

Ulasan/Review

Peranan Flavor dalam Industri Pangan dan Trend Pengembangannya di Masa Mendatang

The Role of Flavors in Food Industry and its Development Trend in The Future

Agus Sudibyo

Balai Penelitian Kemurgi dan Aneka Industri

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian Jl. Ir. H. Juanda No. 11, Bogor 16122

Abstract - Today the food industry is a "flavor era". For many years, it has placed considerable emphasis on the flavor of its products. The flavors of the "new foods" of the future probably will not differ too greatly from the traditional types of flavors available today. The existing trends portend that future food products will taste much better with flavors more like those of the natural food ingredients. This brief review described source of flavors, classification of flavoring, the role of flavors in food industry and development trend of flavors in the future.

PENDAHULUAN

Flavor (cita rasa), warna dan tekstur (texture) merupakan tiga atribut (sifat) penting yang terdapat pada makanan atau bahan pangan. Ketiganya memegang peranan penting dalam penerimaan suatu bahan pangan (makanan), terutama pada masyarakat yang telah maju dimana faktor kepuasan dan keamanan makanan dianggap penting. Ketiga atribut yang disandang pada makanan tersebut mempunyai kedudukan yang sejajar atau sama-sama penting dan tidak bisa dikatakan (dibenarkan) bahwa satu di antara ketiga atribut tersebut mempunyai peranan yang lebih penting atau menonjol dari pada dua lainnya (INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGIST'S, 1986).

Secara sederhana "flavor" dalam kamus WEBSTER'S didefinisikan sebagai : "The blend of taste and smell sensations evoked by a substance in the mouth", yang artinya : "Perasaan atau sensasi terpadu antara rasa (taste) dan bau (smell) yang dibangkitkan/ditimbulkan oleh bahan (zat = senyawa) di dalam mulut". Oleh HALL (1968), dikemukakan bahwa definisi "flavor" mencakup dua hal, yaitu perasaan (sensasi) dan perangsangan (stimulasi) sehingga dia mendefinisikan "flavor" sebagai berikut : "The sum of those characteristics of any material taken in the mouth, perceived principally by the sense of taste and smell, and also by the general pain and tactile receptors in the mouth, as reviewed and interpreted by the brain". Satu

tahun kemudian Perhimpunan Kimiawan Flavor atau SOCIETY OF FLAVOR CHEMISTS (1969) memberikan definisi tentang "flavor" dengan memberi tekanan atau perhatian penuh pada bahan/zat (senyawa)nya, sehingga mereka mendefinisikan sebagai berikut, yaitu " A flavor is substance which may be a single chemical entity, or blend of chemicals of natural as synthetic origin whose primary purpose is to produce all or part of the particular flavor effect to any food or other product taken in the mouth".

INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGIST'S (1989) menegaskan bahwa "flavor" dibentuk atas dasar tiga komponen, yaitu :

1. Rasa (taste) yang menggambarkan perasaan indera pengecap (perasa pada lidah) yang terdapat pada lidah dan rongga mulut belakang. Rasa ini meliputi manis, asin, asam dan pahit.
2. Bau (odor) yang dibentuk atau ditimbulkan dari beribu-ribu macam senyawa volatil (senyawa yang mudah menguap) dengan variasi yang tak terbatas di dalam intensitas dan kualitas serta terdeteksi oleh sel-sel khusus ephitelium yang terdapat pada rongga hidung (nasal). Jika bau ini berkonotasi "menyenangkan" sering disebut dengan istilah "aroma", dan
3. Pandangan atau persepsi terhadap ketajaman (pungency), panas, dingin dan sebagainya oleh tanggapan syaraf trigeminal.

Rasa (flavor) manis, asin, asam, pahit dan rasa yang ditimbulkan dari rempah-rempah serta banyak lagi lainnya, merupakan flavor yang telah dikenal sejak dahulu. Oleh karena itu flavor sebenarnya bukan merupakan hal yang baru. Dalam tulisan ini akan dibahas mengenai sumber/asal dan jenis bahan flavor, peranan flavor dalam industri pangan dan trend pengembangan flavor dimasa yang akan datang.

SUMBER DAN BAHAN FLAVOR

Sumber dan jenis flavor, baik yang digunakan untuk makanan dan minuman maupun untuk produk pangan lainnya, menurut MELLIDO (1968) dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok, yaitu :

1. Flavor alami sejati atau flavor murni, termasuk di dalamnya sari buah-buahan (juice), minyak atsiri (essential oil), ekstrak flavor, oleoresin, isolates dan flavor alami yang telah difortifikasi (flavor khusus yang telah dicirikan dengan flavor alami lain);
2. Flavor tiruan (imitasi), termasuk di dalamnya yaitu :
 - a. Senyawa-senyawa aroma kimia tunggal, misalnya aldehida, ester, alkohol, asam, keton, hidrokarbon, lakton dan beberapa senyawa yang mengandung sulfur,
 - b. Campuran senyawa-senyawa aroma kimia yang dibentuk dan dicampur serta dikombinasikan dengan flavor alami yang telah disebutkan di atas.

Berdasarkan definisi IOFI (International Organization of the Flavor Industry) pada tahun 1973 yang dikutip oleh HEATH (1978), sumber dan jenis bahan flavor dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Bahan flavor alami, yaitu bahan yang bisa diterima untuk konsumsi manusia dan diperoleh melalui pengolahan, baik yang berasal/diperoleh dari sayur-sayuran, hewan (ternak) maupun bahan mentah lain, dalam keadaan masih mentah atau telah diolah untuk konsumsi manusia;
2. Bahan flavor yang identik dengan bahan flavor alami, yaitu bahan yang diisolasi dari bahan aromatik atau diperoleh secara sintesis, dan bahan-bahan ini secara kimia identik dengan bahan-bahan yang terdapat pada bahan-bahan alami, serta dalam keadaan masih mentah atau telah terolah untuk keperluan konsumsi manusia;
3. Bahan flavor buatan (artificial), yaitu bahan-bahan flavor yang belum teridentifikasi dan terdapat pada produk-produk alam, baik dalam keadaan masih mentah atau telah terolah yang diharapkan bisa untuk konsumsi manusia.

Berdasarkan definisi IOFI tersebut, WERRY (1990) mengklasifikasikan bahan mentah yang

digunakan di dalam flavor alami menjadi tiga kelompok, yaitu :

1. Bahan aromatic alam, misalnya jamu ("herbs"), rempah-rempah ("spices"), buah-buahan, sari buah, saus kedele, kopi, kakao, kayu, teh dan cuka (vinegar).
2. Pekatan flavor alami, meliputi minyak atsiri, oleoresin, "concretes", "absolutes", "destilates", "tincture", campuran senyawa kompleks yang diproduksi secara biologis, dan
3. Senyawa-senyawa flavor alam, misalnya "isolates", senyawa-senyawa kimia tunggal yang diproduksi secara biologis.

HALL dan MERWIN (1981), mengelompokkan sumber dan jenis bahan flavor serta persentase sumbangan aroma yang bisa ditimbulkan pada flavor tersebut seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 yaitu : (1) "Condiments", (2) Rempah-rempah (Spices), (3) Buah-buahan dan pekatan sari buah, (4) Flavor olahan (processed flavor), (5) Oleoresin dan ekstrak flavor padat, (6) Minyak atsiri dan (7) Senyawa-senyawa aromatik (aromatic chemicals).

Tabel 1. Sumber dan jenis bahan flavor serta persentase sumbangan aroma yang ditimbulkannya.

Kelompok	Jenis bahan Flavor	Sumbangan aroma yang ditimbulkannya(%)
Condiments	Mayones	5
	Saus tartar	8
	Catsup	10
	Mustard	15
	Vinegar	20
	Bitters	25
Rempah-rempah	Lada hitam	29
	Jahe	40
	Marjoram	55
	Celery	60
	Basil	62
	Caraway	66
Pekatan sari buah	Pekatan jeruk lemon	30
	Pekatan jeruk limau	40
	Pekatan jeruk orange	50
	Pekatan sari chery	60
	Pekatan buah apel	60
Flavor olahan	Protein sayur yang terhidrolisis	23
	Bubuk gula merah dan mentega (butterscotch)	27
	Flavor pork olahan	35
	Enzyme modified cheese	70
	Starter distilat	100
Oleoresin	Oleoresin lada hitam	40
	Oleoresin jahe	50
	Oleoresin cinnamon	68
	Oleoresin celery	71
Minyak atsiri	Minyak anise	80
	Minyak celery	84
	Minyak cinnamon	86
	Minyak pala	90

Senyawa aromatik	Anethole	88
	Cinnamaldehyda	86
	Vanillin	88
	Menthol	48
	Ethil butirat	99
	Benzaldehida	99
	Citral	97
	Ionone	97
	Iso-butyl methoxy pyrazine	97

Sumber: HALL and MERWIN (1981)

Menurut HEATH dan REINECCIUS (1986), sumber bahan flavor alami dapat berasal dari tanaman dan bagian-bagiannya yang sudah dikenal bermanfaat di dalam makanan, dibagi menjadi lima kelompok kategori, yaitu :

1. Bahan flavor yang bergizi tetapi mempunyai flavor hakiki yang sedikit pada bahan mentahnya dan kadang-kadang dibuat flavor yang lebih berarti dengan cara pemasakan (misalnya : sereal dan daging);
2. Bahan flavor yang bernilai gizi terbatas dan relatif mempunyai kandungan flavor yang rendah, dalam hal ini bisa dikonsumsi secara langsung terhadap sumber bahan mentahnya atau telah dimasak dan dibentuk sedemikian rupa sebagai tambahan zat gizi (misalnya : buah-buahan dan kacang-kacangan/biji-bijian);
3. Bahan flavor yang bernilai gizi kecil atau tidak bernilai gizi sama sekali. Dalam kategori ini, bahan flavor dikelompokkan lagi menjadi empat kelas, yaitu :
 - a. Ramuan bumbu-bumbuan dan rempah, yang secara hakiki memiliki aroma dan cita-rasa tinggi dan biasa dipergunakan sebagai bumbu penyedap ("seasoning"),
 - b. Bahan tanaman aromatik dan atsiri yang penggunaan utamanya sebagai sumber untuk mendapat minyak atsiri (misalnya : kulit jeruk),
 - c. Panili (vanilla), yang profil pengembangan flavornya terbentuk setelah adanya proses fermentasi dan curing,
 - d. Kopi, teh dan kakao yang kesemuanya memerlukan perlakuan khusus pada saat pasca panen, guna memperoleh profil flavor yang bisa diterima dan banyak digunakan untuk membuat minuman.
4. Bahan flavor yang dibentuk dan dihasilkan dari proses fermentasi mikroba (misalnya : anggur, keju); dan
5. Bahan flavor yang dihasilkan dari reaksi enzimatis di dalam sumber bahan flavornya dan disebabkan oleh pengaruh keadaan yang sudah tertentu (misalnya: bawang merah, bawang putih dan lobak).

INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGIST'S (1989) menegaskan bahwa flavor, baik yang terdapat secara alami atau dihasilkan selama pemanasan (pemasakan), reaksi enzimatis dan melalui proses fermentasi, secara umum dikategorikan sebagai "flavor alami". Sebaliknya senyawa-senyawa sintetis yang berasal dari derivat produk minyak bumi, atau berasal dari bahan alami lainnya dan ditambahkan pada bahan pangan (makanan) secara individual atau dicampur satu dengan lainnya, dikategorikan sebagai "flavor sintetis" atau "flavor buatan" (ketentuan ini terutama berlaku di Amerika Serikat).

PERANAN FLAVOR DALAM PENGOLAHAN PANGAN

Pada awalnya peranan flavor dalam pengolahan pangan secara pasti memang tidak berperanan secara disengaja, tetapi merupakan sebuah evolusi peranan yang memberikan harapan atau menyokong terhadap konsumsi bahan gizi yang diperlukan manusia. Sebagai contoh hasil samping dari pengolahan daging yang tidak menarik bagi kita dan sulit digunakan, dengan cara dibuat dalam bentuk "pellet" dan dibuat yang lebih menarik, akhirnya bisa dikonsumsi sebagai bahan penambah cita-rasa (adding flavor), misalnya dengan cara dibuat sosis (HALL dan MERWIN, 1981).

Kemudian peranan flavor ini berkembang setelah bahan flavor yang digunakan sebagai "flavoring agent" pada makanan dan minuman, terutama yang berasal dari bahan ekstrak tanaman dan bagian-bagiannya mempunyai kemampuan aktivitas sebagai anti mikroba. Diantaranya adalah bawang putih (*Allium sativum*), bawang merah (*Allium cepa*) dan bawang perai (*Allium parium*) yang sudah terkenal cukup lama sebagai flavor yang mempunyai sifat-sifat sebagai anti-mikroba. Bahkan ketiga flavor yang berasal dari ketiga jenis bawang tersebut mempunyai sifat lain yaitu sebagai insectisidal, hypoglycemic, hypolipidemic, anti-tumor dan anti-atherosclerosis (LAU et al, 1983).

Bawang putih dan bawang merah telah dikenal pula mempunyai pengaruh sebagai anti-myotic (CONNER dan BEUCHAT, 1984). Sedangkan beberapa jenis rempah-rempah juga diketahui mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan jamur atau mikroba pada pangan (MOORE dan ATKINS, 1977). Menurut HALL dan MERWIN (1981), rempah-rempah sebagai flavor telah lama berperan sebagai pengawet, misalnya cengkeh dan thyme mempunyai

sifat bakteriostatik, sedangkan sage dan rosemary mempunyai sifat sebagai anti- oksidan. Beberapa bagian tanaman lain dan ekstraknya yang berperan sebagai flavor (jamu dan rempah-rempah) di dalam makanan dan diketahui mempunyai aktivitas anti-mikroba dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Daftar jenis tanaman yang bisa digunakan sebagai flavoring pada makanan dan juga mempunyai aktivitas anti-mikroba

Achiate	Mandarin
Pimenta	Marjoram
Buah badam	Musky budgale
Angelica	Mustard
Kemangi	Pala
Salam	Bawang merah
Bergamot	Jeruk orange
Calmus	Oregano
Kenanga	Cabe
Jemuju	Peterseli/daun sup
Kapulaga	Peppyroyal
Saledri	Lada
Kayu manis	Peppermint
Sereh	Rosemary
Cengkeh	Sage
Ketumbar	Sassafras
Dill	Spearmint
Ellecampene	Anise (Adas manis)
Adas	Estragon
Bawang putih	Thyme
Jehe	Kunyit
Jeruk lemon	Verbena
Lecosine	Wintergreen
Jeruk limau	Fuli

Sumber : BEUCHAT and GOLDEN (1989).

Dengan adanya perkembangan teknologi dan undang-undang (hukum), peranan flavor sebagai pelindung terhadap kerusakan di dalam bahan pangan telah dihapuskan ; karena dipandang dari sudut gizi memerlukan perubahan dan pada umumnya manusia juga tidak lama memerlukan kalori yang tinggi, melainkan memerlukan kebutuhan yang lebih bervariasi. Hal ini bisa dipenuhi dengan adanya teknologi dengan berbagai cara, lebih-lebih dalam industri pangan dan industri flavor. Dengan demikian peranan flavor dalam makanan telah berubah yaitu dari penyangga kebutuhan biologis menuju era kebudayaan yang khas (khusus) dan pola sosial tertentu (HALL dan MERWIN, 1981).

Menurut HEATH (1978), flavor yang ditambahkan atau diberikan pada bahan pangan (makanan) mempunyai peranan yaitu : (a) Menjadikan produk pangan yang dihasilkan mencapai flavor yang sesuai dengan yang diharapkan ; (b) Menambah atau memperkuat flavor yang sudah ada (c) Menutupi atau mengubah sifat-sifat flavor tidak disukai yang melekat pada bahan pangan (makanan). Sedangkan HALL dan

MERWIN (1981) menyatakan bahwa flavor yang ditambahkan pada suatu makanan di industri pangan berperan cukup banyak yaitu : (a) Memberikan flavor yang baru, (b) Sebagai suplemen atau komplemen flavor alami bahan mentah, (c) Mempertahankan dan mempertajam flavor alami tersebut, (d) Menggantikan senyawa flavor yang hilang selama pengolahan, dan (e) Menirukan flavor alami serta (f) Menutupi flavor yang kurang disukai yang terdapat pada bahan mentahnya.

Mengingat penerimaan suatu makanan oleh konsumen merupakan suatu hal yang penting bagi industri pangan dan salah satu faktor pendukung dalam penerimaan makanan adalah flavornya, maka HEATH dan REINECCIUS (1986) menegaskan bahwa flavor yang ditambahkan pada bahan pangan atau produk pangan yang bisa dimakan, mempunyai peranan sebagai berikut :

- Menambah flavor pada bahan pangan (makanan) yang sudah ada,
- Meniadakan sifat flavor yang berbeda yang berasal dari ramuan dasarnya,
- Mendorong flavor yang secara hakiki bersifat lemah atau menggantikan flavor yang hilang selama pengolahan,
- Memodifikasi atau menyempurnakan profil flavor yang sudah ada,
- Menyembunyikan atau menutupi sifat-sifat flavor yang kurang disukai,
- Menanggulangi kelangkaan jenis-jenis flavor yang dihasilkan secara musiman pada bahan flavor alami,
- Menambah flavor pada bahan-bahan flavor alami yang secara teknologi tidak dapat diterapkan, dan
- Membuat jenis-jenis flavor yang mampu menggantikan flavor- flavor alami yang diperkirakan bersifat racun ("toxic") dan berbahaya.

Oleh INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGIST'S (1989), selain peranan flavor yang sudah disebutkan tadi, ditambah lagi bahwa flavor juga berperan mengoptimalkan atau meningkatkan keseragaman flavor pada produk-produk pangan.

Flavor yang telah terisolasi dapat berperan pula sebagai alat untuk mendeteksi pemalsuan atau pencampuran. Sebagai contoh, minyak jeruk Sisilia (Sicilian lemon oil) terkenal sebagai salah satu minyak atsiri yang berkualitas tinggi dan harganya juga sangat tinggi, dibandingkan dengan minyak jeruk lainnya. Karena alasan tersebut, kadang-kadang ada pihak-pihak tertentu yang berusaha memalsukan/mencampurkan dengan jenis minyak jeruk lainnya. Akhirnya VERZERA et al (1987) menemukan bahwa adanya persentasi dari delta 3-carene dan nisbah dari senyawa

delta 3- carene terhadap camphene, menunjukkan indikasi adanya kemungkinan penambahan minyak jeruk lain yang ditambahkan pada minyak jeruk *Sisilia* aslinya.

TREND PENGEMBANGAN FLAVOR DI MASA MENDATANG

Trend flavor yang terdapat pada bahan pangan (makanan) baru di masa mendatang diperkirakan tidak jauh berbeda dengan jenis-jenis flavor tradisional yang ada sekarang ini. Ada tanda kecenderungan bahwa produk pangan yang akan datang mempunyai rasa (taste) dan flavor yang lebih baik daripada ramuan flavor alami (KAZENIAC, 1977).

Menurut ALBRECHT (1989), trend pengembangan flavor di masa mendatang mencakup sepuluh macam, yaitu :

1. Flavor buatan campuran (compound artificial flavor), karena berdasarkan penelitian flavor bisa digunakan/dipakai dalam jumlah yang sedikit tetapi berdampak flavor besar terhadap campuran-campuran flavor;
2. Flavor buatan yang harganya rendah (lower-cost artificial flavors), karena hingga saat ini metoda sintesis baru untuk membuat bahan flavoring sudah dikembangkan dan diharapkan dapat mengurangi ongkos produksinya;
3. Rempah-rempah (spices) termasuk hasil minyak atsirinya, oleoresin rempah dan bahan pembuat enkapsulasinya;
4. Enzim, karena penggunaan enzim untuk memproduksi bahan flavoring dan flavor-flavor baru akan menjadi lebih penting setelah beristirahat beberapa lama. Disamping itu, perkembangan yang pesat dalam bidang bioteknologi telah meningkatkan kesadaran para ilmuwan terhadap kemampuan dan penggunaan enzim dalam memproduksi bahan flavoring telah diyakini. Melalui rekayasa genetika dan teknik-teknik kimia organik yang lebih baik serta penggunaan enzim dan pengetahuan rekayasa genetika, diharapkan kita akan melihat pemanfaatan hasil samping bahan flavoring. Dalam hal ini, KAZENIAC (1977) menambahkan pula bahwa flavor yang diproduksi melalui modifikasi pangan secara enzimatik akan menjadi topik yang lebih menarik di masa mendatang ; sedangkan beberapa contoh bidang aplikasi enzim yang dipergunakan untuk memproduksi bahan flavoring, disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Flavor yang dihasilkan secara Enzimatis

Jenis Enzyme	Pengaruhnya
Lipase	- memproduksi lipolizat lemak gemuk - memperpendek waktu pemasakan dan meningkatkan intensitas aroma/flavor keju

Ekstrak enzyme yang berasal dari pemasakan flora keju - memperpendek waktu pemasakan dan meningkatkan intensitas aroma

- Protease - meningkatkan flavor makanan terfermentasi
- memperpendek waktu pemasakan
- memproduksi protein terhidrolisis yang diikuti dengan perlakuan panas untuk mengurangi gula
- mengurangi timbulnya "off-flavor" oleh reaksi plastein
- Naringinase - mengurangi/meniadakan rasa pahit (Bitter) sari jeruk (Citrus juice)
- Aroma enzim - merekonstitusi aroma setelah pengolahan bahan pangan

Sumber : RUTTLOFF dan ROTHE (1988).

5. Senyawa aktif optik, hal ini karena adanya keterarikan baru di dalam peranan senyawa aktif optik pada kimia flavor ;
6. Flavor yang dihasilkan melalui proses reaksi-reaksi kimia, hal ini menjadi lebih penting karena produk akhirnya mampu dikendalikan yang lebih baik. Dan secara teknis, orang sudah dilatih atau dididik dalam reaksi sintesis kimia flavor, biasanya mereka dapat memproduksi senyawa-senyawa campuran yang lebih mudah daripada senyawa murni/awalnya ;
7. Komponen-komponen flavor yang non-volatil, dan diperkirakan pada sepuluh tahun mendatang akan menjadi lebih dikenal ;
8. Pemisahan senyawa-senyawa kimia flavor baru, menjanjikan kita sanggup untuk memisahkan senyawa-senyawa kompleks (misalnya : oleoresin, enzim yang menimbulkan flavor dan flavor yang dihasilkan melalui proses kimia) menjadi fraksi-fraksi senyawa yang terpisah ;
9. "Sucrose polyester" (SPE), SPE ini merupakan senyawa flavor campuran yang terdiri dari heksa-, hepta-, dan aktoester dan dibentuk melalui reaksi antara sukrosa dengan asam-asam lemak berantai panjang, dan apabila dikonsumsi oleh manusia (di dalam saluran usus halus) tidak bisa dihidrolisis oleh enzim lipolitik. Dilaporkan pula oleh TOMA et al (1988) bahwa SPE ini merupakan lemak yang tidak berkalori dan menurunkan kadar kolesterol dalam darah ;
10. "Gene-splicing", yaitu penggabungan gen-gen melalui teknik kultur jaringan atau kultur sel tanaman untuk memproduksi bahan flavoring, meskipun menurut FLEET (1986) untuk hal ini masih diperlukan penelitian yang lebih intensif. Namun menurut pendapat KEMPLER (1983), produksi bahan flavoring dengan menggunakan jasad renik mempunyai prospek yang lebih.

Dikemukakan oleh FLEET (1986) bahwa ada dua cara yang dapat ditempuh untuk mengembangkan produksi bahan flavoring melalui "gene-splicing", yaitu

1. Memanfaatkan species jasad renik yang dapat menghasilkan senyawa-senyawa mempunyai karak-

teristik flavor dan "fragrances" yang dikehendaki. Jenis jasad renik yang dapat menghasilkan senyawa flavoring dan mempunyai prospek untuk dikembangkan secara komersial dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Jasad renik dan senyawa-senyawa flavoring yang dapat dihasilkannya

Jasad Renik	Senyawa yang dihasilkan	Flavor/Aroma
<u>Bacillus subtilis</u> , <u>Corynebacterium glutanicum</u> , <u>Pseudomonas spp.</u>	tetrametyl pyrazine	"nutty", "roasted," seperti kecap soy-sauce
<u>Ceratocytis spp.</u> , <u>Kluyveramyces lactis</u>	geraniol, citronellal, linalool, terpineol, terpeno-terpene lain	"fruity", floral rose-like
<u>Saccharomyces</u> , <u>Candida</u> , <u>Sporobolomyces spp.</u>	lakton	fruity, floral
<u>Pseudomonas</u> , <u>Streptococcus</u> , <u>Lactobacillus spp.</u>	ester-ester	fruity, floral
<u>Leuconostoc</u> , <u>Lactobacillus</u> , <u>Streptococcus spp.</u>	diasetil	buttery

Sumber : FLEET (1986)

2. Penggunaan sel-sel jasad renik sebagai bio-katalis untuk mengubah bahan prekursor yang tidak berbau menjadi produk dengan flavor tertentu, terutama senyawa-senyawa monoterpenoid dan sesquiterpenoid.

Beberapa pekerjaan lain yang sudah dilakukan dalam rangka mengembangkan dan memproduksi bahan flavoring di dalam kultur sel tanaman, dan mempunyai prospek baik di masa mendatang disajikan pada Tabel 5, termasuk di dalamnya penelitian terhadap sejumlah flavor yang berbeda mulai dari alkaloid (quinine), phenolics (capsaicin) dan terpeno (monoterpeno).

Diperkirakan trend permintaan terhadap produk flavor yang baru dan yang masih tradisional sepanjang waktu masih akan tetap tinggi. Disamping itu, permintaan konsumen terhadap flavor menyebabkan industri pengolahan pangan dan industri flavor, berusaha menciptakan flavor baru dan memperbaiki flavor yang sudah ada.

Tabel 5. Beberapa pekerjaan penelitian terhadap senyawa flavor pangan di dalam kultur sel yang akan dikembangkan.

Tanaman	Hasil yang ditargetkan	Uraian
Bawang merah (<u>Allium cepa</u>)	Aroma/Flavor	Enzim allinase berada pada tingkat normal, menghasilkan sedikit senyawa S-methyl

L-cyteine sulphoride-sulphoride.

Seledri (<u>Apium graveolens</u>)	Flavor phthalide	Terbentuk senyawa 3-Isobutyledene -3-alpha, 4, 5, 6-tetra hydrophthalide dan 3-Isobutyledene -3-alpha, 4-dihydro phthalide Peningkatan produksi phthalide, tahap pengumpulan dan greening dalam pemindahan media dari 2,4-D ke 3,5-D.
Cabe/chilli (<u>Capsicum frutescens</u>)	Capsaicin	Sintesis De Novo dan biotransformasi dari asam isocaproic. Stimulasi produksi pada immobilisasi. Kultur memproduksi senyawa chinchomine dan chinchomidine sebagai tambahan terhadap quinine dan quinidine
Chinchona (<u>Chinchona Ledgeriana</u>)	Quinine	
<u>Mentha spp.</u> (Mint)	Komponen minyak Mentha	Triterpene acids, oleonalic, ursolalic, pomolic, maslinic, callus yang diperkaya senyawa olegone dan menthoferan.

Sumber : RHODES (1986)

Berdasarkan hal tersebut, WILLIAMS dan BROWN (1989) menyatakan bahwa trend pengembangan flavor di masa mendatang mencakup empat hal, yaitu :

1. Flavor alami yang berkekuatan sebagai bahan anti-oksidan. Penggunaan flavoring yang dapat bertindak sebagai anti-oksidan akan menjadi perhatian besar di dalam industri pengolahan pangan. Hal ini disebabkan karena permintaan flavoring yang dapat bertindak sebagai anti-oksidan akan meningkat, sebagai akibat dari konsumen yang menuntut disediakannya flavoring yang tidak mengganggu kesehatan ("health oriented") ; sedangkan para ilmuwan dan kimiawan tetap melanjutkan penelitiannya terhadap pengaruh karsinogenik ramuan-ramuan kimia yang dipakai sebagai anti-oksidan dalam pengolahan pangan ;
2. Rempah-rempah alami yang berkemampuan sebagai bahan pengawet. Hal ini disebabkan karena berdasarkan penelitian para peneliti dari Universitas Wisconsin di bagian perunggasan, diketahui bahwa beberapa jenis rempah (pala, fuli dan daun salam) dalam bentuk ekstrak cukup efektif menghambat pertumbuhan mikroba patogen Clostridium botulinum yang menghasilkan racun botulinum. Dikemukakan bahwa konsentrasi ekstrak yang dicoba pada penelitian tersebut adalah untuk pala dan daun salam masing-masing 125 ppm sedang pada fuli sebanyak 31 ppm. Atas dasar fakta tersebut Departemen Pertanian Amerika Serikat dan FDA (Food and Drug Administration) menyarankan penggunaan ekstrak rempah-rempah tersebut untuk menggantikan kedudukan Sodium

Nitrit dalam proses "curing" daging dan produk olahan unggas, mengingat jaminan keamanan terhadap Sodium Nitrit sebagai "curing" tersebut belum pasti ;

3. Pemertegas/pemertinggi flavor (flavor enhancers). Hal ini disebabkan karena kebanyakan produk pangan, flavor alami yang dimiliki pada campuran ramuan makanan tersebut tidak cukup kuat menghasilkan produk pangan dengan flavor yang baik, sehingga memerlukan bantuan dalam mempertinggi/mempertegas flavor yang sudah ada. Menurut SCHIFFAN (1987), pengembangan flavor yang sudah dilakukan hingga saat ini guna mempertinggi flavor dalam produk pangan ada lima macam, yaitu :
 - a. Methyl Xanthine (MX) termasuk di dalamnya senyawa kafein yang ditemukan pada kopi, theophylline pada teh dan theobromine pada kakao ;
 - b. Ionisine - 5' - Monophosphate (IMP), merupakan senyawa nucleitida yang mempertinggi rasa glutamat dan mempunyai gugus purine serta gugus hidroksi pada posisi -6- maupun ribose yang diesterifikasi pada posisi -5'- dengan asam fosfat;
 - c. Ionosine, merupakan produk pecahan baik dari ionosine -5'- monophosphate dan adenosine yang ditemukan guna mempertinggi flavor pada sukrosa, aspartam dan sodium klorida;
 - d. Amiloride, merupakan senyawa N-amidino-3,5-di-amino-6- chloropyrazine carboxamide yang dipergunakan untuk mengurangi rasa asin pada garam sodium (Na) dan Lithium (Li) serta mengurangi rasa manis pada pemanis ; dan
 - e. Butylum tosylate, merupakan senyawa ammonium quaternary yang dipergunakan sebagai obat anti-fibrillary.
4. Pembantu dalam proses fermentasi (fermentation aids). Beberapa jenis rempah tertentu (seperti lada hitam; lada putih, bawang merah, bawang putih, pala, fuli dan kayu manis) yang sering dipergunakan untuk memformulasikan produk daging dapat berpengaruh langsung terhadap kecepatan fermentasi dengan cara menstimulasi produksi asam yang dihasilkan di dalam jaringan starter. Dikatakan pula bahwa gabungan dari beberapa rempah tersebut dapat lebih memperpendek waktu fermentasi daripada kalau dipakai secara individu.

DAFTAR PUSTAKA

- ALBRECHT, J.J. "The Business and Technology of Flavor". *Food Technol.*, 41 (6) 1987 : 66 - 71.
- BEUCHAT, L.R. and D.A. GOLDEN,. "Antimicrobials Occuring Naturally In Foods". *J. Food Technol.*, 45 (1) 1989 : 134 -142.
- COONER, D.E. and BEUCHAT, L.A. "Effect of Essential Oil from Plants on Growth of Spoilage Yeast". *J. Food Sci.*, 49, 1984 : 429.
- FLEET, G. H. "Biotechnology and Flavor Development". *Food Technol. in Australia*, 38 (11) 1986 : 467 - 471.
- HEATH, H. B. and REINECCIUS, G. *Flavor Chemistry and Technology*. Wesport, AVI, 1986.
- HEATH, H. B. *Flavor Chemistry and Technology : Profile, Product and Applications*. Wesport, AVI, 1978.
- HALL, R.L. "Flavor and Flavoring, Seeking A Consensus of Definition". *Food Technol.*, 22 (11) 1968 :162.
- HALL, R.L. and MERWIN, E. J. "The Role of Flavours in Food Processing ". *Food Technol.*, 35 (6) 1981 : 46-52.
- INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGISTS' (IFT). "Food Colors. A Scientific Status, Summary by the Institute of Foods Technologists' Expert Panel on Food Safety and Nutrition". *Food Technol.*, 40 (7) 1986 : 49-56.
- INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGISTS' (IFT). "Food Flavors. A Scientific Status, Summary by the Institute of Food Technologists' Expert Panel on Food Safety and Nutrition". *Food Technol.*, 43 (12) 1989 : 99 - 105.
- KANZENIAC, S.J. "Flavor Trends in New Foods". *Food Technol.*, 31 (1) 1977 : 26 - 28 dan 32 - 33.
- LAU, B. H. S.; ADETUMBI, M. A. and SANCHEZ, A. "Allium Sativum (garlic) and Atherosclerosis : A Review". *Nutrition Research*, 3 1983 : 119.
- MOORE, G.S. and ATKINS, R. D. "The Fungicidal and Fungistatic Effects of an Aqous Garlic Extraction on Medically Important Yeast like Fungi". *Mycologia*, 69, 1977 : 341.
- MELLIDO, D. "Creating Carbonated Beverage Flavors". *Food Technol.*, 22 (11) 1968 : 65 - 68.
- RHODES, M. J. C. "Plant Cell Cultures and Production of Food Flavours" in *Development In Food Flavours*, ed. by G.G. Birch and M.G. Lindley. London, Elsevier Applied Science, 1986 : 107 - 117.
- RUTTLOFF, H. and ROTHE, M. "Biotechnological Production Aroma and Flavouring" di dalam *Characterization, Production and Application of Food Flavours*. Proceeding of the 2nd Wartburg Aroma Symposium, ed. by Manfred Rothe. Berlin, Akademie - Verlag, 1988.
- SOCIETY OF FLAVOR CHEMISTS. "Flavor Chemist Define Flavor Two Ways". *Food Technol.*, 23 (5) 1969 : 1360.

SCHIFFAN, S.S. "Recent Development in Taste Enhancement". *Food Technol.*, 41 (6) 1987: 72-73.

TOMA, R.B. ; CURTIS, D.J. and SOBOTOR, C. "Sucrose Polyester (SPE) : Its Metabolic Role and Possible Future Applications". *Food Technol.*, 42 (1) 1988: 93-95.

WERRY, P. "Flavours and Additive : You Can't Taste the Difference". *Asia-Pasific Food Industry*, 2 (5) 1990: 27-31.

WILLIAMS, S.K. and Brown, W.L. "Future Trends for Flavorings and Spices". *Food Technol.*, 41 (6) 1987: 76-79, 124.

VERZERA, A. ; COTRONEO, A. and DUGS, G. "Detection of Added Orange and Terpenes in Lemon Essential Oils, on The Genuineness of Citrus Essential Oils, Part XV. Essential Oils Part XV". *Flavor and Fragrance J.*, 2, 1987: 13.