

**PENGARUH KONSENTRASI GARAM DAN PENAMBAHAN
SUMBER KARBOHIDRAT TERHADAP MUTU ORGANOLEPTIK
PRODUK SAWI ASIN**

**Nur Fathonah Sadek, Mario Wibowo, Elvita Kusumaningtyas
Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Institut Pertanian Bogor, Bogor**

ABSTRAK

Sawi asin merupakan produk fermentasi nabati yang dibuat dari sawi. Sawi asin diproses dengan cara penggaraman melalui perendaman dalam larutan garam tanpa penambahan kultur starter atau dapat dikatakan sebagai fermentasi spontan dan mikroba yang berperan diseleksi oleh garam yang digunakan. Pembuatan sawi asin dapat dilakukan dengan pengaturan kadar garam dan penggunaan air tajin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kadar garam dan penggunaan air tajin sebagai sumber karbohidrat terhadap mutu organoleptik sawi asin. Sawi asin dengan kadar garam 3% memiliki rasa yang asin dan sedikit asam, warna hijau muda, aroma khas sawi asin, dan tekstur renyah. Sawi asin dengan penambahan air tajin dan garam 3% memiliki rasa asin, warna hijau muda, aroma khas sawi asin, dan tekstur renyah.

Kata kunci: sawi asin, garam, air tajin, fermentasi asam laktat, organoleptik

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sawi hijau termasuk dalam divisi Spermatophyta, sub divisi Angiospermae, kelas Dicotyledone, famili Cruciferae, genus Brassica, spesies *Brassica juncea* dan varietas Rugosa (Bailey, 1963). Tanaman sawi bukan merupakan tanaman musiman dan tersedia sepanjang tahun. Syarat yang penting untuk bertanam sawi adalah tanah yang gembur, banyak mengandung zat organik (subur), adanya aliran air yang baik, derajat keasaman tanah (pH) antara 5,5 – 6,5, dan toleran terhadap hujan lebat (Ryder, 1979, Sunaryono dan Rismunandar, 1981, Tindall, 1983).

Sawi hijau memiliki bentuk batang yang pendek, tegap, dan daun yang lebar berwarna hijau tua. Daunnya mempunyai tangkai yang pipih (Sunaryono dan Rismunandar, 1981). Bentuk daun sawi bulat dan oval, dengan panjang 20 – 30 cm atau lebih, berwarna hijau terang, dan berkerut (Herklots, 1972, Tindall, 1983). Tanaman sawi kemungkinan berasal dari Afrika kemudian menyebar ke Asia Barat Laut, tetapi ada pula yang menyatakan berasal dari Cina dan menyebar ke Asia Selatan, Asia tengah, dan Asia Timur. Daerah budidayanya yaitu Malaysia, India, Indonesia, Cina, Eropa, dan Afrika (Tindall,1983).

Sawi hijau dalam bentuk segar merupakan bahan pangan yang mudah rusak. Oleh sebab itu untuk mengawetkan sekaligus meningkatkan nilai tambah sawi, seringkali dibuat sawi asin dengan fermentasi. Fermentasi adalah suatu reaksi oksidasi-reduksi dalam sistem biologi yang menghasilkan energi, dimana sebagai donor dan akseptor elektron digunakan senyawa organik. Senyawa organik yang biasanya digunakan adalah karbohidrat dalam bentuk glukosa. Glukosa akan diubah melalui reaksi oksidasi-reduksi dengan katalis enzim menjadi bentuk lain, misalnya aldehida yang bisa diubah menjadi asam (Winarno dan Fardiaz, 1981). Pembuatan sayur asin merupakan salah satu metode pengawetan pangan yang tertua melalui metode penggaraman. Garam dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk sehingga membuat produk sayur asin lebih awet. Garam juga dapat memberikan efek pengawet dengan cara menurunkan a_w (ketersediaan air yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroba).

Pembuatan sawi asin dilakukan dengan perendaman sawi di dalam larutan garam tanpa penambahan kultur starter. Fermentasi yang terjadi merupakan fermentasi asam laktat karena memanfaatkan bakteri asam laktat yang secara alami ada pada tumbuhan, misalnya *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus brevis*, dan *Pediococcus cerevisiae*. Bakteri asam laktat tersebut diseleksi melalui garam yang digunakan. Karena tidak ada penambahan kultur starter pada fermentasi ini, maka disebut fermentasi spontan.

Fermentasi spontan perlu diperhatikan kondisi lingkungan yang memungkinkan pertumbuhan mikroba pada bahan organik yang sesuai (Potter, 1980). Mutu hasil fermentasi sayuran tergantung pada jenis sayuran, mikroba yang berperan, konsentrasi garam, suhu dan waktu fermentasi, komposisi substrat, pH dan jumlah oksigen (Pederson, 1982, Winarno, et al, 1980). Pada tahap awal fermentasi, bakteri yang tumbuh adalah *Leuconostoc mesenteroides* yang akan menghambat pertumbuhan bakteri lain dan meningkatkan produksi asam dan CO_2 , sehingga menurunkan pH (Vaughn, 1985). Fermentasi dilanjutkan oleh bakteri yang lebih tahan terhadap pH rendah, yaitu *Lactobacillus brevis*, *Pediococcus cerevisiae*, *Lactobacillus plantarum*. Bakteri-bakteri ini menghasilkan asam laktat, CO_2 , dan asam asetat (Vaughn, 1985).

Selain penggaraman, dalam pembuatan sawi asin dapat pula ditambahkan air tajin sebagai sumber karbohidrat bagi bakteri yang berperan. Garam menarik air dan zat-zat gizi dari jaringan sayuran. Zat-zat gizi tersebut melengkapi substrat untuk pertumbuhan bakteri asam laktat. Garam bersama dengan asam yang dihasilkan oleh fermentasi menghambat pertumbuhan dari organisme yang tidak diinginkan dan menunda pelunakan jaringan sawi yang disebabkan oleh kerja enzim oleh bakteri pektinolitik. Selain itu, garam juga memberikan cita rasa pada produk.

Rumusan Masalah

- Apakah sawi asin itu ?
- Bagaimana proses fermentasi sawi asin ?
- Bakteri apa saja yang berperan dalam pembuatan sawi asin ?
- Apakah fungsi peningkatan konsentrasi garam dan penggunaan air tajin sebagai sebagai sumber karbohidrat ?

- Bagaimana pengaruh konsentrasi garam dan penggunaan air tajin terhadap mutu organoleptik sawi asin ?

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah menjelaskan prinsip fermentasi asam laktat pada pembuatan sawi asin, cara pembuatan sawi asin, serta perbedaan karakteristik sawi asin akibat pengaruh konsentrasi garam dan penggunaan air tajin dipandang dari segi organoleptik baik rasa, aroma, tekstur, dan warna.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Mikrobiologi Pangan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor pada saat Praktikum Mikrobiologi Pangan, yaitu pada hari Selasa tanggal 6 Januari 2009 pukul 10.00 sampai 13.30 WIB. Pengamatan dan pengujian aspek organoleptik dilakukan pada hari Kamis tanggal 8 Januari 2009 pukul 08.00 sampai 10.00 WIB.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sawi pahit (sawi hijau), beras, garam dapur, dan air.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kompor, panci, tampah, dan stoples (botol jam).

Metode penelitian dilakukan dengan empat perlakuan mengenai konsentrasi garam dan penggunaan air tajin. Sebelumnya helai demi helai daun sawi hijau dipisahkan, dicuci bersih, diatur di atas tampah, kemudian dibiarkan semalam sampai daun tersebut layu. Sawi yang telah layu diremas-remas menggunakan garam sebanyak 2.5% dari berat sawi, kemudian dicelup dalam air panas selama 1 menit. Media perendaman yang harus disiapkan adalah air matang yang sudah didinginkan pada suhu kamar dan air tajin dingin yang diperoleh dari air rebusan beras.

Perlakuan pertama adalah perendaman sawi dengan larutan garam 3%. Perlakuan kedua adalah perendaman sawi dengan larutan garam 5%. Perlakuan ketiga adalah perendaman sawi dengan air tajin dan garam 3%. Perlakuan keempat adalah perendaman sawi dengan air tajin dan garam 5%. Tahap selanjutnya adalah menyimpan sawi pada masing-masing perlakuan pada stoples (botol jam), kemudian diperam selama dua hari.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Perbandingan pengaruh konsentrasi garam dan penggunaan air tajin sebagai media perendam sawi asin terhadap aspek organoleptiknya

Perlakuan	pH	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur
-----------	----	-------	------	-------	---------

Sawi + garam 3%	3,96	Hijau muda	Asin, sedikit asam	Khas asin	sawi	Renyah
Sawi + garam 5%	4,47	Hijau muda	Sangat asin	Khas asin	sawi	Renyah
Sawi + air tajin + garam 3%	4,39	Hijau muda	Asin	Khas asin	sawi	Renyah
Sawi + air tajin + garam 5%	4,42	Hijau muda	Sangat asin	Khas asin	sawi	Renyah

PEMBAHASAN

Komposisi kimia bahan pangan menentukan mikroorganisme yang dominan di dalamnya, karena hal ini menentukan jumlah zat-zat gizi yang diperlukan untuk membantu pertumbuhan mikroorganisme. Mikroba amilolitik mempunyai kemampuan menghasilkan enzim amilosa yaitu memecah pati menjadi polisakarida yang dibutuhkan untuk metabolisme mikroorganisme lain (Buckle *et al.*, 1985).

Sawi banyak mengandung vitamin dan mineral. Vitamin yang banyak terkandung dalam sawi adalah vitamin A dan vitamin C. Kandungan mineral pada sawi antara lain adalah kalsium, fosfor, dan besi (Tabel 2).

Tabel 2. Komposisi kimia sawi untuk setiap 100 gram bahan yang dapat dimakan

Komposisi kimia		Jumlah
Air	(g)	92,2
Protein	(g)	2,3
Lemak	(g)	0,3
Karbohidrat	(g)	4,0
Kalsium (Ca)	(mg)	220,0
Fosfor (P)	(mg)	38,0
Besi (Fe)	(mg)	2,9
Vitamin A	(SI)	6460,0
Vitamin B1	(mg)	0,09
Vitamin C	(mg)	102,0
Kalori	(kal)	22,0
Bagian yang dapat dimakan	(%)	87,0

Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI

Salah satu cara pengawetan sayuran yang tertua adalah pembuatan pickel sayuran. Fermentasi pickel, seperti halnya dengan fermentasi sayuran yang lain, umumnya merupakan fermentasi spontan. Sawi asin merupakan salah satu jenis produk fermentasi pickel. Fermentasi ini memanfaatkan flora alami yang ada pada sayuran. Umumnya bakteri asam laktat yang berperan dalam fermentasi sawi asin adalah *Leuconostoc mesenteroides*, *Streptococcus faecalis*, *Pedococcus cerevisiae*, *Lactobacillus brevis*, dan *Lactobacillus plantarum*. Bakteri asam laktat tersebut bersifat halotoleran atau tahan kadar garam tinggi (Jay, 1978).

Bakteri asam laktat dapat dibedakan menjadi bakteri asam laktat heterofermentatif dan bakteri asam laktat homofermentatif. Bakteri asam laktat heterofermentatif menghasilkan etanol dan CO₂ disamping asam laktat sebagai produk utama fermentasi. Bakteri asam laktat homofermentatif hanya menghasilkan asam laktat. *Pedicoccus cerevisiae* dan *Lactobacillus plantarum* termasuk dalam kelompok bakteri asam laktat homofermentatif, sedangkan *Leuconostoc mesenteroides* dan *Lactobacillus brevis* merupakan bakteri asam laktat heterofermentatif.

Pertumbuhan bakteri asam laktat selama fermentasi akan mengakibatkan beberapa perubahan pada produk, yaitu membatasi pertumbuhan mikroorganisme yang tidak diinginkan, menghambat pembusukan, dan memproduksi berbagai cita rasa yang khas akibat akumulasi asam organik, sehingga diperoleh hasil akhir berupa produk yang berbeda dari bahan asalnya (Frezier dan Westhoff, 1978).

Fermentasi sayuran berlangsung secara selektif dan spontan. Fermentasi ini disebut spontan karena terjadi secara alamiah tanpa adanya penambahan mikroba. Dalam fermentasi spontan perlu diperhatikan kondisi lingkungan yang memungkinkan pertumbuhan mikroba pada bahan organik yang sesuai (Potter, 1980).

Faktor-faktor utama yang penting dalam proses fermentasi sawi asin adalah konsentrasi garam yang cukup, distribusi garam yang merata, terciptanya keadaan yang mikroaerofilik, suhu yang sesuai dan tersedianya bakteri asam laktat (Buckle *et al.*, 1985). Mutu hasil fermentasi sayuran bergantung pada jenis sayuran, mikroba yang bekerja, konsentrasi garam, suhu dan waktu fermentasi, komposisi substrat, pH, dan jumlah oksigen (Pederson, 1971, Winarno *et al.*, 1980).

Penelitian ini mempelajari pengaruh konsentrasi garam dan penambahan sumber karbohidrat terhadap mutu organoleptik produk sawi asin. Konsentrasi garam yang digunakan adalah 3% dan 5%. Sawi asin dengan konsentrasi garam 3% memiliki warna hijau muda, rasa asin sedikit asam, aroma khas sawi asin, dan tekstur yang renyah. Sedangkan sawi asin dengan konsentrasi garam 5% memiliki warna hijau muda, rasa sangat asin, aroma khas sawi asin, dan tekstur yang renyah.

Selain mengamati perbedaan karakteristik sawi asin dengan pengaruh perbedaan konsentrasi garam, diamati pula pengaruh penambahan sumber karbohidrat berupa air tajin. Sawi asin dengan penambahan air tajin dan konsentrasi garam 3% memiliki warna hijau muda, rasa asin, aroma khas sawi asin, dan tekstur yang renyah. Sedangkan sawi asin dengan penambahan air tajin dan konsentrasi garam 5% memiliki warna hijau muda, rasa sangat asin, aroma khas sawi asin, dan tekstur renyah.

Penambahan garam menyebabkan fermentasi berlangsung secara selektif, sehingga hanya mikroba tahan garam yang tumbuh. Garam berfungsi untuk mengeluarkan beberapa substrat tertentu, terutama gula yang diperlukan untuk pertumbuhan bakteri asam laktat (Pederson, 1971). Menurut Jacob (1951), garam dapat menarik air keluar dari buah-buahan yang mengandung padatan terlarut seperti protein, karbohidrat, mineral, dan vitamin yang penting bagi bakteri asam laktat. Peremasan daun sawi yang telah layu juga bertujuan untuk membantu pengeluaran padatan terlarut dari sayuran. Ayres *et al.* (1980) menambahkan bahwa garam juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif.

Garam juga membantu mengontrol mikroflora selama fermentasi yang dapat bersaing dengan mikroba yang diinginkan, terutama bakteri proteolitik, bakteri aerob, dan bakteri pembentuk spora (Frazier dan Westhoff, 1978). Garam bersama asam yang dihasilkan akan menghambat pertumbuhan mikroba yang tidak diinginkan. Pada tahap ini bakteri asam laktat yang sesungguhnya mulai berperan dan akan mencapai puncak pertumbuhan pada hari pertama fermentasi.

Jika konsentrasi garam yang digunakan untuk proses fermentasi terlalu rendah, maka yang terjadi selanjutnya adalah proses pelunakan jaringan buah-buahan akibat aktivitas enzim pektinolitik. Sebaliknya apabila jumlah garam yang terlalu banyak justru akan menunda fermentasi alamia, menyebabkan warna menjadi gelap, dan memungkinkan pula pertumbuhan khamir (Buckle *et al.*, 1987). Konsentrasi garam yang baik dalam fermentasi sayuran berkisar antara 2% - 3% (Pederson, 1971, Frazier dan Westhoff, 1978, Winarno *et al.*, 1980).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada konsentrasi garam 3% pH sawi asin lebih rendah dibandingkan pada sawi asin dengan konsentrasi garam 5%. Hal ini sesuai dengan teori bahwa konsentrasi garam yang optimal untuk pembuatan sawi asin memanglah 3%. Dengan konsentrasi garam 3%, pertumbuhan bakteri asam laktat paling optimal. Akibatnya asam laktat yang dihasilkan semakin banyak sehingga semakin menurunkan pH sawi asin. Selain itu rasa sawi asin konsentrasi garam 5% sangatlah asin, sehingga kurang dapat diterima secara organoleptik. Hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian bahwa mutu organoleptik sawi asin konsentrasi garam 3% lebih baik dibandingkan pada sawi asin konsentrasi garam 5%.

Medium fermentasi dalam pembuatan sayur asin digunakan sebagai nutrisi untuk pertumbuhan bakteri. Selain larutan garam, dapat digunakan air kelapa, larutan gula, dan air tajin. Dalam penelitian ini digunakan air tajin yang berfungsi sebagai sumber karbohidrat yang dapat digunakan untuk nutrisi bagi bakteri asam laktat.

Air tajin yang merupakan air rebusan beras mempunyai kandungan yang berupa pati dengan perbandingan amilosa dan amilopektin tertentu. Amilosa merupakan fraksi yang terlarut, sedangkan amilopektin merupakan fraksi tidak terlarut. Pada umumnya beras di Indonesia mempunyai kadar amilosa sedang, yaitu 20% - 25% (Winarno, 1986). Beras juga kaya akan vitamin B. Beras giling memiliki 0,8 µg/g thiamin, 18,1 µg/g niasin, dan 0,3 µg/g riboflavin (Buckle *et al.*, 1985).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sawi asin yang menggunakan air tajin memiliki mutu organoleptik yang lebih bagus dibandingkan sawi asin dengan larutan garam tanpa penambahan air tajin. Hal ini dikarenakan air tajin memberikan sumber nutrisi yang akan semakin mendukung pertumbuhan bakteri asam laktat yang akan memfermentasi sawi hijau. Akibatnya sawi asin yang dihasilkan akan mempunyai aroma yang semakin khas sawi asin.

Seringkali dalam pembuatannya, produk sawi asin mengalami kerusakan hasil fermentasi. Kerusakan pada fermentasi sayuran umumnya disebabkan terjadinya fermentasi yang tidak normal. Tingginya suhu dapat menghambat tumbuhnya *Leuconostoc mesenteroides* dan menghasilkan cita rasa yang tidak diharapkan. Sebaliknya jika suhu fermentasi terlalu rendah akan menghambat aktivitas bakteri asam laktat dan mendorong pertumbuhan bakteri kontaminan yang berasal dari tanah seperti *Enterobacter* dan *Flavobacterium*. Waktu

fermentasi yang berlebih juga dapat mendorong pertumbuhan bakteri pembentuk gas, yaitu *Lactobacillus brevis*, yang menghasilkan aroma asam yang tajam (Frazier dan Westhoff, 1979).

Kerusakan lain pada perusakan produk fermentasi sawi asin adalah pelunakan (*softening*). Pelunakan tekstur ini disebabkan oleh perubahan kimia biasa sebagai akibat proses pengolahan maupun aktivitas enzim pektinolitik atau enzim selulolitik yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Bakteri yang berperan dalam kerusakan ini antara lain *Bacillus subtilis*, *Bacillus polymixa*, *Achromobacter*, *Erwinia*, *Enterobacter*, *Achromonas*, dan *Eschericia*. Selain bakteri, kapang dan khamir juga berperan dalam terjadinya kerusakan ini. Kapang yang terlibat adalah *Penicillium chrysogenum*, sedangkan khamir yang terlibat adalah *Saccharomyces oleaginosus* (Vaughn, 1985).

Menurut Pederson (1982) kerusakan akibat adanya gas pada produk fermentasi sawi asin bisa berupa pembengkakan, berlubang, berongga, ataupun bentuk piket yang berlekuk-lekuk. Hal ini bisa diakibatkan oleh struktur bahan, pembentukan gas oleh mikroorganisme, pengaruh tekanan larutan terhadap permukaan bahan, serta akibat jenis dan tingkat kematangan dari buah itu sendiri.

Kerusakan yang lain adalah produk berlendir yang disebabkan karena adanya bakteri pembentuk kapsul yang tumbuh di permukaan, warna produk kemerahan (*pink kraut*) karena tumbuhnya khamir dari genus *Rhodotorula* pada suhu fermentasi yang terlalu tinggi, tempat fermentasi kotor, keasaman yang rendah, kelebihan garam, dan penyebaran garam yang tidak merata (Frazier dan Westhoff, 1978).

KESIMPULAN

Konsentrasi garam yang paling baik untuk pembuatan sawi asin adalah 3%. Sawi asin dengan konsentrasi garam 3% memiliki pH yang lebih rendah dibanding pH sawi asin dengan konsentrasi garam 5%. Konsentrasi garam 3% menghasilkan produk sawi asin yang memiliki rasa yang asin sedikit asam, warna hijau muda, aroma khas sawi asin, dan tekstur renyah.

Penambahan sumber karbohidrat berupa air tajin sebagai media fermentasi menyebabkan sawi asin memiliki mutu organoleptik yang lebih baik dibanding tanpa penambahan air tajin. Penambahan air tajin lebih efektif bila dikombinasikan dengan konsentrasi garam 3%. Sawi asin dengan penggunaan air tajin dan konsentrasi garam 3% memiliki warna hijau muda, rasa asin, aroma khas sawi asin, dan tekstur yang renyah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayres, J.C. *et al.* 1980. Microbiology of Food. W.H. Freeman and Co., USA.
Bailey, L.H. 1963. The Standart Encyclopedia of Horticultura. The Mc. Millan Company, New York.

- Fardiaz, S. 1986. Penuntun Praktikum Mikrobiologi Pangan. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, FATETA, IPB, Bogor.
- Frazier, W.C. dan D.C. Westhoff. 1978. Food Microbiology. Mc Graw-Hill Book Company, New York.
- Jacob, M.B. 1951. The Chemistry and Technology of Food and Food Products. Interscience Pub. Inc., New York.
- Jay, J.M. 1978. Modern Food Technology. D. Van Nostrand Co. New York, Cincinnati, Toronto, Melbourne, London.
- Pederson, C.S. 1982. Pickles and Sauerkraut. Di dalam Bor S.L. dan Jasper G.W. (eds.). Commercial Vegetables Processing, p. 457. The AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut.
- Potter, N.N. 1980. Food Science. The AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut.
- Ryder, E.J. 1979. Leafy Salad Vegetables. The AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut.
- Singleton, P. dan D. Sainsbury. 1980. Dictionary of Microbiology. John Willey and Sons, New York.
- Sunaryono, H. dan Rismunandar. 1981. Kunci Bercocok Tanam Sayur-Sayuran Penting di Indonesia. CV Sinar Baru, Bandung.
- Tindall, H.D. 1983. Vegetables in Tropics. Mc Millan Press Ltd., Hongkong.
- Vaughn, R.H. 1985. The microbiology of vegetable fermentations. Di dalam B.J.B. Wood (ed.). Microbiology of Fermented Foods, vol. 1, p. 49. Elsevier Applied Science Publishing Ltd., London.
- Werklots, G.A.C. 1972. Vegetables in South East Asia. London George Allen and UN Win Ltd.
- Winarno, F.G., S. Fardiaz, dan D. Fardiaz. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. PT Gramedia, Jakarta.
- Winarno, F.G. dan S. Fardiaz. 1981. Biofermentasi dan Biosintesa Protein. Angkasa, Bandung.