

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: bahwa tidak ada perbedaan nyata pada uji pH, total asam, TPC BAL, dan organoleptik rasa. Sawi asin yang terpilih yaitu konsentrasi gula 6% dan konsentrasi garam 5% dengan nilai pH 5,07, total asam 0,162%, TPC BAL $2 \text{ CFU/ml} \times 10^6$, organoleptik rasa 3,83, organoleptik warna 4,57, dan organoleptik tekstur 4,27.

Hasil identifikasi Bakteri Asam Laktat dengan menggunakan 16S rRNA dan perhitungan kekerabatan atau kemiripan dengan pohon filogenetik menunjukkan bahwa strain BAL yang paling banyak ditemukan dalam proses fermentasi sawi asin terpilih adalah jenis bakteri *Weissella cibaria* strain SRCM103448, *Weissella cibaria* strain zy-55, *Weissella cibaria* strain CT4, *Weissella cibaria* strain LW1, *Weissella cibaria* strain LCV81, *Weissella cibaria* strain IMAUFB096, dan *Weissella cibaria* strain I042519.

5.2 Saran

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar pH pada sawi asin memiliki nilai pH asam tinggi yang berkisar antara 5,07-5,2 dan pada variabel penelitian nilai pH, total asam, organoleptik, dan TPC BAL tidak ada pengaruh nyata. Penelitian lanjutan disarankan agar melakukan penelitian tentang lama waktu fermentasi sawi asin yang dapat mempengaruhi nilai pH, total asam, organoleptik, dan TPC BAL dan dilakukan penelitian untuk pengujian daya simpan produk sawi asin.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusman. 2013. *Pengujian Organoleptik Teknologi Pangan*. Universitas Muhammadiyah: Semarang.
- Ali, A. 2014. Identifikasi dan Uji Aktivitas Antimikrobia Bakteri Asam Laktat Yang Diisolat Dari Asinan Rebung Kuning Bambu Betung (*Dendrocalmus asper*) Yang Difermentasi pada suhu 150 C. Skripsi. Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.
- Alakomi, H. L., E. Skytta, M. Saarela, & Mattila-Sandholm T. 2000. Lactic Acid Permeabilizes Gram Negatif Bacteria by Disrupting the Outer Membrane. *J. Appl. Environ. Microbiol.* 66(5): 2001-2005.
- Amman, R. I., Ludwig, W., Schleifer, K. H., 1995. Phylogenetic Identification and In Situ Detection of Individual Microbial Cells without Cultivation. *Microbiol Rev.* 59(1): 143-69.
- Anonim, 1981. Sayur Asin. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pangan. Institut Pertanian Bogor.
- Anonim. 1992. Gula tebu. <http://warintek.progessio.or.id>. (Diakses 20 Maret 2019).
- AOAC. 1995. Official Methods of Analisis Chemist. Vol. 1A. AOAC Inc., Washington.
- Apriantono, A., 2004. Analisis Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi: Institut Pertanian Bogor.
- Asniar. 2011. Mikroba dan Fermentasi. *Sisvikaasniar.blogspot.co.id/2011/12/mikroba-dan-fermentasi.html* (Diakses 15 Maret 2019).
- Astawan, M. 2008. *Olahan Sehat Dengan Buah*. Jakarta: Dian Rakyat Badan Pusat Statistika. 2018. Produksi Sayuran dan Buah-buahan Semusim di Jawa Timur. <http://www.bps.go.id>. (diakses 11 April 2019).
- Axelsson, L. 2004. *Lactic Acid Bacteria: Classification and Physiology*. In: S. Salminen, S., A. V. Wright, & A. Ouwehand (Eds.). *Lactic Acid Bacteria Microbiological and Functional Aspects*. 3rd ed. Revised and Expanded. Marcel Dekker, Inc., New York.
- Badan Standar Nasional. Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan. SNI 7388:2009.
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H., dan Wooton, M. 1987. Ilmu Pangan. UI Press, Jakarta.
- Cai, H., Archambault, M., Prescott, J. F., 2003. 16S Ribosomal RNA Sequence-based Identification of Veterinary Clinical Bacteria. *J Vet Diagn Invest.* 15:465-469.

- Chang, R. dan Overby, J. (2011). *General Chemistry The Essential Concepts 6th Edition*. New York: The Mc Graw Hill Companies.
- Chao SH, Wu RJ, Watanabe K, Tsai YC. 2009. Diversity of lactic acid bacteria in suan-tsai and fu-tsai, traditional fermented mustard products of Taiwan. *Int J Food Microbiol*. 135(3):203-210.
- Chelule, P. K., Mokoena, M. P., Gqaleni, N., 2010. Advantages of Taraditional Lactic Acid Bacteria Fermentation of Food in Africa. *Current Research, Technology and Education Topics in Applied Microbiology and Microbial Biotechnology*, A. Méndez-Vilas (Ed.):1160-1167.
- Clarridge, J. E., 2004. Impact of 16S rRNA Gene Sequence Analysis for Identification of Bacteria on Clinical Microbiology and Infectious Diseases. *Clin. Microbiol. Rev*. 17(4): 840-62.
- Danuz, S. Z. D., 2014. Amplifikasi DNA *Leptospira* dengan Menggunakan Metode Insulated Isothermal Polymerase Chain Reaction (ii-PCR). <http://respository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/24138/1/SONIA%2520ZULFA%2520DESHI%25...> (Diakses 23 November 2019).
- Darwin P. 2013. *Menikmati Gula Tanpa Rasa Takut*. Perpustakaan Nasional: Sinar Ilmu.
- De Garmo, E. P., Sullivan, W. G., Canada, J. R., 1984. *Engineering Economy*. <https://books.google.co.id/books?isbn..> (Diakses 15 Maret 2019).
- Desmazeaud, M.1996. Lactic Acid Bacteria in Food: Use and Safety. *Cahiers Agricultures*. 5(5), 331-342.
- Effendi, Hervelly, dan Ramdan M., 2006. Pengaruh Konsentrasi Air Tajin Dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Sayur Asin Sawi Jabung (*Brassica juncea. L*). Fakultas Teknik: Universitas Pasundan.
- Estiasih, T., dan Ahmadi, Kgs., 2009. *Teknologi Pengolahan Pangan*. Bumi Aksara: Jakarta.
- Fardiaz, S. 1992. *Mirobiologi Pangan I*. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Fardiaz. 1989. *Penuntun Praktikum Mikrobiologi Pangan*. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. FATETA: IPB.
- Fardiaz, S. 1987. *Fisiologi Fermentasi*. Pusat Antar Universitas IPB. Bogor. 186 hlm.
- Fathonah, S. 2009. Pengaruh Konsentrasi Garam dan Penambahan Sumber Karbohidrat Terhadap Mutu Organoleptik Produk Sawi Asin. IPB: Jurusan Teknologi Pangan. (Skripsi Tidak Diterbitkan)
- Faud, A. 2010. *Budidaya Tanaman Sawi (Brassica Juncea.L)*. Jurusan Agribisnis Hortikultura dan Arsitektur Pertanaman. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

- Febrihantana, W., Radiati, L. E., dan Thohari, I., 2015. Pengaruh Penambahan Sari Wortel sebagai Fortifikasi Produk Yoghurt Ditinjau dari Nilai pH, total Asam Tertitrasi, Total Bakteri Asam Laktat, Viskositas, dan Total Karoten. http://fapet.ub.ac.id/.../Partikel_Pengaruh-Penambahan-Sari-Wortel-Sebagai-Fo... (Diakses 23 November 2019).
- Goodfellow, M., and O'Donnel, A. G., 1993. The Roots of Bacterial Systematics. In Hanbook of New Bacterial Systematics. (Mm. Goodfellow and A. G. O'Donnel (Eds)). Academic Press Ltd. London.
- Hadioetomo, R. S., 1993. *Mikrobiologi Dasar Dalam Praktek*. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Hariadi, H. 2017. Analisis Kandungan Gizi dan Organoleptik “Cookies” Tepung Mocaf (*Modified Cassava Flour*) Dan Brokoli (*Brassica oleracea L.*) dengan Penambahan Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*). *Jurnal Agrotek Indonesia*. Vol 2 (2) : 98-105.
- Hassanzadarzar, H. and Ehsani, A., 2013. Phenotypic Characterization of Lactic Acid Bacteria Isolated from Traditional Cheese. *Global Veterinaria* 10 (2): 148-152.
- Hidayat, N., Padaga M.C, dan Suhartini S. 2006. *Mikrobiologi Industri*.Jogjakarta: Penerbit Andi.
- Hutkins, R.W. (2006). *Microbiology and Technology of Fermented Foods*. Blackwell Publishing. USA.
- Insani, H., Rizqiati, H., dan Pratama, Y., 2018. Pengaruh Variasi Konsentrasi Sukrosa terhadap Total Khamir, Total Padatan Terlarut, Kadar Alkohol dan Mutu Hedonik pada Water Kefir Buah Naga Merah (*Hyloreceus polyrhizus*). *Jurnal Teknologi Pangan* 2(2): 90-95.
- Jay, J. M., 1992. *Modern Food Microbiology*. 6th Ed. Chapman and Hall. New York.
- Judoamidjojo, M., A.A. Darwis, dan E.G. Sa'id. 1990. *Teknologi Fermentasi*. Rajawali Pers. Jakarta. 333 hlm.
- Kartika, K., Bambang, P., H, Hastuti dan Supartono. 1988. *Pedoman Uji Indrawi Bahan Pangan*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada
- Koswara, S. 2013. *Teknologi Fermentasi Sayuran*. <http://tekpan.unimus.ac.id/>. Diakses 10 Oktober 2019.
- Kuswanto, K. R., 2004. The Industry of Fermented Food in Indonesia: Present Status and Development. *Proceedings of the International Seminar on Developing Agricultural Technology for Value-added Food Production in Asia*. Japan.
- Lau, S. K. P., Woo, P. C. Y., Teng, J. L. L., Leung, K. W., Yuen, K. Y., 2002. Identification by 16S Ribosomal RNA Gene Sequencing of Arcobacter

- butzleri Bacteraemia in a Patient with Acute Gangrenous Appendicitis. *J Clin Pathol: Mol Pathol*.55:182–185.
- Leverentz B, W. S. Conway, W. Janisiewicz, M. Abadias, C. P. Kurtzman, & M. J. Camp., 2006. Biocontrol of the Food-borne Pathogens *Listeria Monosytogene* and *Salmonella Enterica* Serovar Poona on Fresh-cut Apples with Naturally Occuring Bacterial and Yeast Antagonists. *Appl. Environ. Microbiol.* 72: 1135- 1140.
- Lu, Z., Perez Diaz, I. M., Hayes, J. S., and Breidt, F., 2012. Bacteriophage Echology in a Commercial Cucumber Fermentation. *Applied and Environmental Microbiology*. Vol. 78 (24): 8571-8578.
- Mangunwidjaja, D. dan A. Suryani. 1994. Teknologi Bioproses. Penerbit Swadaya. Jakarta. 394 hlm.
- Marsigit, W., dan Hemiyetti. 2018. Ketersediaan Bahan Baku, Kandungan Gizi, Potensi Probiotik dan Daya Tahan Simpan Sawi Asin Kering Kabupaten Rejang Lebong sebagai Produk Agroindustri. *Jurnal Agroindustri Vol. 8 No. 1, Mei 2018: 34-43*.
- Matanari, P. R., 2018. Produksi Tiga Jenis Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*) yang Diberi Perlakuan Berbagai Pupuk Organik. Skripsi Tidak Diterbitkan.
<http://repositori.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/9869/130301237.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Diakses 20 Maret 2019).
- Mennes, M.E. 1994. Make Your Own Sauerkraut. University of Wisconsin Extention, USA.
- Menconi, A., Kallapura, G., Latorre, J. D., Morgan, M. J., Pumford, N. R., Hargis, B. M., dan Tellez, G. 2014. Identification and Characterization of Lactic Acid Bacteria in a Commercial Probiotic Culture. *Biosci Mircobiota Food Health Journal*. Vol. 33 No. 1.
- Mheen, T. I., 2010. *Kimchi Fermentation and Characteristics of The Related Lactic Acid Bacteria*. Korean Institute of Science and Technology Information. Korea.
- Middlebeek, E.J., R.O. Jenkins and J.S. Drijver-de Haas. 1992. Growth in batch culture. In *Vitro Cultivation of Micro-organisms*. Biotechnology by Open Learning.
- Mozzi, F., Raya, R. R., dan Vignolo, M., 2010. *Biotechnology of Lactic Acid Bacteria Novel Application*. Willey Blackwill: Iowa.
- Mulyono, H. B., 2001. *Analisis Pengaruh Kualitas Produk dan Kualitas Layanan terhadap Kepuasan Konsumen*.
<http://library.binus.ac.id/eColls/eThesisdoc/Bab2/2012-2-00816-HM%20Bab2001.pdf>. (Diakses 12 November 2019).

- Munthe, K., Pane, E., dan Panggabean, E.L. 2018. Budidaya Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) Pada Media Tanam Yang Berbeda Secara Vertikultur. *Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*. 2(2):138 – 151 .
- Naeni, S. U., 2014. Laporan Praktikum Mikrobiologi Terapan Pembuatan Asinan. http://www.academia.edu/7626379/LAPORAN_ASINAN_NAENI_SRI_UTAMI. (Diakses 01 April 2019).
- Nasiru, N. 2014. *Teknologi Pangan Teori Praktis dan Aplikasi*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Ndruru, Y., 2015. Studi Mutu Pikel Jahe (*Zingiber officinale Rosc*) Diproduksi dengan Konsentrasi Gula dan Garam Berbeda (Nilai pH, Total Asam, TPC dan Identifikasi BAL dengan 16s rRNA). Skripsi.
- Nur, Hasrul, Sataria. 2009. Suksesi Mikroba dan Aspek Biokimiawi Fermentasi Mandai dengan Kadar Garam Rendah. *Makara, Sains*. 13 (1): 13-16.
- Pangastuti, A., 2006. Definisi Spesies Prokaryota Berdasarkan Urutan Basa Gen Penyandi 16s rRNA dan Gen Penyandi Protein, *Biodiversitas*, No. 3 (7).
- Paryanto, L. A., Fachruddin, dan Sumaryono W., 1999. Diversifikasi Sukrosa menjadi Produk Lain. Seminar Nasional Industri Gula Terpadu (P3GI). Serpong.
- Pederson C., S. 1971. Proses Pemecahan Glukosa Menjadi Asam Laktat oleh Bakteri Asam Laktat melalui Jalur EMP (Embden- Meyerhoff Parnas). *Microbiology of Food Fermentations*. Connecticut AVI Publishing.
- Petti, C. A., Polage, C. R., and Scheckenberger. 2005. The Role of 16S rRNA Gene Sequencing in Identification of Microorganism Misidentified by Conventional Method. *Journal of Clinical Microbiology*. Vol. 43 (12): 6123-6125.
- Pradani, A., dan Hariastuti, E. M., 2009. *Pemanfaatan Fraksi Cair Isolat Pati Ketela Pohon sebagai Media Fermentasi Pengganti Air Tajin pada Pembuatan Sayur Asin*. Laporan Penelitian Fakultas Teknik Kimia. Universitas Diponegoro: Semarang.
- Puspito, H. and Graham, H. F. 1985. Microbiology of sayur asin fermentation. *Applied Microbiology and biotechnology* 22: 442-445.
- Rahayu, E.S., Sardjono, dan Samson, R.A. 2014. *Jamur Benang (Mold) pada Bahan Pangan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Rahayu, E. S. 2003. Lactic Acid Bacteria in Fermented Foods of Indonesian Origin. *Jurnal Agritech*. Vol 23(2): 75-84.
- Ren J, McFerson JR, Li R, Kresovich S, Lamboy WF. 1995. Identities and Relationships among Chinese Vegetable Brassicas as Determined by Random Amplified Polymorphic DNA Markers. *J. AMER. SOC. HORT. SCI.* 120(3):548–555.

- Sadek, N.F., Wibowo, M. dan Kusumaningtyas, E. 2009. *Pengaruh Konsentrasi Garam dan Penambahan Sumber Karbohidrat terhadap Mutu Organoleptik Produk Sawi Asin*. IPB. Bogor.
- Safitri. 2015. Asinan Sawi Hijau. [http:// digilib. unila. ac. id /1510 /6/13. %20 Bab%20%20Tinjauan%20Pustaka. pdf](http://digilib.unila.ac.id/1510/6/13.%20Bab%20%20Tinjauan%20Pustaka.pdf) (Diakses 25 Maret 2019).
- Safitri, Linda. 2010. Laporan Magang. Proses Produksi Asinan Timun Jepang di Perusahaan Agrindo Boga Santika. <http://eprints.uns.ac.id/4347/1/154682108201008001.pdf> (Diakses 25 Maret 2019).
- Sa'id, E.G. 1987. *Bioindustri Penerapan Teknologi Fermentasi*. PT. Melton Putra. Jakarta. 317 hlm.
- Scragg, A.H. 1991. *Bioreactors in Biotechnology, A Practical Approach*. Ellis Horwood, New York.
- Setyaningsih, Dwi. 1993. *Studi Peningkatan Mutu dan Daya Simpan Pikel Jahe (Zingiber officinale Rosc.)*. Skripsi Tidak Diterbitkan.
- Shobahiya, N., 2017. *Pengaruh Jenis Media Fermentasi dan Konsentrasi Garam Terhadap Karakteristik Asinan Sawi Hijau*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Universitas Pasundan: Bandung.
- Simanjuntak, M., Karo-Karo, T., dan Ginting, S., 2016. *Pengaruh Penambahan Gula Pasir dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Minuman Ferbeet (Fermented Beetroot)*. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. Vol. 5, No. 1.
- Smid, E. J., and Gorris, L. G. M., 2007. *Natural Antimicrobials for Food Preservation*. In: M. S. Rahman (Ed.). *Handbook of Food Preservation*. 2nd ed. CRC Press, New York.
- Sneath, D. H. A., Nicholas, M., Elisabeth, and Holt, J. G., 1987. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology Vo. 2*. William and Wilkins: USA.
- Soekarto, S. T., 2012. *Uji Organoleptik Formulasi Cookies Kaya Gizi*. Depok: Universitas Indonesia
- Standar Nasional Indonesia. SNI 01-2600-1992. *Sauerkraut Dalam Kemasan*.
- Sri, Y. N. M., Syukur, S., dan Jamsari. 2013. *Isolasi, Karakteristik, dan Identifikasi DNA Bakteri Asam Laktat (BAL) yang Berpotensi sebagai Antimikroba dari Fermentasi Markisa Kuning (Passiflora Edulis Var. Flavicarpa)*. *Jurnal Kimia Unand (ISSN No. 2303-3401)*, 2 (2) 18-91.
- Steinkraus, K.H., 1983. *Handbook Of Indegenous Fermented Foods*, Marcell Dekker, Inc. New York.
- Sugiyono, 2009, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta

- Suryadi, Y. dan Machmud M., 2002. Keragaman Genetik Strain *Ralstonia solanacearum* Berdasarkan Karakterisasi Menggunakan Teknik Berbasis asam Nukleat. *Buletin AgroBio*. 5 (2): 59-66.
- Suwanto, A., 1994. Characteristic of Lactic acid Bacteria Isolated from an Indonesian Fermented Fish (Bekasam) and Their Antimicrobial Activity Against Pathogenic Bacteria. <http://biologi.ipb.ac.id/web/en/faculty/profile/10/antonius-suwanto> (Diakses 13 Maret 2019).
- Winarni N., (1999), Pengaruh Penambahan Garam, *L. Acidophilus*, Garam + *L. Acidophilus*, dan Lama Fermentasi Terhadap Pembuatan Sauerkraut Kubis (*Brassica ocevacea Varcapitata* L.), Skripsi Teknologi Pangan Universitas Pasundan, Bandung.
- Winarno, F.G., 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gamedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Yelnetty, A., 2014. *Potensi Bakteri Asam Laktat Hasil Isolasi Dari Fermentasi Spontan Susu Kambing Lokal sebagai Bakteri Probiotik untuk Produksi Minuman Fungsional Yoghurt Susu Kambing*. Disertasi. Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Ternak. Universitas Brawijaya.
- Yung-Min, P., Jin-Ho, S., Dan-Won, L., Jae-Chul, S., Hyung-Joo, S., Un-Jae, C., and Jin-Man, K., 2010. Identification of the Lactic Acid Bacteria in Kimchi According to Initial and Over-ripened Fermentation Using PCR and 16S rRNA Gene Sequence Analysis. *Food Science and Biotechnology*. 19 (2): 541-546.
- Zulkarnain. 2013. *Budidaya Sayuran Tropis*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Zulkarnain. 2009. *Dasar Dasar Hortikultura*. Bumi Aksara. Jakarta. Hal 35-36.