



Artikel

Pengaruh Konsentrasi Larutan Garam dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Kimchi Daun Bawang Lokio

The Effect of Concentration of Salt Solution and Fermentation Time on the Quality of Lokio Cheves Kimchi

Connie Daniela^{1*}, Dewi Restuana Sihombing¹

¹Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Santo Thomas, Medan, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Genesis artikel:

Diterima :
05-Juli-2023
Disetujui :
29-Juli- 2023

Keywords:

Fermentation
Fermentation time
Kimchi
Lokio cheves
Salt concentration

Kata Kunci:

Daun bawang lokio
Fermentasi
Kimchi
Konsentrasi garam
Lama fermentasi

ABSTRACT

Kimchi is a fermented product made from various types of vegetables with a mixed with seasonings including onions, garlic, and red chili, is believed to offer numerous health benefits. Lokio Cheves are from Batak onion plants which commonly used as medicinal and food ingredient which is abundant in North Sumatera. However, due to its short shelf life, processing the lokio cheves are necessary to extend its shelf life through fermentation process. Given the beneficial properties of kimchi and the abundance of daun bawang lokio, the utilization of this local food source to diversifying kimchi is essential to enhance its benefits and market value. Lactobacillus bacteria which play a role in the fermentation process can produce high levels of lactic acid, enhancing the digestive system's functionality and shelf life. This study aims to investigate the effect of salt solution concentration and fermentation time on the quality of chive chives kimchi. The method of this study used a completely randomized design (CRD) with a two-factor factorial pattern with two repetitions. Factor I was salt concentration 2%;4%;6%; and 8%. Factor II is the fermentation time, 2, 4, 6, 8 (days). The results showed, the best treatment was obtained from a salt concentration of 8% with a fermentation time of 2 days resulting in kimchi with total lactic acid bacteria of 2.32 (mg/100g), total dissolved solids of 3.67°Brix, a moisture content of 9.5%, and a pH of 5.17. The best treatment was carried out by antioxidant test, and the antioxidant obtained was 73.4%.

ABSTRAK

Kimchi merupakan salah satu produk fermentasi yang terbuat dari berbagai jenis sayuran yang umumnya terdiri dari sawi putih, lobak, dan timun dengan campuran bumbu yang terdiri dari bawang bombay, bawang putih, dan cabai merah. Kimchi diyakini memiliki banyak manfaat bagi Kesehatan. Daun bawang lokio merupakan tanaman bawang Batak yang biasanya digunakan sebagai tanaman obat serta bahan makanan yang ketersediaannya melimpah di Sumatera Utara. Namun karena umur simpan produk segar yang rendah maka perlunya dilakukan pengolahan untuk memperpanjang umur simpannya salah satunya dengan Fermentasi. Mengingat manfaat yang dimiliki oleh kimchi dan tingginya ketersediaan daun bawang lokio, maka perlunya pemanfaatan sumber bahan pangan lokal tersebut dalam diversifikasi produk kimchi untuk meningkatkan manfaat dan nilai jual dari daun bawang lokio. Bakteri *Lactobacillus* yang berperan dalam proses fermentasi kimchi dapat menghasilkan asam laktat dengan kadar tinggi, meningkatkan manfaat dari daun bawang lokio untuk dapat memperlancar sistem pencernaan sehingga meningkatkan fungsionalitas dan daya simpannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi larutan garam dan lama fermentasi terhadap mutu kimchi daun bawang lokio. Metode dari penelitian ini menggunakan Rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial dua faktor dengan dua kali pengulangan. Faktor I adalah konsentrasi garam 2%;4%;6%; dan 8%. Faktor II adalah lama fermentasi, 2, 4, 6, 8 (hari). Hasil penelitian menunjukkan, Perlakuan terbaik diperoleh dari konsentrasi garam 8% dengan lama fermentasi 2 hari menghasilkan kimchi dengan total bakteri asam laktat, total padatan terlarut 3,67°Brix, kadar air 9,5%, dan pH 5,17, dan kadar antioksidan yang sebesar 73,4%.

*PenulisKorespondensi :

Email: delasimbolon16@gmail.com

doi: 10.30812/jtmp.v2i1.3123

Hak Cipta © 2022 Penulis, Dipublikasi oleh Jurnal Teknologi dan MutuPangan

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi CC BY-NC-SA (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)

Cara Sitasi: Daniela, C., & Sihombing, D.R. (2023). Pengaruh Konsentrasi Larutan Garam dan Lama Fermentasi Terhadap

Mutu Kimchi Daun Bawang Lokio. *Jurnal Teknologi Dan Mutu Pangan*, 2(1), 45-57.

<https://doi.org/https://doi.org/10.30812/jtmp.v2i1.3123>

1. PENDAHULUAN

Kimchi adalah salah satu makanan favorit di negara Korea yang termasuk dalam kelompok makanan fermentasi dan biasanya digunakan sebagai lauk pauk yang sudah dikonsumsi sejak zaman dulu. Kimchi adalah sejenis sayuran dengan penambahan bumbu pedas yang difermentasi oleh berbagai macam jenis mikroorganisme. Dari berbagai macam mikroorganisme tersebut bakteri asam laktat (BAL) adalah yang spesies yang dominan dan dapat berperan sebagai probiotik. Adapun jenis BAL yang umumnya tumbuh pada produk kimchi yaitu, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus brevis*, golongan *Leuconostoc*, dan *Weissella* (Patra *et al.*, 2016; Song *et al.*, 2020; Surya & Lee, 2022). Fermentasi telah digunakan selama berabad-abad untuk memperpanjang umur simpan makanan dan dikaitkan dengan manfaat Kesehatan (Das *et al.*, 2020; Marco *et al.*, 2017; Şanlıer *et al.*, 2019). Biasanya fermentasi asam laktat (LA) pada sayuran dan buah-buahan adalah suatu proses yang dapat meningkatkan fitur nutrisi dan sensorik produk makanan (Demir *et al.*, 2006; Di Cagno *et al.*, 2013). Bakteri *Lactobacillus* yang berperan dalam proses fermentasi dapat menghasilkan asam laktat dengan kadar tinggi, sehingga jika dikonsumsi dapat memperlancar sistem pencernaan, kimchi juga diyakini memiliki khasiat untuk mencegah kanker (Larasati & Alatas, 2016). Selain itu kimchi berperan dalam antiinflamasi, antibakteri, antioksidan, antikanker, antiobesitas, sifat probiotik, pengurangan kolesterol, dan sifat antipenuaan bagi tubuh (Patra *et al.*, 2016). Berbagai manfaat yang dirasakan dalam mengonsumsi kimchi oleh karenanya produk pangan fermentasi ini dinobatkan menjadi pangan fungsional karena dapat bermanfaat bagi kesehatan serta mengandung nilai gizi tinggi (Seo *et al.*, 2021) selain itu hal yang menarik dari produk kimchi selain manfaatnya tapi juga dengan rasa yang dihasilkan asam, pedas, dan gurih (Son *et al.*, 2017). Warga negara Korea biasanya membuat kimchi berbahan dasar sayuran seperti kubis, lobak, sawi putih, dan timun yang kemudian diolah dengan bahan tambahan seperti cabai merah bubuk, jahe, bawang putih, dan garam. Namun penggunaan jenis sayuran lain termasuk mentimun, daun bawang dan tanaman lain juga dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan kimchi.

Melihat karakteristik dari bahan baku kimchi yang bersumber dari sayur-sayuran, maka butuh inovasi baru berupa diversifikasi bahan baku pembuatan kimchi dari golongan daun bawang. Beberapa jenis kimchi telah tercatat menggunakan berbagai macam jenis sayuran local yang tumbuh di semenanjung korea seperti daun sawi, ubi jalar, lobak atau lobak muda dengan daun, dropwort, berbagai rumput liar, selada, mentimun, terong, labu, burdock, irisan sayur, daun bawang, bawang putih (Patra *et al.*, 2016; Surh *et al.*, 2008). Studi mengenai pemanfaatan bahan pangan lokal Indonesia sebagai bahan baku pembuatan kimchi sudah pernah dilakukan, Iwansyah *et al.* (2019) memanfaatkan rebung, Syadiah *et al.* (2022) telah memanfaatkan bengkuang, serta Barani *et al.* (2023) telah memanfaatkan labu air sebagai bahan baku pembuatan kimchi. Adapun jenis daun bawang lokal Indonesia yang belum pernah dimanfaatkan dalam pembuatan kimchi yaitu daun bawang lokio yang ketersediaannya sangat luas di daerah Sumatera Utara. Daun bawang lokio (*Allium schoenoprasum*, *Allium chinese*) merupakan tanaman umbi-umbian yaitu bawang batak yang biasanya digunakan sebagai tanaman obat dan sebagai bahan makanan. Bawang batak memiliki kandungan senyawa sulfida yang dapat berfungsi mempengaruhi kolesterol dan aterosklerosis serta, senyawa steroid untuk mencegah penyakit jantung yang disebabkan oleh stress oksidatif dan masih banyak senyawa lain seperti flavonoid, asam amino, dan lain-lain (Lin *et al.*, 2016). Pada studi *in vitro*, bawang batak juga memberi manfaat perbaikan terhadap histopatologi tikus yang menderita diabetes melitus (Sulistia *et al.*, 2021). Adapun studi yang menyatakan ekstrak daun bawang lokio juga memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri patogen (Fahmi & Sitompul, 2019). Berdasarkan manfaat yang dimiliki oleh daun bawang lokio dan adanya keinginan peneliti untuk menumbuhkan inovasi baru bahan baku kimchi dari golongan daun bawang, oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik fisiko-kimia, mikrobiologi, dari kimchi yang diproduksi dengan bahan baku daun bawang lokio. Penelitian ini

diharapkan menjadi salah satu sumber referensi dan peluang pengembangan produk dengan pemanfaatan bahan baku lokal yang dapat memberikan peningkatan nilai tambah dan manfaat bagi Kesehatan.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun bawang batak (lokio) sebanyak 10 kg, lengkuas, bawang putih, daun jeruk, gula, bubuk cabai merah, dan garam halus. Semua bahan tersebut didapat dari Pajak Melati, Tanjung Sari, Medan. Bahan kimia yang digunakan untuk analisa adalah phenolptalein 1%, larutan pati 1%, larutan NaOH 1,25 N, larutan H₂SO₄ 0,325 N, dan media agar bakteri asam laktat MRS, metanol, Aquadest. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Alat-alat untuk pembuatan kimchi bawang lokip yaitu wadah plastik, sendok, pisau, talenan, saringan dan toples. Penggunaan alat untuk analisis yaitu timbangan analitik (MATRIX), kompor, desikator, oven, cawan petridish, autoclave (GEA YX-24 LM), botol kaca, labu ukur, spektrofotometer UV/Vis (Fourtwan Germany), tabung reaksi.

2.2. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan Agustus-Oktober 2022 di Laboratorium Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Santo Thomas. Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor, yaitu Faktor pertama adalah konsentrasi garam (G) dengan 4 taraf, yaitu 2%, 4%, 6%, dan 8% dan faktor kedua adalah lama fermentasi (L) yaitu 2 hari (L1), 4 hari (L2), 6 hari (L3), dan 8 hari (L4). Penelitian diulang sebanyak 2 kali, sehingga diperoleh 32 unit percobaan (Kusurningrum, 2008). Parameter yang diuji adalah kadar air, total bakteri asam laktat, pH, dan total padatan terlarut. Data yang diperoleh dianalisis dengan nilai ragam (Analysis of variance) untuk melihat adanya perbedaan nyata dalam data. Jika dalam data tersebut dapat perbedaan nyata, maka dilanjutkan dengan nilai LSR (Least Significant Range).

2.3. Proses Pembuatan Kimchi

Daun bawang lokio dicuci dan dibersihkan kemudian dikupas, dipotong bagian ujungnya. Daun bawang lokio ditimbang sebanyak 250 gram dan masing-masing direndam dalam larutan garam selama 1-2 jam sesuai dengan perlakuan G1= 2%, G2 = 4%, G3 = 6%, dan G4 = 8%. Daun bawang lokio yang telah direndam dalam larutan garam kemudian ditiriskan dan dicuci dengan air matang dan ditiriskan dalam wadah plastik. Bahan-bahan yang dipergunakan sebagai bumbu untuk masing-masing perlakuan, yaitu bawang putih yang dibersihkan dan dikupas kemudian dipotong hingga halus serta ditimbang sebanyak 2 gram. Bubuk cabai kering ditimbang sebanyak 4 gram. Dihaluskan jahe dan lengkuas dan ditimbang masing-masing sebanyak 1 gram. Gula pasir sebanyak 5 gram dan daun jeruk purut sebanyak 1 gram. Untuk setiap perlakuan dicampurkan bumbu ke dalam daun bawang lokio yang telah ditimbang hingga permukaan daun bawang lokio tertutup oleh bumbu. Dilakukan fermentasi pada campuran daun bawang lokio pada lama sesuai perlakuan yaitu : 2 hari, 4 hari, 6 hari dan 8 hari di dalam lemari pendingin, kemudian dilakukan analisa kadar air, total bakteri asam laktat, pH, dan total padatan terlarut (Azka *et al.*, 2018).

2.4. Analisa Kadar Air

Penentuan kadar air dilakukan menggudengan tahapan penimbangan sampel yang terlebih dahulu sampel dihaluskan dan ditimbang sebanyak 5 gram. ditaruh dalam cawan porselin yang telah diketahui beratnya (B gram). Sampel dalam porselin ini kemudian dikeringkan dalam cawan porselin ini kedalam oven pada suhu 105– 110°C sampel konstan selama 24 jam, selanjutnya didinginkan kedalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (C gram). Penimbangan ini diulang sampai diperoleh berat yang konstan (AOAC, 2000). Adapun presentase kadar air yang dapat dihitung menggunakan persamaan (1):

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{\text{berat awal (g)} - \text{berat akhir (g)}}{\text{berat awal (g)}} \times 100\% \quad (1)$$

2.5. Analisa Total Bakteri Asam Laktat

Penentuan total bakteri asam laktat dilakukan dengan pengenceran 1 gram sampel dalam 9 ml larutan garam fisiologis (NaCl 0,85) hingga pengenceran 10⁻⁷, kemudian dipipet sebanyak 1 ml sampel yang telah diencerkan kedalam cawan petri steril ditambahkan dengan 10 ml MRSA cair (media yang belum memadat) steril. Kemudian cawan petri digoyangkan secara mendatar agar sampel menyebar rata .setelah agar membeku, diinkubasi dengan posisi terbalik pada suhu 37°C selama 2 hari. Jumlah koloni yang tumbuh dihitung dinyatakan dalam satuan CPU (Colony forming unit)/ml (Fardiaz, 1992) dan dihitung berdasarkan persamaan (2).

$$\text{Total mikroba} = \text{Jumlah koloni} \times \text{Faktor pengencer} \quad (2)$$

2.6. Pengujian Nilai pH

pH merupakan derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaaan yang dimiliki suatu larutan. Pengukuran pH dengan pH meter yang dikalibrasi dengan larutan buffer pH dan 7 sebelum digunakan. Pengukuran sampel dilakukan sebanyak 20 ml diambil, kemudian elektroda dibilas dengan aquades. Elektroda dikeringkan dengan tisu kemudian dicelupkan dalam sampel (Azizah *et al.*, 2012).

2.7. Analisa Total Padatan Terlarut

Pengukuran total padatan terlarut menggunakan refraktometer menurut SNI 01-3546-2004. Total kandungan padatan terlarut dari kimchi ditentukan dengan menggunakan refraktometer genggam digital pada 25°C dan dilakukan kalibrasi menggunakan aquades, sebanyak 1-2 tetes sampel dimasukkan pada prisma refraktometer dan jumlah kandungan padatan terlarut dinyatakan sebagai °Brix. 1 (Bayu *et al.*, 2017).

2.8. Analisis Data

Data hasil percobaan dilakukan Analisis Ragam (ANOVA) menggunakan SPSS pada taraf nyata 5%. Data yang menunjukkan perbedaan signifikan akan dilakukan uji lanjut menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi larutan garam memberi pengaruh terhadap setiap parameter (kadar air (%), total bakteri asam laktat (CFU/ml), pH, dan total padatan terlarut (°Brix) kimchi daun bawang lokio yang diamati seperti disajikan pada Tabel 1. Semakin tinggi konsentrasi garam yang digunakan, maka akan terjadi penurunan kadar air dan pH sedangkan total bakteri asam laktat dan total padatan terlarut semakin meningkat. Selain itu perlakuan lama fermentasi juga memberi pengaruh signifikan ($p < 0.05$) terhadap setiap parameter (kadar air (%), total bakteri asam laktat (CFU/ml), pH, dan total padatan terlarut (°Brix) kimchi daun bawang lokio yang diamati seperti disajikan pada Tabel 1. Semakin lama waktu fermentasi, maka kadar air, Total bakteri asam laktat, pH dan total padatan terlarut semakin menurun.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Sifat Fisikokimia dan Mikrobiologi Kimchi Daun Bawang Lokio terhadap Parameter yang Diamati (Kadar air, Total bakteri asam laktat, pH, dan Total padatan terlarut)

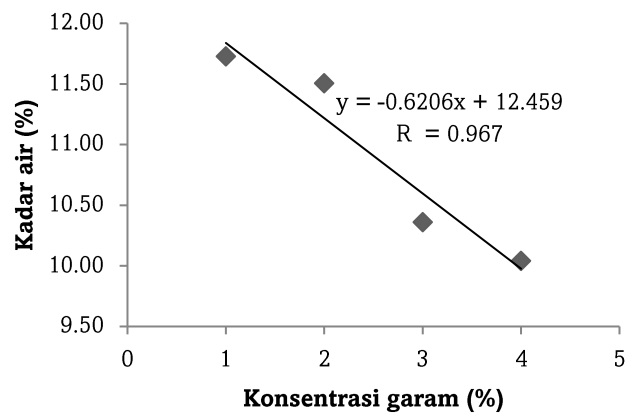
Konsentrasi garam (%)	Lama fermentasi (Hari)	Kadar air (%)	Total akteri asam laktat (CFU/ml)	pH	Total padatan terlarut (°Brix)
2%	2	12.83	171.50	5.49	3.35
	4	11.01	188.00	4.60	3.38
	6	11.69	173.00	4.01	3.24
	8	11.39	206.50	3.26	3.19
4%	2	11.81	180.00	4.72	3.47
	4	11.58	192.50	3.57	3.46
	6	11.46	189.00	3.63	3.37
	8	11,18	192.00	3.05	3.23
6%	2	10.52	175.00	5.23	3.60
	4	10.83	189.00	3.25	3.44
	6	10.47	186.00	3.23	3.44
	8	9.62	234.00	2.69	3.43
8%	2	9.50	189.00	5.17	3.67
	4	10.73	182.50	4.31	3.62
	6	10.53	186.50	2.57	3.63
	8	9.40	209.00	2.46	3.48

3.1. Kadar Air

3.1.1. Pengaruh Konsentrasi Larutan Garam terhadap Kadar Air Kimchi Daun Bawang Lokio

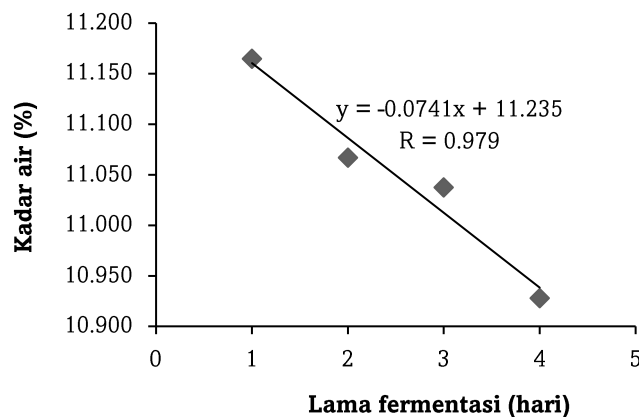
Hasil analisis menunjukkan bahwa konsentrasi larutan garam berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air kimchi daun bawang lokio. Perbedaan kadar air kimchi daun bawang lokio akibat pengaruh perlakuan konsentrasi larutan garam selanjutnya diuji dengan uji LSR. Hasil uji lanjut pada taraf kepercayaan 5% menunjukkan bahwa perlakuan G1 dengan G3 dan G4 dan antara perlakuan G2 dengan G3 dan G4 berbeda sangat nyata. Antara perlakuan G3 dengan G4 berbeda nyata, sedangkan antara perlakuan G1 dengan G2 berbeda tidak nyata. Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan G1 sebesar 11,67 % dan terendah pada perlakuan G4 sebesar 10,04 %. Hasil pengamatan

kadar air dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini dan hubungan antara perlakuan konsentrasi garam dengan kadar air kimchi dapat dilihat pada Gambar 1. Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan garam maka kadar air kimchi semakin menurun. Penurunan kadar air terjadi karena saat perendaman dengan larutan garam, garam memiliki kemampuan menarik kandungan air dalam kimchi daun bawang lokio sehingga air keluar dari jaringan sayuran. Garam menyerap air dan nutrisi dalam jaringan dan keluar dari sayuran. Semakin rendah konsentrasi garam semakin tinggi kadar airnya karena tidak banyak nutrisi dan air yang ditarik oleh garam yang sedikit jumlahnya. Menurut Buckle *et al.* (2019) bahwa garam mampu menyerap air dan zat gizi dalam jaringan sayuran sehingga cairan keluar dari sayuran. Ruma *et al.* (2020) menyatakan bahwa garam bersifat higroskopis dapat mengikat air sehingga menurunkan jumlah air bebasnya. Garam juga dapat menarik cairan dari dalam jaringan sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk.



Gambar 1. Hubungan konsentrasi larutan garam terhadap kadar air kimchi daun bawang lokio

3.1.2. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Kadar Air Kimchi Daun Bawang Lokio

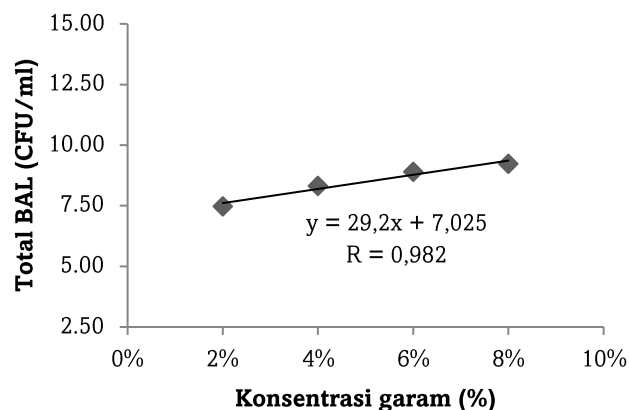


Gambar 2. Hubungan lama fermentasi dengan kadar air kimchi daun bawang lokio

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil analisis dilihat bahwa lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap kadar air kimchi daun bawang lokio. Perbedaan kadar air kimchi daun bawang lokio akibat pengaruh perlakuan lama fermentasi yang berbeda selanjutnya diuji dengan uji LSR. perlakuan L1, L2, L3 berbeda sangat nyata dengan L4, sedangkan antara perlakuan L1, L2 dan L3 berbeda tidak nyata. Kadar air kimchi daun bawang lokio tertinggi terdapat pada perlakuan L1 sebesar 11,16 % dan terendah pada perlakuan L4 yaitu sebesar 10,92%. Hubungan antara lama fermentasi dengan kadar air kimchi dapat dilihat pada Gambar 2. Gambar 2 menunjukkan semakin lama fermentasi maka kadar air kimchi semakin menurun. Semakin lama fermentasi maka kadar air kimchi akan semakin menurun. Penurunan kadar air kimchi daun bawang lokio disebabkan selama proses fermentasi berlangsung terjadi peningkatan total asam laktat dengan penurunan pH pada kimchi sehingga kandungan protein pada kimchi akan terdenaturasi dan akan melepaskan molekul-molekul air bebas. Hilangnya molekul-molekul air tersebut menyebabkan air bebas mudah mengalami penguapan, sehingga kadar air yang terdapat pada bahan akan semakin menurun (Ruma *et al.*, 2020).

3.2. Total Bakteri Asam Laktat

3.2.1. Pengaruh Konsentrasi Larutan Garam terhadap Total Bakteri Asam Laktat Kimchi Daun Bawang Lokio

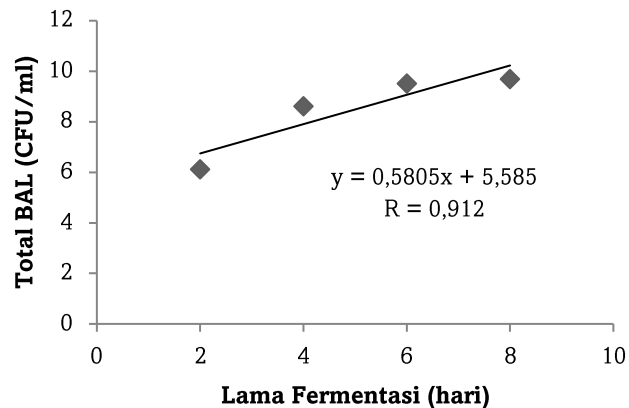


Gambar 3. Hubungan konsentrasi larutan garam dengan total bakteri asam laktat kimchi daun bawang lokio

Hasil analisis menunjukkan bahwa konsentrasi larutan garam berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap total bakteri asam laktat kimchi daun bawang lokio. Perbedaan total bakteri asam laktat kimchi daun bawang lokio akibat pengaruh perlakuan konsentrasi larutan garam selanjutnya diuji dengan uji LSR. perlakuan G₁ dengan G₂ berbeda nyata, sedangkan antara perlakuan G₁ dengan G₂, G₂ dengan G₃, G₃ dengan G₄ berbeda tidak nyata. Total bakteri asam laktat tertinggi terdapat pada perlakuan G₄ sebesar 191,75 log CFU/ml dan terendah pada perlakuan G₁ sebesar 184,75 log CFU/ml. Hubungan antara konsentrasi larutan garam dengan total bakteri asam laktat kimchi daun bawang lokio mengikuti persamaan regresi linier seperti disajikan pada Gambar 3. Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan garam maka total bakteri asam laktat semakin meningkat. Hal ini disebabkan oleh tumbuhnya bakteri non laktat, yaitu bakteri yang pertama kali tumbuh diawal fermentasi, kemudian pada tahap fermentasi selanjutnya mulai tertekan dan semakin berkurang jumlahnya. Garam dapat menyebabkan

keluarnya cairan yang berisi nutrisi (gula) yang kemudian dapat dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat untuk tumbuh dan berkembangbiak. Menurut Breidt *et al.* (2012) menyatakan bahwa setelah 7 hari fermentasi bakteri asam laktat heterofermentatif akan mati dan berkurang jumlahnya, kemudian digantikan oleh bakteri asam laktat homofermentatif yang lebih tahan asam.

3.2.2. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Total Bakteri Asam Laktat Kimchi Daun Bawang Lokio

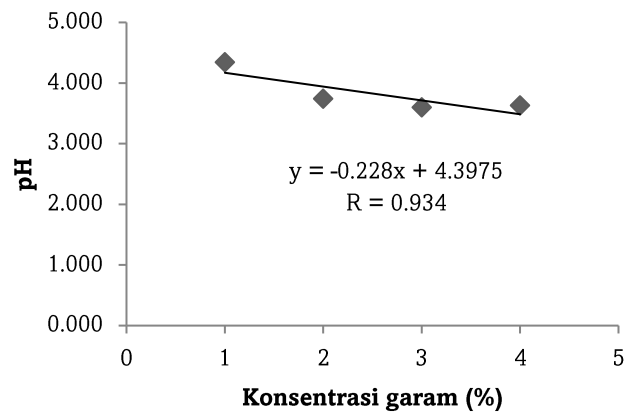


Gambar 4. Hubungan lama fermentasi dengan total bakteri asam laktat kimchi daun bawang lokio

Hasil analisis menunjukkan bahwa lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap total bakteri asam laktat kimchi daun bawang lokio. Perbedaan total bakteri asam laktat kimchi daun bawang lokio akibat pengaruh perlakuan lama fermentasi yang berbeda selanjutnya diuji dengan uji LSR. perlakuan L₁, L₂, L₃ dengan L₄ berbeda sangat nyata. Antara perlakuan L₁ dengan L₂ berbeda nyata, sedangkan antara L₂ dengan L₃ dan antara perlakuan L₁ dengan L₃ berbeda tidak nyata. Total bakteri asam laktat kimchi daun bawang lokio tertinggi terdapat pada perlakuan L₄ sebesar 210,38 CFU/ml dan terendah pada perlakuan L₁ yaitu sebesar 178,88 CFU/ml. Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan kadar total bakteri asam laktat tertinggi terdapat pada perlakuan L₄ sebesar 9,69 dan terendah pada perlakuan L₁ sebesar 6,12. Hubungan antara lama fermentasi dengan total bakteri asam laktat kimchi bawang daun lokio mengikuti persamaan regresi linier seperti disajikan pada Gambar 4. Gambar 4 menunjukkan bahwa semakin lama fermentasi maka total bakteri asam laktat semakin meningkat. Semakin lama fermentasi terjadi pertumbuhan bakteri asam laktat sehingga total bakteri asam laktat meningkat. Konsentrasi garam yang optimal pada fermentasi sayuran dan buah, yaitu antara 2–3% dimana konsentrasi garam yang sesuai akan merangsang pertumbuhan BAL dan menekan pertumbuhan bakteri yang tidak dikehendaki (Anggraeni *et al.*, 2021).

3.3. Uji pH

3.3.1. Pengaruh Konsentrasi Larutan Garam terhadap pH Kimchi Daun Bawang Lokio

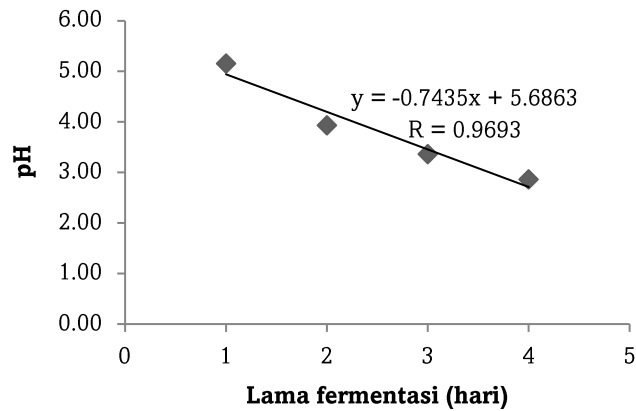


Gambar 5. Hubungan konsentrasi larutan garam dengan pH kimchi daun bawang lokio

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa pH tertinggi terdapat pada perlakuan G_1 sebesar 4,34 dan terendah pada perlakuan G_3 sebesar 3,60. Hubungan antara konsentrasi larutan garam dengan pH kimchi daun bawang lokio mengikuti persamaan regresi linier seperti disajikan pada Gambar 5. Gambar 5 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan garam maka pH semakin menurun. Penurunan pH disebabkan oleh adanya aktivitas bakteri pembentuk asam laktat yang mengubah glukosa menjadi asam laktat dalam kondisi anaerob. Penambahan garam dengan konsentrasi yang sesuai akan mendorong terbentuknya bakteri asam laktat dan menekan pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan (Buckle *et al.*, 2019). Peningkatan asam laktat akan semakin menurunkan pH kimchi yang dihasilkan.

3.3.2. Pengaruh Konsentrasi Larutan Garam terhadap pH Kimchi Daun Bawang Lokio

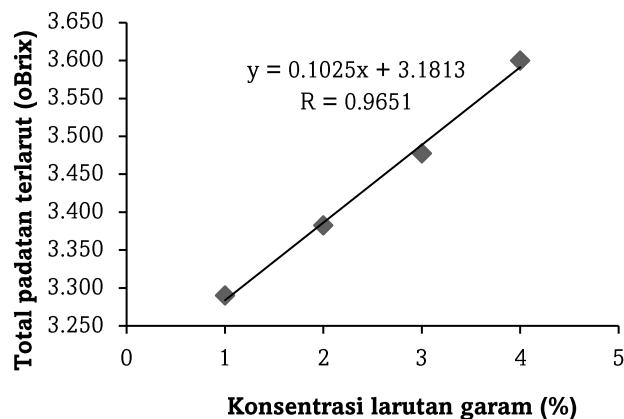
Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan Nilai pH kimchi daun bawang lokio tertinggi terdapat pada perlakuan L_1 sebesar 5,15 dan terendah pada perlakuan L_4 yaitu sebesar 2,86. Hubungan antara lama fermentasi dengan pH kimchi bawang daun lokio mengikuti persamaan regresi linier seperti disajikan pada Gambar 6. Gambar 6 menunjukkan bahwa semakin lama fermentasi maka pH kimchi semakin menurun. Hal ini disebabkan semakin lama suatu produk atau bahan difermentasi maka konsentrasi asam yang terbentuk akan meningkat terutama pada produksi asam laktat yang dihasilkan sehingga dapat menyebabkan nilai pH rendah atau menurun. Semakin lama menjadi salah satu penyebab tingginya kandungan asam laktat yang dihasilkan sehingga pH kimchi akan semakin menurun (Umam *et al.*, 2012).



Gambar 6. Hubungan lama fermentasi dengan pH kimchi daun bawang lokio

3.4. Total Padatan Terlarut (°Brix)

3.4.1. Pengaruh Konsentrasi Larutan Garam terhadap Total Padatan Terlarut Kimchi Daun Bawang Lokio

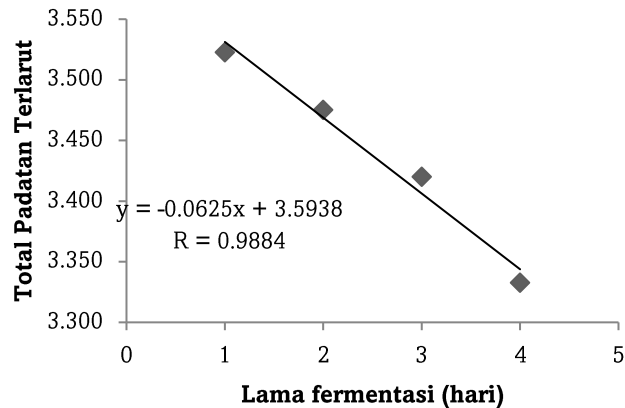


Gambar 7. Hubungan konsentrasi larutan garam dengan total padatan terlarut kimchi daun bawang lokio

Berdasarkan Tabel 1 Total padatan terlarut tertinggi terdapat pada perlakuan G4 sebesar 3,60 °Brix dan terendah pada perlakuan G₁ sebesar 3,29 °Brix. Hubungan antara konsentrasi larutan garam dengan total padatan terlarut kimchi daun bawang lokio mengikuti persamaan regresi linier seperti disajikan pada Gambar 7. Gambar 7 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan garam maka total padatan terlarut semakin meningkat. Hal ini disebabkan peningkatan garam akan menekan pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan. Proses fermentasi bakteri asam laktat menghasilkan metabolit berupa asam laktat. Menurut Fardiaz (1992) metabolit tersebut akan terseksresikan keluar sel dan akan terakumulasi dalam cairan fermentasi. Sisa hasil total gula, asam laktat, dan asam organik yang terbentuk

terhitung sebagai total padatan terlarut. Komponen padatan terlarut terdiri dari total gula, pigmen, asam-asam organik, dan protein.

3.4.2. Pengaruh Konsentrasi Larutan Garam terhadap Total Padatan Terlarut Kimchi Daun Bawang Lokio



Gambar 8. Hubungan lama fermentasi dengan total padatan terlarut kimchi daun bawang lokio

Berdasarkan Tabel 1 Nilai total padatan terlarut kimchi daun bawang lokio tertinggi terdapat pada perlakuan L₁ sebesar 3,52 dan terendah pada perlakuan L₄ yaitu sebesar 3,33. Hubungan antara lama fermentasi dengan total padatan terlarut kimchi daun bawang lokio mengikuti persamaan regresi linier seperti disajikan pada Gambar 8. Gambar 8 menunjukkan bahwa semakin lama fermentasi maka total padatan terlarut kimchi semakin menurun. Hal ini disebabkan selama berlangsungnya proses fermentasi laktosa dan sukrosa akan dirombak oleh kultur starter. Menurut (Sintasari *et al.*, 2014) sisa laktosa, sukrosa dan asam-asam organik lain tersebut yang terhitung sebagai total padatan terlarut.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan uraian pembahasan yang terbatas pada lingkup penelitian, maka ditarik kesimpulan bahwa konsentrasi garam berpengaruh nyata terhadap perubahan sifat fisikokimiaa dan mikrobiologi kimchi. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh makan perlakuan yang menghasilkan sifat fisikokimia yaitu nilai pH sebesar 5.17, nilai total padatan terlarut sebesar 3.67, nilai kadar air 9.50% dan total bakteri asam laktat 189.00 CFU/ml merupakan perlakuan terbaik dengan melihat hasil yang diperoleh yang sesuai dengan standar SNI dengan konsentrasi garam 8 % dengan lama fermentasi 2 hari.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan pada segenap pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

6. DEKLARASI

Pernyataan Kepentingan Bersaing

Artikel ini dan isinya belum pernah dipublikasikan sebelumnya oleh salah satu penulis, juga tidak sedang dipertimbangkan untuk dipublikasikan di jurnal lain saat ini. Semua penulis melihat dan menyetujui naskah yang direvisi untuk diserahkan.

Taknonomi Peran Kontributor

Connie Daniela : Penulisan - draf asli. Semua penulis menulis naskah dan menyetujui versi finalnya. **Dewi Restuana Sihombing** : Menulis – draf asli. Semua penulis menulis naskah dan menyetujui versi finalnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, L., Lubis, N., & Junaedi, E. C. (2021). Pengaruh Konsentrasi Garam Terhadap Produk Fermentasi Sayuran: Review: Effect of Salt Concentration on Fermented Vegetable Products. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 3(6), 891–899.
- AOAC. (2000). Moisture in cereal adjuncts: air oven method. *Association of Official Analysis Chemists International*.
- Azizah, N., Al-Barrii, A. N., & Mulyani, S. (2012). Pengaruh lama fermentasi terhadap kadar alkohol, pH, dan produksi gas pada proses fermentasi bioetanol dari whey dengan substitusi kulit nanas. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 1(3).
- Azka, A. B. F., Santriadi, M. T., & Kholis, M. N. (2018). Pengaruh Konsentrasi Garam dan Lama Fermentasi terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Kimchi. *Agroindustrial Technology Journal*, 2(1), 91–97.
- Barani, S. R., Antuli, Z., & Une, S. (2023). Pengaruh Konsentrasi Garam dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Kimia dan Mutu Organoleptik Kimchi Labu Air (*Lagenaria siceraria*). *Journal Of Agritech Science (JASc)*, 7(01), 62–69.
- Bayu, M. K., Rizqiati, H., & Nurwantoro, N. (2017). Analisis Total Padatan Terlarut, Keasaman, Kadar Lemak, dan Tingkat Viskositas pada Kefir Optima dengan Lama Fermentasi yang Berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan*, 1(2), 33–38. <https://doi.org/10.14710/jtp.2017.17468>
- Breidt, F., McFeeters, R. F., Perez-Diaz, I., & Lee, C. (2012). Fermented vegetables. *Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers*, 841–855.
- Buckle, K. A., Edwards, R. A., Fleet, G. H., Wootton, M., & Purnomo, H. (2019). Ilmu pangan.
- Das, G., Paramithiotis, S., Sivamaruthi, B. S., Wijaya, C. H., Suharta, S., Sanlier, N., ... Patra, J. K. (2020). Traditional fermented foods with anti-aging effect: A concentric review. *Food Research International*, 134, 109269.
- Demir, N., BAHÇEÇİ, K. S., & Acar, J. (2006). The effects of different initial *Lactobacillus plantarum* concentrations on some properties of fermented carrot juice. *Journal of Food Processing and Preservation*, 30(3), 352–363.
- Di Cagno, R., Coda, R., De Angelis, M., & Gobbetti, M. (2013). Exploitation of vegetables and fruits through lactic acid fermentation. *Food Microbiology*, 33(1), 1–10.
- Fahmi, A., & Sitompul, H. (2019). Uji AKTIVITAS ANTIBAKTERI *Salmonella thypii* DARI EKSTRAK METANOL DAUN BAWANG BATAK (*A. Chinense G. Don*). In *Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu Universitas Asahan*.
- Fardiaz, D. S. (1992). *Mikrobiologi pangan 1*. PT Gramedia.
- Iwansyah, A. C., Patiya, L. G., & Herveley, H. (2019). Pengaruh Konsentrasi Natrium Klorida dan Lama Fermentasi pada Mutu Fisikokimia, Mikrobiologi, dan Sensori Kimchi Rebung. *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 8(3), 227–237.
- Larasati, T. A., & Alatas, F. (2016). Dismenore primer dan faktor risiko Dismenore primer pada Remaja. *Jurnal Majority*,

5(3), 79–84.

- Lin, Y.P., Lin, L.Y., Yeh, H.Y., Chuang, C.H., Tseng, S.W., Yen, Y.H.. 2016. Antihyperlipidemic Activity Of *Allium chinensis* Bulbs. *Journal Of Food Drug Analysis*. XXX :1-11
- Marco, M. L., Heeney, D., Binda, S., Cifelli, C. J., Cotter, P. D., Foligné, B., ... Pihlanto, A. (2017). Health benefits of fermented foods: microbiota and beyond. *Current Opinion in Biotechnology*, 44, 94–102.
- Patra, J. K., Das, G., Paramithiotis, S., & Shin, H.-S. (2016). Kimchi and other widely consumed traditional fermented foods of Korea: a review. *Frontiers in Microbiology*, 7, 1493.
- Ruma, M. T. L., Mauboy, R. S., Danong, M. T., Damanik, D. E. R., & Henuk, J. M. (2020). Pengaruh Konsentrasi Larutan Garam dan Lama Fermentasi terhadap Organoleptik dan Sifat Kimia Acara Timun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Biotropikal Sains*, 17(3), 67–76.
- Şanlıer, N., Gökçen, B. B., & Sezgin, A. C. (2019). Health benefits of fermented foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 59(3), 506–527.
- Seo, H., Bae, J.-H., Kim, G., Kim, S.-A., Ryu, B. H., & Han, N. S. (2021). Suitability analysis of 17 probiotic type strains of lactic acid bacteria as starter for kimchi fermentation. *Foods*, 10(6), 1435.
- Sintasari, R. A., Kusnadi, J., & Ningtyas, D. W. (2014). Pengaruh penambahan konsentrasi susu skim dan sukrosa terhadap karakteristik minuman probiotik sari beras merah [in press juli 2014]. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(3), 65–75.
- Son, S.-H., Jeon, H.-L., Yang, S.-J., Lee, N.-K., & Paik, H.-D. (2017). In vitro characterization of *Lactobacillus brevis* KU15006, an isolate from kimchi, reveals anti-adhesion activity against foodborne pathogens and antidiabetic properties. *Microbial Pathogenesis*, 112, 135–141.
- Song, H. S., Whon, T. W., Kim, J., Lee, S. H., Kim, J. Y., Kim, Y. B., ... Roh, S. W. (2020). Microbial niches in raw ingredients determine microbial community assembly during kimchi fermentation. *Food Chemistry*, 318, 126481.
- Sulistia, A. S., Febriani, H., Rasyidah, R., & Syukriah, S. (2021). Uji Efektivitas Ekstrak Bawang Batak (*Allium chinense* G. Don) Terhadap Histopatologi Ginjal Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Diabetes melitus. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*, 4(2), 318–324.
- Surh, J., Kim, Y. K. L., & Kwon, H. (2008). Korean fermented foods: Kimchi and Doenjang. *Handbook of Fermented Functional Foods*. CRC Press, US.
- Surya, R., & Lee, A. G.-Y. (2022). Exploring the philosophical values of kimchi and kimjang culture. *Journal of Ethnic Foods*, 9(1), 1–14.
- Syadiah, E. A., Kartika, K., Hasbiadi, H., & Adelina, F. (2022). KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA, ORGANOLEPTIK DAN TOTAL BAKTERI ASAM LAKTAT KIMCHI BENGKUANG. *AGRIBIOS*, 20(1), 38–49.
- Umam, M., Utami, R., & Widowati, E. (2012). Kajian Karakteristik Minuman Sinbiotik Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* forma typical) dengan menggunakan starter *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 dan *Bifidobacterium longum* ATCC 15707. *J. Teknosains Pangan*, 1, 2–11. *Jurnal Teknisains Pangan*, 1(1).