

# Analisis Komponen Aktif Cita-Rasa pada Susu Fermentasi dengan Kromatografi Gas

(Active component analysis of fermented milk flavour by gas chromatography)

Dzarnisa<sup>1</sup> dan Herawati Latif<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Unsyiah

**ABSTRACT** Fermented milk is milk processed product that to be one source of nutritious food for humans. The action of food component such as flavor is accepted, sense of taste and smell generated complex assessment of food flavors in the mouth. The flavor components of fermented milk together and interact with each other when consumed and cause the perception of taste between like or dislike. This is an important factor in developing diversification of fermented milk product so as to attract customers other than in terms of aspects of nutrition and health. Flavor is one of the most important criteria in the acceptance of a food ingredient. During processing and storage flavor change easily. This study used gas chromatography to detect the formation of the active component of the flavor of fermented milk. The purpose of this study was to determine the active components in fermented milk which is the

formation of flavor. This research was conducted in the Laboratory of Animal Feed Laboratory of the Faculty of Agriculture and Food Chemistry Unsyiah and PAU Food and Nutrition IPB Bogor. This study uses a Likens-Nickerson distillation stage concentrated with Vigreux column and identified by Gas Chromatography Mass Spectrometer. Gas chromatography has identified that the class of acids, alcohols, esters and alkanes group forming an active component in the flavor of fermented milk although relatively varied. In yoghurt, acid found in relatively high amount of alcohol is more varied in its kind. Yogurt with single culture *L.bulgaricus* has more ketones and aldehydes components. Volatile components were detected mostly in kefir acids, alcohols, esters and alkane derivatives. The curd is dominated by acidic components in addition to alcohol and aldehyde.

**Key words:** Milk, fermentation, gas, chromatography, flavor, Active component.

2014 Agripet : Vol (14) No. 1 : 25-30

## PENDAHULUAN

Sesuai dengan perkembangan zaman, pengetahuan masyarakat tentang gizi menjadi semakin baik dan menyebabkan kebutuhan akan bahan makanan berkualitas tinggi seperti susu semakin meningkat. Susu merupakan bahan pangan yang dikonsumsi manusia di zaman modern karena susu mengandung semua komponen bahan yang perlu dalam diet manusia.

Susu mengandung berbagai komponen bahan pangan yang bergizi tinggi juga merupakan substrat yang sangat sesuai bagi pertumbuhan mikroorganisme baik bakteri, kapang maupun khamir. Akibat pertumbuhan berbagai jenis mikroba ini maka susu dapat mengalami perubahan-perubahan rasa, bau,

warna, rupa, sehingga tidak sesuai lagi untuk dikonsumsi segar ataupun untuk dijadikan sebagai bahan baku dalam memproduksi sebagai produk olahan susu.

Walaupun demikian diantara perubahan-perubahan yang terjadi pada susu akibat aktifitas dan pertumbuhan mikroba tersebut, ternyata juga terjadi perubahan-perubahan yang menimbulkan cita-rasa yang khas dan sangat digemari, sehingga manusia mencoba memanfaatkan mikroba yang dapat menimbulkan perubahan yang dikehendaki pada susu. Dengan bantuan mikroba ini dapat dihasilkan susu fermentasi diantaranya dadih, yoghurt, kefir, dan kumiss.

Secara umum dapat diidentifikasi sebagai suatu apresiasi yang kompleks dari total persepsi yang diterima oleh seseorang pada saat makanan dan minuman dikonsumsi.

---

Corresponding author : dzarnisa@yahoo.com

Hal ini karena terdapat sifat-sifat substansi yang masuk ke mulut yang menstimulir panca indera penciuman dan perasaan (Heat, 1981). Menurut Mc Hale (1989) terdapat empat penyebab utama ketidakstabilan flavor yaitu (1) interaksi kimia antara komponen-komponen flavor; (2) perlakuan-perlakuan fisik selama pengolahan dan pembentukan produk; (3) reaksi kimia antara komponen-komponen flavor dengan matriks dan (4) pengaruh lingkungan, misalnya oksigen, cahaya, dan pengemasan.

Susu fermentasi adalah susu yang diolah dengan bantuan mikroba, yang dapat menghasilkan berbagai produk seperti keju, mentega, yoghurt, kefir dan kumiss. Menurut Webb *et al.*, (1983) fermentasi merupakan proses biologi untuk mendapatkan energi kimia bagi pertumbuhan melalui reaksi oksidatif, dengan komponen organik sebagai penerima hidrogen.

Prinsip dasar fermentasi yoghurt yaitu inokulasi dengan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan bakteri *Streptococcus thermophilus* pada susu yang telah dipanaskan. Tujuan pemanasan adalah untuk membunuh mikroba pencemar dan membuat kondisi menguntungkan untuk perkembangan kedua bakteri tersebut, juga menyebabkan denaturasi kasein sehingga membentuk konsistensi yang lebih kental dan homogen pada yoghurt (Buckle *et al.*, 1978).

Selama proses fermentasi, mikroflora berkembang biak dan menyebabkan perubahan dalam susu antara lain pembentukan asam dan gas serta perubahan flavor (Rahman *et al.*, 1992). Hal ini akibat proses perubahan biokimia substrat anorganik oleh enzim-enzim yang dihasilkan mikroflora.

Produk-produk olahan susu tradisional yang ada di Indonesia antara lain : dali dari Sumatra Utara, dangke dari Sulawesi Selatan dan dadih dari Sumatra Barat dan Aceh. Menurut Sirait (1993), dali dan dangke adalah produk yang tergolong keju lunak, sedangkan dadih merupakan produk susu fermentasi seperti yoghurt dan kefir. Menurut Sugitha (1995), dadih adalah produk susu kerbau yang difermentasikan secara alami, pada suhu kamar selama dua malam (48 jam). Dadih ini belum

begitu dikenal secara meluas sebagaimana produk hasil fermentasi susu lainnya seperti keju, yoghurt maupun kefir.

Dadiah merupakan bahan yang umum digunakan untuk berbagai hidangan atau bahan-bahan makanan yang termasuk dalam makanan untuk diet di rumah-rumah tangga di negara-negara tropis (Williamson dan Payne, 1993). Selanjutnya Murtidjo (1992) menambahkan bahwa di Indonesia umumnya susu kerbau diolah untuk beberapa keperluan. Di Aceh misalnya susu kerbau dibuat mentega dan minyak samin, di Sumatra Utara dibuat dadih yang bisa dimakan dengan gula aren. Adapun di Sumatra Barat susu kerbau diambil untuk diasamkan menjadi semacam yoghurt (dadiah), yang disajikan dalam bentuk makanan atau lauk (Naiola, 1995. Zeolverdi, 1994) kemudian Naiola (1995) juga menambahkan dadih yang diproduksi di Sumatra Barat dibuat dengan bahan dasar susu kerbau dan mengandalkan jasad renik yang ada di alam sebagai inokulan atau tanpa menggunakan starter.

## MATERI DAN METODE

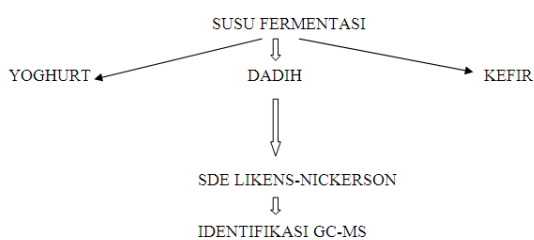
### Materi

Penelitian ini menggunakan susu dari peternakan sapi perah SPK Saree dan susu dari peternakan sapi perah Fakultas Peternakan IPB Bogor. Adapun standar internal 1,4-diklorobenzen diperoleh dari PT. Quest Internasional Jakarta, pelarut organik dietel eter dan natrium sulfat anhidrat.

Alat yang digunakan adalah kromatografi gas merk Shimadzu, neraca, kolom Viigreux, serangkaian alat SDE Likens-Nickerson, serangkaian alat ekstraksi dan alat-alat gelas lainnya.

### Metode

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi komponen volatil yang berperan dalam pembentukan cita-rasa susu fermentasi, oleh karena itu dilakukan tahap isolasi sebagai berikut



Gambar 1. Skema tahapan penelitian

### a. Metode SDE Likens Nickerson

Flavor susu fermentasi terbentuk akibat proses pemanasan. Oleh karena itu dipilih metode yang melibatkan suhu tinggi yaitu metode distilasi ekstraksi simultan Likens-Nickerson. Susu fermentasi berupa yoghurt, dadih dan kefir masing-masing dimasukkan ke dalam labu bersama batu didih dan air sebanyak 250 ml yang berada di atas heater. Pelarut organik sebanyak 50 ml dimasukkan ke dalam labu B yang berada di dalam penangas air. Masing-masing labu kemudian dididihkan pada titik didihnya selama 2 jam.

Ekstrat solven pada labu B disimpan di freezer selama 24 jam kemudian ditambahkan  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  anhidrat dan dipekatkan dengan distilasi fraksional menggunakan kolom vigreux pada suhu sekitar  $5-10^\circ\text{C}$  di atas suhu pelarut yang digunakan. Pemekatan dilakukan sampai diperoleh sisa ekstrak sekitar 1 ml dari mula-mula 25 ml. Selanjutnya dianalisis dengan GC-MS.

### b. Identifikasi Komponen Volatil dengan GC-MS

Pemekatan ekstrak komponen flavor susu fermentasi dilanjutkan dengan gas  $\text{N}_2$  dan siap dianalisa dengan menggunakan kromatografi gas kolom kapiler yang dihubungkan dengan spectrometer massa untuk mengidentifikasi komposisi komponen volatile.

Tabel 1. Kondisi Analisis GC-MS Merk Shimadzu QP-5000

Kondisi GC	
Kolom	Kolom kapiler HP5, panjang 30 m, diameter dalam 0.32 mm, ketebalan film 0.25 um
Gas pembawa	Helium dengan tekanan 40.40 Kpa
Detektor	MS (mass Spetrometer)
Suhu interface	$230^\circ\text{C}$
Suhu injektor	$230^\circ\text{C}$
Volume injeksi	1 ul
Teknik injeksi	Split/splitless
Waktu sampling	0.5 menit
Program suhu:	
Suhu awal	$40^\circ\text{C}$ ditahan selama 5 menit
Laju kenaikan suhu	$4^\circ\text{C}/\text{menit}$
Suhu akhir	$225^\circ\text{C}$ ditahan selama 5 menit
Kondisi MS	
Energi ionisasi	1.20 Kv
Kisaran massa	30-400
Interval	0.5 menit
Resolusi	1000
Waktu	1.6-75.0 menit

### Prosedur Analisis

Data yang didapat dianalisis dengan menghitung waktu retensi (*Linear Retention Indices*). Setiap yang dideteksi oleh alat GC-MS mempunyai waktu yang retensi yang berbeda-beda. Penentuan nilai LRI untuk masing-masing komponen dihitung berdasarkan waktu retensi standar alkana ( $\text{C}_6\text{-C}_{22}$ ) 0.01% dalam solven pengekstrat yang disuntikkan pada masing-masing alat dengan kolom yang sama yaitu HP-5 yang kondisinya diset sesuai dengan kondisi analisis sampel.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Komponen volatile utama yang terdapat pada yoghurt, kefir dan dadih sangat bervariasi, baik dalam jumlah maupun jenisnya. Secara keseluruhan, kelompok asam sangat mendominasi dan hampir semua perlakuan memiliki setiap jenis asam yang ada, sedangkan kelompok alkohol sangat bervariasi dalam jenis. Kelompok asam yang diperoleh sekitar 16 jenis, alkohol 18 jenis, keton 12 jenis dan aldehida 5 jenis. Kelompok lain dalam jumlah sedikit yaitu ester dan turunan furan. Data komponen volatil yoghurt selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2, 3 dan 4 berikut :

Tabel 2. Komponen Volatil Yoghurt, Kefir, dan Dadih, Kelompok Asam

Komponen	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
ASAM	-----(% area)-----				
Asam asetat	1.37	0.87	3.06	0.24	4.20
Asam butanoat	2.08	0.38	3.66	0.01	0.20
Asam heksanoat	6.63	1.26	9.88	0.02	2.30
Asam oktanoat	19.72	6.73	22.92	0.02	1.30
Asam nonanoat	0.68	0.33	-	-	2.90
Asam dekanat	20.72	18.68	14.60	0.05	2.30
Asam undekanoat	1.48	0.24	5.52	-	7.60
Asam dodekanoat	1.06	27.73	-	-	8.70
Asam tridekanoat	-	-	-	0.01	0.30
Asam tetradekanoat	3.06	13.35	-	0.06	2.10
Asam pentadekanoat	2.95	-	-	0.40	-
Asam heksadekanoat	-	2.56	10.42	0.20	0.40
Asam oktadekanoat	-	-	-	0.02	-
Asam siklopentaundekanoat	1.18	1.01	1.66	-	-
Asam benzoat	0.15	-	-	-	-
Asam Sikloheksankarboksilat	0.04	-	-	-	-

Keterangan: A. Yoghurt dengan kultur *L. bulgaricus*  
 B. Yoghurt dengan kultur *S. thermophilus*  
 C. Kefir  
 D. Dadih

Tabel 3. Komponen Volatil Yoghurt, Kefir, dan Dadih, Kelompok Alkohol

Komponen	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
ALKOHOL	-----(% urea)-----				
4-penten-2-ol	1.37	0.87	3.06	0.24	4.2
3-metil-1-butanol	2.08	0.38	3.66	0.01	0.2
3-metil-3-buten-1-ol	6.63	1.26	9.88	0.02	2.3
(S)-1,3-butandiol	19.72	6.73	22.92	0.02	1.3
1-dekano1,10-(tetrahydro-2H-pyran-2-yl)oxy	-	-	-	0	2.9
1-dekano 1,2-etil	20.72	18.68	14.6	0.05	2.3
2-nonanol	1.48	0.24	5.52	0	7.6
2-dekanol	1.06	27.73	0	0	8.7
1-tridekanol	0	0	0	0.01	0.3
2-tridekanol	3.06	13.35	0	0.06	2.1
1-undekanol	2.95	0	0	0.4	0
(E)-2-trideken-1-ol	0	2.56	10.42	0.2	0.4
2-dodekanol	0	0	0	0.02	0
Cis-7-tetradeken-1-ol	-	-	-	-	-
1-hexadecanol	-	-	-	-	-
1-oktano1,2-butyl	1.18	1.01	1.66	0	0
9-metil-5-hepten-2-ol	0.10	0	0	0	0

\* Keterangan sama dengan Tabel 2

Yoghurt dengan kultur tunggal *L. bulgaricus* (A) dicirikan dengan adanya komponen aldehida yang lebih menonjol. Komponen ester didapatkan dalam jumlah yang relatif sama pada yoghurt yang menggunakan kultur tunggal *S. thermophilus* (B). Asam, alkohol, keton dan aldehid merupakan senyawa-senyawa penting pada

produk pangan fermentasi. Produk asam oleh mikroorganisme menjadi penting pada produk fermentasi. Mikroba mempunyai sistem lipase aktif yang dapat memecah trigliserida antara lain menjadi asam lemak bebas yang berkontribusi pada flavor.

Tabel 4. Komponen volatil Yoghurt, Kefir, dan Dadih, Kelompok Keton, Aldehida, Turunan Furan dan Turunan Ester

Komponen	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
KETON	-----(% urea)-----				
Butan-2-ol-3-on	-	-	-	0.01	-
Diasetil (2,3-butandion)	0.07	2.14	0.85	-	-
2,3-pentandion	0.06	0.67	-	-	-
2-heptanon	0.04	-	0.76	-	-
Asetion (3-hidroksi-2-butanon)	1.60	3.40	2.23	-	-
3-hidroksi-2-pentanon	-	0.27	0.93	-	-
2-nonanon	0.07	-	1.28	-	-
Undekanon	3.11	-	0.51	-	-
2-tridekanon	1.56	0.25	-	-	-
3-metil-4-metilen-2-heksanon	-	-	0.56	-	-
7-okten-2-on	2.03	-	-	-	-
5-heptil-2-heptanon	1.34	-	-	-	-
ALDEHIDA	-	-	-	-	-
Dodekanal	6.63	0.18	-	0.04	-
Benzaldehid	0.07	-	-	-	-
Pentalal	-	-	-	-	0.30
Oktadekanal	4.86	0.76	1.78	-	0.60
1-heksadekanal	-	-	0.74	-	-
TURUNAN FURAN	-	-	-	-	-
2-furankarboksaldehida	0.71	0.19	0.88	-	-
5-metil-2-furankarboksaldehida	0.03	-	-	-	-
2-furanmetanol	0.21	0.47	-	-	-
TURUNAN ESTER	-	-	-	-	-
Etil asetat	0.04	6.47	3.27	-	-

\* Keterangan sama dengan tabel 2

Alkohol dapat meningkat terutama melalui aktivitas metabolis mikroorganisme atau oleh suatu reduksi karbonil yang terdapat pada alkohol. Senyawa alkohol tidak terlalu berkontribusi pada flavor dalam konsentrasi rendah. Keton mempunyai aroma *fruity* dan aroma *floral*. Aldehida mempunyai karakteristik aroma yang merangsang dan *fruity* (Heat dan Reineccius, 1986). Selanjutnya Reineccius (1994) menyatakan bahwa senyawa karbonil (aldehid dan keton) merupakan senyawa yang sangat nyata berkontribusi terhadap flavor produk susu.

Dapat dilihat juga bahwa kelompok asam umumnya sangat dominan baik dalam jumlah maupun jenisnya. Hal ini bisa terjadi karena komponen-komponen tersebut berasal dari proses fermentasi oleh kultur *L. bulgaricus*

dan *S.termophilus*. pada yoghurt dengan kultur *L. bulgaricus* didapati asam dekanat dalam jumlah tinggi. Kelompok keton yang ditemukan pada penelitian ini adalah aseton dan dari kelompok aldehida yang besar adalah dodekanal dan oktadekanal.

Salah satu kelompok keton yang penting kontribusinya pada flavor yoghurt adalah asetil. Komponen asam volatil dan aldehida cenderung lebih banyak terdapat pada yoghurt dengan kultur tunggal.

Kefir memiliki konsentrasi alkohol yang berbeda diduga disebabkan antara lain oleh lamanya waktu inkubasi, dominasi peran mikroorganisme penghasil alkohol dan ester seperti *Sac. Serevisiae* dan adanya reduksi dari senyawa golongan karbonil. Maarse dan Boelew (1990) menyatakan bahwa menurut Nordstrom, *Sac. Serevisiae* memiliki peran dalam pembentukan ester asam lemak. Aktivitas dan pertumbuhan mikroorganisme ini akan menghasilkan alkohol dalam jumlah banyak pada kondisi yang mendukung.

Pada penelitian ini komponen terbanyak pada dadih adalah golongan asam. Cita-rasa dari dadih ini dipengaruhi oleh senyawa-senyawa yang dihasilkan selama fermentasi seperti asam laktat dan senyawa pembentukan aroma seperti biasetil, etanol dan asam asetat (Brook, 1970). Rasa dadih juga dipengaruhi oleh perlakuan-perlakuan yang dilakukan pada dadih seperti adanya pasteurisasi, kemasan dan suhu penyimpanan. Hal ini disebabkan karena perlakuan-perlakuan ini akan mempengaruhi cepat lambatnya fermentasi dan juga tingkat pencemaran terhadap produk yang pada akhirnya akan menentukan mutu produk.

### KESIMPULAN

Penggunaan gas chromatografi yang dipadukan dengan masa spectrometer dapat mengidentifikasi komponen aktif pembentukan cita-rasa pada susu fermentasi. Komponen volatile pembentukan cita-rasa pada susu fermentasi dalam hal ini yoghurt didominasi oleh komponen asam sedangkan alkohol bervariasi, sedangkan yoghurt dengan kultur tunggal *L. bulgaricus* lebih banyak

memiliki komponen keton dan aldehida. Pada kefir sebagian besar berupa asam, alkohol, turunan ester dan alkana. Komponen asam juga sangat banyak teridentifikasi pada produk dadih selain alkohol dan aldehid.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam Kesempatan ini kami menyampaikan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada Kepala Pusat Penelitian, Rektor Universitas Syiah Kuala, Dekan Fakultas Pertanian dan Jurusan Peternakan, yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada pihak yang telah banyak memberikan bantuan sehingga penelitian ini dapat berjalan lancar. Kami berharap agar hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh berbagai pihak dan dapat memberikan informasi yang berguna bagi produsen susu.

### DAFTAR PUSTAKA

- Brook, T. D, 1970. Biology of Microorganismas. Prentice Hall, Inc, Englewood cliffs, New Jersey.
- Buckle, K. A., Edward, R. A., Fleet, G. H. and Wootor, M. 1978., Food Scienes. Australian Vice Chancellors Committee Press Etching Pty Ltd.,Brisbane
- Heath, H. B. 1981. Source Book of Flavor. The AVI Pub.Co. Inc. Wesport Conecticut.
- Heath, H. B. And Reinneccius, G., 1986. Flavor Chemistry and Technology. Van Nostrand Reinhold Co. New York.
- Maarse, H and Boelew, M. H, 1990. The TNO Date Base.” Volatile Compound in Food “ Past, Present and Future. In Flavor Science and Technologi. John Willey and Sons. Chichester, New York
- Mc. Hale, D, 1989. Stability of Flavorings. Food Tech. International Europe.

- Editor Alan Turner. Sterling Pub Limited.
- Murtidjo, B. A., 1992. Memelihara Kerbau. Yayasan Kanisius Yogyakarta
- Naiola, E., 1995. "Dadih" makanan tradisional Sumatra Barat. Dalam Widyakarya Nasional Khasiat Makanan Tradisional. Kantor Menteri Negara Urusan Pangan R.I, Jakarta hal 537-541
- Rahman, A., Fardiaz, S., Rahayu, W. P. Suliantari dan Nurwitri, C. C., 1992. Teknologi Fermentasi Susu. PAU Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor.
- Reinneccius, G., 1994. Source Book of Flavors. Second edition. Chapman and Hall. New York. London.
- Sirait, C, H. 1993. Pengolahan Susu Tradisional Untuk Perkembangan Agroindustri Persusuan di Pedesaan Laporan Penelitian. Balai Penelitian Ternak, Ciawi, Bogor
- Sugitha, I Made, 1995. Dadih Makanan Tradisional Minang, Manfaat dan Khasiatnya. Dalam Widyakarya Nasional khasiat makanan tradisional. Kantor Mentari Negara Urusan Pangan RI, Jakarta. Hal. 532-540.
- Webb, B. H., Johnson, A.H. and Alford, J. A., 1983. Fundamental of Dairy Chemistry. Second edition. The AVI Publishing Co. Inc. Wesport, Connecticut.
- Williamson, G. dan Payne, W. J. A, 1993. Pengantar Peternakan di Daerah Tropis. Gadjah Mada Universitas Press, Yogyakarta. Hal. 837-845.
- Zeolverdi, 1994. Esei Foto Minang Kabau. Yayasan Gebu minang. Jakarta