

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, buku pangan berbasis fermentasi ini telah selesai disusun. Buku ini disusun agar dapat membantu para mahasiswa dan pemerhati bidang pangan, dalam mempelajari konsep-konsep fermentasi dan jenis pangan berbasis fermentasi. Buku ini ditulis oleh para ahli pangan dibidang pengolahan pangan berbasis fermentasi. Buku ini berisi :

Bab 1 Pendahuluan

Bab 2 Pangan lokal berbahan hewan

Bab 3 Pangan lokal berbahan nabati

Bab 4 Pangan fermentasi

Bab 5 Pangan lokal berfermentasi



Jl. Nyi Wiji Adisoro Rt. 03/01 Pelemsari
Prenggan Kotagede, Yogyakarta. 55172
Email Marketing Cs.: nutamedijogja@gmail.com
IKAPI No. 135/DIY/2021



TIM PENULIS

PANGAN BERBASIS FERMENTASI

PANGAN BERBASIS FERMENTASI



Penulis

Mulono Apriyanto, Latarus Fangohoi, Veriani Aprilia,

Dewi Farah Diba, Sutrisno Hadi Prayitno,

Nurhayati Nurhayati, Desy Ambar Sari

Editor : Annisa Ammalia Kiti



BAB V.

PANGAN LOKAL BERFERMENTASI

Nurhayati Nurhayati¹, Desy Ambar Sari¹, Mulono Apriyanto²

¹Prodi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Mataram

²Prodi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Indragiri

1. Sambal Masin

Masin merupakan salah satu produk pangan lokal terfermentasi asal Sumbawa provinsi NTB yang merupakan produk hasil fermentasi udang rebon segar dengan penambahan garam dan asam Jawa. Masin merupakan produk sejenis terasi yang merupakan salah satu hasil fermentasi spontan yaitu fermentasi tanpa penambahan starter, sehingga mutu produk tidak tetap dari waktu ke waktu. Masin memiliki ciri-ciri yaitu penampakan ikan yang hancur, keruh dan kental, berbentuk pasta atau saus, warna merah bata, berasa asin dan sedikit asam serta aroma amis yang sangat khas dari udang (Ramzi, 2016).

Proses pembuatan masin secara tradisional yang sering dilakukan adalah dengan cara udang disortasi terlebih dahulu dan dicuci bersih serta ditiriskan, kemudian ditumbuk hingga menjadi halus. Diberi penambahan garam, dan asam dengan konsentrasi tertentu, lalu dihaluskan lagi dan diaduk hingga rata. Setelah itu adonan yang ditambahkan bumbu tersebut dimasukkan ke dalam botol atau toples dan ditutup dengan rapat (anaerob) dan disimpan (di fermentasi) pada suhu ruang selama 3 sampai dengan 7 hari. Sebagaimana halnya dengan produk fermentasi lainnya, hal ini yang dapat menyebabkan mutu produk menjadi tidak stabil dan tidak seragam (Ramzi, 2016). Namun ada juga yang dalam proses Pembuatan masin, dengan menambahkan udang kecil, dicampur dengan cabai merah yang dihaluskan, garam dan asam Jawa. Bahan tersebut dicampur setelah itu didiamkan 2 hari sampai dengan 1 minggu dalam wadah yang tertutup rapat (Juliarsi, dkk. 2018). Menurut penelitian Ramzi (2016) masin udang rebon dengan penggunaan garam 10,8% dan asam 5,2% memiliki kandungan kadar air 72,52%, kadar abu 14,91%, kadar protein 8,27% dan pH 6,43. Sedangkan hasil penelitian Juliarsi, dkk (2018) menunjukkan bahwa dengan konsentrasi garam 15% dengan lama fermentasi 5 hari memberikan hasil terbaik terhadap mutu sambal masin dengan kriteria warna agak merah, aroma dan rasa khas sambal

masin, nilai pH 5,92 dan total nitrogen 1,15%. Menurut penelitian Asmawati, dkk (2020) dengan penambahan garam 14% dan Asam sebanyak 4% dari jumlah berat udang rebon, menghasilkan derajat keasaman (pH) 6, kadar air 69,35%, dan kadar protein 11,54%.



Gambar 1. Produk sambal masin dari udang rebon

2. Sambal Mbohi dungga

Sambal adalah saus yang berbahan dasar cabai yang dihancurkan sampai keluar kandungan airnya sehingga muncul rasa pedasnya. Setelah ditambahkan rasa pedas itu akan menjadi penggugah selera yang nikmat. Ada bermacam-macam variasi sambal (Munawaroh, 2012). Salah satunya adalah sambal khas Daerah Bima yang dikenal dengan nama “Mbohi Dungga”. Mbohi Dungga merupakan hasil produksi dari Dou Parado (Warga desa Parado rato red). Desa ini terletak di dataran tinggi wilayah kecamatan Parado. Mbohi Dungga berfungsi sebagai makanan pendamping lauk yang berbahan dasar jeruk purut atau dalam bahasa Mbojanya Dungga Mbudi.

Sambal ini terbuat dari bahan-bahan seperti Cabai rawit, garam, penyedap rasa dan air. Proses pembuatan mbohi dungga ini masih tergolong tradisional dan belum tersentuh teknologi modern. Dalam proses pembuatan sambal Mbohi Dungga dibutuhkan waktu selama lebih kurang 3 hari untuk proses fermentasi agar jeruk bisa terfermentasi dengan baik sehingga menghasilkan kualitas sambal dengan cita rasa yang sangat menggugah selera. Keunggulan sambal Mbohi Dungga yang membedakan dengan sambal pada umumnya, adalah mampu bertahan dalam kurun waktu yang lama (Ruslan, 2019).

Sambal ini terbuat dari Cabe rawit, jeruk nipis atau jeruk purut dan garam. Proses pembuatannya, pertama tama Jeruk nipis dikupas kulitnya, serta bagian bijinya dibuang, kemudian dihancurkan, setelah itu dicampurkan dengan garam dan cabe rawit merah. Cabe rawit digunakan untuk mempercantik warna sambal, kemudian dimasukkan kedalam wadah toples kaca atau wadah dari Tanah liat (tradisional) dan ditutup rapat, wadah disimpan selama beberapa hari biasanya 2-7 Hari untuk proses fermentasi.



Gambar 2. Produk Sambal Mbohi dungga

3. Mandai

Deskripsi singkat

Kalimantan Timur memiliki banyak produk olahan makanan tradisional dimana salah satunya adalah mandai yang merupakan makanan fermentasi berbahan dasar kulit buah cempedak (*Arthocarpus champeden*) yang terdapat pada bagian tengah atau mesokarp kulit buah. Kulit bagian mesokarp buah cempedak banyak mengandung berbagai zat gizi diantaranya adalah protein, karbohidrat dan vitamin. Hasil fermentasi kulit buah cempedak ini dapat diolah menjadi berbagai jenis makanan, seperti gorengan maupun dimasak sebagai sayur. Pembuatan mandai bermanfaat untuk daerah tersebut, salah satunya adalah dapat mengurangi limbah organik sekaligus menghasilkan olahan makanan yang tahan lama dan mengandung nilai gizi yang tinggi (Saptorini dkk, 2009). Mandai difermentasi dengan memanfaatkan garam sebagai sarana selektif pertumbuhan BAL secara tradisional. Nuraida (2015) menyatakan bahwa pangan fermentasi tradisional dari Indonesia yaitu *mandai* menghasilkan bakteri asam laktat jenis *Lactobacillus plantarum* dan *Pediococcus pentosaceus*.

PROSES PEMBUATAN

Proses Pembuatan mandai terdiri dari tiga tahap, yaitu tahap persiapan yang meliputi pengupasan dan pencucian kulit buah cempedak bagian tengah (mesokarp), tahap penggaraman yang dilakukan dengan menambahkan garam 25% (b/v), dan tahap perendaman kulit cempedak dalam larutan berkadar garam tinggi selama waktu fermentasi (14 hari). Penambahan garam pada substrat organik menimbulkan rangkaian fermentasi secara spontan dan terjadinya seleksi mikroorganisme yang mengarah pada suksesi mikroorganisme (Pawiroharsono, 2006).

Pembuatan mandai diawali dengan pemisahan kulit buah bagian tengah (mesokarp) dari kulit bagian luar (eksokarp), kemudian kulit mesokarp disortasi dan dibersihkan. Setelah dibersihkan, kulit cempedak kemudian dipotong dengan ukuran 3-4 cm³. Setelah itu, potongan kulit cempedak direbus pada suhu 80-90 °C selama 15 menit untuk menghilangkan getah pada kulit cempedak, kemudian ditiriskan. Kulit cempedak yang sudah ditiriskan kemudian disimpan dalam wadah botol tertutup dan direndam kembali dengan Air mineral sehingga seluruh kulit cempedak terendam dan selanjutnya dibubuhi garam dapur sebanyak 25% (b/v), dan dipadatkan dengan perlahan, selanjutnya diinkubasi pada suhu ruang selama 14 hari hingga didapatkan mandai (Andrestian, 2009).

PROSES FERMENTASI

Pada Fermentasi mandai dilakukan penambahan garam, hal ini bertujuan untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk patogen, sehingga produksi mandai dapat terhindar dari kerusakan dan dapat dikonsumsi (Alcamo, 2001). Menurut Pawiroharsono, (2006) makanan tradisional mandai difermentasi oleh bakteri asam laktat yang menyebabkan cita rasa dari produk mandai tersebut menjadi asam. BAL yang umum diisolasi dari mandai adalah *Lb. plantarum* dan *Leuconostoc sp.* (Rahmadi *et al*, 2017). Menurut Cueva *et al* (2013) menyatakan bahwa hasil fermentasi oleh *Lb. plantarum* selama fermentasi adalah, asam - asam organik seperti asam 4-hydroxyphenylacetic, phenylpropionic acid, 3-hydroxyphenylacetic acid, phenylacetic acid, 3- (4-hydroxyphenyl) -propionic acid, dan 4-hydroxy-5- (phenyl) -valeric acid, yang meningkat secara signifikan selama proses fermentasi.

KANDUNGAN MANDAI

Kulit cempedak mengandung total fenol, flavonoid, karotenoid dan aktivitas antioksidan yang jumlahnya lebih besar dibandingkan dengan daging buah dan

biji cempedak (Bakar *et al.*, 2015). Kadar senyawa fenol mengalami peningkatan selama fermentasi, peningkatan fenol kemungkinan terjadi dikarenakan terjadinya perubahan yang diakibatkan oleh BAL yang terdapat pada proses. Menurut Rodríguez *et al* (2009) pada hari ketiga hingga ketujuh *Lb. casei* dapat menyebabkan modifikasi profil komponen fenoliknya sehingga menyebabkan peningkatan selama fermentasi spontan. Tewtrakul *et al* (2008) menyatakan bahwa kulit cempedak memiliki aktivitas anti alergi (IC50) dalam ekstraksi dengan aquades sebesar $37,0 \pm 1,7 \mu\text{g/ml}$ dan sebanyak $14,6 \pm 3,1 \mu\text{g/ml}$ pada daging buah cempedak. Antimalaria terdapat pada ekstrak kulit batang cempedak (Widyawaruyanti *et al.*, 2011).

4. SUSU KUDA SUMBAWA

Sumbawa merupakan salah satu kabupaten yang terletak di provinsi Nusa Tenggara Barat, yang merupakan pusat dari peternakan di Indonesia. Sumbawa memiliki beberapa jenis ternak yang merupakan komoditi unggulan di Kabupaten Sumbawa, salah satu diantaranya adalah Kuda Sumbawa. Salah satu Produk dari peternakan kuda sumbawa adalah susu kuda sumbawa. Berdasarkan penelitian Hermawati (2005) terhadap susu kuda Sumbawa, terdapat bakteri yang bermanfaat bagi kesehatan masyarakat.

Susu kuda sumbawa merupakan produk pangan bergizi hasil perahan kuda yang dternak secara ekstensif dengan pemanfaatan lar oleh para peternak di Pulau Sumbawa, Nusa Tenggara Barat. Lar merupakan padang rumput untuk melepas ternak yang dimiliki oleh warga. Susu kuda diperah pada masa laktasi dari kuda yang hidup dan berkembang biak secara alami di lar. Susu yang terkumpul kemudian dijual langsung tanpa proses pengolahan oleh peternak (Yulianto,2017).

KANDUNGAN GIZI

Kandungan gizi susu kuda per 100 gram adalah 1,3 gram protein, 2,0 gram lemak, 114 mg Ca, 135 mg/lt vitamin C dan 0,64 mg Fe serta 690 mg/lt provitamin A. Susu kuda sumbawa bersifat asam pH 3-4, tidak mengandung bakteri pathogen, nilai gizinya baik, memiliki rasa manis karena kadar laktosa tinggi (6.5%), kadar lemak dan protein rendah yaitu 1.09% dan 1,89%. Komponen bioaktif pada protein susu kuda merupakan turunan senyawaaman dan bersifat toksis (histamine, fenilalanin, tiramin, cadarin dan prutesein yang terbentuk selama proses pengolahan bahan maknan (Andani, 2018)

PENGOLAHAN

Susu yang terkumpul kemudian dijual langsung tanpa proses pengolahan oleh peternak (Yulianto,2017). Namun uniknya susu kuda yang dijual tanpa adanya proses pengolahan dapat bertahan lebih dari 6 jam, tidak seperti pada susu segar lainnya yang cepat mengalami kerusakan apabila tidak dilakukan proses, menurut Dharmojo (1998) Dalam Fairuz(2020) menyebutkan bahwa susu kuda tetap tidak mengalami penggumpalan dan kerusakan meskipun tanpa proses pasteurisasi dan tambahan pengawet selama 5 bulan.

Berdasarkan penelitian Riyadh (2003) dalam (Noer 2003) bahwa penyebab susu kuda tidak mengalami kerusakan meskipun disimpan dalam waktu lebih dari 6 jam, disebabkan oleh ada bakteri pembentuk asam yang biasa disebut dengan bakteri asam laktat (BAL). Hasil penelitian tersebut didukung oleh penelitian Sujaya, dkk. (2008) yang menemukan 36 isolat BAL pada susu kuda.

Bakteri asam laktat merupakan golongan bakteri menguntungkan yang membantu dalam proses fermentasi. Bakteri yang umumnya dari genus *Lactobacillus* ini diketahui memiliki peran penting dalam saluran pencernaan yang bersifat kompetitif untuk mengeliminasi bakteri patogen penyebab penyakit atau bakteri patogen sehingga memberikan pengaruh positif terhadap fisiologi dan kesehatan manusia atau hewan (Detha 2018; Wibowo 2012; Afriani dan Haris 2005; Suroño 2004). Bahkan beberapa kajian menyebutkan bakteri asam laktat dapat meningkatkan kesehatan saluran pencernaan dan menurunkan risiko terjadinya tumor dan kanker kolon (Roos dan Katan 2000; Rolfe 2000).

Berdasarkan habitatnya, bakteri asam laktat dapat ditemukan pada lingkungan dan berbagai bahan alami, termasuk susu. Susu kuda Sumbawa merupakan salah satu hasil produksi peternakan yang penting dan mempunyai nilai gizi yang tinggi dan komposisi kimiawi yang seimbang (Detha et al. 2014). Komponen bioaktif susu dapat berasal dari berbagai sumber, termasuk protein, lemak, vitamin dan mineral (Detha et al. 2013). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Widiada (2006) dan Sujaya et al. (2008), bakteri asam laktat ditemukan pada susu kuda Sumbawa dan memiliki kemampuan menghambat mikroorganisme patogen (Sinlae et al.2014).

5. Asam Sunti

Belimbing wuluh adalah sejenis belimbing yang diperkirakan berasal dari kepulauan Maluku, yang kemudian dikembangkan serta tumbuh bebas di

Indonesia, Buahnya yang memiliki rasa asam sering digunakan sebagai bumbu masakan dan campuran ramuan jamu. Belimbing wuluh di Indonesia memiliki nama berbeda-beda tiap daerahnya seperti di daerah Aceh belimbing wuluh dikenal dengan sebutan limeng, selimeng, thlimeng.

Belimbing merupakan buah yang banyak mengandung air. Ada dua macam belimbing yaitu belimbing manis (*Averrhoa carambola*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). Belimbing wuluh yang rasa asam banyak di manfaatkan sebagai penyedap rasa sebagai masakan sayur. Selain buahnya belimbing wuluh pada bagian batang bisa dimanfaatkan. Buah belimbing wuluh dapat dimanfaatkan sebagai pengobat penyakit batuk, encok, sariawan, darah tinggi, kencing manis dan jerawat (Sa'adah, 2012). Khususnya di Aceh, belimbing wuluh sering digunakan dalam bentuk olahan yang dikenal dengan sebutan *asam sunti*. Asam sunti adalah sejenis bumbu dapur khas yang sering digunakan oleh masyarakat Aceh yang terbuat dari belimbing wuluh karena dapat memberikan cita rasa, warna dan kekentalan pada masakan (Saptriyawati, 2010).

Asam sunti mempunyai sifat-sifat penampilan sebagai berikut: bentuknya pipih, ukuran lebih kecil dari buah segar karena kadar airnya sudah berkurang, rasanya asam dan asin, lunak, warnanya kecoklatan, bila disimpan lama makin menjadi coklat tua.

PROSES PEMBUATAN

Proses pembuatan asam sunti meliputi beberapa tahapan yaitu pelayuan, penggaraman, dan penjemuran sehingga dihasilkan produk setengah kering. Biasanya asam sunti yang dihasilkan berwarna coklat dan teksturnya agak kenyal. Asam sunti dapat disimpan sampai lebih dari satu tahun tanpa adanya perubahan warna atau tekstur. Pembuatan asam sunti di aceh dapat dibuat dengan beberapa cara, yang pertama dibuat dengan cara sebagai berikut: buah belimbing setelah dipanen, dicuci, kemudian dijemur dengan menggunakan sinar matahari dan warnanya berubah menjadi coklat. Setelah warnanya berubah, malam harinya diberikan garam. Keesokan harinya dijemur kembali dan penambahan garam dilakukan sampai 3 kali. Biasanya asam sunti dapat disimpan dalam waktu lebih dari 3 bulan. Yang kedua yaitu dengan cara, buah belimbing yang sudah matang diasinkan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari dan dimasukkan dalam air asin dan dapat disimpan untuk 3 bulan. Cara lainnya adalah dengan cara buah digarami, kemudian dimasukkan dalam air mendidih, tetapi produk ini hanya dapat bertahan 4 sampai 5 hari (Hayati,2002). Selain itu menurut Muzaiifa (2018) pembuatan asam sunti yang dibuat oleh masyarakat Aceh yaitu dengan beberapa

tahap, yaitu; Belimbing wuluh dijemur selama 2 hari hingga berwarna kecoklatan, kira-kira mencapai 70% berat belimbing wuluh awal. Belimbing wuluh yang sudah layu kemudian dipindahkan kedalam baskom dan dilakukan penggaraman tahap 1 (garam yang ditambahkan setiap tahap 4% dari berat belimbing wuluh setelah penjemuran) kemudian dimasukkan kedalam plastik hitam, ditutup dan didiamkan selama semalam yang merupakan awal terjadinya fermentasi spontan. Keesokan harinya dijemur hingga mencapai $\pm 40\%$ berat belimbing wuluh awal kemudian diangkat dan dilakukan penggaraman tahap 2, didiamkan semalam. Penjemuran dilanjutkan kembali hingga diperoleh 25% berat belimbing wuluh awal kemudian diangkat dan dilakukan penggaraman tahap 3. Penjemuran diteruskan selama 2 hari hingga diperoleh produk dengan berat 16% dari belimbing wuluh awal.



Gambar 3. Asam Sunti

FERMENTASI

Hasil penelitian pendahuluan oleh Muzaifa (2008) menunjukkan bahwa terjadi kenaikan total asam laktat pada produk *asam sunti*. Diduga bakteri asam laktat terlibat dalam fermentasi *asam sunti*, sebagaimana umumnya terjadi pada produk fermentasi sayur dan buah dengan proses penggaraman (Steinkraus, 1983; Molin, 2003). Peranan bakteri asam laktat tersebut tidak terlepas dari keberadaan bakteri asam laktat alami yang terdapat pada belimbing wuluh sebagai bahan baku *asam sunti*.

Menurut Muzaifa (2014) terdapat tiga jenis Bakteri asam laktat yang ditemukan pada buah belimbing wuluh, spesies bakteri asam laktat yang teridentifikasi adalah *Enterococcus faecalis*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* dan *Lactobacillus plantarum*. Sesuai dengan pernyataan Steinkraus, (1983) dan Molin (2003) yaitu, *Lactobacillus*

plantarum merupakan spesies yang paling tahan asam dan paling besar menghasilkan asam dibandingkan bakteri asam laktat yang lain.

6. Urutan

Pulau Bali disamping terkenal karena alam dan budayanya juga terkenal dengan beranekaragam makanan tradisional yang tidak dapat ditemui di daerah lain (Shanti. 2013). Sosis fermentasi (urutan) daging babi merupakan salah satu produk pangan tradisional Bali yang hingga kini masih diproses secara tradisional di Bali dan masih perlu mendapatkan perhatian untuk pengembangan lebih lanjut. Urutan daging babi ini dibuat dari daging dan lemak babi dengan perbandingan 60 : 40 (daging dan lemak), yang dicampur dengan rempah-rempah dan garam,

Menurut Aryanta (1996) dan Gardipa dkk, (2019) Urutan atau sosis digolongkan menjadi tiga berdasarkan komposisinya yaitu: 1) sosis dari campuran daging, lemak, garam dan rempah-rempah, 2) sosis dari campuran daging, lemak, garam, rempah- rempah dan gula, 3) sosis dari campuran daging, lemak, garam, rempah-rempah dengan penambahan gula dan nitrit.

Urutan pada dasarnya mirip seperti *Salami*, *Pepperoni*, *Chorizo* dan sebagainya, yang sudah dikenal dan dikonsumsi secara luas, namun perbedaannya adalah bahan dari Urutan menggunakan daging babi sehingga tidak populer di masyarakat Indonesia. Terdapat berbagai sebab, yaitu dari aspek kehalalan, dan mutu urutan daging babi itu sendiri. Bahan baku yang menggunakan babi menyebabkan pemasaran dan konsumen produk ini masih terbatas pada kalangan non muslim. Sedangkan proses pembuatan urutan daging babi ini masih dilakukan secara tradisional, sehingga mutu produk yang dihasilkan tidak seragam. (Gardipa dkk., 2019)

PROSES PEMBUATAN

Menurut Sumardani (2020) proses Pembuatan urutan memiliki tahapan sebagai berikut; Daging dan lemak babi dengan perbandingan 60 : 40 (daging dan lemak), dicampur dengan rempah-rempah dan garam, kemudian dikemas dalam selongsong usus babi dan dijemur di bawah sinar matahari selama 3-5 hari lalu disimpan pada suhu ruang sehingga berlangsung fermentasi spontan. Urutan daging babi memiliki daya keawetan dan masa simpan produk selama 12 hari dalam keadaan baik pada suhu ruang. Hal ini berarti bahwa urutan daging babi memiliki keunggulan dalam menekan biaya penyimpanan karena tidak perlu alat pendingin yang memerlukan biaya relatif lebih mahal. Namun menurut

Hermanianto dan Handayani (1999) dan Antara (2002). Tahapan Proses Pembuatan Urutan yaitu, Daging babi 70% dan lemak babi 30% dipotong-potong menyerupai kubus kecil-kecil dengan ukuran $\pm 0,5 \times 0,5 \times 0,5$ cm³. Bahan lain seperti bawang putih 5%, kencur 1%, jahe 1%, ketumbar 1 %, cabe merah 1%, lombok (1%), merica 1%, garam 2 % dan gula 1 %. Bahan-bahan tersebut dicampur hingga terbentuk adonan yang homogen, kemudian dimasukkan ke dalam selongsong usus babi. Urutan difermentasi pada suhu ruang selama 24-48 jam.

PROSES FERMENTASI

Proses fermentasi spontan pada urutan daging babi hanya mengandalkan mikroba dari alam dan sangat berpengaruh terhadap mutu produk akhir. Resiko kegagalan sosis fermentasi (Hechelmann, 1986) adalah sangat tinggi karena mudahnya terkontaminasi mikroba perusak makanan. Keberhasilan untuk menghindari kerusakan dan kebusukan daging selama proses sangat tergantung dari ketepatan pengaturan parameter fermentasi selama proses untuk mengontrol faktor-faktor yang dapat meningkatkan keawetan daging, seperti pH, mikroba, dan lain sebagainya. Sosis fermentasi sangat potensial dikembangkan di Indonesia karena kondisi iklim Indonesia yang relatif sama dengan parameter pembuatan sosis. Sosis fermentasi umumnya diperam pada suhu antara 18-45 °C dengan kelembaban ruang fermentasi antara 70-90%. Keadaan iklim di Indonesia adalah bersuhu 18-38 °C dengan kelembaban udara berkisar antara 80-95%. Fermentasi merupakan cara untuk memproduksi berbagai produk menggunakan biakan mikroba melalui aktivitas metabolisme baik aerobik maupun anaerobik, yang bertujuan untuk mengawetkan, meningkatkan nilai gizi, dan memperbaiki cita rasa produk.

Mikroba yang bertanggung jawab selama fermentasi adalah *Pediococcus cerevisiae* dan *Lactobacillus plantarum*. Mikroba termasuk jenis bakteri asam laktat (BAL) homofermentif, karena selama fermentasi tidak terbentuk gas. Mikroba pembentuk asam laktat dalam sosis biasanya toleran terhadap konsentrasi garam antara 10-18%. Mikroorganisme memegang peranan penting dalam sanitasi pangan karena mikroorganisme tertentu dapat menimbulkan penyakit dengan jalan mengkontaminasi makanan. Flavor yang menyengat disebabkan oleh akumulasi asam laktat dan komponen lain hasil metabolisme mikroba selama proses fermentasi, dengan pH 4,8 – 5,4. Sosis fermentasi ada dua jenis yaitu sosis kering (dry sausages) dengan kadar air 50% dan sosis semi kering (semi dry

sausages) dengan kadar air 35%. Hal inilah yang menyebabkan flavor sosis kering lebih tajam dan memiliki tekstur lebih keras.

Rempah-rempah atau bumbu adalah senyawa nabati yang dapat dikonsumsi dan berperan dalam pembentukan flavor yang diperkuat oleh pengasapan juga membentuk warna yang dapat menghambat oksidasi lemak. Bahan penyedap alami dapat ditambahkan pada produk daging dalam bentuk yang belum digiling, misalnya merica pada sosis kering. Namun biasanya ditambahkan bumbu yang sudah diproses, misalnya bubuk atau ekstrak. Bumbu merupakan bahan yang sangat penting dalam pembuatan sosis. Bawang putih mengandung 0,2% (w/w) minyak atsiri yang memiliki aktifitas antimikroba terhadap *E. Coli*, *Staphylococcus*, *Serratia mercenscens*, dan *Shigella dysentriae*. Penambahan lemak dalam pembuatan sosis bertujuan untuk memperoleh produk sosis yang kompak, tekstur yang empuk, rasa dan aroma sosis yang lebih baik.



Gambar 4. Urutan daging fermentasi

KANDUNGAN PADA URUTAN

Pada dasarnya produk daging fermentasi memiliki dua fungsi atau keuntungan apabila dikonsumsi, keuntungan pertama, daging fermentasi mengandung senyawa fungsional contohnya peptide bioaktif, (2-20 asam amino) yang memiliki efek seperti antimikroba, modulasi metabolisme, menurunkan tekanan darah, antioksidan, anti-obesitas, meningkatkan kekebalan tubuh dan lain-lain (Bhat et al., 2015). Keuntungan yang kedua adalah daging fermentasi dapat dimanfaatkan sebagai sumber bakteri probiotik, meskipun istilah daging Probiotik baru muncul (Min et al., 2019). Namun potensi daging fermentasi sebagai sumber probiotik cukup besar jika dilihat dari melimpahnya produksi daging hampir di setiap negara, daging sumber Probiotik biasanya didapatkan

dengan cara menambahkan kultur starter probiotik seperti *Lactobacillus plantarum* L125 (Pavli et al., 2020), *Lactobacillus rhamnosus* (Ünal et al., 2017), *Enterococcus faecium* CRL 183 dan *Lactobacillus acidophilus* CRL1014 (Roselino et al., 2017), serta *Lactobacillus plantarum* 299V and *Lactobacillus rhamnosus* GG (Attar et al., 2016). Konsumsi makanan dengan kandungan bakteri probiotik dalam jumlah yang cukup terbukti dapat meningkatkan imunitas tubuh (Galdeano et al., 2019).

Menurut sumardani dkk., (2020) Urutan daging babi terfermentasi memiliki kandungan kadar lemak 34,0 %; kadar protein 32,9%; kadar abu 2,1%; kadar air 42,23%.

7. Inasua

Inasua (Ikan Garam) merupakan salah satu produk olahan ikan yang telah dikembangkan sejak dahulu dengan proses fermentasi oleh masyarakat Kepulauan Teon, Nila, Serua (TNS) Kabupaten Maluku Tengah (Stubenvoll 2001). Masyarakat mengolah inasua sebagai cadangan makanan dalam perjalanan pelayaran (Mahulette et al. 2018) dan menjadi produk pangan cadangan apabila nelayan Tidak dapat melaut atau pada masa paceklik (Walalohun, 2014). Inasua yang dibuat oleh masyarakat TNS berasal dari beberapa jenis ikan. Ikan yang digunakan di antaranya ikan gala-gala yang disebut inwlira, dari ikan babi dikenal dengan nama iwawi, dan dari ikan gurara yang dikenal dengan sebutan inmuti. Di sisi lain, pengolahan inasua dilakukan dengan proses fermentasi dengan cara perendaman dalam larutan garam sehingga proses fermentasi tetap berlangsung dalam jangka waktu tertentu (Nendissa 2013).

PROSES PEMBUATAN

Pembuatan inasua dilakukan dengan cara fermentasi alami/spontan, yaitu menggunakan tambahan garam sebagai bahan pengawet dengan konsentrasi 20%-30% selama 3 bulan. Dengan bahan dasar ikan laut seperti ikan kakatua, cakalang, kerong -kerong, bobara, ekor kuning dll (Nendissa, 2001). Pengolahan

inasua dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan menggunakan garam saja dan garam ditambah nira kelapa. Kedua jenis ikan fermentasi ini diduga memiliki karakteristik sensorik yang berbeda. Selama ini jumlah garam yang ditambahkan dalam pembuatan

Gambar 5. Produk Inasua

inasua belum memiliki takaran yang pasti hanya berdasarkan selera sehingga menghasilkan inasua yang kurang seragam dan bervariasi. Penelitian



oleh Wattimena et al. (2017) menggunakan konsentrasi garam pada inasua yang dibuat dari ikan cakalang masing-masing sebesar 10%, 20%, dan 30%.

FERMENTASI

Pengolahan inasua dilakukan dengan proses fermentasi dengan cara perendaman dalam larutan garam sehingga proses fermentasi tetap berlangsung dalam jangka waktu tertentu (Nendissa 2013). Penggunaan garam dalam fermentasi ikan mempunyai beberapa fungsi antara lain meningkatkan rasa ikan, membentuk tekstur yang diinginkan dan mengontrol mikroorganisme, yaitu merangsang pertumbuhan mikroorganisme yang diinginkan berperan dalam fermentasi, dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk dan patogen (Adawiyah, 2007). Selain itu, penambahan konsentrasi garam juga mempengaruhi daya awet produk fermentasi Yuliana, 2007.

Menurut Mahulete dkk., (2019) inasua yang terbuat dari Ikan gurara (*Lutjanus vitta*). memiliki bakteri asam laktat dari kelompok *Lactobacillus* dan *Leuconostoc*. Bakteri-bakteri ini mengalami sukseksi sejalan dengan

bertambahnya waktu fermentasi inasua. *Lactobacillus plantarum* dan *L. rhamnosus* merupakan bakteri asam laktat yang ditemukan pada awal fermentasi inasua tanpa nira. *L. mesenteroides* ditemukan pada fermentasi 8 minggu dan berperan hingga akhir fermentasi. Bakteri asam laktat yang dominan pada akhir fermentasi inasua tanpa nira ialah *L. mesenteroides*. *L. plantarum* dan *L. rhamnosus* juga ditemukan pada awal fermentasi inasua nira. *L. paracasei* ditemukan setelah mengalami fermentasi selama 4 minggu dan *Leuconostoc mesenteroides* pada akhir fermentasi. Bakteri asam laktat dominan dalam fermentasi inasua nira ialah *L. plantarum*.

KANDUNGAN

Penelitian oleh Mahulette et al. (2018) melaporkan tentang kadar protein, alkohol, dan air yang mengalami penurunan serta kadar garam, lemak, abu, asam amino, dan asam lemak yang mengalami peningkatan selama fermentasi pada inasua yang dibuat dari ikan samandar, ikan gala-gala, dan ikan sikuda. Dengan demikian profil nutrisi inasua secara lengkap perlu dianalisis sehingga pemanfaatan inasua secara menyeluruh dapat dikembangkan bukan hanya oleh masyarakat TNS tetapi pada skala yang lebih luas dalam pemenuhan kebutuhan gizi dan kesehatan tubuh terutama secara mikro.

Menurut Melay (2019) Parameter pengujian pada inasua terdapat vitamin A, vitamin B12, Natrium, Kalsium, Magnesium, dan Besi dimana untuk masing-masing parameter memiliki kadar yang berbeda-beda yaitu untuk Vitamin A memiliki kadar <15.85 yang merupakan salah satu parameter dengan kadar tertinggi pada inasua dan untuk Vitamin B12 memiliki kadar <0.08 dan merupakan parameter uji yang paling terendah dari sejumlah parameter yang ada pada inasua.

DAFTAR PUSTAKA

- Mahulette F, Mubarik NR, Suwanto A, Widanarni. 2018. Microbiological and physicochemical characteristics of inasua traditional fish fermented from Maluku Islands. *Biosantifika*. 10(2): 298-305.
- Nendissa, S. J. 2013. Pengaruh penambahan *Pediococcus acidilactici* F11 sebagai kultur starter terhadap kualitas ikan asin (ina sua) bae (*Lutjanus malabaricus*). In Indonesia [Addition effect *Pediococcus acidilacticias* starter

culture to quality salty fish (*inasa*) bae *Lutjanus malabaricus*. *Ekosains*. 2(1): 39-46.

- Stubenvoll S. 2001. Traditional agroforestry and ecological, social and economic sustainability on small tropical islands : a dynamic land use system and its potentials for community based development in Tiore and Rhum , central Maluku, Indonesia. [dissertation]. Berlin. Universitas Berlin.
- Wattimena SC, Belegur FI, Kailola M, Apituley ET. 2017. The effect of salt concentration and incubation time on protein content and bacteria number of cakalang fish (*Katsuwonus pelamis*) in *inasa*. *The Pharmaceutical and Chemical Journal*. 4(6): 99-106.
- Munawarah, B., Jasmine. M. 2012. *Sambal Paling diminati*. Buku. Kawan Pustaka. Jakarta
- Juliarsi, Mutyah; Nazaruddin; Werdiningsih, Wiharyani. (2018). *Pengaruh Konsentrasi Garam dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Sambal Masin*.
- Ramzi, Y.I., 2016. *Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Mutu Masin Udang Rebon (Mysis Relicta)*. Program Studi Ilmu Dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pangan Dan Agroindustri Skripsi Universitas Mataram.
- Asmawati, Jumisayati, Adi Saputrayadi. 2020. Analisis Mutu Sambal Masin (Khas Sumbawa) pada Berbagai Konsentrasi Garam dan Asam. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan*. Vol.3(2). Ternate.
- Saptorini, N, E. Widayati, dan L. Sari. 2009. *Tanaman Cempedak Edisi II*. Penerbit: Penebar Swadaya, Jakarta.
- Nuraida L. 2015. A Review: Health Promoting Lactic Acid Bacteria in Traditional Indonesian Fermented Foods. *Food Science and Human Wellness* 4(2): 47-55. <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2015.06.001>.
- Pawiroharsono S. 2006, Indonesian traditional-fermented food and its prospect for advanced industries. *Presentasi Ilmiah Universitas Hamburg: Hamburg*.

- Andrestian, M. D. 2009. Standarisasi Produksi Mandai Kulit Cempedak melalui Perlakuan Kadar Garam dan Pemberian Inokulum. Tesis. SITH-ITB. Bandung.
- Cueva C, Sanchez-Pata F, Monangas M, Walton GE, Gibson GR, Martin-Alvarez PJ, Bartolome B, Moreno-Arribas V. 2013. In vitro fermentation of grape seed flavan-3-ol fractions by human faecal microbiota: changes in microbial groups and phenolic metabolites. *FEMS Microbiol Ecol* 83: 792–805. doi:10.1111/1574-6941.12037.
- Widyawaruyanti, A., N. C. Zaini, dan Syafruddin. 2011. Mekanisme dan Aktivitas Antimalaria dari Senyawa Flavonoid yang Diisolasi dari Cempedak (*Artocarpus Chempeden*). *JBP*. 13(2) : 67-77 .
- Afriani, S. dan Haris L. 2011, Karakteristik Dadih Susu Sapi Hasil Fermentasi beberapa Starter Bakteri Asam Laktat yang diisolasi dari Dadih asal Kabupaten Kerinci. *Jurnal Agri Peternakan* 1 (1):36-42.
- Detha A, Sudarwanto M, Latif H, Datta FU, Latif P. 2013. Fractionation and Identification Antimicrobial Activity of Sumba Mare's Milk Protein Against Subclinical Mastitis Bacteria in Dairy Cattle. *Global Veterinaria* 11(5):674-680.
- Putri, Y.W., Putra, A.E., dan Utama, B.I. 2018. Identifikasi dan Karakteristik Bakteri Asam Laktat yang Diisolasi dari Vagina Wanita Usia Subur. *Jurnal FK Unand*. Halaman 20-21.
- Rattanachaikunsopon P, Phumkhachorn P. 2010. Lactic acid bacteria: their antimicrobial compounds and their uses in food production. *Annals of Biological Research*,1(4): 218-223.
- Surono, I.S. 2016. Probiotik, Mikrobiome, dan Pangan Fungsional. Bogor: Deepublish. Halaman 152.
- Yulianto, K., Saputri, D.S. 2017. Strategi Peningkatan Susu Kuda Di Kabupaten Sumbawa. *Jurnal Tambora*. Vol.2 No.3.
- Yuniastuti, A. 2014. Buku Monograf Probiotik (Dalam Perspektif Kesehatan. Semarang: UNNES Press. Halaman 13-14.
- Yunita, M., Hendrawan, Y, dan Yulianingsih R, 2015, Analisis Kuantitatif Mikrobiologi pada Makanan Penerbangan (Aerofood ACS) Garuda

Indonesia Berdasarkan TPC (Total Plate Count) dengan Metode Pour Plate. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem* 3 (3):237-248.

Muzaifa, M. 2018. Perubahan komponen kimia belimbing wuluh selama pembuatan asam sunti.

Jurnal Teknologi Pertanian Andalas Vol. 22, No.1.

Muzaifa, M. 2008. Perubahan karakteristik fisikokimia asam sunti selama proses fermentasi. Proposal Penelitian. Program Pascasarjana Universitas Brawijaya, Malang.

Steinkraus, K.H. 1983. *Handbook of Indigenous Fermented Food*. Marcell Dekker, Inc. New York.

Molin, G. 2003. The Role of *Lactobacillus plantarum* in Foods and in Human Health. Di dalam *Handbook of Fermented Functional Food*. CRC Press.

Muzaifa, M. 2014. Identifikasi Bakteri Asam Laktat Indigenous dari Belimbing Wuluh (*averrhoa bilimbi*) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. *SAGU*(13)1 : 8-13 .

Antara, N.S., I.N. Sujaya, A. Yokota, K. Asano, W.R. Aryanta and F. Tomita. 2002. Identification and succession of lactic acid bacteria during fermentation of "urutan", a Balinese indigenous fermented sausage. *World J. Of Microbiology & Biotechnology* 18 :255- 262.

Attar, E., S. Movahed, and M. Mazaheri Asasdi. 2016. Production of probiotic fermented sausages as a functional food using strains of *Lactobacillus plantarum* 299V and *Lactobacillus rhamnosus* GG. *Food Science and Technology* 14(63):154-143.

Banaay, C. G. B., M. P. Balolong, and F. B. Elegado. 2013. Lactic acid bacteria in Philippine traditional fermented foods, *Lactic Acid Bacteria-R & D for Food, Health and Livestock Purposes*. IntechOpen, London.

Bhat, Z., S. Kumar, and H. F. Bhat. 2015. Bioactive peptides of animal origin: a review. *J. Food Sci. Technol.* 52(9):5377-5392.

Galdeano, C. M., S. I. Cazorla, J. M. L. Dumit, E. Vélez, and G. Perdigon. 2019. Beneficial effects of probiotic consumption on the immune system. *Annals of Nutrition and Metabolism* 74(2):115-124.

- Roselino, M., J. de Almeida, J. Canaan, R. Pinto, J. N. R. Ract, A. de Paula, G. de Valdez, E. Rossi, and D. Cavallini. 2017. Safety of a low-fat fermented sausage produced with *Enterococcus faecium* CRL 183 and *Lactobacillus acidophilus* CRL1014 probiotic strains. *International Food Research Journal* 24(6):2694-2704.
- Ünal, E., Z. Erginkaya, S. Polat, and E. A. Özer. 2017. Design of probiotic dry fermented sausage (sucuk) production with microencapsulated and free cells of *Lactobacillus rhamnosus*. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 41(5):598-603.
- Sumardani, N. L. G., B. R. T. Putri, dan A. A. P. Putra Wibawa. 2020. "URUTAN" daging babi fermentasi produksi program pengemangan kewirausahaan. fakultas peternakan. Universitas Udayana. *Buletin Udayana Mengabdikan* 19(1).