

**PENGARUH PENGGUNAAN IKAN DAN UDANG SERTA VARIASI  
BERAS AROMATIK TERHADAP SIFAT KIMIAWI MIKROBIOLOGIS  
DAN ORGANOLEPTIK CHAO**

*(Effect of Fish, Shrimp and Various Aromatic Rice on Chemical,  
Microbiological and Organoleptik Chao )*

**OLEH:**

**MEYSI AZKIYAH**

**G311 16 304**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN  
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2020**



**PENGARUH PENGGUNAAN IKAN DAN UDANG SERTA VARIASI  
BERAS AROMATIK TERHADAP SIFAT KIMIAWI, MIKROBIOLOGIS  
DAN ORGANOLEPTIK CHAO**

*(Effect of Fish, Shrimp and Various Aromatic Rice on Chemical,  
Microbiological and Organoleptik Chao)*

**OLEH:**

**MEYSI AZKIYAH**

**G311 16 304**

**SKRIPSI**

Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar

**SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

pada

Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN**

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2020**



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

HALAMAN PENGESAHAN

JUDUL : Pengaruh Penggunaan Ikan dan Udang Serta Variasi Beras Aromatik terhadap Sifat Kimiawi, Mikrobiologis dan Organoleptik Chao  
NAMA : MEYSI AZKIYAH  
STAMBUK : G311 16 304  
PROGRAM STUDI : ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN

Disetujui:

I. Tim Pembimbing

Pembimbing I

Prof. Dr. Ir. Amran Laga, MS  
NIP. 19621231 198803 1 020

Pembimbing II

Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta  
NIP. 19660917 199112 2 001

Mengetahui

Ketua Departemen Teknologi Pertanian



Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta  
NIP. 19660917 199112 2 001

Tanggal Lulus: September 2020



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : MEYSI AZKIYAH

Nim : G311 16 304

Fakultas : PERTANIAN

Program Studi : ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN

Dengan ini menyatakan bahwa semua data/dokumen yang saya lampirkan adalah benar dan dapat dibuktikan keasliannya.

Makassar, 13 Oktober 2020



MEYSI AZKIYAH



**MEYSI AZKIYAH (G311 16 304) Pengaruh Penggunaan Ikan dan Udang Serta Variasi Beras Aromatik terhadap Sifat Kimiawi, Mikrobiologis dan Organoleptik Chao**  
**Dibawah Bimbingan Amran Laga dan Meta Mahendradatta**

---

**RINGKASAN**

Chao merupakan makanan tradisional khas daerah Pangkep yang belum banyak diketahui masyarakat. Makanan tradisional ini dibuat dari hasil pengolahan nasi yang difermentasikan dengan bahan baku utama berupa ikan atau pun udang. Chao biasanya digunakan masyarakat Pangkep sebagai bahan tambahan makanan. Pada umumnya Chao berwarna putih kekuningan dan berbentuk seperti butiran nasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan cita rasa dan aroma chao yang lebih variatif, untuk mengetahui pengaruh penggunaan ikan dan udang terhadap karakteristik kimiawi dan mikrobiologis chao, untuk mengetahui pengaruh penggunaan variasi beras aromatik terhadap karakteristik kimiawi dan mikrobiologis chao serta untuk mengetahui mutu organoleptik chao yang dihasilkan. Penelitian dimulai dengan fermentasi ikan, udang dan campuran antara keduanya serta fermentasi lanjutan melalui penambahan variasi beras aromatik dengan tujuan mengembangkan sumber aroma dan cita rasa Chao yang dihasilkan. Parameter pengujian pada penelitian ini adalah total Bakteri Asam Laktat (BAL), total kapang khamir, total asam laktat, pH, organoleptik dan senyawa aromatik. Kandungan asam laktat tertinggi pada perlakuan jenis ikan terdapat pada kombinasi ikan teri dan udang yakni 4,53% dengan nilai pH 5,44. Pertumbuhan BAL tertinggi pada jenis ikan, terdapat pada kombinasi ikan teri dan udang yakni sebesar 8,20 log cfu/g sedangkan pertumbuhan khamir tertinggi terdapat pada perlakuan yang mengandung udang yakni sebesar 7,56 log cfu/g. Kandungan asam laktat tertinggi terdapat pada perlakuan jenis beras terdapat pada beras merah yakni 4,06% dengan nilai pH 5,37 Pertumbuhan BAL dan khamir tertinggi pada jenis beras beras, terdapat pada beras merah yakni masing-masing 8,85 dan 8,35 log cfu/g. Kombinasi perlakuan terbaik berdasarkan pengujian organoleptik terdapat pada perlakuan udang dan beras putih, udang dan beras merah serta udang dan pulu mandoti. Senyawa aromatik yang dominan pada produk chao antara lain EthylBenzene, 1,2-Benzenedicarboxylic acid, diisooctyl, 1,3-Benzenediol, 1,2-Benzenediol, Benzeneacetaldehyde dan senyawa 3,4-Dihydroxyacetophenone.

Kata kunci: Beras, Chao, Fermentasi, Ikan, Udang.



## RIWAYAT HIDUP



Meysi Azkiyah di Baibo, 15 Maret 1998 melalui buah cinta dari dua orang yang begitu berarti dalam hidup dan kehidupannya, yaitu Abdul Dakris dan Hasnih. Merupakan anak ke empat dari empat bersaudara.

Pendidikan formal yang ditempuh adalah :

1. Sekolah Dasar Negeri 150 Baibo
2. Sekolah Menengah Pertama Negeri 27 Makassar
3. Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Makassar

Pada tahun 2016, penulis diterima di Universitas Hasanuddin melalui jalur SBMPTN (Jalur Tes) tercatat sebagai Mahasiswa Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Selama menempuh pendidikan di jenjang S1, penulis cukup aktif baik akademik maupun non akademik. Penulis menjadi peserta Student Exchange SUIJI Service Learning Program (SLP) 2019 di Jepang, serta menjadi asisten praktikum Aplikasi Perubahan Biokimia Pasca Panen (2019) dan Aplikasi Mikrobiologi dan Keamanan Pangan (2019).

Penulis juga aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATEPA) Unhas dan pernah menjabat sebagai staff divisi perkaderan, mengikuti beberapa komunitas sosial dan pengembangan soft skill. Segala yang dilakukan penulis dalam menjalani pendidikan di jenjang S1 ialah untuk mendapat Ridha dari Allah SWT dan bermanfaat bagi masyarakat. Aamiin



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah merancang struktur dan tatanan alam serta menancapkan neraca keseimbangan didalamnya. RahmatNya yang maha luas terhampar melampaui ufuk timur dan barat. *Alhamdulillahirobbil'alamin* dan sebuah sujud penulis haturkan atas kuasaNya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan judul “**Pengaruh Penggunaan Ikan dan Udang Serta Variasi Beras Aromatik terhadap Sifat Kimiawi, Mikrobiologis dan Organoleptik Chao**” sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi guna mendapatkan gelar sarjana pada program strata satu (S1) Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin

Shalawat dan salam kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, sang revolusioner sejati yang telah menggulung-gulung tikar kebatilan dan membentangkan sajadah kebenaran, engkaulah kebenaran yang hidup dan suri tauladan yang sempurna, namamu akan terus berkumandang dalam shalawat hingga kuburmu akan terus dicucuri semerbak harum “mawar” surga. Semoga keselamatan tercurah kepadanya, kepada keluarganya, sahabatnya dan hingga kita semua yang masih konsekuan dengan ajaran yang dibawakan oleh beliau.

Penelitian ini merupakan upaya maksimal dari penulis yang tidak luput dari berbagai kekurangan, karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Untuk kedua orang tua penulis, ayahanda **Abdul Dakris** dan ibunda **Hasnih**, kepada keduanya segala dedikasi penulis persembahkan. Sumber dari segala inspirasi dan motivasi bagi penulis, alasan dibalik semangat yang menggebu dan tak kenal menyerah. Penulis mencintai keduanya seperti matahari yang takkan kehilangan cahayanya.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan penghargaan setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah terkait dalam penyusunan tugas akhir ini, diantaranya:

1. **Prof. Dr. Dwia Aries Tina Palubuhu, M.A** selaku Rektor Universitas Hasanuddin dan segenap jajaran Wakil Rektor Universitas Hasanuddin;

2. **Dr. Agr. Ir. Baharuddin** selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, beserta para wakil dekan **Dr. Ir. Muh. Hatta Jamil, M.Si.,**



**Dr.rer.nat. Ir. Zainal, S.TP., M. FoodTech., dan Dr. Ir. Novaty Eny Dunga, M.P;**

3. **Prof. Dr. Ir. Amran Laga, MS dan Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta** selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan, bimbingan, dan nasehat sejak rencana penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini selesai, yang tidak pernah bosan dan selalu membuka pintu ruangan untuk penulis mencurahkan segala problematika perkuliahan dan penelitian.
4. **Februadi Bastian, STP., M.Si, Ph.D** selaku Ketua Prodi Ilmu dan Teknologi Pangan serta seluruh dosen Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan yang telah membekali pengetahuan serta wawasan yang luas kepada penulis. Setiap ilmu yang diberikan sungguh sangat berharga dan merupakan bekal bagi penulis di masa depan.
5. **Indofood Riset Nugraha (IRN) Periode 2019/2020** yang telah memberi bantuan dana penelitian sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Kepada teman-teman **Ilmu dan Teknologi Pangan 2016** yang senantiasa menjadi teman, sahabat, dan saudara selama penulis berproses di bangku perkuliahan;
7. Kepada mereka yang kini menyebut dirinya Dalang Pelo, **Kerina, Ariani, Nur, Nurul, Mutha** dan **Salsa**, rambu-rambu perkuliahan penulis, tempat menumpahkan segala keluh kesah dunia perkuliahan. yang selalu berbagi suka, duka, tawa, canda dan keluh kesah dari awal hingga akhir kehidupan perkuliahan penulis. Rasanya baru kemarin kita mengeluh mengenai tugas kuliah dan laporan-laporan praktikum yang tidak pernah ada habisnya. Terima kasih telah menjadikan kehidupan perkuliahan penulis lebih berwarna. *See you on top guys;*
8. Kepada teman-teman **SUIJI SLP 2019** solidaritas yang telah kita bangun dalam bingkai kesederhanaan membuatku menemukan keluarga baru;
9. Kepada partner terspesial penulis sejak awal perkuliahan hingga proses penulisan tugas akhir, **ANDRI JASMITRO** yang setia mendampingi segala suka dan duka masa perkuliahan serta senantiasa memberi semangat dan dukungan bagi penulis;





10. Kepada kakak-kakak senior Prodi Ilmu dan Teknologi Pangan yang banyak memberikan contoh, motivasi, dan inspirasi bagi penulis serta adik-adik yang banyak memberikan pelajaran, bantuan, serta kebermanfaatan bagi penulis;
11. Beserta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian studi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Entah dengan apa penulis membalas jasa-jasa kalian, untuk saat ini hanya doa yang mampu kudengungkan semoga **Allah SWT** Tuhan yang maha kuasa senantiasa menyelimuti kita dengan Rahman dan Rahim-Nya. Setiap kontribusi yang kalian dedikasikan untuk penulis adalah energi yang menyulut semangat. Terakhir, Penulis persembahkan karya ini dengan sebuah harapan agar dapat bermanfaat bagi perkembangan peradaban umat manusia dan terkhusus untuk perkembangan Ilmu dan Teknologi Pangan hukum. *Aamiin*

Makassar, Oktober 2020

Meysi Azkiyah



## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
I. PENDAHULUAN .....	1
1. Latar Belakang .....	1
2. Rumusan Masalah .....	2
3. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
1. Chao.....	3
2. Ikan Teri ( <i>Stolephorus sp</i> ).....	4
3. Udang Putih ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ) .....	5
4. Beras Aromatik.....	6
5. Fermentasi .....	10
6. Bakteri Asam Laktat (BAL) .....	12
III. METODE PENELITIAN.....	14
1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	14
2. Alat dan Bahan .....	14
3. Prosedur Penelitian.....	14
3.1 Fermentasi chao .....	14
3.2 Pembuatan chao Pasta.....	15
4. Rancangan Penelitian .....	15
5. Parameter Pengamatan .....	17
5.1 Pengukuran pH .....	17
5.2 Perhitungan Total Asam Laktat .....	18
5.3 Perhitungan Total BAL.....	18
5.4 Perhitungan Total Kapang Khamir .....	18
5.5 Pengujian Organoleptik .....	19
6. Pengujian Senyawa Aromatik.....	19
7. Kesimpulan dan Pembahasan .....	20
8. Referensi dan Bibliografi.....	20
9. Fermentasi Tahap I.....	20



1.1 Total Bakteri Asam Laktat.....	20
1.2 Total Asam Laktat .....	22
1.3 Nilai pH.....	24
2. Fermentasi Tahap II.....	25
2.1 Total Bakteri Asam Laktat.....	26
2.2 Total Kapang Khamir .....	29
2.3 Total Asam Laktat .....	32
2.4 Nilai pH.....	34
3. Pengujian Organoleptik.....	36
3.1 Warna.....	36
3.2 Rasa.....	38
3.3 Aroma .....	39
3.4 Tekstur .....	41
4 Senyawa Aromatik .....	43
V. PENUTUP.....	46
1. Kesimpulan.....	46
2. Saran .....	46
DAFTAR PUSTAKA .....	47
LAMPIRAN.....	52



## DAFTAR GAMBAR

No. Judul Gambar	Halaman
1. (a) chao teri dan (b) Tumis chao teri .....	3
2. Ikan Teri .....	4
3. Udang Putih.....	6
4. Beras Hitam.....	8
5. Beras Merah .....	9
6. Pulu Mandoti.....	10
7. Diagram Alir Proses Fermentasi chao.....	16
8. Diagram alir proses pembuatan chao pasta.....	17
9. Pengaruh Interaksi Jenis Ikan dan Lama Fermentasi terhadap Total Bakteri Asam Laktat Selama Fermentasi I .....	21
10. Pengaruh Jenis Ikan dan Lama Fermentasi terhadap Total Asam Laktat (%) Fermentasi I .....	23
11. Pengaruh Jenis Ikan dan Lama Fermentasi terhadap Nilai pH fermentasi I.....	24
12. Pengaruh Jenis Beras terhadap Total BAL Fermentasi II.....	26
13. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Total BAL Fermentasi I .....	27
14. Pengaruh Jenis ikan, Jenis Beras dan Lama Fermentasi terhadap Total BAL Fermentasi II.....	28
15. Pengaruh Jenis Ikan terhadap Total Khamir Fermentasi II.....	29
16. Pengaruh Jenis Beras dan Lama Fermentasi terhadap Total Khamir Pada Produk Chao Selama Fermentasi II .....	30
17. Pengaruh Jenis Ikan Dan Jenis Beras terhadap Total Asam Laktat (%) pada Produk Chao Selama Fermentasi II.....	32
18. Pengaruh lama fermentasi terhadap total asam laktat fermentasi II .....	34
19. Pengaruh Jenis Ikan, Jenis Beras dan Lama Fermentasi terhadap Nilai pH fermentasi II.....	35
20. Pengaruh Penggunaan Ikan dan Udang Terhadap Organoleptik Warna pada Produk Chao.....	37
21. Pengaruh Penggunaan Variasi Beras Aromatik Terhadap Organoleptik Warna pada Produk Chao .....	37



No. Judul Gambar	Halaman
22. Pengaruh Penggunaan Ikan dan Udang Terhadap Organoleptik Rasa pada Produk Chao.....	38
23. Pengaruh Penggunaan Variasi Beras Aromatik Terhadap Organoleptik Rasa pada Produk Chao .....	39
24. Pengaruh Penggunaan Ikan dan Udang Terhadap Organoleptik Aroma pada Produk Chao.....	40
25. Pengaruh Penggunaan Variasi Beras Aromatik Terhadap Organoleptik Aroma pada Produk Chao.....	40
26. Pengaruh Penggunaan Ikan dan Udang Terhadap Organoleptik Tekstur pada Produk Chao.....	41
27. Pengaruh Penggunaan Variasi Beras Aromatik Terhadap Organoleptik Aroma pada Produk Chao.....	42
28. Grafik Rekapitulasi Pengujian Organoleptik Chao.....	43
29. Struktur Kimia (a) EthylBenzene, (b) 1,2-Benzenedicarboxylic acid, diisooctyl ester, (c) 1,3-Benzenediol, (d) 1,2-Benzenediol, (e) Benzeneacetaldehyde, dan (f) 3,4-Dihydroxyacetophenone. ....	45



## DAFTAR TABEL

No. Judul Tabel	Halaman
1. Komposisi Ikan Teri Segar dan Olahannya .....	5
2. Kandungan Gizi dalam 100g Beras Putih (Nuryani, 2013) .....	8
3. Kandungan Gizi dalam 100g Beras Merah (Nuryani, 2013) .....	9
4. Hasil Pengujian Senyawa Aromatik Produk Chao.....	44



## DAFTAR LAMPIRAN

No. Judul Lampiran	Halaman
1 Total Bakteri Asam Laktat (BAL) Pada Produk Chao selama Fermentasi I	52
2 Total Asam Laktat Pada Produk Chao selama Fermentasi .....	54
3. Nilai pH Produk Chao selama Fermentasi I.....	55
4. Total Bakteri Asam Laktat (BAL) Pada Produk Chao selama Fermentasi II	56
5. Total Kapang Khamir Pada Produk Chao selama Fermentasi II .....	61
6. Total Asam Laktat Pada Produk Chao selama Fermentasi II .....	64
7. Nilai pH Produk Chao selama Fermentasi II .....	67
8. Pengujian Organoleptik Warna pada Pasta Cao.....	72
9. Hasil Pengujian Organoleptik Rasa pada Pasta Cao .....	73
10. Hasil Pengujian Organoleptik Aroma pada Pasta Cao.....	74
11. Hasil Pengujian Organoleptik Tekstur pada Pasta Cao .....	75
12. Rekapitulasi Rata-rata Pengujian Organoleptik pada Pasta Chao.....	76



## I. PENDAHULUAN

### 1. Latar Belakang

Chao merupakan makanan tradisional daerah Pangkep Sulawesi Selatan yang belum banyak diketahui masyarakat. Makanan tradisional ini dibuat dari hasil fermentasi ikan yang dicampurkan dengan nasi dari beras putih kemudian difermentasi lebih lanjut. Ikan yang umum digunakan masyarakat dalam pembuatan chao adalah ikan teri dan sesekali menggunakan udang. Chao biasanya digunakan masyarakat Pangkep sebagai penyedap rasa, bahan tambahan makanan atau dikonsumsi secara langsung menjadi teman nasi. Pada umumnya Chao berwarna kuning kecoklatan dan memiliki bentuk seperti butiran nasi yang lunak dan berair.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa produk chao mengandung berbagai jenis bakteri asam laktat yang memiliki potensi probiotik. Probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang jika dikonsumsi dalam jumlah cukup akan memberikan manfaat kesehatan bagi yang mengkonsumsinya (FAO/WHO, 2002). Bakteri ini secara alami berasal dari tubuh ikan yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan chao. Nurhikmayani (2018) berhasil mengidentifikasi bakteri asam laktat dari produk chao yaitu jenis *Lactobacillus plantarum* dan *Pediococcus pentosaceus*. Pertumbuhan bakteri asam laktat dari tubuh ikan dapat dipengaruhi oleh ketersediaan gula atau karbohidrat, pH, suhu, *water activity* dan keberadaan oksigen. Bakteri asam laktat akan tumbuh pada kondisi lingkungan yang menyediakan cukup gula, karena hampir semua jenis BAL memperoleh energi dari metabolisme gula.

Saat ini produk chao sudah jarang ditemui di kalangan masyarakat khususnya masyarakat Pangkep. Hal ini diakibatkan perkembangan zaman yang mengubah gaya hidup masyarakat sehingga menginginkan produk yang bersifat instan, menarik secara fisik dan rasa yang enak. Produk chao yang umumnya diproduksi dianggap masyarakat sebagai produk yang kurang menarik secara fisik sehingga dibutuhkan sebuah inovasi untuk memperbaiki mutu organoleptik

Salah satunya dengan penggunaan udang dan variasi beras aromatik sebagai paku. Variasi beras aromatik sebagai sumber gula diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri asam laktat pada produksi pasta chao. Selain





itu, chao yang dibuat dengan penggunaan beras aromatik akan menghasilkan cita rasa dan aroma yang khas.

## **2. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana mengembangkan cita rasa dan aroma chao yang lebih variatif?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan ikan dan udang terhadap mutu sensori, kimiawi dan mikrobiologis chao?
3. Bagaimana pengaruh penggunaan variasi beras aromatik terhadap mutu sensori, kimiawi dan mikrobiologis chao?

## **3. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

1. Untuk mengembangkan cita rasa dan aroma chao yang lebih variatif
2. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan ikan dan udang terhadap karakteristik kimiawi dan mikrobiologis chao
3. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan variasi beras aromatik terhadap karakteristik kimiawi dan mikrobiologis chao
4. Untuk mengetahui mutu organoleptik chao yang dihasilkan

Manfaat penelitian ini adalah untuk menambah pengetahuan bagi masyarakat pada umumnya dan bagi mahasiswa pada khususnya mengenai potensi probiotik dari produk chao. Penelitian ini juga diharapkan dapat meningkatkan nilai tambah nelayan dengan memproduksi chao yang disamping berguna sebagai tambahan makanan, juga bermanfaat bagi kesehatan.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 1. Chao

Chao merupakan makanan fermentasi tradisional daerah Pangkajene Kepulauan (Pangkep) Sulawesi Selatan yang terbuat dari ikan yang difermentasikan dengan nasi. Jenis ikan yang sering digunakan masyarakat dalam pembuatan chao adalah ikan teri dan menggunakan nasi dari beras putih. Chao umumnya digunakan masyarakat sebagai bahan tambahan dalam makanan, penguat cita rasa dan dapat pula dikonsumsi secara langsung dengan makanan pendamping berupa mangga, timun dan pisang (Syahriati *et al.*, 2019).

Produk chao berwarna kuning kecoklatan dan memiliki bentuk seperti butiran nasi yang lunak dan berair. Chao memiliki aroma yang khas dengan rasa yang asin dan sedikit asam (Syahriati *et al.*, 2019). Rasa asam yang terdapat pada chao berasal dari asam yang diproduksi oleh bakteri asam laktat selama fermentasi chao berlangsung. Chao mengandung 1,20% asam laktat, 21,15% protein serta pH 6,35. Kandungan bakteri aerobik pada chao dengan bahan baku berupa ikan tembang yakni log 4,22 CFU/ml, kandungan jamur 3,25 CFU/ml dan bakteri asam laktat log 5,30 CFU/ml. Gambar chao teri dan tumis chao teri dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. (a) chao teri dan (b) Tumis chao teri

Nurhikmayani (2018) dalam penelitiannya mengenai bakteri asam laktat bakteriosin pada chao teri berhasil mengisolasi dan mengidentifikasi asam laktat jenis *Lactobacillus plantarum* dan *Pediococcus pentosaceus*. *Lactobacillus plantarum* merupakan salah satu bakteri probiotik yang banyak digunakan dalam industri pangan (Arasu *et al.*, 2015).



## 2. Ikan Teri (*Stolephorus sp*)

Ikan merupakan jenis bahan makanan yang cepat mengalami proses pembusukan dibandingkan dengan bahan makanan lain. Secara umum ikan segar mempunyai kandungan air 76,00 per 100 gram bahan. Ikan berharga murah dapat juga dicampur garam dan difermentasi untuk menghasilkan beberapa produk seperti budu, tukai, bekasam, kecap atau belacan. Ikan merupakan salah satu sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi masyarakat (Hidayati dkk., 2012). Ikan teri segar dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Ikan Teri

Ikan teri merupakan salah satu jenis ikan dengan kandungan protein yang tinggi, yaitu 42 g/100 g. Asam amino non esensial yang menonjol pada ikan teri adalah asam glutamat dan asam aspartat. Ikan teri merupakan salah satu ikan sumber kalsium yang murah dan mudah didapat sehingga memiliki nilai ekonomi tinggi dan sifatnya yang tidak mudah larut dalam air (Amrullah, 2012). Kandungan gizi yang penting dari ikan teri adalah mineral, kalsium, fosfor dan zat besi. Kandungan kalsium pada ikan teri segar, kering tawar dan kering asin per 100 gramnya, masing-masing adalah 500, 2.381, dan 2.000 mg. Sedangkan kadar fosfor, masing-masing adalah 500, 1.500, dan 300 mg/100 g (Astawan, 2008). Ikan teri segar dan olahannya merupakan sumber mineral kalsium dan fosfor yang penting. Komposisi Ikan Teri segar dan Olahannya dapat dilihat pada Tabel 1.



Tabel 1. Komposisi Ikan Teri Segar dan Olahannya

Kandungan per 100 gram	Teri segar	Teri Kering Tawar	Teri Kering Asin	Tepung Teri
Energi (kkal)	77	331	144	277
protein (g)	16	68,7	32,5	60
Lemak (g)	1	4,2	0,6	2,3
Karbohidrat (g)	0	0	0	1,8
Kalsium (mg)	500	2381	1000	1209
Fosfor (mg)	500	1500	1000	1225
Besi (mg)	1	23,4	3	3
Vitamin A (SI)	150	200	200	297
Vitamin B1 (mg)	1,05	0,1	0,1	0,1
Air (g)	80	40	34,5	155

Sumber: Depkes, 2005.

Ikan teri merupakan salah satu sumber kalori yang telah menjadi pendamping nasi ataupun makanan lainnya. Teri juga dikenal karena rasa dan aromanya yang khas sehingga sering digunakan sebagai campuran dalam membuat satu masakan. Misalnya buntel yang di dalamnya ada kelapa parut dan teri. Di Vietnam teri adalah bahan utama untuk pembuatan minyak ikan. Di Jepang dan Korea, teri kering adalah bahan utama hidangan soup sedangkan di Indonesia terdapat beberapa olahan teri seperti Chao teri dari Pangkep.

### 3. Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*)

Udang merupakan salah satu bahan makanan sumber protein hewani bermutu tinggi. Di dalam udang umumnya terdapat vitamin A, vitamin B 1, zat kapur maupun fosfor. Kandungan protein pada udang yaitu sekitar 21% (Hartin dkk., 2014). Udang putih merupakan salah satu hasil perikanan yang memiliki prospek ekonomis yang tinggi karena digemari banyak orang. Udang putih memiliki kandungan protein sekitar 19,38%, lemak 0,08%, karbohidrat 6,10%, serat kasar 0,78%, abu 1,07% dan air 72,64%. Gambar udang putih dapat dilihat pada Gambar 3.

Makanan laut seperti ikan dan udang merupakan sumber makanan yang kaya akan asam amino. Asam amino yang umumnya terdapat pada udang adalah asam aspartat, arginin, lisin, leusin, glisin dan alanin. Kandungan asam da ikan berpengaruh terhadap cita rasa yang dihasilkan. Zhing Yong Ju, 010) menyatakan bahwa senyawa biokatif seperti fukosantin, lutein,



astaksantin, protein terutama (beberapa asam amino yaitu glisin, prolin, dan alanin) berperan dalam penentuan komposisi dan rasa udang. Udang putih mengandung asam amino esensial 72,98% dan asam amino non esensial 29,816% (Ngginak dkk., 2013).



Gambar 3. Udang Putih

Beberapa penelitian tentang Bakteri Asam Laktat dari usus udang telah dilaporkan. Karthikeyan dan Santosh (2009) berhasil mengisolasi bakteri Asam Laktat jenis *Lactobacillus plantarum* dan jenis *Pediococcus acidilactici* oleh Romadhon (2012) dari udang Windu (*Penaeus monodon*). Kemudian Sebanyak 202 isolat Bakteri asam Laktat diisolasi dari usus udang antara lain jenis udang putih (*Litopenaeus vannamei*), *Metapenaeus brevicornis* dan *Penaeus erguiensis* (Kongnum dan Hongpattarakere, 2012).

#### 4. Beras Aromatik

Beras merupakan hasil proses pelepasan tangkai dan kulit malainya dari tanaman padi, yang kemudian diikuti dengan penggilingan gabah. Penggilingan gabah akan menghasilkan sekitar 65% beras giling, 25% sekam, 8% dedak dan 2% bekatul. Beras dapat digolongkan berdasarkan kadar amilosa dan amilopektin. Berdasarkan kandungan amilosanya beras dapat dibagi menjadi 4 golongan yaitu beras dengan kadar amilosa tinggi (25 - 33%), amilosa sedang (20 - 25%), kadar amilosa rendah (9 - 20%), dan amilosa sangat rendah (< 9%). Berdasarkan kandungan amilopektin beras dapat digolongkan menjadi dua yaitu beras ketan yang memiliki kadar amilosa sangat sedikit (1 - 2%) dan beras biasa yang

kadar amilosa lebih dari 2 persen. Beras dengan kadar amilosa sedang memiliki sifat nasi yang lebih pulen, tidak terlalu basah dan kering,



sedangkan beras dengan kadar amilosa tinggi biasanya memiliki nasi yang keras, pera dan kering

Beras dapat diklasifikasikan sebagai beras aromatik dan tidak aromatik. Perbedaan beras aromatik dan tidak aromatik berdasarkan dari aroma wanginya dan karakteristik kualitas beras (Ihsan, 2012). Senyawa volatil yang teridentifikasi dan yang mempengaruhi flavor nasi adalah senyawa 2 *Acetyl-1 pyrroline* yang memiliki aroma popcorn dan senyawa 2 *Acetyl thiazole* yang memiliki aroma sereal. Komponen 2-acetyl-1-pyrroline ini mempunyai karakteristik aroma seperti ‘*popcorn*’-like dan juga memiliki karakter aroma *sweet, pleasant*. Kandungan senyawa 2 *Acetyl 1 pyrroline* pada beras aromatik 15 kali lebih tinggi dibanding pada beras non aromatik (Rakhmi dkk., 2012).

Flavor beras aromatik telah banyak diteliti dalam beras yang diekstrak dengan pelarut non polar seperti metilen klorida, diklorometana, dietil eter, diisopropil eter dan pelarut polar seperti etanol (Huang et al. 2008). Metode ekstraksi dan isolasi yang digunakan akan mempengaruhi komponen flavor beras yang teridentifikasi dengan analisis Gas ChromatographyMass Spectrometry (GC-MS) dan Gas Chromatography-Olfactometry (GC-O) (Champagne 2008). Metode isolasi dan ekstraksi flavor beras biasanya menggunakan metode SDE Likens-Nickerson, SPME dan headspace (Elsera dkk., 2014).

Macam-macam beras berdasarkan warnanya yaitu beras putih, beras merah, dan beras hitam. Beras putih (*Oryza sativa* L.) merupakan bahan makanan pokok sebagian besar masyarakat Indonesia. Beras putih memiliki sedikit aleuron dengan kandungan amilosa 20% dan amilopektin sekitar 80% (Hernawan dan Meylani, 2016). Beras putih umumnya digunakan masyarakat sebagai makanan pokok berupa nasi. Nasi putih diproduksi dengan menghilangkan sekam yang bertekstur kasar dan dedak pada lapisan membran terluar beras selama penggilingan. Kandungan gizi beras putih dapat dilihat pada Tabel 2.





Gambar 4. Beras Hitam

Beras hitam (*Oryza sativa L indica*) (Gambar 4) merupakan varietas lokal yang mengandung pigmen, berbeda dengan beras putih atau beras warna lain. Beras hitam memiliki pericarp, aleuron dan endosperm yang berwarna merah-biru-ungu pekat, warna tersebut menunjukkan adanya kandungan antosianin. Beras mengandung 109,52 – 256,61 mg/100 g antosianin. Antosianin merupakan senyawa turunan polifenol yang memberi warna merah, biru, ungu hingga hitam pada tumbuhan tingkat tinggi seperti bunga, buah-buahan, biji-bijian, umbi-umbian dan sayuran (Priska dkk., 2018). Beras hitam mempunyai kandungan serat pangan (*dietary fiber*) dan hemiselulosa masing-masing sebesar 7,5% dan 5,8%, sedangkan beras putih hanya sebesar 5,4% dan 2,2% (Azis dkk., 2015). Beras hitam mengandung komposisi senyawa volatile antara lain 51,7% aldehid dan 28,4% senyawa aromatik (Yang dkk., 2008). Sukhontara, et al. (2009) dalam penelitiannya mengemukakan komposisi senyawa volatil pada beras hitam Jepang yakni 6,33% hidokarbon alifatik, 4,34% alkohol, 22,32% aldehid, 6,28% keton, 2,96 ester dan 11,76% senyawa aromatik.

Tabel 2. Kandungan Gizi dalam 100g Beras Putih (Nuryani, 2013)

Zat	Jumlah	Zat	Jumlah
Kalori	232	Folat	4,1 mcg
Protein	4,10 g	Vitamin E	0,462 mg
Karbohidrat	49,6 g	Magnesium	22,6 mg
Lemak	0,205 g	Posfor	57,4 mg
Serat	0,74 g	Potasium	57,4 mg
Thiamin (B1)	0,176 mg	Selenium	19 mg
Riboflavin(B2)	0,021 mg	Zink	0,841 mg
Niasin (B3)	2,050 mg	Besi	0,5 mg
Piridoksin (B6)	0,103 mg		



Beras merah (*Oryza nirvana*) adalah salah satu bahan pangan pokok di Indonesia selain beras putih (Hernawan dan meylani, 2016). Beras merah memiliki karakteristik berwarna merah dan memiliki kandungan gizi yang tinggi (Gambar 5). Selain mengandung karbohidrat, lemak, protein, serat dan mineral, beras merah juga mengandung antosianin. Antosianin merupakan pigmen merah yang diproduksi oleh aleuron pada beras merah sehingga membentuk warna merah (Abdullah, 2017). Beras merah memiliki komposisi senyawa volatile 17,14% hidokarbon alifatik, 4,69% alkohol, 24,99% aldehid, 7,95% keton, 3,32% ester dan 10,3% senyawa aromatik (Sukhontara, *et al.* 2009). Kandungan gizi dalam beras merah dapat dilihat pada Tabel 3.



Gambar 5. Beras Merah

Tabel 3. Kandungan Gizi dalam 100g Beras Merah (Nuryani, 2013)

Zat	Jumlah	Zat	Jumlah
Kalori	232	Vitamin E	1,4 mg
Protein	4,88 g	Magensium	72,2 mg
Karbohidrat	49,7 g	Posfor	142 mg
Lemak	1,17 g	Potasium	137 mg
Serat	3,32 g	Selenium	26 mg
Thiamin (B1)	0,223 mg	Zink	1,05 mg
Riboflavin(B2)	0,039 mg	Besi	1,9 mg
Niacin (B3)	2,730 mg		
Vitamin B6	0,294 mg		
Folat	10 mcg		

ketan “pulu Mandoti” merupakan beras spesialti Kabupaten Enrekang memiliki aroma yang wangi. Beras jenis ini hanya dapat tumbuh pada dua





lokasi yaitu Salukanan dan Kendenan. Beras ketan ini mengandung senyawa bioaktif fenol yaitu antosianin yang bertindak sebagai antioksidan (Bakri, 2018). Menurut Sholeha Ilyas et. al (2019), pulu mandoti mengandung beberapa senyawa volatil *hexanal*, *2-pentyl furan*, *1-pentanol*, *2-acetyl-1-pyrroline*, *1-hexanol*, *1-octen-3-ol*, *1 heptanol*, *benzaldehyde*. Beras pulu mandoti dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Beras “Pulu Mandoti”

## 5. Fermentasi

Fermentasi secara teknik dapat didefinisikan sebagai suatu proses oksidasi anaerobik atau partial anaerobik karbohidrat yang menghasilkan alkohol serta beberapa asam, namun banyak proses fermentasi yang menggunakan substrat protein dan lemak (Lencana, 2017). Fermentasi terbagi menjadi dua, yaitu fermentasi spontan dan tidak spontan (membutuhkan starter). Fermentasi spontan adalah fermentasi yang biasa dilakukan menggunakan media penyeleksi. Sedangkan, fermentasi tidak spontan adalah fermentasi yang dilakukan dengan penambahan kultur organisme bersama media penyeleksi sehingga proses fermentasi dapat berlangsung lebih cepat (Coniwanti dkk., 2016). Hasil fermentasi diperoleh sebagai akibat metabolisme mikroba-mikroba pada suatu bahan pangan dalam keadaan anaerob. Hasil penguraiannya adalah air, CO<sub>2</sub>, energi dan asam organik lainnya, seperti asam laktat, asam asetat, etanol serta senyawa organik yang mudah menguap (Lencana, 2017).

ntasi ikan merupakan suatu cara pengolahan melalui proses atkan penguraian senyawa dari bahan-bahan protein kompleks dalam



tubuh ikan . Protein kompleks diubah menjadi senyawa-senyawa lebih sederhana dengan bantuan enzim yang berasal dari tubuh ikan atau mikroorganisme (Adawyah, 2007). Proses fermentasi ikan dapat memanfaatkan sumber mikroorganisme alami yang terdapat dalam ikan misalnya bakteri asam laktat (BAL), sehingga dikatakan sebagai fermentasi spontan. Karenanya, mikroorganisme yang paling dominan pada produk fermentasi ikan adalah bakteri asam laktat. Fermentasi asam laktat tersebut menyebabkan pH menurun hingga 3 dan berpotensi untuk membunuh serta menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen sehingga dapat menjaga kualitas produk (Desniar dkk., 2013). Saat fermentasi berlangsung, terjadi penurunan pH yang menyebabkan enzim dalam jaringan tubuh ikan yang aktifitasnya berlangsung pada kondisi asam menjadi aktif. Diantaranya adalah katepsin dan kolagenase yakni proteolitik yang berfungsi mengurai senyawa protein kompleks menjadi senyawa sederhana, serta merombak struktur jaringan protein menjadi lebih longgar yang menyebabkan daging ikan menjadi lebih lunak (Nurhayati dkk., 2015).

BAL dalam fermentasi berperan dalam memperbaiki cita rasa produk fermentasi dan mempunyai efek pengawetan. Peranan BAL dalam pembentukan cita rasa yaitu melalui penguraian lemak dan protein kompleks menjadi senyawa-senyawa yang sederhana (Irianto, 2012). Salah satu faktor yang mempengaruhi hasil produk fermentasi ikan adalah sumber karbohidrat yang diperlukan oleh bakteri asam laktat (Ahillah, 2017). Produk hasil fermentasi ikan banyak di jumpai di Indonesia seperti ikan wader, peda dan bekasam. Ikan wader menggunakan ikan tawar melalui fermentasi garam dan menciptakan aroma yang khas. Selain itu, produk fermentasi ikan yang juga menggunakan ikan air tawar adalah peda dan bekasam. Kedua produk ini melalui fermentasi karbohidrat dengan bantuan bakteri asam laktat (Mumtiah, 2014; Fajri, 2014). Aroma khas dari fermentasi peda disebabkan adanya asam lemak dan senyawa-senyawa aromatik pembentuk cita rasa seperti senyawa aldehid, keton, dan metal keton. Masing-masing senyawa aromatik tersebut terbentuk akibat oksidasi lemak dan protein pada tubuh ikan (Fajri, 2014).



## 6. Bakteri Asam Laktat (BAL)

Bakteri asam laktat merupakan kelompok mikroorganisme yang menghasilkan asam laktat sebagai metabolit utama. Kelompok ini secara alami terdapat pada banyak bahan pangan serta saluran gastrointestinal dan urogenital manusia dan hewan. Bakteri asam laktat terbagi atas BAL homofermentatif dan heterofermentatif. Homofermentatif merupakan sifat BAL yang hanya dapat menghasilkan asam laktat sebagai metabolit sedangkan heterofermentatif merupakan kelompok Bal yang sdapat menghasilkan metabolit selain asam laktat.

Bakteri asam laktat selama proses fermentasi menghasilkan komponen bioaktif yang berfungsi bagi kesehatan, diantaranya yaitu antihipertensi, antibakteri, dan antikolestrol. Bakteri asam laktat merupakan mikroba pengawet alami (*biopreservative microorganism*) karena dapat menghasilkan metabolit sekunder yang bersifat antimikroba (Isnaini, 2015). Lavermicocca *et al.*, (2003) dalam penelitiannya berhasil mengisolasi zat antikapang, *phenyllactic acid* (PLA) dan 4- *hydroxyphenyllactic acid* dari *Lactobacillus plantarum*. *Lactobacillus acidophilus*, diketahui menghasilkan lovastatin sebagai penghambat sintesis kolesterol. Selama pertumbuhannya, bakteri asam laktat heterofermentatif juga dapat memproduksi komponen metabolit, seperti asam organik, hidrogen peroksida, bakteriosin, dan komponen lainnya. Bakteriosin merupakan suatu peptida antimikroba yang dihasilkan bakteri asam laktat selama fase pertumbuhan eksponensial yang dalam jumlah yang cukup, dapat membunuh atau menghambat bakteri lain yang berkompetisi dalam ekologi yang sama (Vasiljevic dan Shah, 2008).

Bakteri asam laktat dalam proses fermentasi memiliki peran memperbaiki cita rasa produk, mengawetkan suatu produk dan dapat meningkatkan nilai daya cerna zat gizi. Hal ini disebabkan karena adanya proses hidrolisis protein menjadi asam amino bebas selama fermentasi (Widowati *et al.* 2011). Penambahan starter *L. acidophilus* pada fermentasi bekasam ikan nila dapat meningkatkan kadar asam amino pada produk. Hal ini dikarenakan bakteri tersebut memiliki enzim

yang dapat mengurai protein kompleks menjadi asam amino (Lestari dan Qis, 2018). BAL juga menyebabkan perubahan aroma dan tekstur produk dengan pengaruh pengawetan (Desniar, 2012).



Beberapa spesies dari kelompok bakteri asam laktat, terutama dari genus *Lactobacillus* *Bifidobacterium* telah dikarakterisasi sebagai probiotik (Aswita,dkk. 2015). Probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang jika dikonsumsi dalam jumlah cukup akan memberikan manfaat kesehatan bagi yang mengkonsumsinya (FAO/WHO, 2002). Mikroorganisme probiotik memberikan manfaat terhadap kesehatan manusia, melindungi dari infeksi bakteri enterik, menurunkan kejadian dan durasi diare *necrotizing enterocolitis (NEC)* dan *inflammatory bowel disease* (Culligan dkk., 2009; Vasijevic dan Shah, 2008). BAL jenis *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus pentosus* dan *Pediococcus pentosaceus* yang diisolasi dari produk fermentasi ikan berhasil menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang diujikan yaitu *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* dan *Listeria monocytogenes*. Lima jenis bakteri patogen tersebut merupakan penyebab utama infeksi pencernaan manusia (Desniar,dkk. 2013).

