

KARAKTERISTIK SENSORI, KIMIA DAN MIKROBIOLOGIS *ASAM DRIEN* (DURIAN OLAHAN KHAS ACEH) YANG DIFERMENTASI DENGAN WAKTU YANG BERBEDA

Sensory, Chemical and Microbiological Characteristics of *Asam Drien* (Processed Durio of Aceh) Fermented in Different Time

Murna Muzaifa ^{1)*}, Eva Murlida¹, Rasdiansyah¹, Indah Suci
Ramadani¹, Faidha Rahmi²

¹Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah
Kuala, Banda Aceh 23111

²Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Gajah Putih,
Blang Bebangka 24561

DOI: <http://dx.doi.org/10.21111/agrotech.v4i1.2173>

Terima 08 Juni 2018

Revisi 13 Juni 2018

Terbit 26 Juni 2018

Abstrak: Fermentasi durian dapat mengatasi masalah melimpahnya buah durian pada masa panen puncak. Pengolahan durian dengan fermentasi menghasilkan produk yang disebut tempoyak (pasta durian fermentasi). Tempoyak di Aceh dikenal dengan sebutan *asam drien*.

* Korespondensi email: murnamuzaifa@unsyiah.ac.id

Alamat : Jalan Tgk. Hasan Krueng Kalee, No. 3 Kopelma Darusalam, Banda Aceh 23111, Aceh - Indonesia

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh lama fermentasi *asam drien* terhadap kualitas *asam drien*. Penelitian pembuatan *asam drien* dilakukan dalam skala rumah tangga. Daging buah durian dihancurkan dan diberi garam kemudian di fermentasi sesuai perlakuan hingga 9 hari. Sampling untuk analisis dilakukan pada lama fermentasi yang berbeda (3,5,7 dan 9 hari). Analisis yang dilakukan adalah uji kesukaan (hedonik) yang meliputi kesukaan terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur serta dilakukan uji biokimia sebagai data pendukung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *asam drien* yang paling disukai adalah *asam drien* yang difermentasi selama 3 hari dengan karakteristik sensori dan biokimia yaitu warna 2,71 (suka), aroma suka (2,52), rasa 2,00 (biasa), tekstur 2,67 (suka), total bakteri asam laktat $57,67 \times 10^7$ CFU/g, total asam 0,21 %, dan total padatan terlarut 4,3 %.

Kata Kunci : asam drien, fermentasi, kualitas, sensori

Abstract: Fermented durian can overcome the problem of the abundance of durian at peak harvest periode. Processing durian with fermentation produces a product called tempoyak (fermented durian paste). Tempoyak in Aceh known as asam drien. This study aimed to analyze the effect of fermentation asam drien on the quality of asam drien. Asam drien production research conducted in the household scale. Durian flesh crushed and salted and then fermented according to the treatment up to 9 days. Sampling for analysis performed on different fermentation time (3,5,7 and 9 days). Analysis is conducted hedonic test (hedonic) which includes: favorite color, flavor, aroma and texture, and performed biochemical tests as supporting data. The results showed that the most preferred asam drien is asam drien fermented for 3 days with sensory and biochemical characteristics of the color 2,71 (like), aroma like (2.52), flavor 2.00 (regular), texture 2, 67 (like), total lactic acid bacteria 57.67×10^7 CFU / g, total acid 0.21%, and total dissolved solids of 4.3%.

Keywords: asam drien, fermentation, quality, sensory

1. Pendahuluan

Durian (*Durio zibethinus* Murr) merupakan salah satu tanaman buah hasil perkebunan yang telah lama dikenal oleh masyarakat, pada umumnya dimanfaatkan sebagai buah yang dikonsumsi langsung atau dicampur dengan makanan lain. Buah durian bersifat musiman, sehingga terdapat dalam keadaan melimpah pada saat musim panen. Pada daerah-daerah penghasil durian yang mempunyai fasilitas lalu lintas kurang baik, menyebabkan sulitnya dilakukan distribusi hasil panen tersebut secara tepat sedangkan daya simpan buah durian relatif singkat karena bersifat mudah rusak sehingga akan sulit memanfaatkan hasil panen durian secara optimal. Buah durian yang telah masak mudah sekali pecah karena memiliki umur simpan yang pendek sehingga diperlukan pengolahan (pengawetan) untuk meningkatkan nilai gunanya (Nuswamarhaeni dkk, 1999; Antarlina dkk, 2003).

Fermentasi durian dapat mengatasi masalah melimpahnya buah durian pada masa panen puncak. Pengolahan durian dengan fermentasi menghasilkan produk yang disebut tempoyak. Tempoyak dibuat dengan cara memfermentasi daging buah durian dalam wadah tertutup sehingga menghasilkan produk dalam bentuk bubur (pasta) berwarna putih kekuningan dan memiliki aroma yang khas, rasa asam dan tajam. Tempoyak memiliki cita rasa yang gurih dengan aroma yang kuat. Cita rasa ini terbentuk karena keseimbangan antara komponen gula dari durian dan asam laktat yang terbentuk selama fermentasi serta garam yang ditambahkan sebagai faktor pengkondisi mikroba saat fermentasi dan didukung dengan senyawa-senyawa organik lain seperti asetildehida, asetoin, diasetil dan butandienol. Gula dan alkohol yang terdapat dalam durian mengalami penurunan selama fermentasi sehingga rasa manisnya menurun dan metabolisme asam-asam organik akan

ikut memberikan rasa yang spesifik pada tempoyak. Tempoyak digunakan sebagai lauk bagi masyarakat yang beretnis Melayu yang telah terbiasa dengan aroma dan rasanya. Secara fisik tempoyak merupakan massa yang bersifat semi padat, berwarna putih sampai kekuning-kuningan (Wirawati, 2002; Yuliana, 2005).

Beberapa daerah di Indonesia yang beretnis Melayu telah mengenal durian fermentasi antara lain Lampung, Jambi, Sumatera Selatan, Sumatera Barat dan Kalimantan dengan nama yang berbeda yaitu pekasam, asam durian, pikel durian, dan tempoyak. Tempoyak merupakan nama yang paling banyak digunakan di masyarakat beretnis Melayu (Antarlina dkk, 2003 ; Yuliana, 2005). Durian fermentasi di Aceh dikenal dengan sebutan *asam drien* atau *asam jruek*. Pembuatan *asam drien* secara umum sama dengan durian fermentasi di daerah lain, namun di Aceh terdapat beberapa metode pembuatan *asam drien* yaitu dengan fermentasi durian biasa (tanpa penambahan bahan lain), dengan penambahan garam, dengan penambahan kunyit serta dengan penambahan garam dan kunyit sekaligus (Muzaifa, dkk., 2015). Perbedaan lainnya terletak pada lamanya fermentasi yang dilakukan dimana masyarakat melakukan fermentasi dengan waktu yang berbeda-beda dengan alasan menyesuaikan dengan selera. Penelitian ini akan mengkaji pengaruh lama fermentasi *asam drien* terhadap daya terima (khususnya tingkat kesukaan) konsumen.

2. Bahan dan Metode

Alat dan Bahan

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Industri, Laboratorium Analisis Pangan dan Laboratorium Organoleptik Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Banda Aceh. Penelitian dilakukan sejak Agustus hingga

Desember 2016. Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah asam drien yang di buat skala rumah tangga. Bahan-bahan untuk analisis meliputi akuades, NaOH, indikator phenoptalein, dan alkohol. Alat-alat yang digunakan yaitu gelas ukur, erlenmeyer, timbangan analitik, oven, desikator, pH meter, lampu bunsen, stoples kaca, cawan persolen, kertas saring, refraktometer digital model GMK-701R, labu ukur dan seperangkat alat uji sensori.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini bersifat laboratorium eksperimental. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap faktor tunggal yaitu lama fermentasi dengan 3 kali ulangan. *Asam drien* dibuat dalam skala rumah tangga di Laboratorium Mikrobiologi Industri Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Unsyiah. Prosedur pembuatan *asam drien* dilakukan secara tradisional seperti yang biasa dilakukan oleh masyarakat Aceh. Prosedur pembuatan *asam drien* disajikan berikut ini :

1. Daging buah durian yang telah masak dipisahkan dari kulit buah durian
2. Daging buah durian yang sudah dikeluarkan kemudian dipisahkan dari bijinya, selanjutnya daging buah durian tersebut dilumatkan dan diaduk sampai homogen.
3. Ditambahkan garam sebanyak 3% kedalam lumatan buah durian dan diaduk kembali hingga homogen.
4. Adonan ditimbang masing-masing 500 gram kemudian dimasukkan ke dalam stoples yang telah diberi kode dengan *head-space* sekitar 30% dari tinggi wadah, ditutup rapat dan di fermentasi pada suhu kamar selama 7 hari.

Sampling

Pengambilan sampel dilakukan untuk analisis tingkat kesukaan dan kimia *asam drien*. Pengambilan sampel dilakukan setiap 2 (hari) hari sekali yaitu pada hari ke-3, ke-5, ke-7 dan ke-9. Pengambilan sampel dilakukan secara aseptis. Sampel diambil sebanyak 400 gram akan digunakan untuk analisis sensori serta sisanya digunakan untuk analisis kimia sebagai data pendukung.

Analisis Tingkat Kesukaan Konsumen (Sensori Hedonik) dan Biokimia

Analisis ini dilakukan dengan menguji tingkat kesukaan (hedonik). Uji ini dilakukan terhadap konsumen yang biasa mengkonsumsi *asam drien* (sebanyak 21 orang yang disebut dengan panelis). *Asam drien* dianalisis dalam bentuk segar. Parameter sensori yang dianalisis adalah tingkat kesukaan terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur, dengan skala penilaian (skala hedonik) 1 = tidak suka, 2 = biasa, dan 3 = suka. Sebagai data pendukung dilakukan analisis biokimia yang meliputi perhitungan jumlah bakteri asam laktat (AOAC, 1995), pengukuran total asam (AOAC, 1995) dan pengukuran total padatan terlarut (Nielsen, 2003).

Analisis Data

Data hasil penelitian dari uji sensori dianalisis secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk tabel. Adapun data uji kimia dan mikrobiologis dianalisis secara statistik dengan Anova (*Analysis of variance*), jika terdapat pengaruh yang nyata akan diuji lanjut dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil).

3. Hasil dan Pembahasan

Tingkat kesukaan (uji hedonik)

Tingkat aseptabilitas atau penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan dapat diketahui melalui uji organoleptik yaitu uji yang penilaiannya didasarkan pada rangsangan sensori pada organ indera manusia (Soekarto, 1985). Uji tingkat kesukaan (hedonik) merupakan salah satu uji organoleptik untuk mengetahui tingkat kesukaan menggunakan kisaran skala tertentu. Penelitian ini menanalisis pengaruh lama fermentasi terhadap masing-masing parameter mutu sensori *asam drien* (warna, aroma, rasa dan tekstur). Pengaruh lama fermentasi terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap mutu *asam drien* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis hedonik *asam drien* pada lama fermentasi yang berbeda

Perlakuan (Lama Fermentasi)	Parameter Tingkat Kesukaan (Hedonik)			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
A (3 hari)	2,71	2,52	2,00	2,67
B (5 hari)	2,48	2,1	1,76	2,43
C (7 hari)	2,51	2,33	2,14	2,48
D (9 hari)	2,38	1,52	1,67	2,29

Warna merupakan hal yang sangat mempengaruhi dan memiliki peranan penting pada produk pangan. Peranan penting ini sangat nyata pada tiga hal, yaitu daya tarik, tanda pengenal dan atribut mutu. Diantara sifat-sifat produk pangan, warna merupakan faktor yang paling menarik perhatian konsumen dan paling cepat memberikan kesan paling disukai atau tidak disukai (Soekarto, 1990). *Asam drien* yang dihasilkan berupa pasta berwarna krem

kekuningan. Hasil analisis hedonik warna *asam drien* berkisar antara 2,38 (biasa) hingga 2,71 (suka) dengan rata-rata 2,57 (suka). Warna yang paling disukai adalah *asam drien* yang difermentasi selama 3 hari dengan tingkat kesukaan 2,71 (suka), diduga warna *asam drien* pada perlakuan ini tidak jauh berbeda dengan durian asli sehingga lebih disukai panelis.

Aroma adalah bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh syaraf-syaraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung ketika makanan masuk ke dalam mulut. Bau yang dihasilkan dari makanan banyak menentukan kelezatan bahan pangan tersebut. Dalam hal bau lebih banyak sangkut pautnya dengan alat panca indera penciuman (Winarno, 2008; Rampengan *et al.*, 1985). Hasil analisis hedonik aroma *asam drien* berkisar antara 1,52 (tidak suka) - 2,52 (suka) dengan rata-rata 2,1 (biasa). Aroma yang paling disukai panelis adalah *asam drien* yang difermentasi selama 3 hari dengan tingkat kesukaan 2,55 (suka).

Hasil analisis *rasa asam drien* pada penelitian ini berkisar antara 1,67 (tidak suka) hingga 2 (biasa) dengan rata-rata 1,87 (biasa). Rasa merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penerimaan seseorang terhadap suatu makanan. Penerimaan panelis terhadap rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain senyawa kimia, suhu dan interaksi antara komponen rasa lain (Winarno, 1993). Rasa *asam drien* yang paling disukai adalah *asam drien* yang difermentasi selama 7 hari dengan tingkat kesukaan 2,14 (biasa). Pada hari ke 7 diduga terjadi keseimbangan antara komponen-komponen citarasa yang terbentuk selama fermentasi.

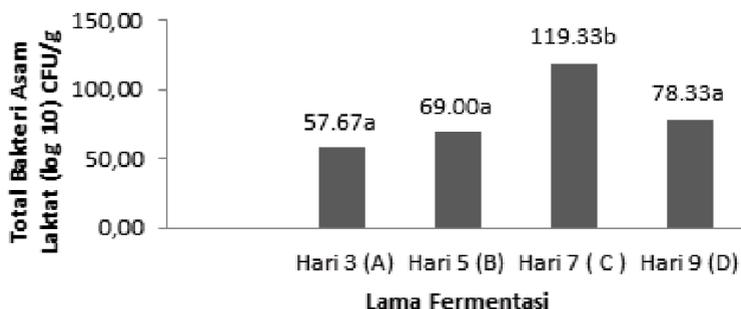
Tekstur *asam drien* yang dihasilkan berkisar antara 2,43 (biasa) hingga 2,67 (suka) dengan rata-rata 2,46 (biasa). Tekstur adalah sifat produk makanan yang dinilai dengan indera peraba yaitu halus, lembut dan kasar (Widyaningsih dan Murtini 2006). Tekstur *asam*

drien yang paling disukai adalah *asam drien* yang difermentasi selama 3 hari dengan tingkat kesukaan 2,67 (suka). Semakin lama fermentasi terlihat semakin menurun tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur. Fermentasi lebih lanjut akan menguraikan lebih banyak komponen-komponen organik sehingga tekstur menjadi lebih lunak sehingga kurang disukai panelis.

Total Bakteri Asam Laktat

Bakteri asam laktat diketahui sering terlibat pada beberapa jenis produk fermentasi pangan termasuk pada durian fermentasi. Pada penelitian ini tidak dilakukan identifikasi jenis bakteri asam laktat tetapi hanya menghitung total bakteri asam laktat *asam drien* selama fermentasi. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama fermentasi *asam drien* berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah total bakteri asam laktat sebagaimana terlihat pada Gambar 1.

Total bakteri asam laktat yang diperoleh berkisar antara $57,67 \times 10^7$ - $119,33 \times 10^7$ CFU/g dengan rata-rata 81×10^7 CFU/g. Adapun hasil uji lanjut menunjukkan bahwa total bakteri asam laktat tertinggi diperoleh pada hari ke 7 fermentasi. Total bakteri asam laktat meningkat perlahan sejak awal fermentasi karena lingkungan atmosfer seperti bahan baku dan kondisi proses (pulp durian yang penuh nutrisi, garam dan kondisi anaerob) mendukung pertumbuhan bakteri asam laktat hingga mencapai puncaknya hari ke-7.



Gambar 1. Pengaruh lama fermentasi terhadap total bakteri asam laktat *asam drien* selama fermentasi (nilai yang diikuti dengan notasi yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata $BNT_{0,05} = 23,96$)

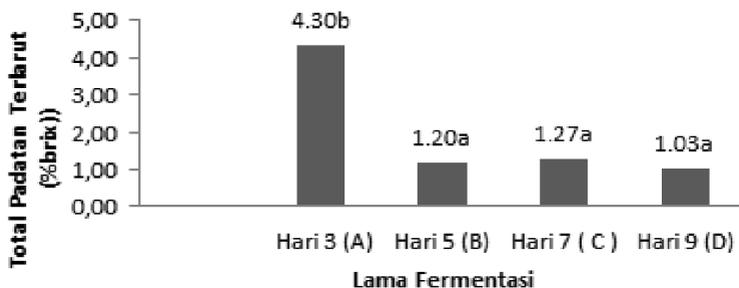
Pada fermentasi hari ke 9 diduga nutrisi sudah mulai berkurang dan terbentuknya senyawa metabolit yang bersifat racun sehingga populasi mikroorganisme mulai berkurang. Yuliana dkk (2005) dalam penelitiannya melaporkan bahwa total bakteri asam laktat dalam tempoyak akan mengalami penurunan setelah disimpan beberapa hari hal ini disebabkan karena komponen nutrisi yang diperlukan mikroorganisme sudah berkurang sehingga tidak mencukupi untuk melakukan aktivitasnya.

Menurut Wirawati (2002), keberadaan bakteri asam laktat sangat diharapkan karena mampu memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap perbaikan rasa, tekstur, dan masa simpan *asam drien*. Jenis bakteri asam laktat pada fermentasi durian yang pernah dilaporkan adalah *L. brevis*, *L. mali*, *L. fermentum*, *L. casei*, *L. corynebacterium*, dan *L. durianis sp.* (Issa, 2000; Leisner dkk, 2002), *Weissella mesenteroides* dan *Pediococcus acid lactic* (Yuliana, 2004), *Lactobacillus casei sub sp. rhamnosus* dan *Lactobacillus fersantum* (Rahayu dkk, 1995).

Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut menunjukkan jumlah komponen terlarut air yang terdapat dalam bahan pangan seperti gula, asam amino, dan nutrisi lainnya. Total padatan terlarut yang diperoleh pada penelitian ini berkisar antara 1,20%-4,30% dengan rata-rata 1,95%. Hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh lama fermentasi terhadap total padatan terlarut *asam drien*. Pengaruh lama fermentasi terhadap total padatan terlarut *asam drien* selama fermentasi dapat di lihat pada Gambar 2.

Uji lanjut menunjukkan total padatan terlarut *asam drien* tertinggi diperoleh pada fermentasi hari ke 3. Hal ini menunjukkan bahwa nutrisi yang dikandung *asam drien* masih tinggi pada hari ke 3 dan terus menurun hingga fermentasi hari ke 9.



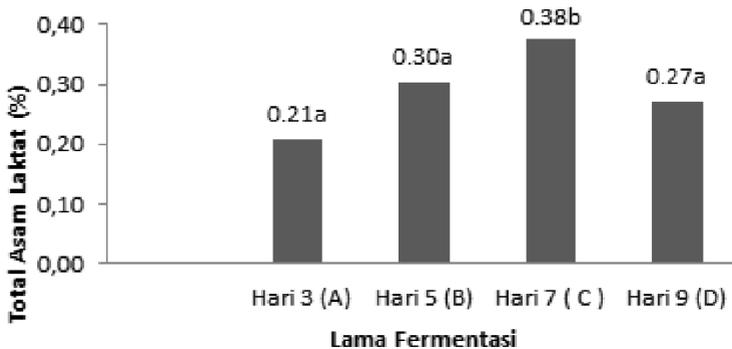
Gambar 2. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap total padatan terlarut *asam drien* selama fermentasi (nilai yang diikuti dengan notasi yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata $BNT_{0,05} = 0,20$)

Total padatan terlarut seperti gula, asam amino, dan nutrisi lainnya banyak digunakan mikroorganismenya dalam pertumbuhannya (Hutkins dan Nannen, 1993). Nutrisi yang tinggi menunjukkan

masih tersedianya substrat untuk pertumbuhan mikroorganisme dan fermentasi masih dapat berlangsung dengan baik untuk menghasilkan metabolit-metabolit yang diinginkan selama fermentasi sehingga menghasilkan produk yang memiliki citarasa dan karakteristik khas yang diinginkan. Penurunan total padatan terlarut hingga 9 hari fermentasi menunjukkan bahwa nutrisi terlarut sudah berkurang.

Total Asam Laktat

Telah diketahui bahwa asam merupakan salah hasil penguraian karbohidrat (dan turunan-turunannya) oleh mikroorganisme selama proses fermentasi berlangsung. Perhitungan total asam sifatnya hanya memprediksi karena makanan mengandung banyak asam yang tidak dapat dibedakan melalui titrasi (Nielsen, 2003; Irianti, 1986). Total asam tertitrasi pada fermentasi *asam drien* dihitung sebagai total asam laktat. Hasil analisis ragam total asam laktat *asam* (Gambar 2) menunjukkan pengaruh lama fermentasi terhadap jumlah total asam laktat *asam drien*.



Gambar 3. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap total asam laktat *asam drien* selama fermentasi (nilai yang diikuti dengan notasi yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata $BNT_{0.05} = 0,07$).

Peningkatan total asam terjadi hingga hari ke 7 karena adanya aktivitas bakteri pembentuk asam laktat yang mengubah karbohidrat menjadi asam laktat dalam kondisi anaerob. Selama proses fermentasi berlangsung ditandai dengan jumlah asam meningkat dan diikuti dengan penurunan pH (Buckle dkk, 1987). Peningkatan total asam berkaitan dengan penurunan nutrisi (total padatan terlarut) akibat aktivitas mikroorganisme (bakteri asam laktat) yang dijumpai pada produk-produk fermentasi yang umumnya menghasilkan asam dalam jumlah yang besar (Steinkraus, 1983). Yuliana (2005) melaporkan bahwa rasa asam yang terdapat pada tempoyak diakibatkan oleh sejumlah asam organik seperti asam malat, asam laktat dan sedikit asam asetat. Hasil rata-rata total asam laktat pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan rata-rata total asam dari durian fermentasi yang dihasilkan oleh Muzaifa dkk (2015) dan Amiza dkk (2006) yang mencapai 2,3%.

4. Kesimpulan

Lama fermentasi mempengaruhi mutu sensori, kimia dan mikrobiologis *asam drien*. Fermentasi *asam drien* selama tiga hari menghasilkan mutu sensori warna, aroma dan tekstur yang lebih disukai, kecuali sensori rasa. Total padatan terlarut selama fermentasi mengalami penurunan hingga 1,03%. Total bakteri asam laktat dan total asam laktat tertinggi diperoleh pada fermentasi selama 7 hari mencapai 0,38%.

5. Referensi

Amiza, M.A., Zakiah, J., Khim, Ng L. dan Lay K.W. 2006. Fermentation of tempoyak using isolated tempoyak culture. *Research Journal of Microbiology* 1: 243-254.

- Antarlina, S.S., I. Noor, H. Dj. Noor, S. Umar dan Muhammad. 2003. *Pemanfaatan Sumberdaya Tanaman Buah-Buahan Lokal Kalimantan Selatan untuk Agroindustri*. Laporan Akhir Balittra Banjarbaru.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analisis of Association of Analytical Chemist*. Washington. D. C. Cho, H.S and Kim, K.H.(2009). An Evaluation of Phsycochemical Properties of salted and Fermented Shrimp for HACCP. *J. East Asian Soc Diatery Life* (19): 395-400.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G. H Fleet and M. Wooten. 1987. *Ilmu Pangan*. Terjemahan Hari Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia press, Jakarta.
- Hutkins, R.W. dan Nannen, N.L. 1993. pH homeostat is in lactic acid bacteria. *Journal Dairy Science* 76: 2354- 2365.
- Irianti, D. 1986. *Mempelajari Proses dan Metode Pembuatan Tempoyak*. Skripsi Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga. Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Issa, Z.M. (2000). *Molecular Characterization of Lactobacillus Plantarum Isolated from Malaysian Fermented Foods*. Tesis. Universiti Putra Malaysia.
- Leisner, J.J., Vancanneyt, M., Rusul, G., Pot, B., Lefebvre, K., Fresi, A. dan Tee, L.K. (2001). Identification of lactic acid bacteria constituting the predominating microflora in acid-fermented condiment (tempoyak) popular in Malaysia. *International Journal of Food Microbiology* 63: 149-157.
- Muzaifa, M., R. Moulana, Y. Aisyah., I. Sulaiman dan T. Rezeki. 2015. Karakteristik Kimia dan Mikrobiologis Asam Drien (Durian Fermentasi Dari Aceh) Pada Berbagai Metode Pembuatan. *AGRITECH*, Vol. 35, No. 3: 288-293.
- Nielsen, S. S. 2003. *Food Analysis*. 3rd Edition. Kluwer Academic/ Plenum Publisher, New York.

Karakteristik Sensori, Kimia dan Mikrobiologis *Asam Drien* (Durian Olahan Khas Aceh) yang Difermentasi dengan Waktu yang Berbeda

- Nuswamarhaeni, S., D. Prihatini dan E.P. Pohan. 1999. *Mengenal Buah Unggul Indonesia*. Cetakan ke IX. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rampengan, V. J. Pontoh dan D. T. Sembel. 1985. *Dasar - dasar Pengawasn Mutu Pangan*. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur, Makassar.
- Rahayu, E.S., Sudarmadji, D., Wibowo, dan Djaafar, T.F. (1995). *Isolasi Bakteri Asam Laktat dan Karakteristik Agensia yang Berpotensi Sebagai Biosafety Makanan Indonesia*. Laporan Penelitian Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Soekarto, T. S. 1990. *Dasar - dasar Pengawasan dan Standar Mutu Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB, Bogor.
- Soekarto. S. T. 1985. *Penelitian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Bhatara Karya Aksara, Jakarta.
- Steinkraus, K.H., Cullen, R.E., Pederson, C.S., Nellis, L.F. dan Gavvitt, B.K. 1983. *Handbook of indigenous fermented foods*. Mercel Dekker, Inc. New York.
- Widyaningsih, T.W, dan E.S. Murtini, 2006. *Alternatif Pengganti Formalin Pada Produk Pangan*. Trubus Agirasana, Surabaya.
- Winarno F.G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Bogor: M-Brio Press.
- Wirawati, C.U. 2002. *Potensi Bakteri Asam Laktat yang Diisolasi dari Tempoyak Sebagai Probiotik*. Thesis Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Yuliana, N. 2004. *Biochemical Changes in Fermented Durian (Durio zibethinus Murr)*. Dissertation. UPLB Laguna, Philippines.
- Yuliana, N. 2005. *Optimasi Proses Pengolahan Durian Fermentasi (Tempoyak)*. Laporan Penelitian. Unila, Lampung.