

ANALISIS MUTU FISIK, KIMIA, DAN MIKROBIOLOGI BEBERAPA KULINER KHAS LOMBOK

ANALYSIS OF PHYSICAL, CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL QUALITY OF SOME TYPICAL LOMBOK CULINARY

Moegiratul Amaro*¹, Sri widyastuti¹, Baiq Rien Handayani¹, Mutia Devi Ariyana¹, Tri Isti Rahayu¹, Firman Fajar Perdhana¹, Yesica Marcelina Romauli Sinaga¹, Nur Afni Rezkika²

¹Staff Pengajar Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram

²Mahasiswa Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram

*email : moegiratulamaro@unram.ac.id

ABSTRACT

This research aims to determine the physical, chemical and microbiological qualities of several typical Lombok culinary delights. This research uses a descriptive method. The experimental design used in this research was a Randomized Block Design (RAK) with one single factor, namely different typical Lombok culinary delights. Data from quality research were analyzed using descriptive analysis by comparing quality with Indonesian National Standards (SNI). The highest pH value obtained in the Tanjung fish satay product was 6.18, while the lowest pH value was obtained in the Rarang chicken product, namely 5.89. The highest Aw value was obtained for rerawon products, namely 0.89 and the lowest Aw was obtained for rembiga satay and bulayak satay products, namely 0.77. The physical quality, namely several typical Lombok culinary textures obtained from this research, varies. Rembiga satay has a texture value of 6.34 N which is included in the soft category, while rerawon has a texture of 2.01 N which is included in the very soft category. Microbiological quality, namely the total of typical Lombok culinary microbes in all samples, except the Tanjung fish satay culinary, still meets the Indonesian National Standard 7388: 2009. Meanwhile, the total mold obtained in the Tanjung fish satay sample does not meet the Indonesian National Standard, namely 9.13×10^3 colonies. /g.

Keywords: *Quality, Physical, Chemical, Microbiology, Lombok Culinary*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mutu fisik, kimia, dan mikrobiologi beberapa kuliner khas Lombok. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor tunggal yaitu kuliner khas Lombok yang berbeda. Data hasil penelitian mutu yang diperoleh dianalisis menggunakan deskriptif dengan membandingkan mutu dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Nilai pH tertinggi diperoleh pada produk sate ikan tanjung yaitu 6,18 sedangkan nilai pH terendah diperoleh pada produk ayam rarang yaitu 5,89. Nilai Aw tertinggi diperoleh pada produk rerawon yaitu 0,89 dan Aw terendah diperoleh pada produk sate rembiga dan sate bulayak yaitu 0,77. Mutu fisik yaitu tekstur beberapa kuliner khas Lombok yang diperoleh dari penelitian ini berbeda-beda. Sate rembiga memiliki nilai tekstur 6,34 N yang termasuk kategori empuk sedangkan rerawon memiliki tekstur 2,01 N yang termasuk kategori sangat empuk. Mutu mikrobiologi yaitu total mikroba beberapa kuliner khas Lombok pada semua sampel, kecuali sate ikan tanjung kuliner masih memenuhi Standar Nasional Indonesia 7388 : 2009. Sedangkan, total kapang yang diperoleh pada sampel sate ikan tanjung tidak memenuhi Standar Nasional Indonesia yaitu sebesar $9,13 \times 10^3$ koloni/g.

Kata Kunci : *Mutu, Fisik, Kimia, Mikrobiologi, Kuliner Khas Lombok*

PENDAHULUAN

Pulau Lombok merupakan salah satu pulau yang eksistensinya semakin dikenal oleh wisatawan lokal maupun internasional. Lombok juga ditetapkan sebagai Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) pada tahun 2017 (Saptaningtyas, dkk., 2021) dan tuan rumah Moto GP tahun 2021–2023 sehingga pariwisata dan sektor penunjangnya menjadi destinasi unggulan yang perlu ditingkatkan. Salah satu sektor yang dapat menunjang pengembangan pariwisata adalah sektor kuliner.

Sektor kuliner merupakan sektor yang potensial untuk dikembangkan. Seiring berkembangnya industri di bidang kuliner, penting bagi produsen untuk memastikan bahwa makanan tradisional yang disajikan tidak hanya lezat tetapi juga aman dan berkualitas (Kotler & Keller, 2012). Tingkat kualitas produk dapat dipengaruhi oleh mutu produk. Semakin tinggi mutu suatu produk, maka semakin besar juga peluang produk tersebut memiliki kualitas yang baik.

Setiap kuliner khas atau makanan tradisional memiliki mutu yang bervariasi, begitupula dengan mutu beberapa kuliner khas Lombok NTB. Beberapa makanan tradisional populer yang berasal dari Lombok yaitu ayam taliwang, sate bulayak, rerawon, sate rembiga, sate ikan tanjung, sate pusut, dan ayam rarang. Dilansir dari website resmi Indonesia Travel (2020), ke tujuh makanan ini termasuk ke dalam list makanan unggulan khas Lombok yang direkomendasikan kepada wisatawan lokal maupun luar negeri. Masing–masing makanan tradisional ini memiliki karakteristik bahan baku, bumbu dan metode pengolahan yang berbeda sehingga membuat mutunya berbeda.

Mutu pangan berdasarkan UU No.18 Tahun 2012 merupakan nilai yang ditentukan atas dasar kriteria keamanan dan kandungan gizi pangan. Menurut Syah (2012) mutu pangan terdiri dari mutu fisik dan sensori, kimia termasuk nilai gizi serta mikrobiologi. Menurut Syah (2012) mutu

pangan terdiri dari mutu fisik dan sensori, kimia termasuk nilai gizi serta mikrobiologi. Mutu fisik mencakup aspek–aspek seperti tekstur, warna, dan aroma makanan. Sementara itu, mutu kimia melibatkan komposisi nutrisi yang digunakan dalam hidangan khas Lombok. Sedangkan mutu mikrobiologi merupakan parameter yang tidak terlihat oleh mata tetapi sangat menentukan keamanan dan daya tahan bahan pangan (Jay, 2006).

Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam analisis mutu kuliner khas Lombok yaitu bahan baku, bumbu pelengkap yang digunakan, dan metode pengolahan. Faktor–faktor ini berpengaruh pada sifat fisik, kimia, dan mikrobiologi bahan pangan. Misalnya, dalam pembuatan kuliner seperti ayam rarang, bumbu dan rempah yang digunakan dapat mempengaruhi mutu kimia produk akhir. Bumbu ayam rarang seperti cabai rawit dan cabai merah mengandung kadar keasaman tinggi karena sumber vitamin C yang menyebabkan pH produk rendah. Menurut Hernani dan Rahardjo (2006) kandungan vitamin C pada cabai enam kali lebih tinggi dari pada jeruk.

Hasil penelitian Sekar (2022) menyebutkan bahwa metode pengolahan melalui proses termal sterilisasi pada ayam rarang yang berlebihan dapat merusak komponen gizi dan menurunkan mutu sensori produk. Selain itu, penelitian Botutihe dan Rasyid (2018) menyebutkan bahwa proses pengasapan ikan dapat menurunkan jumlah mikroba pada ikan yang diasapai, hal ini disebabkan oleh kandungan antibakteri dalam asap. Amin (2021) menyatakan bahwa penyimpanan bahan baku ikan cakalang dan proses pengolahan dapat menurunkan jumlah mikroba pada sate ikan tanjung. Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi mutu pangan sehingga analisis mutu pangan menjadi penting untuk dilakukan.

Dengan melakukan analisis mutu fisik, kimia, dan mikrobiologi pada kuliner khas Lombok, konsumen dapat memastikan bahwa makanan yang disajikan tidak hanya mempertahankan cita rasa autentik dan khas Lombok, tetapi juga memenuhi standar keamanan pangan yang ditetapkan. Pemerintah melalui Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) dan Badan Standardisasi Nasional (BSN) telah mempersyaratkan kriteria mikrobiologi dan kimiawi untuk sebagian besar bahan dan produk pangan. Kriteria mikrobiologi pangan bervariasi tergantung dari jenis pangannya. Pada umumnya kriteria analisis produk pangan yaitu nilai total mikroba atau angka lempeng total, total kapang dan khamir. Pengetahuan mengenai profil mutu bahan pangan akan membantu dalam upaya menghambat atau menghentikan proses penurunan mutu. Berdasarkan uraian diatas maka telah dilakukan penelitian tentang "Analisis Mutu Fisik Kimia dan Mikrobiologi Beberapa Kuliner Khas Lombok".

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: alkohol 96%, aquades, ayam taliwang, ayam rarang, larutan buffer phosphate, rerawon, sate bulayak, sate ikan tanjung, sate pusut, dan sate rembiga. Adapun media yang digunakan dalam penelitian ini antara lain Medium *Plate Count Agar* (PCA) dan Medium PDA (*Potato Dextrose Agar*).

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: alu dan mortar, autoclave, Aw meter, beaker glass, blue tip, cawan petri, drigalski, erlenmeyer, gelas ukur, *hot plate*, *incubator*, kertas label, lampu bunsen, *laminar air flow*, lap, masker, oven, pengaduk, pH meter, pinset, pisau *stainless steel*, pipet tetes, pipet mikro, piring, pipet volume, rak tabung reaksi, sarung tangan, sendok, tabung reaksi, *standing pouch*, *stopwatch*, timbangan

analitik, tisu, vortex, *waterbath*, dan *yellow tip*.

Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor tunggal yaitu jenis-jenis makanan tradisional:

P1: Ayam Taliwang

P2: Sate Bulayak

P3: Rerawon

P4: Sate Rembiga

P5: Sate Ikan Tanjung

P6: Sate Pusut

P7: Ayam Rarang

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 21 unit percobaan. Data hasil pengamatan dianalisis dengan data deskriptif dengan Standar Nasional Indonesia.

Berikut merupakan alur penelitian yang dilakukan.

1. Studi Literatur

Studi literatur bertujuan mengumpulkan literatur pendukung dalam penelitian ini yaitu mengenai mutu kuliner khas.

2. Perancangan Konsep

Perancangan konsep penelitian ini dilakukan untuk mengetahui konsep yang akan digunakan.

3. Survey

Survey dilakukan untuk menentukan produsen UMKM masing-masing sampel kuliner khas Lombok.

4. Pengambilan Sampel

Sampel diambil menggunakan kemasan steril yang telah disterilkan dengan sinar Ultraviolet. Hal ini bertujuan untuk menjaga kondisi kemasan agar steril.

5. Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan alat dan bahan yang dibutuhkan selama penelitian.

6. Uji Mutu (Fisik, Kimia, dan Mikrobiologi)

Uji mutu sampel yaitu mutu fisik, mutu kimia, dan mutu mikrobiologi.

6. Analisis Data

Analisis data menggunakan deskriptif dengan membandingkan hasil uji mutu beberapa sampel kuliner khas Lombok dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).

7. Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu parameter kimia, fisik dan mikrobiologis. Parameter kimia meliputi kadar nilai Aw dan pH. Parameter fisik meliputi uji tekstur dan parameter mikrobiologi meliputi uji total mikroba dan total kapang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mutu Kimia

Aktivitas Air (Aw)

Aktivitas air (Aw) bahan pangan adalah jumlah air bebas yang terkandung dalam bahan pangan, yang dapat digunakan oleh mikroba untuk pertumbuhan dan perkembangan. Nilai Aw digunakan bagi mikroba untuk pertumbuhan dan berlangsungnya reaksi biokimia. Hasil penelitian terkait aktivitas air (Aw) beberapa kuliner khas Lombok dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Aktivitas Air (Aw) Beberapa Kuliner Khas Lombok

Nama Kuliner	Nilai Aw
Ayam Taliwang	0,8
Sate Bulayak	0,77
Rerawon	0,89
Sate Rembiga	0,77
Sate Ikan Tanjung	0,79
Sate Pusut	0,78
Ayam Rarang	0,8

Keterangan: Data merupakan nilai purata dari 3 ulangan

Berdasarkan Tabel 1, Sampel rerawon memiliki nilai Aw tertinggi yaitu sebesar 0,89. Hal ini disebabkan oleh bahan baku yang digunakan pada pembuatan produk rerawon. Rerawon terbuat dari kaldu daging dan disajikan dengan kuah yang mempunyai kandungan air tinggi. Kandungan air ini memberikan kontribusi yang signifikan pada tingkat kadar air dan aktivitas air hidangan. Hal ini sejalan dengan

penelitian Suryaningrum, dkk. (2013) yang menyatakan bahwa aktivitas air (Aw) berbanding lurus dengan kadar air, yaitu semakin rendah kadar air maka semakin rendah pula aktivitas air (Aw) produk, dan begitu pula sebaliknya.

Ayam rarang dan ayam taliwang memiliki nilai Aw yang sama besar yaitu sebesar 0,8. Hal ini diduga disebabkan oleh bahan baku yang digunakan sama yaitu ayam kampung. Menurut Sekar (2019) ayam kampung memiliki nilai Aw berkisar antara 0,79 – 0,80. Nilai Aw tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang diperoleh pada penelitian ini. Rodel (2001) mengatakan bahwa mikroorganisme yang memiliki peluang untuk tumbuh dan berkembang pada kisaran Aw tersebut adalah *Saccharomyces* dan *Penicillium* yang mampu memproduksi toksin asam penisilat.

Sate ikan tanjung memiliki Aw yaitu sebesar 0,79 yaitu lebih rendah dibandingkan ayam taliwang, ayam rarang, dan rerawon. Hal ini diduga disebabkan oleh proses pengasapan yang dilakukan pada saat pemasakan produk. Proses pengasapan yang lama menyebabkan turunnya kadar air, membentuk asap pada permukaan ikan, serta suhu yang tinggi dalam proses pengasapan berfungsi sebagai antibakteri (Sulfiani, 2017).

Sampel sate pusut memiliki Aw yaitu sebesar 0,78 lebih rendah jika dibandingkan dengan sate ikan tanjung. Hal ini diduga disebabkan oleh metode pembakaran sate yang menggunakan tempurung kelapa. Menurut Susilo, dkk. (2019) terdapat perbedaan hasil Aw antara produk yang dibakar dengan tempurung kelapa dan arang kayu. Sejalan dengan penelitian Yamindago dan Luthfi (2016) bahwa sate tuna yang dibakar menggunakan arang tempurung kelapa memiliki kadar air yang lebih rendah daripada sate tuna dibakar dengan arang kayu.

Sate bulayak dan sate rembiga memiliki nilai Aw paling rendah dibandingkan sampel kuliner lainnya yaitu

sebesar 0,77. Hal ini diduga disebabkan oleh proses pemakaran, suhu, dan lama pembakaran yang dilakukan. Hidayat, dkk. (2020) mengatakan bahwa suhu tinggi saat pemanasan akan membuat terjadinya denaturasi protein. Denaturasi protein menyebabkan penurunan kemampuan untuk mengikat cairan, sehingga cairan akan keluar dan membentuk uap air akibat pemanasan. Hal ini dipertegas oleh Saputra (2014) bahwa suhu panas dapat merusak struktur protein sehingga menyebabkan perubahan solubilitasnya dan mengeluarkan air dari dalam mikrostruktur daging. Sehingga air yang terbebas tersebut diukur sebagai aktivitas air.

Derajat Keasaman (pH)

pH atau derajat keasaman merupakan indikator untuk mengetahui tingkat keasaman yang berpengaruh terhadap cita rasa produk (Silvia dan Zainuri, 2020). Nilai pH akan berpengaruh pertumbuhan mikroba dan proses transpor nutrisi dari luar ke dalam sel. Hasil uji pH beberapa kuliner khas Lombok dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. pH Beberapa Kuliner Khas Lombok

Nama Kuliner	Nilai pH	SNI
Ayam Taliwang	5,89	5,5–7
Sate Bulayak	6,06	6–7
Rerawon	5,9	5,5–7
Sate Rembiga	6,10	6–7
Sate Ikan Tanjung	6,18	6–7
Sate Pusut	6,14	6–7
Ayam Rarang	5,87	5,5–7

Keterangan: Data merupakan nilai purata dari 3 ulangan

Berdasarkan Tabel 2, nilai pH sate ikan tanjung memiliki pH tertinggi yaitu sebesar 6,18. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 7388:2009, pH produk olahan ikan memiliki standar pH sekitar 6–7. Hal ini menunjukkan bahwa pH sate ikan tanjung masih memenuhi standar olahan ikan yang diasap. Tingginya pH pada produk sate ikan tanjung disebabkan oleh bahan baku dan bumbu pelengkap yang

digunakan. Sate ikan tanjung berbahan dasar ikan yang diduga memiliki pH lebih tinggi dibandingkan daging dan ayam. Hal ini didukung oleh pernyataan Nurrahman, dkk. (2019) bahwa pH ikan memiliki pH mendekati netral dan lebih tinggi dibandingkan produk berbahan ayam dan daging. Selain itu, bumbu pelengkap seperti santan kental yang mengandung lemak dan terasi yang digunakan membuat pH menjadi tinggi.

Sate pusut memiliki pH lebih rendah dibandingkan sate ikan tanjung yaitu sebesar 6,14. Jika dibandingkan dengan SNI 7388:2009, nilai pH sate pusut masih memenuhi batas pH pada produk olahan daging dan unggas yang diasap yaitu sebesar 6 – 7. pH yang diperoleh dalam hasil penelitian ini diduga disebabkan oleh bumbu sate pusut yang mengandung kelapa parut. Kandungan unsur kimia yang terbanyak pada kelapa parut kering adalah lemak, protein dan pentosan. Kadar lemak pada kelapa parut kering maksimal adalah 68% (Kusumaningrum, 2019). Besarnya kadar lemak akan berpengaruh pada besarnya asam lemak bebas dan angka ketengikan selama proses penyimpanan. Menurut Grinwoods (1985) kelapa parut memiliki pH sekitar 6,1 – 6,3. Hal ini mempengaruhi pH akhir dari sate pusut karena mengandung kelapa parut dalam pembuatannya. Semakin tinggi konsentrasi bumbu yang digunakan semakin bersifat asam, sehingga menurunkan nilai pH sate pusut yang dihasilkan. Sejalan dengan penelitian Suryaningrum, dkk., (2013), semakin tinggi konsentrasi bumbu yang diberikan semakin menurun nilai pH pindang ikan lele yang dihasilkan.

Sate rembiga memiliki pH lebih rendah dibandingkan sampel sate ikan tanjung dan sate pusut yaitu sebesar 6,10. pH daging pada sate rembiga berhubungan dengan terbentuknya senyawa – senyawa yang bersifat asam atau basa selama penyimpanan dan akan mempengaruhi pertumbuhan mikrobia (Winarno, 1997).

Setiap jenis daging memiliki komposisi sel dan struktur jaringan yang berbeda. Perbedaan ini dapat mempengaruhi tingkat keasaman intrinsik daging, yang kemudian mempengaruhi pH akhir setelah pemrosesan dan memasak.

Selain itu, rendahnya pH sate rembiga disebabkan oleh bumbu yang digunakan pada pembuatan sate rembiga seperti jeruk nipis yang dimarinasi bersama daging sebelum dibakar. Jeruk nipis dapat menurunkan pH sate menjadi lebih asam. Jeruk nipis yang mengandung asam malat, tartarat, asam suksinat, asam oksalat, asam sitrat yang dapat menyebabkan kondisi asam pada sate rembiga. Perubahan nilai pH berhubungan dengan degradasi asam-asam organik dalam bahan pangan menjadi berbagai komponen sehingga dapat menurunkan nilai pH (Mutmainnah, dkk., 2022). Tingginya nilai pH pada sate rembiga yaitu 6,10 masih berada diantara standar (SNI) yang ditetapkan oleh BSN yaitu 6–7.

Sate bulayak memiliki pH lebih rendah dibandingkan sate ikan tanjung, sate pusut, dan sate rembiga yaitu sebesar 6,06. Menurut SNI 7388:2009 pH produk olahan daging yang diasap memiliki standar 6–7 yang menunjukkan bahwa pH sate bulayak masih memenuhi standar. Hal ini disebabkan oleh penambahan bumbu seperti jeruk nipis pada bumbu yang menyebabkan penurunan pH pada sate bulayak.

Rerawon memiliki pH yaitu sebesar 5,9 lebih rendah dibandingkan pH sate ikan tanjung, sate pusut, sate rembiga, dan sate bulayak. Menurut Wahyuni (2017) kecenderungan menurunnya pH seiring dengan penggunaan suhu tinggi saat pemanasan diduga disebabkan oleh naiknya energi panas yang terdapat pada pelarut dan semakin banyak melarutkan komponen kimia pada bahan yang bersifat asam sehingga menyebabkan peningkatan konsentrasi H^+ pada produk dan menyebabkan pH menurun.

Ayam taliwang memiliki pH sebesar 5,89 yaitu lebih rendah dari pH rerawon.

Nilai pH yang sesuai dengan standar pH daging ayam yakni berkisar antara 5,5 – 7 (BSN, 2009). Tinggi rendahnya nilai pH pada daging dipengaruhi oleh kandungan glikogen yang terdapat pada daging, aktivitas bakteri dan waktu penyimpanan (Soeparno, 2011). Setelah hewan dipotong glikogen otot melewati proses glikolisis secara enzimatik dan akan menghasilkan asam laktat yang mengakibatkan pH berubah.

Ayam taliwang juga mengandung bumbu pelengkap seperti jeruk limau. Jeruk limau bersifat asam karena kandungan asam sitrat yang tinggi. Selain itu, bawang putih mengandung senyawa alisin dan lengkuas yang bersifat asam (Yuliawati, 2004). Penambahan bumbu mengakibatkan perubahan pH akhir produk. Semakin tinggi konsentrasi bumbu ayam taliwang yang diberikan semakin menurun nilai pH yang dihasilkan.

Ayam rarang memiliki nilai pH terendah yaitu sebesar 5,87. Hal ini disebabkan oleh penggunaan bumbu-bumbu yang sangat beragam dan mempengaruhi pH akhir ayam rarang. Bumbu ayam rarang seperti cabe rawit merah, cabe merah besar, bawang merah, bawang putih. Cabai rawit dan cabai merah mengandung kadar asam yang tinggi karena merupakan vitamin C sehingga menyebabkan pH rendah. Menurut Hernani dan Rahardjo (2006) kandungan vitamin C pada cabai enam kali lebih tinggi dari pada jeruk. Hal ini diperkuat oleh Rachmawati et al., (2014) menyatakan bahwa kandungan vitamin C pada cabe merah besar (cabe kriting) lebih tinggi yaitu berada pada kisaran 150–200 mg/100g. Bumbu ayam rarang didominasi oleh cabai merah besar dan cabai merah kering, sehingga menyebabkan pH ayam rarang mengalami penurunan. Sejalan dengan pernyataan Suryaningrum, dkk. (2013), bahwa semakin tinggi konsentrasi bumbu yang digunakan semakin bersifat asam, sehingga

menurunkan nilai pH pindang yang dihasilkan.

Mutu Fisik

Tekstur

Tekstur merupakan parameter uji sensoris atau penginderaan yang berkaitan dengan mutu fisik yaitu kekerasan pada suatu makanan (Setiawan, dkk., 2022). Tekstur dalam pengolahan pangan harus diperhatikan karena tekstur dapat mempengaruhi kualitas makanan (Margianti dan Suudi, 2020). Hasil uji pH beberapa kuliner khas Lombok dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. pH beberapa kuliner khas Lombok

Nama Kuliner	Nilai Tekstur (N)
Ayam Taliwang	6,02
Sate Bulayak	3,63
Rerawon	2,01
Sate Rembiga	6,34
Sate Ikan Tanjung	2,89
Sate Pusut	3,54
Ayam Rarang	5,33

Keterangan: Data merupakan nilai purata dari 3 ulangan

Tabel 3 menunjukkan bahwa tekstur tertinggi diperoleh pada sampel sate rembiga yaitu sebesar 6,34 N. Nilai tekstur sate rembiga termasuk kategori agak empuk. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya yaitu proses pemasakan. Proses pemasakan seperti pembakaran mempengaruhi kekerasan pada sampel sate rembiga. Hal ini sejalan dengan penelitian Sulfiani (2017), bahwa pemasakan dapat mempengaruhi keempukan daging tergantung pada suhu dan lama pemasakannya.

Suhu membuat perubahan pada jaringan ikat dan protein miofibril sehingga menyebabkan peningkatan kekerasan ataupun pengempukan daging. Peningkatan kekerasan pada daging biasanya disebabkan oleh koagulasi protein dan perubahan struktur yang disebabkan oleh denaturasi protein miofibril karena panas. Perubahan

struktur protein miofibril menyebabkan cairan sarkoplasmik keluar sehingga mengakibatkan kehilangan air dari jaringan otot. Dipertegas oleh Afrianto (2014), bahwa suhu tinggi mengakibatkan terjadinya denaturasi protein. Terjadinya denaturasi protein menurunkan kemampuan untuk mengikat cairan sehingga menyebabkan tekstur menjadi keras.

Nilai tekstur ayam taliwang masih digolongkan agak empuk dengan nilai 6,02 N. Hal ini disebabkan oleh bahan yang digunakan dan lama proses pembakaran. Tekstur daging dipengaruhi oleh berbagai hal salah satunya adalah perubahan biokimia pada protein penyusun daging. Perubahan pada jaringan ikat dan protein miofibril karena pengaruh suhu dapat menyebabkan peningkatan kekerasan ataupun pengempukan daging. Anugerah (2016) menyatakan bahwa pada suhu internal 80°C, protein mengalami denaturasi. Hal ini dapat menyebabkan jarak antara serat daging menjadi melebar. Setelah proses termal terjadi beberapa perubahan pada daging, diantaranya yaitu denaturasi, pecahnya sel otot, penyusutan sakromer, pelebaran jarak ekstraseluler dan rongga intraseluler serta munculnya granula protein agregat pada ruang ekstraseluler (Anugerah, 2016).

Nilai tekstur ayam rarang dikategorikan memiliki tekstur yang agak empuk dengan nilai 5,33 N. Hal ini disebabkan oleh suhu dan lama proses pemasakan pada ayam rarang. Afrianto (2014) mengatakan bahwa suhu tinggi mengakibatkan terjadinya denaturasi protein. Terjadinya denaturasi protein menyebabkan penurunan kemampuan untuk mengikat cairan sehingga menyebabkan tekstur menjadi keras.

Nilai tekstur pada sate bulayak dikategorikan sebagai tekstur yang empuk. Hal ini disebabkan oleh penurunan tingkat kekerasan juga dapat disebabkan karena pemanasan yang lama akan memutuskan ikatan-ikatan protein pada jaringan

penghubung sehingga membuat otot daging menjadi lebih lembut (Mugale et al., 2018). Selain itu, potongan daging yang kecil-kecil membuat penyerapan panas menjadi lebih cepat dan membuat produk memiliki tekstur yang empuk.

Nilai tekstur pada sate pusut dikategorikan sebagai tekstur yang empuk. Hal ini disebabkan oleh bahan baku yang digunakan dan lama proses pembakaran pada api sedang. Anugerah (2016) pada suhu internal 80°C, protein mengalami denaturasi. Hal ini dapat menyebabkan jarak antara serat daging menjadi melebar. sate pusut terbuat dari campuran kelapa parut yang memiliki kandungan unsur kimia yang terbanyak adalah lemak, protein dan pentosan. Kadar lemak pada kelapa parut kering maksimal adalah 68% (Kusumaningrum, 2019).

Nilai tekstur pada sate ikan tanjung dikategorikan sebagai tekstur yang sangat empuk. Hal ini diduga disebabkan oleh bahan baku ikan cakalang yang mengandung kadar air dan kandungan komponen nutrisinya. Sejalan dengan pernyataan Nengah (1990), bahwa tekstur sangat dipengaruhi oleh kandungan lemak dan jumlah air, jenis karbohidrat dan protein penyusunnya. Sate ikan tanjung terbuat dari ikan cakalang yang memiliki tekstur lembut. Nilai tekstur berbanding terbalik dengan nilai kadar air, artinya bahwa jika jumlah kadar air dari ikan cakalang asap menurun maka nilai teksturnya akan semakin meningkat. penambahan bumbu seperti lengkuas dan jahe yang mengandung enzim proteolitik, enzim zingibain (enzim protease) flavonoid, oleoresin, minyak atsiri, damar, asam organik, gingerin, polifenol, alkaloid dan musilago yang berperan untuk menguraikan ikatan protein dalam daging, sehingga membuat daging menjadi mudah empuk.

Hasil uji tekstur yang memiliki nilai tekstur terendah yaitu pada sampel rerawon yaitu sebesar 2,01 N. Nilai tekstur pada rerawon dikategorikan sebagai tekstur yang sangat empuk. Hal ini disebabkan oleh suhu

dan lama pemasakan pada rerawon. Proses pembuatan rerawon dilakukan cukup lama sehingga menyebabkan penetrasi panas yang diperoleh oleh daging cepat meresap ke dalam daging. Hal ini sejalan dengan Mugale et al., (2018) bahwa tingkat kekerasan yang rendah disebabkan oleh proses pemanasan yang lama sehingga memutuskan ikatan-ikatan protein pada jaringan penghubung sehingga membuat otot daging menjadi lebih lembut.

Mutu Mikrobiologi

Total Mikroba

Mikroba merupakan salah satu jenis organisme yang mempunyai jumlah banyak dan berukuran renik serta hidup bebas di lingkungan, menyebar bahkan dapat hidup dalam tubuh manusia (Badaring, dkk., 2020). Hasil total mikroba beberapa kuliner khas Lombok dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Total Mikroba Beberapa Kuliner Khas Lombok

Nama Kuliner	Purata Total Mikroba (koloni/g)	SNI (koloni/g)
Ayam Taliwang	$8,3 \times 10^4$	1×10^5
Sate Bulayak	$9,6 \times 10^4$	1×10^5
Rerawon	$8,6 \times 10^4$	1×10^5
Sate Rembiga	$9,3 \times 10^4$	1×10^5
Sate Ikan Tanjung	$3,0 \times 10^5$	1×10^5
Sate Pusut	$9,0 \times 10^4$	1×10^5
Ayam Rarang	$<1 \times 10^4$	1×10^5

Keterangan : Data merupakan nilai purata dari 3 ulangan

Tabel 4 menunjukkan bahwa total mikroba tertinggi yaitu pada sampel sate ikan tanjung sebesar 3×10^5 koloni/g. Nilai total mikroba pada sampel ikan tanjung yang tinggi tidak memenuhi batas maksimum Standar Nasional Indonesia (SNI) 7388:2009 yaitu sebesar 1×10^5 . Tingginya nilai TPC pada sate ikan tanjung juga disebabkan oleh faktor faktor yaitu bahan dan bumbu, proses pengolahan serta sanitasi proses pengolahan yang dilakukan. Mikroba memerlukan nutrisi untuk dapat

tumbuh dan berfungsi secara normal. Menurut Sarastutui dan Yuwono (2015) komponen-komponen seperti air, sumber energi, sumber nitrogen, mineral, vitamin dan faktor pertumbuhan lainnya. Komponen nutrisi tersebut diperoleh dari bahan baku dan penambahan bumbu pada sate ikan tanjung.

Sate ikan tanjung menggunakan bahan baku ikan cakalang. Ikan cakalang segar memiliki protein tinggi dan kandungan nutrisi lain seperti lemak, mineral, dan vitamin (Novitasari dkk., 2019). Berdasarkan data *United States Department of Agriculture (USDA)*, dalam 100 g ikan cakalang mengandung 28 g protein terdiri dari asam-asam amino esensial yang tidak rusak pada waktu pemasakan. Ikan cakalang memiliki asam amino esensial seperti isoleusin, leusin, lisin dan valin yang digunakan oleh mikroba sebagai asupan nitrogen untuk tumbuh dan berkembang (Saputra dan Nurhayati, 2013).

Selain bahan baku dan bumbu pelengkap yang digunakan, diduga sanitasi saat proses pengolahan yang dilakukan masih kurang memenuhi standar. Hal ini dibuktikan dengan tidak dilakukannya praktik sanitasi seperti cuci tangan dan menggunakan masker saat proses pembuatan sate. Selain itu, baskom yang digunakan untuk menampung bumbu yang hendak dihaluskan (*blender*) masih berbahan plastik, kemudian juga baskom diletakkan di bawah (berkontak langsung dengan lantai). Hal ini yang memicu terjadinya kontaminasi silang pada produk sehingga membuat total mikroba pada produk tinggi dan tidak memenuhi Standar Nasional Indonesia.

Total mikroba terendah diperoleh pada sampel ayam rarang yaitu sebesar $<1 \times 10^4$ koloni/g. Nilai total mikroba pada sampel ayam rarang ini masih memenuhi batas maksimum Standar Nasional Indonesia (SNI) 7388:2009 yaitu sebesar 1×10^5 koloni/g. Rendahnya nilai total mikroba pada ayam rarang disebabkan oleh

bahan baku dan bumbu yang terdapat pada ayam rarang. Bumbu ayam rarang seperti cabe rawit merah, cabe merah besar, bawang merah. Cabai rawit dan cabai merah mengandung kadar keasaman tinggi karena merupakan vitamin C sehingga menyebabkan pH rendah. Menurut Hernani dan Rahardjo (2006) kandungan vitamin C pada cabai enam kali lebih tinggi dari pada jeruk. Hal ini diperkuat oleh Rachmawati et al., (2014) menyatakan bahwa kandungan vitamin C pada cabe merah besar (*cabe kriting*) lebih tinggi yaitu berada pada kisaran 150–200 mg/100g.

Ayam rarang juga mengandung bumbu bawang putih yang mengandung senyawa antibakteri sehingga dapat berpengaruh pada pengurangan total mikroba pada sampel ayam rarang. Hal ini sesuai dengan penelitian Moulia dkk., (2018) bahwa senyawa yang terkandung pada bawang putih yaitu organosulfur berpotensi sebagai antimikroba, menghambat pertumbuhan beberapa mikroba seperti bakteri, jamur, virus, dan protozoa.

Proses pengolahan ayam rarang yang melewati tahapan lebih lama membuat rendahnya total mikroba yang diperoleh. Sebelum diberikan bumbu, ayam dibakar terlebih dahulu agar daging ayam lebih empuk. Setelah dibakar, ayam dipotong kecil-kecil dengan mencampurkan bumbu pedas yang sudah diracik dengan kemiri kemudian dipanaskan.

Lama waktu pemanasan akan menghasilkan penetrasi panas yang baik dan mengakibatkan mikroba mati lebih banyak, sehingga jumlah total mikroba pada sampel ayam rarang lebih rendah dibandingkan sampel kuliner khas lain. Hal ini sejalan dengan penelitian Waziroh dkk., (2017) bahwa proses panas yang tinggi dan lama waktu pemanasan pada tahap pembakaran dalam pengolahan pangan mampu menginaktivasi dan mengeliminasi mikroorganisme.

Total Kapang

Kapang dapat mempengaruhi karakteristik organoleptik (rasa, aroma, dan penampilan) produk pangan. Jumlah total kapang yang tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan koloni dan menghasilkan metabolit yang dapat merusak kualitas produk. Hasil total mikroba beberapa kuliner khas Lombok dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Total Kapang Beberapa Kuliner Khas Lombok

Nama Kuliner	Total Kapang (koloni/g)	SNI (koloni/g)
Ayam Taliwang	$1,39 \times 10^2$	1×10^3
Sate Bulayak	$4,61 \times 10^2$	1×10^3
Rerawon	$7,61 \times 10^2$	1×10^3
Sate Rembiga	$3,20 \times 10^2$	1×10^3
Sate Ikan Tanjung	$9,13 \times 10^2$	1×10^2
Sate Pusut	$6,09 \times 10^2$	1×10^3
Ayam Rarang	$3,38 \times 10^2$	1×10^3

Keterangan : Data merupakan nilai purata dari 3 ulangan

Jumlah kapang tertinggi diperoleh pada sampel sate ikan tanjung yaitu $9,13 \times 10^2$ koloni/g. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya proses pemasakan, walaupun proses pemasakan sate ikan tanjung melewati proses pembakaran diduga pemanasan yang tidak merata di seluruh produk menyebabkan beberapa area mungkin tidak mencapai suhu yang cukup tinggi untuk membunuh semua mikroba sehingga dapat meninggalkan area yang masih dapat mendukung pertumbuhan kapang. Menurut Adiyastiti & Suryanto (2014), rerata tingkat panas pembakaran sate setengah matang adalah $61,89^\circ\text{C}$ dengan waktu rerata adalah 2 menit 43 detik, sedangkan tingkat panas sate matang adalah $77,31^\circ\text{C}$ dengan waktu rerata lama pembakaran 5 menit (300,4 detik). Selain itu, semakin meningkatnya kadar air dan pH sate ikan tanjung akan membuat mikroba lebih banyak tumbuh. Hal ini sejalan dengan penelitian Ansori, dkk. (2016) bahwa sate ikan tanjung yang memiliki nilai kadar air dan aw yang cukup tinggi membuat total jamur semakin

meningkat. Dipertegas oleh Legowo dan Nurmento (2004) bahwa semakin tinggi kadar air maka semakin tinggi pula nilai aktivitas air (Aw).

Selain itu, diduga bahan baku dan alat produksi terkontaminasi oleh berbagai sumber, seperti serangga, debu, bahkan dari pekerja. Beberapa peralatan yang digunakan pada produksi juga perlu diperhatikan adalah baskom, gelas ukur, dan wadah penyimpanan lainnya. Baskom yang digunakan untuk menampung bumbu yang hendak dihaluskan (blender) masih berbahan plastik, kemudian juga baskom diletakkan di bawah (berkontak langsung dengan lantai). Hal ini yang memicu terjadinya kontaminasi silang pada produk sehingga membuat total mikroba pada produk tinggi dan tidak memenuhi Standar Nasional Indonesia. Jika dibandingkan dengan SNI, sampel sate ikan tanjung tidak memenuhi syarat total kapang pada produk olahan ikan

Total kapang terendah diperoleh pada sampel ayam taliwang yaitu $1,39 \times 10^2$ koloni/g. Total kapang pada sampel ayam taliwang masih memenuhi SNI 7388:2009 dengan batas maksimum 1×10^3 . Hal ini disebabkan karena kapang pada sampel ayam taliwang diduga mati saat proses pembakaran dan pemanasan. Proses ayam taliwang dilakukan melalui dua kali tahap pembakaran yang menyebabkan kapang lebih mudah mati. Hal ini didukung oleh pernyataan Sulastiana (2020) bahwa proses panas yang tinggi pada tahap pembakaran mampu mengeliminasi spora jamur. Bumbu pelengkap seperti jeruk limau pada ayam taliwang diduga menjadi faktor pendukung rendahnya total kapang pada sampel ayam taliwang. Minyak atsiri merupakan minyak yang berasal dari tanaman yang bersifat mudah menguap. Senyawa antibakterial ini membuat pertumbuhan kapang terhambat sehingga total kapang yang diperoleh lebih rendah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan serta uraian pembahasan yang terbatas pada lingkup penelitian ini maka ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Beberapa kuliner khas Lombok diantaranya ayam taliwang, sate bulayak, rerawon, sate rembiga, sate ikan tanjung, sate pusut, dan ayam rarang pada penelitian ini memiliki karakteristik mutu mikrobiologi, fisik, dan kimia yang bervariasi.
2. Mutu kimia yaitu Aw sampel ayam taliwang, sate bulayak, rerawon, sate rembiga, sate pusut, dan ayam rarang masih sesuai dengan standar pangan basah dan semi basah pada umumnya. Sedangkan pH sampel ayam taliwang, sate bulayak, rerawon, sate rembiga, sate pusut, dan ayam rarang masih sesuai SNI.
3. Mutu mikrobiologi total mikroba beberapa kuliner khas Lombok yaitu ayam taliwang, sate bulayak, rerawon, sate rembiga, sate pusut, dan ayam rarang yang diperoleh dari masih memenuhi SNI 7388:2009. Sedangkan, total mikroba pada sate ikan tanjung tidak memenuhi standar SNI yaitu sebesar 3×10^5 koloni/g.
4. Untuk total kapang yang diperoleh pada semua sampel memenuhi SNI, sedangkan sate ikan tanjung tidak memenuhi Standar Nasional Indonesia yaitu sebesar $9,13 \times 10^3$ koloni/g.

SARAN

1. Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut menggunakan cakupan sampel yang lebih luas.
2. Perlu dilakukan pengujian sanitasi ruang pengolahan, alat, bahan baku, air dan pekerja pada UMKM di Lombok.
3. Perlu dilakukan pengembangan selanjutnya terkait pengemasan yang

sesuai dengan mutu masing-masing kuliner khas.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyastiti, B. E. T., & Suryanto, E. 2014. Pengaruh Lama Pembakaran dan Jenis Bahan Bakar Terhadap Kualitas Sensoris dan Kadar Benzo (A) Piren Sate Daging Kambing. *Buletin Peternakan*, 38(3): 189-196.
- Afrianto, 2014. Pengaruh Suhu dan Lama Blansing Terhadap Penurunan Kesegaran Filet Tagih Selama Penyimpanan Pada Suhu Rendah. file:///C:/Users/USER/Downloads/3704-6695-1-SM%20(1).pdf . (diakses pada 1 Januari 2024)
- Amin, R.Z. 2021. Analisis Keamanan Pangan, Preferensi dan Sikap Konsumen Terhadap Produk Sate Ikan Tanjung di Lombok Utara. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri. Universitas Mataram. Mataram.
- Ansori R, Nazaruddin, Werdiningsih W. 2016. Kajian Masa Simpan Sate Pusut Dengan Asap Cair yang Disimpan dengan Beberapa Jenis Kemasan pada Suhu Ruang. *Pro Food*. 2 (1):101–11.
- Anugerah, M. P., 2016. Pengembangan Produk Gulai Ayam Kaleng Sebagai Sumber Lemak dan Protein pada Pangan Darurat. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Arifianto, E. 2008. *Pengawasan Mutu Bahan/Produk Pangan Jilid II*. Jakarta. Direktorat Pembina Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Badaring, D.R, Muhammad, F., & Bahri, A. 2020. Identifikasi Morfologi Mikroba Pada Ruangan *Water Closet* Jurusan Biologi Universitas Negeri Makassar. *Prosiding Seminar Nasional Biologi FMIPA UNM*. 161–168.
- Botutihe, F., & Rasyid, N. P. 2018. Mutu Kimia, Organoleptik, dan Mikrobiologi Bumbu Bubuk Penyedap Berbahan Dasar Ikan Roa Asap (*Hermihamphus far.*). *Perbal:*

- Jurnal Pertanian Berkelanjutan*. 6 (3): 16–30.
- Hernando, D., Septinova, D., & Adhianto, K. 2015. Kadar Air dan Total Mikroba pada Daging Sapi di Tempat Pemotongan Hewan (TPH) Bandar Lampung. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(1).
- Hernani dan Rahardjo, Mono. 2002. Tanaman Berkhasiat Antioksidan. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hidayat, R., Maimun, M., & Sukarno, S. 2020. Analisis Mutu Pindang Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) Dengan Teknik Pengolahan Oven Steam. *Jurnal Fishtech*, 9(1): 21-33.
- Indonesia Travel. 2020. 7 Kuliner Makanan Khas Lombok Wajib Untuk Dicoba. www.indonesia.travel/id (diakses pada 1 Januari 2024)
- Jay. 2006. *Modern Food Microbiology*. 7th edition. Springer, United States America (USA).
- Kotler, P. & Keller, K.L. 2012 *Marketing Management*. 14th Edition, Pearson Education. https://books.google.co.id/books/about/Marketing_Management.html?hl=id&id=OYjntgAACAAJ&redir_esc=y (Diakses pada 1 Januari 2024).
- Kusumaningrum, D. Pengaruh Lama Waktu Pengeringan Pada Pembuatan Kelapa Parut Kering Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Mikrobiologi Selama Penyimpanan. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Semarang. Semarang.
- Legowo, A. M. dan Nurwanto. 2004. Analisis Pangan. Diktat Kuliah. Program Studi Teknologi Ternak. Fakultas Peternakan, UNDIP. Semarang. 54 hlm
- Moulia, M. N., Syarief, R., Iriani, E. S., Kusumaningrum, H. D., & Suyatma, N. E. 2018. Antimikroba Ekstrak Bawang Putih Antimicrobial of Garlic Extract. *Jurnal Pangan*, 27:56-57.
- Mugale, R., S.B. Patange, V.R. Joshi, G.N. Kulkarni and M.M. Shirdhankar, 2018. Heat Penetration Characteristics and Shelf Life of Ready to Serve Eat Curry in Retort Pouch. *Intenational Microbiology and Applied Sciences*. 7(2):89–100.
- Novitasari, T. M., Rohmi, R., & Inayati, N. 2019. Potensi Ikan Teri Jengki (*Stolephorus indicus*) Sebagai Bahan Media Alternatif untuk Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Analisis Medika Biosains (JAMBS)*, 6(1), 1–15.
- Nurrahman. 2015. Evaluasi Komposisi Zat Gizi dan Senyawa Antioksidan Kedelai Hitam dan Kedelai Kuning. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 4 (3): 89–93.
- Rachmawati, E., Harianto, Y. S., & Novianti, T. 2014. Fluctuation and Price Responses Retail Level Of Red Chili, Cayenne Pepper, Shallot In Five Major Cities In Java. *Red*. 2015 (2016): 2017–2018.
- Rodel, W. 2001. Water Activity and Its Measurement in Food. (pp.453–483).
- Saptaningtyas, R. S., Handayani, T., dan Mentari, N. K. A. I. P. 2021. Kajian Potensi Wisata Kuliner Pantai Ampenan. SADE: *Jurnal Arsitektur, Planologi dan Teknik Sipil*. 1(1): 14–19.9.
- Saputra, H. 2014. Pengaruh Penambahan Fitobiotik Meniran (*Phyllanthus Niruri*, L.) dalam Pakan Terhadap Kecernaan Protein Kasar Dan Energi Metabolis Ayam Pedaging (*Doctoral dissertation*, Universitas Brawijaya).
- Sekar, A. 2022. Pengaruh Lama Sterilisasi Terhadap Mutu Ayam Rarang Kaleng. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri. Universitas Mataram. Mataram.
- Sulastina, N. A. 2020. Analisis Jamur Kontaminan Pada Roti Tawar yang dijual di Pasar Tradisional. *Jurnal'Aisyiyah Medika*, 5(1).
- Sulfiani. 2017. Pengaruh Lama dan Suhu Pengasapan dengan Menggunakan Metode Pengasapan Panas terhadap Mutu Ikan Lele Asap. Makassar: Universitas Negeri Makassar.
- Suryaningrum, T. D., Syamdidi, S., & Rizki, E. M. 2013. Penggunaan Berbagai Garam dan Bumbu Pada Pengolahan Pindang Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Pascapanen dan*

- Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 8(1):23–34.
- Syah, D., 2012. Pengantar Teknologi Pangan. IPB Press. Bogor.
- Wahyuni, Z. A. 2017. Pengaruh Lama Sterilisasi pada Proses Pengalengan terhadap Mutu dan Masa Simpan Ares. Skripsi. Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri. Universitas Mataram.
- Waziroh, E., Ali, D. Y., & Istianah, N. (2017). *Proses termal pada pengolahan pangan*. Universitas Brawijaya Press.
- Yamindago, A., & Luthfi .2016. Introduksi Teknologi Pengemasan pada Sate Tuna di Pantai Kondang Merak Kabupaten Malang. *Journal Of Innovation And Applied Technology*, 2(2) :260–265.
- Yuliawati, Y. 2004. Pemanfaatan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) sebagai Produk Pindang Manis. *Skripsi* Institut Pertanian Bogor.