduk 140.902 jiwa. Kecamatan Wanasari terdiri dari 41 dukuh, 681 Rukun Tetangga, dan 120 Rukun Warga (BPS 2015) [8].

Responden dalam penelitian ini secara keseluruhan berjenis kelamin laki-laki. Responden laki-laki lebih memahami mengenai banjir dan kerugiannya serta berperan sebagai pengambil keputusan karena merupakan kepala keluarga. Sebanyak 46% responden di Desa Sidamulya memiliki tanggungan keluarga sebanyak tiga orang dan hanya 2% responden yang memiliki tanggungan keluarga lebih dari lima orang. Sebanyak 57% responden di Desa Wanasari memiliki tanggungan keluarga

sebanyak 4 orang dan 3% responden memiliki tanggungan keluarga sebanyak lebih dari 5 orang.

Pekerjaan utama responden dalam penelitian ini adalah petani. Durasi responden bekerja menjadi petani cukup bervariasi. Sebanyak 36% responden di Desa Sidamulya telah bekerja sebagai petani selama 11-20 tahun dan 5% responden telah menjadi petani selama 1-10 tahun. Di Desa Wanasari sebanyak 54% responden telah menjadi petani selama 11-20 tahun dan terdapat 2% responden yang telah berprofesi sebagai petani selama lebih dari 50 tahun. Mayoritas responden telah menjadi petani sejak usia anak-anak karena pertanian merupakan mata pencaharian utama masyarakat di Kecamatan Wanasari. Mayoritas responden merupakan anggota kelompok tani dengan jumlah 83% di Desa Sidamulya dan 78% di Desa Wanasari. Responden memanfaatkan keanggotaan pada kelompok tani sebagai tempat bersosialisasi antar petani dan membantu para petani dalam memperoleh informasi mengenai pertanian. Luas lahan yang dimiliki oleh responden bervariasi. Sebanyak 30% responden di Desa Sidamulya memiliki lahan seluas 3.001-4.000 m<sup>2</sup> dan 5% responden memiliki lahan seluas 2.001-3.000 m<sup>2</sup>. Sebanyak 73% responden di Desa Wanasari memiliki lahan seluas 1.000-2.000 m<sup>2</sup> dan 3% responden memiliki lahan seluas >5.000 m<sup>2</sup>.

#### 3.2. Dampak Variabilitas Curah Hujan terhadap Pertanian Bawang Merah

Kondisi cuaca yang tidak menentu menyebabkan tanaman bawang lebih rentan terhadap serangan hama dan penyakit. Petani merasakan adanya perubahan awal musim hujan dan awal musim kemarau. Curah hujan yang tidak menentu menyebabkan petani di Kecamatan Wanasari tidak dapat memprediksi waktu yang tepat untuk mulai menanam bawang merah. Kondisi tersebut juga menyebabkan tanaman bawang lebih rentan terhadap serangan hama dan penyakit. Jenis hama yang menyerang tanaman bawang merah di Kecamatan Wanasari cukup bervariasi diantaranya cacing (*Ditylenchus dissaci*, *Helicotylenchus dissaci*), dan ulat bawang (*Spodoptera exigua*, *Spodoptera litura*). Penyakit yang menyerang tanaman



bawang merah adalah penyakit akibat jamur (*Fusarium oxysporum*) dan penyakit busuk daun (*Downy mildew*).

Menurut Wibowo (2007) [9] gejala tanaman bawang yang terserang hama cacing yaitu pangkal titik tumbuhnya bengkak dan ujung akar-akarnya kering dan busuk. Daun-daunnya tetap kerdil dan menggulung kemudian mengering dan pucuk-pucuk daun pun kering. Akibatnya tanaman menjdai kerdil dan bahkan tidak dapat membentuk umbi. Jika umbi sudah terbentuk, nematoda akan turun ke bawah dan menyerang umbi sehingga umbi menjadi lunak. Menurut Udiarto et al. (2005) [10] gejala serangan yang ditimbulkan oleh ulat bawang ditandai oleh adanya lubang-lubang pada daun mulai dari tepi daun permukaan atas atau bawah. Gejala penyakit layu fusarium adalah daun yang menguning dan cenderung terpelintir (terputar). Tanaman sangat mudah tercabut karena pertumbuhan akar terganggu bahkan membusuk. Pada dasar umbi terlihat cendawan yang berwarna keputih-putihan, sedangkan jika umbi lapis dipotong membujur terlihat adanya pembusukan, yang berawal dari dasar umbi meluas ke atas maupun ke samping. Serangan lanjut akan mengakibatkan tanaman mati.

Pada kondisi yang lembab, berkabut atau curah hujan tinggi, cendawan penyebab penyakit Downy mildew akan membentuk masa spora yang sangat banyak, yang terlihat sebagai bulu-bulu halus berwarna ungu (violet) yang menutupi daun bagian luar dan batang (umbi). Bercak infeksi pada daun mampu menyebar ke bawah hingga mencapai umbi lapis, kemudian menjalar ke seluruh lapisan, Akibatnya, umbi menjadi berwarna coklat. Serangan lanjut akan mengakibatkan umbi membusuk, tetapi lapisan luarnya mengering dan berkerut, daun layu dan mengering, sering dijumpai anyaman miselia yang berwarna hitam (Suwandi 20014; Udiarto et al. 2005) ([10],[11]).

Hama ulat merupakan hama dominan yang menyerang tanaman bawang merah di kedua desa. Responden menyatakan mengalami kesulitan dalam membasmi hama ulat yang menyerang daun bawang merah. Cara konvensional yang digunakan responden untuk menghilangkan ulat adalah memotong daun yang terserang ulat, namun cara tersebut membuat pertumbuhan tanaman bawang terganggu.

Pemotongan daun menyebabkan tanaman bawang tumbuh lebih lambat dan ukuran umbi bawang menjadi lebih kecil. Menurut Moekasan et al. (2011) dalam Purba (2014) [12] serangan hama ulat pada pertanaman bawang di musim penghujan dapat mengurangi hasil panen bawang merah sampai 50-70%. Hama jamur diatasi responden dengan fungisida, namun penggunaan fungisida dan obat-obatan meningkatkan biaya yang dikeluarkan oleh responden.

Kombinasi serangan hama dan penyakit lebih banyak di Desa Sidamulya. Di Desa Sidamulya terdapat enam jenis hama dan penyakit yang menyerang tanaman bawang merah. Hama yang paling banyak menyerang tanaman bawang merah responden adalah hama cacing dan ulat, hama yang paling sedikit menyerang adalah ulat dan jamur, serta ulat dan busuk daun. Di Desa Wanasari sebanyak 76% responden menyatakan tanaman bawang merahnya terserang ulat dan 3% terserang hama cacing.

Pada Bulan Mei 2015 terjadi banjir yang merendam adalah 25,8 ha di Desa Sidamulya dan 7,8 ha di Desa Wanasari. Umur tanaman bawang merah yang terendam banjir bervariasi antara 10-45 hari. Umur tanaman bawang merah yang terendam banjir di Desa Sidamulya antara 12-45 hari. Sebanyak 38% tanaman bawang merah responden terendam pada umur 10-17 hari dan 3% terendam pada umur >35 hari. Umur tanaman bawang merah di Desa Wanasari yang terendam banjir antara 10 sampai 25 hari. Sebanyak 59% tanaman bawang terendam pada umur 10-17 hari dan 19% lahan terendam pada umur 25 hari.

Kerugian yang dialami oleh petani akibat banjir diestimasi dengan menghitung biaya yang telah dikeluarkan oleh petani dalam menanam bawang merah yang terendam banjir. Biaya-biaya tersebut terdiri dari biaya pupuk, biaya benih, dan biaya tenaga kerja. Kerugian petani di dua desa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kerugian Akibat Banjir

Biaya	Sidamulya	Wanasari
Benih	Rp1 026 130 000	Rp319.950.000
Tenaga Kerja	Rp177.060 000	Rp67.970.000
Pupuk dan Obat-obatan	Rp26.137.700	Rp7.305.000



Kerugian di tiap desa	Rp1.229.327.700	Rp395.225.000
Total kerugian	Rp1.624.552.700	

Desa Sidamulya mengalami kerugian yang lebih besar karena lahan yang terendam banjir di Desa Sidamulya lebih luas dibandingkan lahan di Desa Wanasari. Lahan yang terendam banjir di Desa Sidamulya adalah 25,8 ha dengan jumlah 63 petani. Lahan yang terendam banjir di Desa Wanasari adalah 7.8 ha dengan jumlah 37 petani. Total kerugian yang dialami petani di Kecamatan Wanasari adalah Rp1.624.552.700. Kerugian terbesar di kedua desa berasal dari komponen biaya benih. Hal ini dikarenakan mahalnnya harga bibit bawang merah. Harga benih bawang merah berkisar antara Rp 2.000.000/kw hingga Rp 2.800.000/kw. Hal ini sejalan dengan penelitian Pahlevi et al (2018) [13] bahwa petani di wilayah Kabupaten Brebes rentan mengalami kerugian akibat banjir.

Variabilitas curah hujan tidak hanya menyebabkan terjadinya banjir, tetapi juga menyebabkan penurunan produktivitas bawang merah di Kecamatan Wanasari. Perhitungan produktivitas dilakukan dengan menghitung produksi pada musim tanam Juli 2013 - Juni 2014 dan pada musim tanam saat terjadi banjir yaitu Juli 2014 - Juni 2015.

Terdapat tiga musim tanam bawang merah pada setiap tahun. Hasil perhitungan menunjukkan adanya penurunan produktivitas bawang merah di Kecamatan Wanasari. Pada musim tanam Juli 2013 - Juni 2014 produktivitas bawang merah di Kecamatan Wanasari mencapai 112,89 Kw/ha, dan setelah terjadi banjir produktivitas bawang merah mengalami penurunan sebesar 33,59% menjadi 74,97 Kw/ha. Uraian penurunan produktivitas bawang merah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perubahan Produktivitas Bawang Merah Akibat Variabilitas Curah Hujan

	Sidamulya	Wanasari
Juli 2013- Juni 2014 (Kw/ha)	112.30	114.86
Juli 2014- Juni 2015 (Kw/ha)	74.63	76.10
Perubahan (%)	33,55	33,74

Berdasarkan Tabel 2 penurunan produktivitas di Desa Sidamulya dan Desa Wanasari mencapai lebih dari 33%. Penurunan produktivitas juga berdampak pada penurunan pendapatan petani. Uraian perhitungan perubahan pendapatan petani dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perubahan Pendapatan Petani Bawang Merah Akibat Variabilitas Curah Hujan

	Sidamulya	Wanasari
Juli 2013-Juni 2014 (Rp/ha)	Rp 97.608.951,34	Rp 97.823.879,96
Juli 2014-Juni 2015 (Rp/ha)	Rp 49.000.638,24	Rp 47.570.489,46
Perubahan (%)	49,80	51,37

Perubahan pendapatan yang dialami oleh petani bawang di Kecamatan Wanasari lebih dari 49%. Selain diakibatkan adanya penurunan produktivitas perubahan pendapatan petani dipengaruhi oleh harga jual bawang merah yang berfluktuasi. Penurunan pendapatan yang dialami petani menyebabkan kesejahteraan rumah tangga petani menurun.

Petani perlu melakukan adaptasi baik dari sisi *on farm* maupun *off farm*. Upaya adaptasi dibutuhkan proses penyuluhan sebagai proses adopsi ide, praktik maupun objek dalam suatu proses pembelajaran perubahan perilaku yang dimulai dari pengetahuan, sikap, dan keterampilan serta menerapkan inovasi (Idawati et al. 2018) [14].

#### 4. Kesimpulan

- Dampak variabilitas curah hujan terhadap pertanian bawang merah adalah adanya peningkatan serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) dan banjir.
- Kerugian yang dialami oleh petani akibat banjir adalah pada bulan Mei 2015 Rp1.624.552.700. Kerugian yang dialami oleh petani Desa Sidamulya adalah Rp1.229.327.700 dan kerugian yang dialami oleh Desa Wanasari adalah Rp395.225.000. Kerugian yang dialami oleh Desa Sidamulya lebih besar karena lahan yang terendam banjir di Desa Sidamulya lebih luas dibandingkan lahan di Desa Wanasari.



## Daftar Pustaka

- [1] Kurniawati, F. 2012. Pengetahuan dan adaptasi petani sayuran terhadap perubahan iklim (Studi Kasus: Desa Cibodas, Kecamatan Lembang Kabupaten Bandung Barat. Tesis. Universitas Padjajaran, Bandung.
- [2] Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2011. Pedoman Umum Adaptasi Perubahan Iklim Sektor Pertanian. Kementerian Pertanian, Jakarta.
- [3] Nurdin. 2011. Antisipasi perubahan iklim untuk keberlanjutan ketahanan pangan. *Jurnal Pengembangan Inovasi*.
- [4] Maulidah S, Santoso H, Subagyo H, dan Rifkiyyah Q. 2012. Dampak perubahan iklim terhadap produksi dan pendapatan usaha tani cabai rawit (Studi Kasus di Desa Bulupasar, Kecamatan Pagu, Kabupaten Kediri). *Jurnal SEPA*. 8(2)Februari 2012: 51-182.
- [5] Dinas Pengelolaan Sumberdaya Air Provinsi Jawa Tengah. 2014. Peta Rawan Banjir Jawa Tengah 2014. [psda.jatengprov.go.id](http://psda.jatengprov.go.id) [Mar 23 2016].
- [6] Setiyawan DA, Hemawati D. 2010. Pengendalian Banjir Sungai Pemali Kabupaten Brebes. Tesis. Universitas Diponegoro, Bogor.
- [7] Kementerian Lingkungan Hidup. 2012. Panduan Valuasi Ekosistem Gambut.
- [8] Badan Pusat Statistik. 2015. Kecamatan Wanasari dalam Angka 2015.
- [9] Wibowo S. 2007. *Budi Daya Bawang*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- [10] Udiarto BK, Setiawati W, Suryaningasih E. 2005. Pengenalan Hama dan Penyakit pada Tanaman Bawang Merah dan Pengendaliannya. Lembang (ID): Badan Penelitian Tanaman Sayuran.
- [11] Suwandi. 2014. Budidaya Bawang Merah diluar Musim. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. IAARD Press, Jakarta.
- [12] Purba R. (2014). Produksi dan keuntungan usaha tani empat varietas bawang merah di luar musim (*off season*) di Kabupaten Serang, Banten. *Jurnal Agriekonomika* vol 3(1) (2014): ISSN 2301-9948
- [13] Pahlevi, MA, Sarjanti E, dan Suwarsito. 2018. Karakteristik Banjir Rob dan Penilaian Kerugian Petani Tambak di Kabupaten Brebes. *Jurnal Sainteks* vol 15 (2) Oktober 2018.
- [14] Idawati, Fatchiya, Tjitropranoto. 2018. Kapasitas Adaptasi Petan Kakao terhadap Perubahan Iklim. *Jurnal TABARO* vol 2(1) Mei 2018.



## Metode Non-Destruktif untuk Mengevaluasi Hubungan Antara Warna Kulit dan Karakteristik Kualitas Alpukat (*Persea americana Mill.*)

*Non-Destructive Method to Evaluate the Relationship Between Skin Color and Quality Characteristic of Avocado (*Persea americana Mill.*)*

**Fenny Aprilliani<sup>#1</sup>, Hernowo<sup>\*2</sup>**

<sup>#</sup>Program Studi Agroindustri, Jurusan Agroindustri, Politeknik Negeri Subang

<sup>\*</sup>Program Studi Magister Agribisnis, Fakultas Pascasarjana, Universitas Jenderal Soedirman

<sup>1</sup>fennyaprilliani20@gmail.com

<sup>2</sup>15hernowo@gmail.com

### ABSTRAK

Analisis warna dapat digunakan untuk mengetahui karakteristik mutu dan tingkat kematangan produk pertanian, termasuk alpukat. Alpukat Mentega dengan tiga tingkat kematangan berbeda A1: kurang dari 80%, A2: 80-85%, dan A3: tingkat kematangan lebih dari 85% dikumpulkan dari Bandungan, Indonesia. Karakterisasi buah alpukat dilakukan dengan 33 buah sampel untuk setiap tingkat kematangan dengan bobot sekitar  $366 \pm 16$  g. Kehilangan massa dan dimensi (%), sifat warna ( $L^*a^*b^*$ ), dan kekerasan ( $\text{kg.mm}^{-2}$ ) dievaluasi. Hasil penelitian menunjukkan tingkat kematangan berpengaruh nyata terhadap susut massa, kekerasan, dan sifat warna ( $L^*$  dan  $a^*$ ). Penyimpanan selama 10 hari pada suhu ruang untuk sampel A3 (tingkat kematangan lebih dari 85%) menunjukkan kehilangan massa tertinggi ( $4,77 \pm 2,31\%$ ), kehilangan dimensi ( $114,36 \pm 7,83\%$  untuk panjang dan  $22,79 \pm 15,78\%$  untuk lebar), dan nilai kekerasan terendah ( $0,46 \pm 0,31 \text{ kg.mm}^{-2}$ ). Hubungan antara warna kulit dan karakteristik mutu alpukat Mentega dikembangkan menggunakan data kekerasan buah dan indeks kematangan alpukat (AMI) dengan rumus  $F = -0,1116x - 0,9692$ ; MAPE = 21,74%. Data aktual dan estimasi kekerasan menunjukkan bahwa model cocok untuk menggambarkan kekerasan buah aktual di bawah kondisi percobaan yang sama.

**Kata kunci** — alpukat, tingkat kematangan, metode non-destruktif

### ABSTRACT

Color analysis can be used to determine the quality characteristic and the level of maturity of agricultural products, including avocado. Avocado 'Mentega' with three different levels of maturity A1: less than 80%, A2: 80-85%, and A3: levels of maturity more than 85% were collected from Bandungan, Indonesia. The avocado characteristic was conducted with 33 samples for each maturity level with a weight of approximately  $366 \pm 16$  g. The mass and dimensional loss (%), color properties ( $L^*a^*b^*$ ), and firmness ( $\text{kg.mm}^{-2}$ ) were evaluated. The results showed significant effects of maturity level on mass loss, firmness, color properties ( $L^*$  and  $a^*$ ). Storage for 10 days in room temperature for sample A3 (maturity level more than 85%) showed the highest mass loss ( $4.77 \pm 2.31\%$ ), dimensional loss ( $114.36 \pm 7.83\%$  for length and  $22.79 \pm 15.78\%$  for width) and the lowest value of firmness ( $0.46 \pm 0.31 \text{ kg.mm}^{-2}$ ). The relationship between skin color and quality characteristic of avocado 'Mentega' was developed using the data of fruit firmness and avocado maturity index (AMI) by the formula  $F = -0.1116x - 0.9692$ ; MAPE = 21.74%. The actual and estimation data of firmness show that the model is fitted to describe the actual fruit firmness under the same experimental conditions.

**Keywords** — avocado, maturity level, non-destructive method

 OPEN ACCESS

© 2022. Fenny Aprilliani, Hernowo



Creative Commons  
Attribution 4.0 International License

## 1. Pendahuluan

Alpukat (*Persea americana Mill.*) memiliki produktivitas tinggi selama tiga tahun terakhir di Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik [1], total produksi alpukat mencapai 461.613 ton pada 2019 lebih tinggi dari total produksi 2018 (410.094 ton) dan 2017 (363.148 ton). Produktivitas alpukat yang besar menunjukkan pasar yang besar untuk perdagangannya. Untuk memenuhi kebutuhan pasar, tidak hanya dibutuhkan produksi yang tinggi tetapi juga alpukat yang berkualitas tinggi. Faktanya, kualitas dan tingkat kematangan alpukat di pasaran sangat bervariasi dan terkadang menimbulkan masalah bagi konsumen ketika ingin membeli buah sesuai dengan tingkat kematangan yang mereka inginkan. Kematangan alpukat menjadi penting karena buah yang belum matang akan layu. Alpukat yang tidak matang dengan baik dapat mempengaruhi kualitas penyimpanan serta rasa yang tidak diinginkan oleh konsumen.

Dilihat dari tingkat kematangannya, mengetahui karakteristik internal dan metode serta tahapan panen komoditas hortikultura yang tepat tidak hanya mempertahankan kualitas internal komoditas tersebut, tetapi juga menyebabkan berkurangnya kerugian pascapanen [2]. Atribut kualitas buah dapat digambarkan berdasarkan penampilan (ukuran, bentuk, warna, dan kebebasan dari pembusukan), tekstur (kekencangan, kerenyahan, dan juiciness), rasa (rasa dan aroma), nutrisi, dan faktor keamanan. Umumnya, tingkat pematangan yang tinggi lebih rentan terhadap kerusakan mekanis atau infeksi selama penanganan pascapanen. Di sisi lain, jika buah belum cukup berkembang maka hal tersebut menjadikan konsumen tidak tertarik. Akibatnya, penting untuk menerapkan beberapa metode yang memungkinkan untuk mengevaluasi tingkat kematangan buah.

Tingkat kematangan buah biasanya diidentifikasi dari karakteristik buah melalui pengamatan langsung seperti warna, ukuran, bentuk dan aroma. Namun, metode ini tidak dapat digunakan sebagai metode standar untuk menentukan tingkat kematangan. Hal ini karena sistem sensorik manusia memiliki kecenderungan untuk menilai hal-hal secara

subjektif tergantung pada usia, terjadinya buta warna dan cacat penglihatan pada individu tertentu [3]. Akan efisien untuk menentukan tingkat kematangan buah menggunakan teknologi yang mudah dioperasikan, murah dan dapat mengidentifikasi tingkat kematangan lebih objektif. Penggunaan metode non-destruktif dapat diterapkan untuk secara akurat menunjukkan tingkat pematangan buah yang jelas termasuk alpukat.

Beberapa penelitian mengenai metode non destruktif untuk menentukan tingkat kematangan alpukat telah dilakukan selama beberapa tahun terakhir. Blakey dan Rooyen [4], mengidentifikasi tingkat kematangan alpukat menggunakan spektroskopi inframerah dekat (NIR). Pada tahun 2016, evaluasi non-destruktif kematangan alpukat dilakukan dengan menggunakan spektroskopi inframerah dan model regresi PLS oleh Olarewaju et al., [5]. Analisis non-destruktif telah mendapatkan pengakuan luas di industri alpukat untuk penilaian atribut kualitas. Namun, penggunaan tes sederhana non-destruktif untuk menentukan karakteristik kualitas alpukat jarang dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi hubungan antara warna kulit alpukat 'Mentega' dengan karakteristik kualitas lainnya dengan menggunakan identifikasi sederhana.

## 2. Metode

### 2.1. Pengambilan Sampel.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan sampel alpukat segar hasil panen dikumpulkan dari CV. Berkah Jaya Wina di Bandungan, Jawa Tengah, Indonesia. Sembilan puluh sembilan buah (Gambar 1) yang dibagi menjadi tiga tingkat kematangan yang berbeda menurut Badan Karantina Pertanian Indonesia (2015) [6], yaitu A1<80% dari tingkat kematangan (dipanen kurang dari 180 hari setelah antesis), A2: 80-85% (dipanen sekitar 180-200 hari setelah antesis), dan A3>85% (dipanen lebih dari 200 hari setelah antesis) dipanen pada pohon acak untuk pengukuran non-destruktif.





Gambar 1. Sampel Alpkat

Buah yang dipanen dimasukkan ke dalam kotak plastik berlubang untuk memungkinkan pergerakan udara bebas dan segera diangkut ke laboratorium teknologi pengolahan pangan dan hasil pertanian di Universitas Jenderal Soedirman. Buah kemudian disortir untuk menentukan ukuran dan tidak adanya cacat fisik.

## 2.2. Karakteristik Kualitas Alpkat 'Mentega' Selama Penyimpanan

### 2.2.1. Analisis Non-Destruktif dan Destruktif

Pengukuran non-destruktif seperti kehilangan massa, kehilangan dimensi, dan sifat warna dilakukan untuk mengumpulkan data selama 10 hari. Berat (gram) seluruh buah diukur dengan timbangan digital. Dimensi alpkat diukur menggunakan kaliper Vernier (Toscano: 6 inci) untuk mengukur panjang dan lebar buah, dan kemudian menghitung persentase kehilangan dimensi. Properti warna ditentukan menggunakan Color Reader CR-10 Minolta

untuk skala CIE  $L^*a^*b^*$ . Selain itu, Indeks Kematangan Alpkat (AMI) dihitung menurut Francis dan Clydesdale [7] dengan rumus sebagai berikut:

$$= \frac{(\frac{L^*}{100}) \times (1 - (1000)^{-2})}{(L^{*2} + a^{*2} + b^{*2})^{1/2}} \quad (1)$$

$L^*a^*b$  menunjukkan parameter cahaya, positif dan negatif 'a' menunjukkan kehijauan dan kemerahan, positif dan negatif 'b' berarti kebiruan dan kekuningan [8].

Analisis destruktif alpkat (pengukuran tekstur) dilakukan segera setelah memperoleh data dari analisis non-destruktif. Tekstur dianalisis menggunakan penetrometer (Fujiwara, Jepang). Analisis tekstur diekspresikan dengan membagi hasil penetrasi dengan luas permukaan jarum dengan unit  $\text{kg} \cdot \text{mm}^{-2}$ . Nilai ketegasan buah yang dimodelkan oleh model kinetik orde pertama (Persamaan 2) yang sebelumnya diterapkan oleh Lana [9], dengan rumus sebagai berikut:

$$= (F_0 - F_{\text{fix}}) \cdot e^{-k \cdot t} + F_{\text{fix}} \quad (2)$$

Variabel  $F$  menunjukkan waktu (hari) konstan setelah panen.  $F_0$  dan  $F_{\text{fix}}$  adalah bagian awal dan tidak berubah-ubah dari ketegasan, dan  $k$  menunjukkan laju reaksi proses.

### 2.2.2. Analisis Statistik

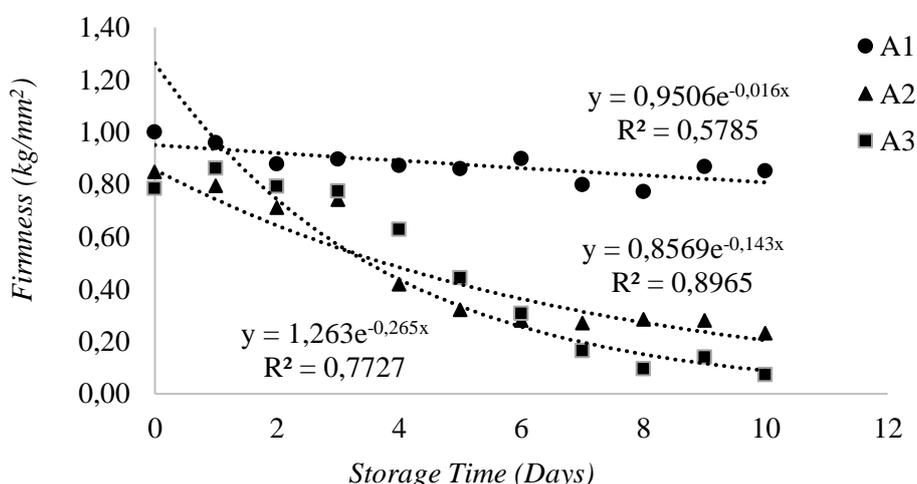
Data dianalisis menggunakan Microsoft Excel 2016 (ANOVA). Hasilnya disajikan sebagai *mean value ± standar deviation (SD)*. Signifikansi perbedaan antara sarana dilihat melalui uji rentang berganda Duncan, yang mana nilai signifikansi  $p < 0,05$  adalah signifikan.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Pengaruh Tingkat Kematangan terhadap Penurunan Kualitas Alpukat 'Mentega'

Maturity Level	Mass Loss (%)	Dimensional Loss (%)		Firmness (kg.mm <sup>-2</sup> )	Skin Color			AMI
		Length	Width		L*	a*	b*	
A1	2,08±1.01 <sup>a</sup>	11.24±6.49	15.82±5.51	0.88±0.08 <sub>b</sub>	38.28±2.27 <sup>a</sup>	-18.29±4.51 <sup>ab</sup>	25.49±5.69	-15.72±0.98
A2	2,94±1.38 <sup>b</sup>	12.82±6.82	17.52±6.35	0.47±0.25 <sub>ab</sub>	43.20±5.37 <sup>b</sup>	-21.37±1.92 <sup>a</sup>	30.20±6.57	-13.38±2.31
A3	4,77±2.31 <sup>c</sup>	14.36±7.83	22.79±15.78	0.46±0.31 <sub>a</sub>	38.76±5.51 <sup>ab</sup>	-16.16±5.42 <sup>b</sup>	25.27±7.99	-13.21±2.50

Semua nilai adalah rata-rata dari 33 sampel pengamatan ± SD. Rata-rata pada pengamatan menunjukkan perbedaan yang signifikan melalui Duncan's Multiple Range Test ( $p < 0,05$ ). A1: Tingkat kematangan < 80% (dipanen kurang dari 180 hsa), A2: Tingkat kematangan antara 80-85% (180-200 hsa), A3: Tingkat kematangan > 85% (dipanen lebih dari 200 hsa).



Gambar 2. Hasil Analisis Non Regresi Berdasarkan Persamaan 2

Dua langkah percobaan disiapkan untuk mengevaluasi hubungan antara warna kulit dan karakteristik buah. Langkah pertama dengan menyelidiki karakteristik alpukat 'Mentega' melalui analisis non-destruktif (kehilangan massa, kehilangan dimensi, dan sifat warna alpukat). Langkah percobaan kedua memeriksa ketegasan. Karakteristik buah disajikan pada Tabel 1. Sebagian besar variabel signifikan pada  $p < 0,05$ . Namun, kehilangan dimensi,  $b^*$ , dan AMI tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan pada percobaan tersebut.

Tingkat kematangan yang berbeda menunjukkan jumlah penurunan kualitas yang berbeda selama penyimpanan. Diindikasikan bahwa umur simpan dan kualitas buah

tergantung pada tingkat kematangan [10]. Berat dan penurunan dimensi dari alpukat secara bertahap meningkat dari waktu ke waktu dan dipengaruhi oleh tingkat kematangan. Kehilangan dimensi penting karena membedakan buah sebagai ukuran besar, sedang, dan kecil [11]. Alpukat dengan tingkat kematangan lebih dari 85% (A3) memiliki tingkat kehilangan massa dan dimensi tertinggi dibandingkan dengan tingkat kematangan kurang dari 80% (A1) dan 80-85% (A2). Kondisi ini terjadi karena proses respirasi dan kehilangan air dari buah yang tidak dapat diganti dan terjadi penurunan berat badan [12]. Proses respirasi menyebabkan perubahan volume air yang tidak teratur dalam makanan, dan pengurangan ini

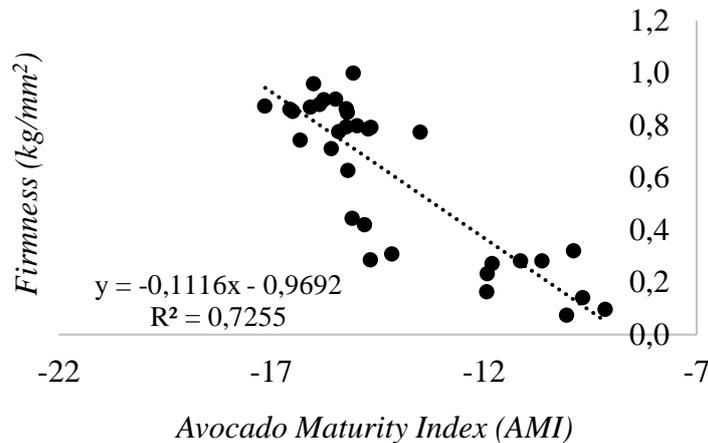
biasanya merupakan penyusutan buah yang dapat disebut sebagai deformasi makanan dan mungkin memiliki penilaian negatif bagi konsumen.

Hilangnya kadar air yang berlebihan juga mempengaruhi tekstur buah. Hal ini terjadi karena perubahan besar dalam struktur dinding sel dan lajunya tergantung pada banyak faktor yang terkait dengan kondisi produk, pemrosesan dan penyimpanan [13]. Tingkat kematangan saat panen sangat penting karena mempengaruhi kualitas dan umur simpan. Alpukat dengan tingkat kematangan kurang dari 80% (A1) menunjukkan jumlah ketegasan tertinggi jika dibandingkan dengan tingkat kematangan lainnya. Analisis menunjukkan nilai ketegasan yang signifikan (Tabel 1) dengan jumlah ketegasan terendah dihasilkan dari alpukat

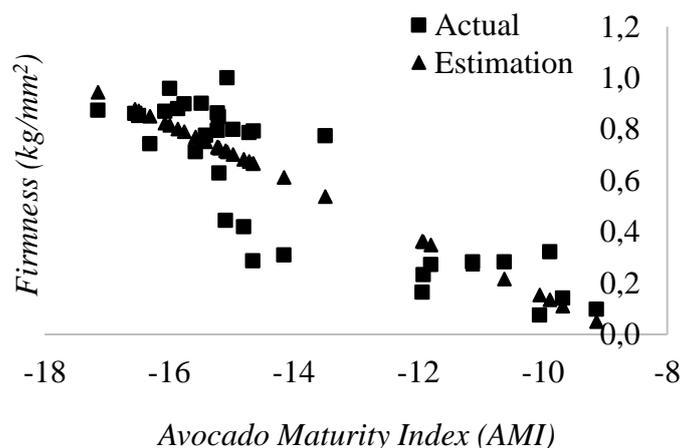
dengan tingkat kematangan lebih dari 85% (A3) sebesar  $0,46 \pm 0,31$  (kg.mm<sup>-2</sup>).

Konsistensi buah selama penyimpanan yang dimodelkan berdasarkan persamaan 2, dengan regresi non-linier dengan mengasumsikan nilai Ffix adalah nol. Hasil regresi non-linier dijelaskan pada Gambar 2.

Gambar 2, menunjukkan hubungan antara F (ketegasan pada waktu) dan waktu penyimpanan. Menurut analisis, kurva eksponensial menunjukkan tingkat signifikansi yang tinggi R<sup>2</sup>A<sub>3</sub>=89,76%, R<sup>2</sup>A<sub>2</sub>=87,49%, dan R<sup>2</sup>A<sub>1</sub>=55,36% dengan ketegasan awal untuk setiap tingkat kematangan 0,95 kg.mm<sup>-2</sup> (A1), 0,86 kg.mm<sup>-2</sup> (A2), dan 1,26 kg.mm<sup>-2</sup> untuk sampel A3. Tingkat signifikansi yang tinggi untuk ketegasan efektif untuk mengevaluasi kematangan buah selama penyimpanan.



Gambar 3. Hubungan Avocado Maturity Index (AMI) dengan Kekencangan Buah



Gambar 4. Hubungan antara ketegasan buah dan AMI; ■ model aktual dan ▲ model estimasi

Warna dan ketegasan dianggap sebagai indikator kualitas buah dan sayuran yang baik [9] dan memainkan peran penting dalam persepsi visual [14]. Nilai AMI dan ketegasan saling melengkapi untuk mendefinisikan kematangan buah [15]. Nilai AMI secara objektif memantau perubahan warna kulit dan kemudian memperkirakan kekencangan tingkat kematangan yang menunjukkan perubahan serupa dengan warna dewasa. Penurunan ketegasan memiliki hubungan yang kuat dengan kedewasaan dan umur simpan. Buah dari tingkat kematangan yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan untuk ringan ( $L^*$ ) dan kemerahan ( $-a^*$ ), tetapi tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan untuk kekuningan ( $b^*$ ) dan AMI (Tabel 1). Buah dengan nilai ringan yang lebih rendah dan nilai 'a' lebih dekat pada nol menunjukkan bahwa buahnya kurang hijau daripada yang lain. Sifat warna dan ketegasan dapat digunakan untuk menyortir alpukat yang mentah, matang dan terlalu matang. Hubungan AMI dan kekencangan buah selama penyimpanan ditunjukkan pada Gambar 3.

Menurut Gambar 2, hubungan antara kekencangan buah dengan AMI alpukat 'Mentega' dapat diperkirakan dengan model linier dengan rumus:

$$= -0,1116 - 0,9692 \quad (3)$$

Dimana F adalah rumus untuk memperkirakan nilai kekencangan ( $\text{kg}\cdot\text{mm}^{-2}$ ) alpukat selama waktu penyimpanan dan x adalah indeks kematangan alpukat (AMI). Model validasi dilakukan dengan perhitungan *Mean Absolute Percent Error* (MAPE) dari data aktual dan estimasi. Keunggulan model validasi menggunakan MAPE yaitu dapat menunjukkan persentase kesalahan antara data aktual dan estimasi dari perhitungan dan memberikan informasi tentang persentase kesalahan [16]. Model validasi ditunjukkan pada Gambar 4.

Data validasi pada Gambar 4 menunjukkan kesamaan antara data aktual dan estimasi ketegasan buah. Menurut Barus dan Ramli [17], model ini valid untuk memperkirakan nilai ketegasan alpukat 'Mentega' yang sebenarnya dengan nilai MAPE sebesar 21,74%. Kondisi ini menunjukkan bahwa model estimasi ketegasan mampu menggambarkan hubungan antara

kekencangan buah dengan AMI dalam kondisi eksperimen yang sama.

#### 4. Kesimpulan

Perbedaan signifikan terdeteksi antara tingkat kematangan sampel alpukat untuk kehilangan massa (%), ringan ( $L^*$ ) dan nilai kehijauan ( $-a$ ), dan juga kekencangan buah ( $\text{kg}\cdot\text{mm}^{-2}$ ) tetapi tidak untuk kehilangan dimensi (%), kekuningan ( $+b$ ), dan AMI. Ketika AMI meningkat mendekati nol, kekencangan buah menurun. Hasil ini membuktikan bahwa perubahan warna buah dikaitkan dengan kekencangan buah pada tingkat kematangan yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan antara karakteristik kualitas alpukat (kekencangan buah) dan warna kulit (AMI) dapat diperkirakan dengan rumus  $F = -0,1116x - 0,9692$ ; MAPE = 21,74% dalam kondisi eksperimental yang sama.

#### Daftar Pustaka

- [1] Badan Pusat Statistik. (2020), Total produksi alpukat, Indonesia: Badan Pusat Statistik. Retrieved on November 29, 2020 from: [www.bps.go.id/site/resultTab](http://www.bps.go.id/site/resultTab).
- [2] Prasad, K., S. Jacob and M.W. Siddiqui. (2018), *Fruit maturity, harvesting and quality standards: Preharvest modulation of postharvest fruit and vegetable quality*, Amsterdam: Elsevier.
- [3] Benhura, C., M.A.N. Benhura, M. Muchuweti and P.E. Gombiro. (2013), Assessment of the colour of *Parinari curatellifolia* fruit using an image processing computer software package, *Int. J. Res. Agric. Food Sci.* 2(4): 41–48.
- [4] Blakey, R.J. and V. Rooyen. (2011), Non-destructive measurement of moisture content in avocado's using handheld near-infrared spectroscopy: *Proceedings VII World Avocado Congress 2011* (p.9-11). African: South African Avocado Growers' Association Yearbook 34.
- [5] Olarewaju, O.O., I. Bertling and L.S. Magwaza. (2016), Non-destructive evaluation of avocado fruit maturity using near infrared spectroscopy and PLS regression models, *Scientia Horticulturae*. 199: 229–236.
- [6] Badan Karantina Pertanian. (2015), *Pedoman sertifikasi fitosanitari buah alpukat Indonesia*, Badan Karantina Pertanian: Jakarta, Indonesia.
- [7] Francis, F. J. and F. M. Clydesdale. (1975), *Food colorimetry: Theory and applications*. Westport, Conn: The AVI Publishing Company Inc.



- [8] Ferreira, T.H.B. and M.L.F. Freitas. (2019), Production, physical, chemical and sensory evaluation of dried banana (*Musa cavendish*), Emir. J. Food Agric. 31(2): 102–108.
- [9] Lana, M.M. (2005), Modelling Quality of Fresh-cut Tomato based on Stage of Maturity and Storage Conditions, (Doctoral dissertation), Wageningen University, Nedherland.
- [10] Rahman, M.M., M. Moniruzzaman, M.R. Ahmad, B.C. Sarker and M.K. Alam. (2016), Maturity stages affect the postharvest quality and shelf-life of fruits of strawberry genotypes growing in subtropical regions. J. Saudi Soc. Agric. Sci. 15(1): 28–37.
- [11] Zhigila, D.A., A.A. Abdulrahman, O.S. Kolawole and F.A. Oladele. (2014), Fruit morphology as taxonomic features in five varieties of *Capsicum annuum* L. Solanaceae, J. Bot. 2014: 1-6.
- [12] Thompson, A.K. (2003), *Fruit and Vegetables; Harvesting, Handling, and Stotrage* (2<sup>nd</sup> Ed.), United States of America: Blackwell Publishing Ltd.
- [13] Warsiki, E., F. Aprilliani and A. Iskandar. (2020), The effects of the use of corrugated cardboards covered with ethylene absorbers on mango fruit quality after short-term storage (*Mangifera indica* L.), J. Hort. Res. 27(2): 65-70.
- [14] Arivazhagan. (2010), Fruit recognition using color and texture features, J. of Emerging Trends in Computing and Information Sci. 1(2): 90-94.
- [15] Olmo, M., A. Nadas and J.M. García. (2000), Nondestructive methods to evaluate maturity level of oranges, J. Food Sci. 65(2): 365–369.
- [16] Ningtiyas, S.R. (2019), Aplikasi metode double exponential smoothing holt dan arima untuk meramalkan voluntary counseling and testing (Vct) odha di Provinsi Jawa Timur, The Indonesian J. of Public Health. 13(2): 158-170.
- [17] Barus, J. and R. Ramli. (2013), Analisis peramalan ekspor Indonesia pasca krisis keuangan Eropa dan global tahun 2008 dengan metode dekomposisi, J. Ekonomi Dan Keuangan. 1(3): 117-133.



## **Pengaruh Modal, Luas Lahan, dan Tenaga Kerja Terhadap Pendapatan Petani Program IP Padi 400 di Kelompok Tani Sumber Harapan Kabupaten Sukoharjo**

*Effect of Capital, Land Area, and Labor on Farmers' Incomes in the 400 Rice Planting Index Program in the Sumber Harapan Farmer Group, Sukoharjo Regency*

**Luthfi Ambarwati<sup>#1</sup>, Tria Rosana Dewi<sup>#2</sup>, Umi Nur Solikah<sup>#3</sup>**

<sup>#</sup>Agribisnis, Universitas Islam Batik Surakarta, Jl. K.H. Agus Salim 10, Sondakan, Kecamatan Laweyan Surakarta

<sup>1</sup>*luthfiambar07@gmail.com*

<sup>2</sup>*triar dewi@yahoo.co.id*

<sup>3</sup>*umi\_solikah@yahoo.co.id*

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh modal, luas lahan, dan tenaga kerja secara parsial terhadap pendapatan petani program Indeks Pertanaman Padi 400 di Kelompok Tani Sumber Harapan Kabupaten Sukoharjo. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh modal, luas lahan, dan tenaga kerja secara simultan terhadap pendapatan petani program Indeks Pertanaman Padi 400 di Kelompok Tani Sumber Harapan Kabupaten Sukoharjo. Penelitian ini dilaksanakan di Kelompok Tani Sumber Harapan Kabupaten Sukoharjo pada bulan Juni sampai dengan Juli 2022. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Sedangkan penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan metode total sampling. Sedangkan dalam pengumpulan data, peneliti menggunakan wawancara dan kuesioner. Teknik analisis data terdiri dari analisis deskriptif, uji asumsi klasik, analisis regresi linear berganda, uji t, uji F, dan uji koefisien determinasi. Berdasarkan hasil uji t bahwa nilai signifikansi modal  $0,008 < 0,05$ . Jadi variabel modal berpengaruh signifikan terhadap pendapatan petani dengan arah hubungan negatif. Nilai signifikansi luas lahan adalah  $0,000 < 0,05$  yang berarti variabel luas lahan berpengaruh signifikan terhadap pendapatan petani dengan arah hubungan positif. Kemudian nilai signifikansi tenaga kerja sebesar  $0,844 > 0,05$  artinya variabel tenaga kerja tidak berpengaruh signifikan terhadap pendapatan petani dengan arah hubungan positif. Hasil uji F menunjukkan nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$ . Modal, luas lahan, dan tenaga kerja secara simultan berpengaruh signifikan terhadap pendapatan petani.

**Kata kunci** — Modal, Luas Lahan, Tenaga Kerja, Pendapatan Petani

### **ABSTRACT**

*This research was accomplished to determine effects of capital, land area and labor partially on incomes of farmers in 400 rice planting index program in Sumber Harapan Farmer group, Sukoharjo Regency. This research was accomplished to determine effects of capital, land area and labor simultaneously on incomes of farmers in 400 rice planting index program in Sumber Harapan Farmer group, Sukoharjo Regency. This research was carried out in Sumber Harapan Farmer Group, Sukoharjo Regency on June to July 2022. This research used quantitative methods. While, this research applied primary and secondary data. Sampling technique in this research was carried out by total sampling method. While, in collecting data, researcher applied interview and questionnaire. Data analysis technique consisted of descriptive analysis, classical assumption, multiple linear regression, t-test, F test, and determination test. Based on the results of t-test, that was known that capital significance value is  $0,008 < 0,05$ . So, capital variable had significant effects on farmers' incomes with negative relationship direction. Significant value of land area was  $0,000 < 0,05$  which meant that variable of land area had significant effects on the farmers' incomes with positive relationship direction. Then significance value of labor was  $0,844 > 0,05$ , that meant labor variable had no significant effects on farmers' incomes with positive relationship direction. The results of F-test showed significant value of  $0,000 < 0,05$ . Capital, land area and labor simultaneously had significant effects on the farmers' incomes.*

**Keywords** — Capital, Farmer's Income, Labor, Land Area

 OPEN ACCESS

© 2022. Luthfi Ambarwati, Tria Rosana Dewi, Umi Nur Solikah



Creative Commons  
Attribution 4.0 International License

## 1. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara yang masuk dalam kategori negara berkembang. Proses transformasi struktural di Indonesia berlangsung dengan sangat cepat. Perubahan seperti ini banyak terjadi di negara-negara berkembang termasuk Indonesia. Sebagian besar daerah di Indonesia mulai mengembangkan sektor industri yang mengakibatkan turunnya sektor pertanian yang beralih ke sektor industri serta pariwisata [1]. Pertanian masih tetap berperan penting di negara-negara berkembang sebagai salah satu faktor ekonomi yang merupakan sumber dari pendapatan para pekerja dengan estimasi 60 sampai 70 persen pada negara berkembang [2]. Ketahanan pangan bagi suatu negara merupakan hal yang sangat penting, terutama bagi negara yang memiliki penduduk yang banyak seperti Indonesia [3]. Perekonomian Indonesia juga dipengaruhi oleh ketersediaan beras sebagai kebutuhan primer [4].

Konsumsi beras akan meningkat seiring laju pertumbuhan jumlah penduduk. Beras merupakan makanan pokok lebih dari sembilan puluh lima persen rakyat Indonesia. Beras merupakan komoditas strategis yang menjadi pertimbangan utama dalam menentukan kebijakan pangan dan ekonomi nasional. Luas lahan yang ada di Indonesia semakin berkurang sehingga untuk memenuhi kebutuhan pangan dan mencapai swasembada beras tidaklah cukup perlu dilakukan upaya pemanfaatan lahan pertanian dengan metode Indeks Pertanaman (IP) Padi 400. Badan Litbang Pertanian membuat program Indeks Pertanaman (IP) Padi 400 untuk mendukung pencapaian target peningkatan produksi beras nasional (P2BN) [5].

Terdapat beberapa provinsi penghasil padi di Indonesia, salah satunya adalah Provinsi Jawa Tengah. Provinsi Jawa Tengah merupakan salah satu provinsi dengan produksi padi tertinggi di Pulau Jawa dan Indonesia. Produksi padi di Jawa Tengah menempati urutan kedua setelah Jawa Timur dengan jumlah produksi 9.618.656 ton. Kabupaten Sukoharjo merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Tengah yang memiliki produktivitas padi tertinggi di Jawa Tengah. Produktivitas tanaman padi di Kabupaten Sukoharjo pada tahun 2021 mencapai 56,69 kwintal/Ha. Padi juga menempati urutan

pertama sebagai tanaman pangan yang banyak dibudidayakan disusul dengan jagung, ubi kayu, ubi jalar, kacang tanah, kedelai, dan kacang hijau [6].

Indeks Pertanaman (IP) Padi 400 adalah petani dapat menanam dan memanen padi empat kali dalam setahun pada hamparan lahan yang sama. Program Indeks Pertanaman (IP) Padi 400 ditujukan untuk optimalisasi ruang dan waktu sehingga indeks pertanaman dapat maksimal, selanjutnya produksi dan pendapatan petani juga meningkat. Program Indeks Pertanaman (IP) Padi 400 tersebut diterapkan oleh Kelompok Tani Sumber Harapan Kabupaten Sukoharjo.

Faktor yang mempengaruhi pendapatan antara lain:

- Jumlah faktor produksi yang menentukan besarnya modal usaha baik modal tetap maupun modal variabel yang bergantung pada sumber perolehan modal baik melalui pinjaman bank, modal mandiri, atau pemberian.
- Harga setiap unit dari output produksi yang menentukan fungsi dan elastisitas permintaan dan penawaran konsumen atas barang atau jasa yang diproduksi.
- Pendapatan dari pekerjaan sampingan usaha utama dalam meningkatkan faktor produksi sebagai input dan mampu memaksimalkan keuntungan sebagai output [7].

Untuk menghitung pendapatan usahatani dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$Pd = TR - TC$$

$$TR = Y \cdot Py$$

$$TC = FC + VC$$

Dimana:

Pd : Pendapatan usahatani

TR : Total penerimaan (total revenue)

TC : Total biaya (total cost)

FC : Biaya tetap (fixed cost)

VC : Biaya variabel (variable cost)

Y : Produksi yang diperoleh dalam suatu usahatani (output)

Py : Harga output

Pendapatan dalam hal ini adalah jumlah uang yang didapat atau diterima oleh petani dari



suatu aktivitasnya, hampir semua dari hasil penjualan produk atau jasa [8].

Modal merupakan faktor produksi yang mempunyai pengaruh kuat dalam meningkatkan produktivitas atau output, secara makro modal merupakan pendorong besar untuk meningkatkan investasi baik secara langsung pada proses produksi maupun dalam prasarana produksi, sehingga mampu mendorong kenaikan produktivitas atau output [9].

Lahan adalah tanah yang digunakan untuk usaha pertanian. Namun, tidak semua tanah merupakan lahan pertanian dan juga sebaliknya semua lahan pertanian adalah tanah. Luas lahan adalah keseluruhan wilayah yang menjadi tempat penanaman atau mengerjakan proses penanaman, luas lahan dapat menjamin jumlah atau hasil yang akan diperoleh para petani [9].

Tenaga kerja di bidang pertanian khususnya usahatani memiliki karakteristik yang berbeda dengan tenaga kerja di bidang lain. Karakteristik tenaga kerja di bidang pertanian adalah sebagai berikut:

- Keperluan akan tenaga kerja dalam usahatani tidak kontinu dan tidak merata atau kadang keperluan meningkat kadang menurun.
- Penyerapan tenaga kerja dalam usahatani sangat terbatas.
- Tidak mudah distandarkan, dirasionalkan, dan dispesialkan.
- Beraneka ragam coraknya dan kadang tidak dapat dipisahkan satu sama lain [10].

Kebutuhan tenaga kerja meliputi seluruh proses produksi berlangsung. Kegiatan ini meliputi beberapa jenis tahapan pekerjaan, antara lain yaitu:

- Persiapan tanaman
- Pengadaan sarana produksi pertanian
- Penanaman
- Pemeliharaan yang terdiri dari penyiangan, pemupukan, pengobatan, pengaturan air, dan pemeliharaan bangunan air.
- Panen dan pengangkutan hasil
- Penjualan [11]

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk:

- Mengetahui pengaruh modal, luas lahan, dan tenaga kerja secara parsial terhadap pendapatan petani program IP Padi 400 di Kelompok Tani Sumber Harapan Kabupaten Sukoharjo.
- Mengetahui pengaruh modal, luas lahan, dan tenaga kerja secara simultan terhadap pendapatan petani program IP Padi 400 di Kelompok Tani Sumber Harapan Kabupaten Sukoharjo.

Manfaat penelitian ini adalah:

- Bagi peneliti, untuk menambah pengetahuan dan sebagai wujud penerapan teori-teori yang diperoleh selama dibangku kuliah.
- Bagi petani, sebagai masukan dalam usaha meningkatkan pendapatan petani.
- Bagi pemerintah, sebagai pertimbangan dalam pengambilan kebijakan guna meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani.
- Bagi pembaca, sebagai bahan perbandingan dan referensi untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan penelitian ini.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kelompok Tani Sumber Harapan Kabupaten Sukoharjo. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan Juli 2022.

### 2.2. Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah jumlah petani yang telah menerapkan program IP Padi 400 di Kelompok Tani Sumber Harapan Kabupaten Sukoharjo yaitu sebanyak 70 orang.

### 2.3. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini meliputi:



### 2.3.1. Analisis Regresi Linear Berganda

Analisis regresi linear berganda digunakan untuk mengukur kekuatan antara dua variabel atau lebih, juga menunjukkan arah hubungan antara variabel dependen dengan independen [12].

Regresi linear berganda:

$$Y = + X + X + X +$$

Keterangan:

Y : Pendapatan Petani (Rp per panen)

: Konstanta

: Koefisiensi regresi

X : Modal (Rp per panen)

X : Luas Lahan (Meter persegi)

X : Tenaga Kerja (Orang)

e : kesalahan residual (error)

### 2.3.2. Pengujian Signifikansi Parameter Individual (Uji t)

Uji t digunakan untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependennya [12].

### 2.3.3. Pengujian Koefisien Regresi Serentak (Uji F)

Uji F bertujuan untuk mengetahui variabel independen secara bersama-sama (simultan) berpengaruh terhadap variabel dependen dan untuk mengetahui model dari regresi yang digunakan sudah fit (sesuai) atau tidak [12].

### 2.3.4. Pengujian Koefisien Determinasi ( $R^2$ )

Pengujian koefisien determinasi digunakan untuk memprediksi seberapa besar kontribusi pengaruh variabel modal, luas lahan, dan tenaga kerja terhadap pendapatan petani.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Model (Persamaan) Regresi Linear Berganda

Tabel 1. Hasil Uji Regresi Linear Berganda

Model	Koefisien
(Constant)	1643582.197
Modal	-1.655
Luas Lahan	2515.738
Tenaga Kerja	6185.645

Sumber: Olah Data Primer, 2022

Hasil analisis regresi linear berganda diperoleh sebagai berikut:

$$Y = 1643582,197 - 1,655X + 2515,738X + 6185,645X +$$

Persamaan regresi tersebut mempunyai makna:

#### 3.1.1. Konstanta = 1643582,197

Dapat diinterpretasikan bahwa jika modal, luas lahan, dan tenaga kerja = 0, maka pendapatan petani naik sebesar 1643582,197 satuan.

#### 3.1.2. Koefisien X (modal) = -1,655

Dapat diinterpretasikan bahwa jika modal mengalami peningkatan sebesar satu satuan sementara luas lahan dan tenaga kerja dianggap tetap maka akan menyebabkan penurunan pendapatan petani sebesar 1,655 satuan.

#### 3.1.3. Koefisien X (luas lahan) = 2515,738

Dapat diinterpretasikan bahwa jika luas lahan mengalami peningkatan sebesar satu satuan sementara modal dan tenaga kerja dianggap tetap maka akan menyebabkan kenaikan pendapatan petani sebesar 2515,738 satuan.

#### 3.1.4. Koefisien X (tenaga kerja) = 6185,645

Dapat diinterpretasikan bahwa jika tenaga kerja mengalami peningkatan sebesar satu satuan sementara modal dan luas lahan dianggap tetap maka akan menyebabkan kenaikan pendapatan petani sebesar 6185,645 satuan.



### 3.2. Uji Hipotesis

Tabel 2. Hasil Uji Hipotesis

Variabel Bebas	Nilai	Signifikansi	Keterangan
Uji t			
Modal	- 2.719	0.008	Signifikan
Luas Lahan	6.069	0.000	Signifikan
Tenaga Kerja	0.198	0.844	Tidak Signifikan
Uji F		0,000	Signifikan

Sumber: Olah Data Primer, 2022

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti secara langsung melalui penyebaran kuesioner kepada 70 responden petani program IP Padi 400 pada rentang luas lahan di antara 1.000 – 7.000 m<sup>2</sup> dengan modal Rp. 1.300.000 – Rp. 6.050.000 di Kelompok Tani Sumber Harapan Kabupaten Sukoharjo dan melakukan pengolahan data, nilai signifikansi modal  $0,008 < 0,05$  yang berarti bahwa variabel modal berpengaruh signifikan terhadap pendapatan petani. Dari hasil tersebut dapat diartikan bahwa, terdapat pengaruh signifikan antara variabel modal terhadap variabel pendapatan petani dengan arah hubungan negatif, yang artinya jika modal mengalami peningkatan akan menyebabkan penurunan pendapatan petani.

Dengan demikian hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rasmiati (2016) yang menyatakan bahwa variabel modal berpengaruh negatif dan signifikan terhadap pendapatan petani sayur di Desa Rampunan Kecamatan Masalle Kabupaten Enrekang [13].

Nilai signifikansi luas lahan  $0,000 < 0,05$  yang berarti bahwa variabel luas lahan berpengaruh signifikan terhadap pendapatan petani. Dari hasil tersebut bahwa luas lahan berpengaruh positif dan signifikan terhadap pendapatan petani artinya jika luas lahan terus ditambah maka akan meningkatkan pendapatan yang diterima oleh petani. Hasil regresi tersebut sesuai dengan hipotesis pada penelitian ini yang menduga bahwa terdapat pengaruh positif dan signifikan antara variabel luas lahan dan

pendapatan petani program IP Padi 400 di Kelompok Tani Sumber Harapan Kabupaten Sukoharjo.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Suyudi (2021) bahwa variabel luas lahan mempunyai pengaruh signifikan terhadap pendapatan petani merica [10].

Nilai signifikansi tenaga kerja  $0,844 > 0,05$  yang berarti bahwa variabel tenaga kerja tidak signifikan terhadap pendapatan petani. Dari hasil tersebut dapat diartikan bahwa tenaga kerja berpengaruh positif dan tidak signifikan terhadap pendapatan petani.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suryati (2017) yang menyatakan bahwa variabel tenaga kerja berpengaruh positif dan tidak signifikan terhadap tingkat pendapatan petani bawang merah [11].

Hasil uji F menunjukkan bahwa nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$ . Jadi variabel bebas dari regresi linear mampu menjelaskan variabel terikat. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga variabel bebas secara simultan berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat. Maka berarti bahwa modal, luas lahan, dan tenaga kerja secara simultan berpengaruh signifikan terhadap pendapatan petani.

### 3.3. Uji Koefisien Determinasi (R<sup>2</sup>)

Tabel 3. Hasil Uji Koefisien Determinasi (R<sup>2</sup>)

Model	Koefisien
R <sup>2</sup>	0,872

Sumber: Olah Data Primer, 2022

Jika dilihat dari nilai R-Square yang besarnya 0,872 menunjukkan bahwa proporsi pengaruh variabel modal, luas lahan, dan tenaga kerja terhadap pendapatan petani sebesar 87,2 % maka modal, luas lahan, dan tenaga kerja memiliki proporsi pengaruh terhadap pendapatan petani sebesar 87,2 % sedangkan sisanya 12,8 % dipengaruhi oleh variabel lain diluar variabel yang diteliti.

## 4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan, antara lain:

- Menurut hasil uji t bahwa nilai signifikansi modal  $0,008 < 0,05$  yang berarti variabel modal berpengaruh signifikan



terhadap pendapatan petani dengan arah hubungan negatif, nilai signifikansi luas lahan  $0,000 < 0,05$  yang berarti variabel luas lahan berpengaruh signifikan terhadap pendapatan petani dengan arah hubungan positif, dan nilai signifikansi tenaga kerja  $0,844 > 0,05$  yang berarti variabel tenaga kerja tidak berpengaruh signifikan terhadap pendapatan petani dengan arah hubungan positif.

– Hasil uji F menunjukkan nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$  maka modal, luas lahan, dan tenaga kerja secara simultan berpengaruh signifikan terhadap pendapatan petani.

## Daftar Pustaka

- [1] Arifini, Ni Kadek & M. D. Setyadi Mustika, Analisis Pendapatan Pengrajin Perak di Desa Kamasan Kabupaten Klungkung. E-Jurnal Ekonomi Pembangunan Universitas Udayana. 2(6). 2013.
- [2] Nguyen, A. T., Janet D., & Andrew N., Does Contract Farming Improve Productivity and Income of Farmers? A Review of Theory and Evidence. The Journal of Developing Areas. 49(6). 2015.
- [3] Wahed, Mohammed, Pengaruh Luas Lahan, Produksi, Ketahanan Pangan, dan Harga Gabah terhadap Kesejahteraan Petani Padi di Kabupaten Pasuruan. E-Jurnal Ekonomi Bisnis Universitas Brawijaya Malang. 7(1). 2015.
- [4] Zaeroni, Rikho & Dewi Rustariyuni, Pengaruh Produksi Beras, Konsumsi, dan Cadangan Devisa terhadap Impor Beras di Indonesia. E-Jurnal Ekonomi Pembangunan Universitas Udayana. 5(9). 2016.
- [5] Tresliyana, Anggita & Erythrina, Prospek Peningkatan Indeks Pertanaman Padi 400 di Provinsi Sumatra Barat. Jurnal Widyariset. 15(2). 2012.
- [6] Badan Pusat Statistik, <https://www.bps.go.id/indicator/53/1498/1/luas-panen-produksi-dan-produktivitas-padi-menurut-provinsi.html>. 2022.
- [7] Dinni, Zahratul, Pengaruh Luas Lahan dan Modal Usahatani terhadap Pendapatan Petani Karet Desa Mudung Laut Kecamatan Pelayangan Kota Jambi. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi. 2019.
- [8] Soekartawi, *Prinsip Dasar Ekonomi Pertanian*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada. 2002.
- [9] Daini, R., Iskandar & Mastura, Pengaruh Modal dan Luas Lahan terhadap Pendapatan Petani Kopi di Desa Lewa Jadi, Kecamatan Bandar, Kabupaten Bener Meriah. J-ISCAN: Journal of Islamic Accounting Research. 2(2). 2020.
- [10] Suyudi, M, Pengaruh Tenaga Kerja dan Luas Lahan terhadap Pendapatan Petani Merica di Desa Puncak Kecamatan Sinjai Selatan Kabupaten Sinjai. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Makassar. 2021.
- [11] Suryati, Pengaruh Modal Kerja, Luas Lahan, dan Tenaga Kerja terhadap Pendapatan Petani Bawang Merah di Desa Sakuru Kecamatan Monta Kabupaten Bima. Skripsi. UIN Aluddin Makassar. 2017.
- [12] Ghozali, I, Aplikasi Analisis Multivariete SPSS 25 (9th ed.). Semarang: Universitas Diponegoro. 2018.
- [13] Rasmianti, Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Pendapatan Petani Sayur di Desa Rampunan Kecamatan Masalle Kabupaten Enrekang. Skripsi. UIN Alauddin Makassar. 2016.



# CALL FOR PAPER

**Publikasi Artikel: April 2023**  
Volume 23, Nomor 1

## COPYRIGHT STATEMENT

Jurnal Ilmiah inovasi merupakan jurnal peer-review dengan akses terbuka yang dapat dibaca dan diunduh secara gratis untuk umum dan akan mendukung pertukaran ilmu pengetahuan. Hak cipta artikel yang dipublikasikan di Jurnal Ilmiah Inovasi dipegang oleh penulis (Copyright by Authors) di bawah Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. (CC-BY-SA). Sehingga penulis yang akan menerbitkan naskah di Jurnal Ilmiah Inovasi tidak memerlukan perjanjian pengalihan hak cipta yang harus diserahkan kepada redaksi.

## LICENSE

Lisensi ini memberikan kebebasan kepada siapapun untuk Berbagi (menyalin, menyebarkan kembali) dan Adaptasi (merubah, membuat turunan dari materi ini) berdasarkan ketentuan pada link berikut :

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.id>



## CONTACT US

Alamat redaksi : Politeknik Negeri Jember, Unit P3M  
Gedung A3 Lantai 2, Jl. Mastrip Po. Box 164, Kec. Sumbersari, Kab. Jember. Jawa Timur 68121 Indonesia

- Telp. 0331 - 333532
- Fax. 0331 - 333531
- Mail. [inovasi@polije.ac.id](mailto:inovasi@polije.ac.id)

Website :

<https://publikasi.polije.ac.id/index.php/jii>