

PROFIL SENSORI DESKRIPTIF PRODUK PEMANIS TUNGGAL DAN CAMPURAN

[Sensory Descriptive Profiles of Single and Mixed Sweetener Products]

Dede Robiatul Adawiyah^{1,2)*}, Dian Puspitasari¹⁾, dan Lince³⁾

¹⁾ Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor

²⁾ Southeast Asian Food and Agricultural Science and Technology (SEAFASST) Center, Institut Pertanian Bogor, Bogor

³⁾ PT Nutrifood Indonesia, Bogor

Diterima 17 Juni 2019 / Disetujui 27 Januari 2020

ABSTRACT

Sweetener as a food additive which gives sweet taste has a different profile from sucrose. Intensity profile and attribute sensation become very useful in developing mixed sweeteners from single sweeteners to create commercial sweeteners having a sucrose-like profile. However, there is only few data of attribute intensity and descriptive profiles of single sweeteners. The aim of this research was to analyze the descriptive profile of single and mixed sweeteners using quantitative descriptive analysis (QDA), time intensity (TI), and temporal dominance of sensations (TDS) methods. The results of QDA descriptive profile showed that samples of a single sweetener T3 as well as mixed sweetener containing C2 and C5 had the same characteristics as sucrose. The results of TI descriptive profiles showed that the time intensity curves of sweet attribute of a sample of two mixed sweeteners C1 and C2, and a single sweetener T3 were similar to that of sucrose. The results of the descriptive profile using TDS methods generally showed that the dominant attributes of all samples were sweet, sweet aftertaste, and licorice. Bitter and bitter aftertaste attributes were found in single sweetener T7, while mixed sweetener C1 had best sensory characteristics than the others.

Keywords: bitter, licorice, QDA, sweetener, TDS, time intensity

ABSTRAK

Pemanis sebagai bahan tambahan pangan pemberi rasa dasar manis memiliki profil berbeda jika dibandingkan dengan sukrosa. Profil intensitas dan urutan sensasi atribut menjadi sangat berguna dalam pengembangan pemanis campuran berbahan dasar pemanis tunggal untuk menghasilkan sediaan pemanis komersial yang memiliki profil mendekati sukrosa, tetapi sedikit data mengenai profil deskriptif intensitas dan urutan sensasi suatu pemanis tunggal. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis profil deskriptif pemanis tunggal dan pemanis campuran menggunakan metode *quantitative descriptive analysis* (QDA), *time intensity* (TI), dan *temporal dominance of sensations* (TDS). Hasil profil deskriptif metode QDA yaitu pemanis tunggal T3, dua pemanis campuran C2 dan C5 memiliki karakteristik atribut yang sama dengan sukrosa. Hasil profil deskriptif metode TI yaitu parameter kurva *time intensity* atribut manis pada sampel pemanis campuran C1 dan C2, serta pemanis tunggal T3 memiliki kurva *time intensity* yang mirip dengan sukrosa. Hasil profil deskriptif yang diperoleh menggunakan metode TDS adalah secara keseluruhan atribut dominan pada semua sampel adalah manis, *sweet aftertaste* (purnarasa manis), dan *licorice* (akar wangi). Atribut pahit dan *bitter aftertaste* (purnarasa pahit) dominan pada sampel pemanis tunggal T7, sedangkan pemanis campuran yaitu sampel C1 memiliki karakteristik sensori yang paling baik diantara sampel lainnya.

Kata kunci: licorice (akar manis), pahit, pemanis, QDA, TDS, *time intensity* (intensitas sejalan waktu)

PENDAHULUAN

Pemanis adalah bahan tambahan pangan sebagai pemberi rasa dasar manis, baik yang berasal

dari pemanis alami (*natural sweetener*) maupun pemanis buatan (*artificial sweetener*). Pemanis buatan pada umumnya memiliki rasa manis dengan intensitas tinggi dan memiliki profil berbeda jika dibandingkan dengan pemanis alami yang umum dikenal yaitu sukrosa. Pemanis buatan yang memiliki karakteristik mendekati sukrosa, memiliki penerimaan yang sa-

*Penulis Korespondensi:
E-mail: dede_adawiyah@apps.ipb.ac.id

ngat baik dari konsumen, dan beberapa diantaranya dapat meningkatkan intensitas *flavor* pada suatu produk pangan. Penggunaan pemanis digunakan untuk alasan kesehatan untuk mengontrol kadar gula dalam darah (Edwards *et al.*, 2016), terutama untuk penderita diabetes mellitus dan obesitas (Chattopadhyay *et al.*, 2014).

Penggunaan pemanis artifisial ataupun alami dalam produk pangan seringkali mengubah persepsi rasa produk selama di dalam mulut, tidak hanya rasa manis yang dirasakan pada produk tetapi karakteristik lain seperti rasa pahit, ataupun *metallic aftertaste* (purnarasa metalik). Hal tersebut disebabkan karena pemanis memiliki karakteristik khas secara individu. Pemanis jarang digunakan secara tunggal, tetapi lebih banyak digunakan dalam bentuk campuran. Pemanis campuran mempunyai atribut sensori yang lebih baik karena campuran antara pemanis tunggal bersifat sinergis (Carocho *et al.*, 2017).

Intensitas atribut pemanis tunggal dan pemanis campuran dapat dievaluasi menggunakan metode *quantitative descriptive analysis* (QDA). Metode QDA dapat mendeskripsikan atribut dan intensitas atribut pada pemanis campuran dan pemanis tunggal. Terdapat metode lain yang dapat digunakan untuk menilai perubahan intensitas atribut didalam mulut berdasarkan waktu yaitu metode *time intensity* (TI). Metode TI digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai perubahan intensitas satu atribut pada suatu produk. Metode TI berbeda dengan metode analisis deskriptif konvensional karena, metode ini menjelaskan perubahan intensitas atribut pada suatu produk terhadap waktu. Metode lain yang dikembangkan untuk menilai perubahan lebih dari satu atribut produk adalah metode *temporal dominance of sensations* (TDS). Metode TDS dikembangkan untuk mempelajari urutan atribut sensori dominan pada produk terhadap waktu (Morais *et al.*, 2014). Ng *et al.* (2012) menyatakan bahwa metode QDA digunakan untuk menggambarkan sifat dan intensitas sifat sensori produk pangan dalam satu pengujian atau pengujian tunggal dalam satu waktu tertentu, sedangkan metode TDS digunakan untuk mengidentifikasi sifat sensori dominan pada rentang waktu tertentu. Para peneliti tersebut menggunakan kedua metode tersebut untuk mengidentifikasi profil produk *squash blackcurrant* komersial.

Data dari ketiga metode QDA, TI, dan TDS tersebut dapat digunakan sebagai acuan pemilihan pemanis yang akan diaplikasikan dan digunakan dalam formulasi. Profil intensitas dan urutan sensasi atribut yang dihasilkan dengan menggunakan ketiga metode tersebut, menjadi sangat berguna dalam pengembangan produk berbahan dasar pemanis tunggal, dan membandingkan kemiripan suatu produk pemanis campuran terhadap sukrosa. Tetapi masih terbatasnya informasi mengenai intensitas, perubahan

an intensitas, dan profil urutan sensasi suatu pemanis tunggal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis profil deskriptif pemanis tunggal dan pemanis campuran dengan metode QDA, TI dan TDS, sehingga dapat bermanfaat untuk memberikan informasi dalam pengembangan produk sediaan pemanis.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah sukrosa, 8 jenis pemanis tunggal (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, dan T8) yang terdiri dari 4 pemanis alami (erythritol, steviol glycoside Alpha, steviol glycoside 95, rebaudioside A 97) dan 4 pemanis buatan intensitas tinggi (aspartam, sukrolasa, sorbitol, asesulfam-K), serta 6 pemanis campuran (C1, C2, C3, C4, C5, dan C6) yang merupakan produk komersial. Bahan-bahan lain yang digunakan adalah kafein, sorbitol, multivitamin, *carboxymethyl cellulose* (CMC), kit *licorice*, air mineral dan biskuit kreker tawar.

Metode

Analisis profil pemanis menggunakan tiga metode uji deskripsi yaitu *quantitative descriptive analysis* (QDA), *time intensity* (TI) dan *temporal dominance sensation* (TDS). Analisis sensori pada penelitian ini terdiri dari tiga tahapan yaitu tahapan seleksi panelis, tahapan pelatihan panelis dan tahapan pengujian. Tahapan seleksi panelis terdiri dari tiga uji yang berbeda yaitu uji peringkat, uji segitiga dan uji ambang beda yang spesifik untuk rasa dasar manis. Calon panelis yang mengikuti tahap seleksi panelis merupakan staf dari PT. Nutrifood Indonesia, Jawa Barat yang berjumlah 37 orang. Proses seleksi dilakukan menggunakan prosedur internal perusahaan yaitu menggunakan nilai pembobotan dari (1) Uji peringkat dengan bobot 10% dengan menggunakan set uji yang terdiri dari 4 sampel yang harus diurutkan intensitas manisnya dari paling rendah ke paling tinggi; (2) Uji segitiga dengan bobot 40%, dengan menggunakan 3 set uji menggunakan sampel larutan sukrosa; (3) Uji threshold dengan bobot 50%, dengan menggunakan metode *three-alternative forced-choice* (3-AFC) *ascending concentration series method of limits* yang mengacu pada ASTM E679 (ASTM, 2011) menggunakan 4 konsentrasi larutan gula (0,3; 0,5; 0,7; dan 0,9% b/v).

Panelis yang terseleksi selanjutnya menjalani tahapan pelatihan yang bertujuan untuk mengenalkan panelis pada prosedur pengujian, mengidentifikasi atribut sensori pada sampel, meningkatkan sensitifitas dan mengenali atribut pada sampel sehingga dapat diperoleh data yang tepat dan konsisten saat pengujian. Tahapan pelatihan dilakukan melalui tiga

tahap yaitu (1) pengenalan metode QDA, TI, dan, TDS kepada panelis, (2) membiasakan panelis dengan sistem komputer, dan pelatihan menggunakan rasa dasar berdasarkan atribut sampel, (3) melatih panelis dengan evaluasi langsung menggunakan sampel. Tahapan akhir dari analisis sensori penelitian ini yaitu pengujian. Pengujian sampel melibatkan 10 panelis terlatih yang sebelumnya telah melewati tahapan seleksi dan pelatihan.

Persiapan dan penyajian sampel

Bahan baku 6,67 g sukrosa ditimbang dan dilarutkan dengan air pada gelas piala 500 mL, untuk memperoleh konsentrasi sukrosa sebesar 6,67% (b/v). Tahapan yang sama dilakukan pada masing-masing sampel pemanis tunggal dan pemanis campuran dengan tingkat kemanisan yang sama dengan larutan sukrosa. Sampel disajikan sebanyak 10 mL dalam gelas sloki dan diberi kode berupa tiga digit angka yang disusun acak, lalu disajikan pada suhu ruang sekitar 27°C sesuai dengan takaran masing-masing jenis sampel pemanis.

Quantitative descriptive analysis (QDA) (Meilgard et al., 2016)

Pengambilan data intensitas atribut metode *quantitative descriptive analysis* (QDA) dilakukan dengan sistem komputer menggunakan perangkat lunak FIZZ versi 2.50. Pengambilan data intensitas atribut direkam menggunakan sistem komputer selama 40 detik. Sampel disajikan dengan 3 kode digit angka. Intensitas dinilai menggunakan skala terstruktur (skala 0-10). Setiap sesi evaluasi, panelis diberikan sampel dan larutan standar atribut yang akan diuji. Panelis diminta untuk merasakan larutan standar dan menilai intensitas atribut. Panelis melakukan evaluasi atribut manis, pahit, metalik, *cooling* (dingin), *mouth drying* (mulut kering), dan *body* (kekuatan total flavor) dengan menahan sampel selama 10 detik didalam mulut, sedangkan atribut *sweet aftertaste* (purnarasa manis), *bitter aftertaste* (purnarasa pahit), *metallic aftertaste* (purnarasa metalik), dan *licorice* (akar wangi) dievaluasi setelah sampel ditelan yaitu pada detik ke-11 hingga ke-40. Panelis diminta untuk menetralkan mulut setiap melakukan evaluasi. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali ulangan.

Time intensity (TI) (ASTM, 1997)

Teknik pengumpulan data profil *time intensity* (TI) yang digunakan adalah secara langsung atau *real time*, menggunakan perangkat lunak FIZZ versi 2.50. Panelis diberikan panduan berupa kartu mengenai intensitas maksimum dan waktu saat intensitas suatu atribut berada di titik maksimum. Pengambilan data profil *time intensity* (TI) direkam menggunakan sistem komputer selama 40 detik. Pada saat pengujian, layar komputer akan menam-

pillan nama atribut dan skala garis horizontal terstruktur (skala 0-10) dengan pengulangan sebanyak 3 kali. Panelis diminta untuk menekan tombol *start* (mulai) segera setelah sampel berada di dalam mulut untuk memulai evaluasi. Panelis diberi 10 mL larutan untuk masing-masing sampel dalam satu kali pengujian. Panelis diminta untuk meminum seluruh sampel (10 mL larutan) yang diberikan dan sampel ditahan selama 10 detik di dalam mulut, setelah itu panelis diminta untuk menelan sampel tanpa menghentikan evaluasi selama 30 detik (Dinnella et al., 2013). Selama periode waktu tersebut panelis akan memberikan penilaian intensitas atribut. Pengujian sampel selanjutnya dilakukan setelah panelis menetralkan mulut dengan meminum air mineral dan memakan biskuit kreker tawar serta setelah menunggu selama 1 menit. Dalam satu sesi pengujian, panelis mendapatkan 3 sampel yang disajikan secara acak dari total 15 sampel yang diujikan.

Temporal dominance of sensations (TDS) (Dinnella et al., 2013)

Pengambilan data profil *temporal dominance of sensations* (TDS) dilakukan dengan sistem komputer menggunakan perangkat lunak FIZZ versi 2.50. Pengambilan data profil *temporal dominance of sensations* (TDS) direkam menggunakan sistem komputer selama 40 detik. Selama periode waktu tersebut panelis memberikan penilaian atribut dominan dan intensitas setiap atribut dominan. Pada saat pengujian, layar komputer akan menampilkan seluruh daftar atribut yang ada pada sampel dan skala garis horizontal tidak terstruktur (0-10) dengan pengulangan dilakukan sebanyak 3 kali. Panelis diminta untuk menekan tombol *start* (mulai) segera setelah sampel berada di dalam mulut untuk memulai evaluasi. Panelis diberi 10 mL larutan untuk masing-masing sampel dalam satu kali pengujian. Panelis diminta untuk meminum seluruh sampel yang diberikan (10 mL) dan ditahan selama 10 detik di dalam mulut, setelah itu panelis diminta untuk menelan sampel tanpa menghentikan evaluasi selama 30 detik. Pengujian sampel selanjutnya dilakukan setelah panelis menetralkan mulut dengan meminum air mineral dan memakan biskuit kreker tawar dan setelah menunggu selama 1 menit.

Analisis data

Pengambilan data metode QDA dan *time intensity* (TI) dilakukan menggunakan perangkat lunak FIZZ versi 2.50 (Biosystemes Couternon, France). Data QDA ditabulasikan dalam bentuk *spider web* dalam program *microsoft excel for windows* versi 2007. Selain itu, dilakukan analisis data menggunakan metode multivariate analysis teknik *Principal component analysis* (PCA) dalam program XLSTAT versi 2014.

Analisis dan pengolahan data profil *temporal dominance of sensations* (TDS) menggunakan perangkat lunak FIZZ versi 2.50 (Biosystemes Coutenon, France). Nilai *chance level* (P_0) dan *level of significance* (P_s) pada kurva TDS dihitung dengan persamaan sebagai berikut, dengan p adalah jumlah atribut dan n adalah jumlah sampel yang digunakan (Pineau *et al.*, 2012):

$$P_0 = 1/p \dots\dots\dots (1)$$

$$P_s = P_0 + 1,645[\sqrt{P_0 (1-P_0)/n}] \dots\dots\dots (2)$$

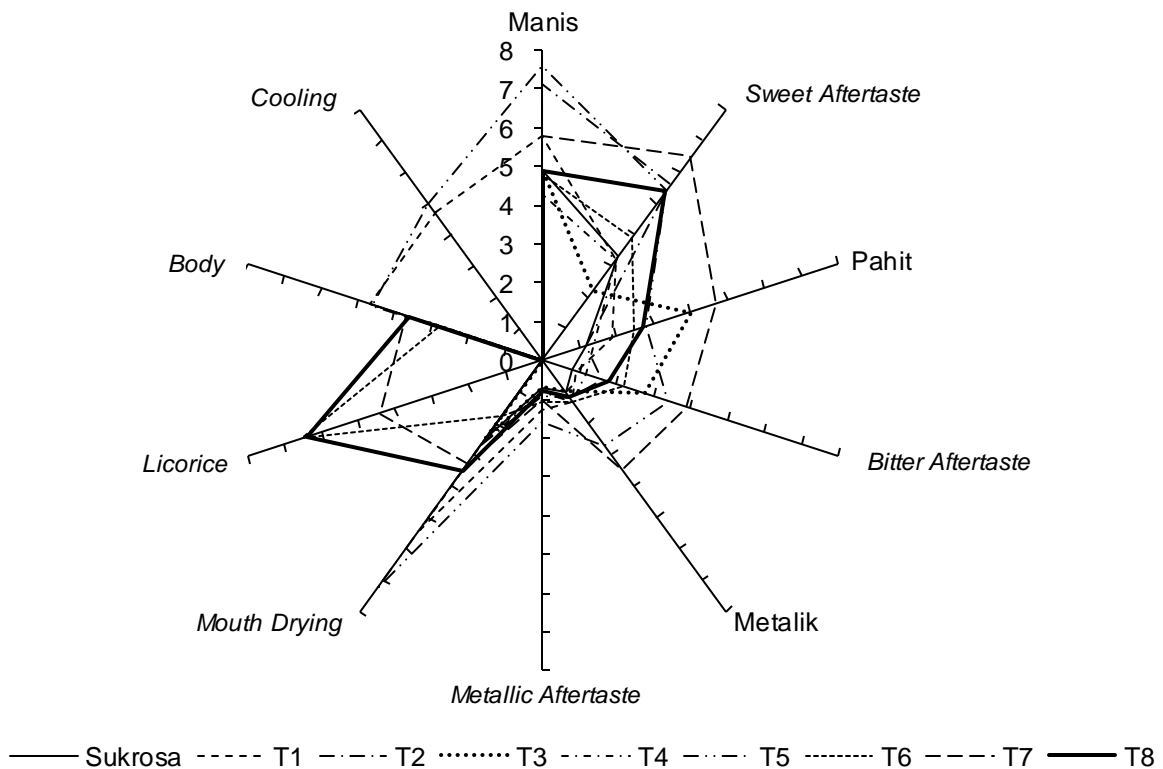
HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil sensori metode *quantitative descriptive analysis* (QDA)

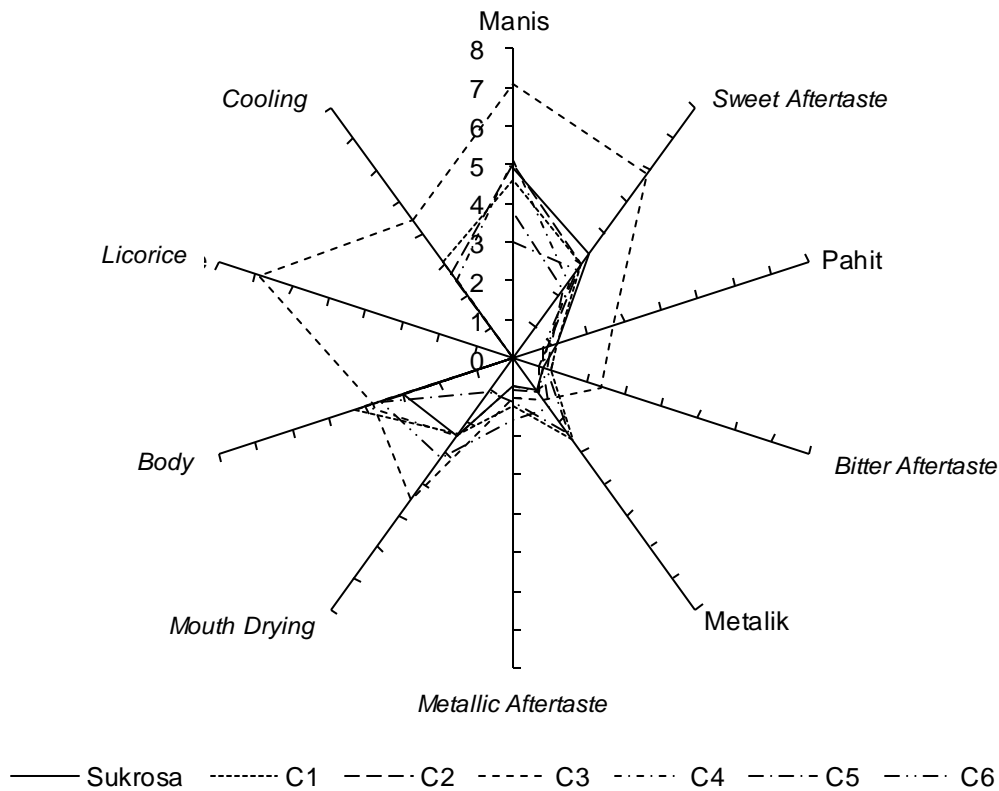
Berdasarkan hasil *focus group discussion* (FGD) panel terlatih, diputuskan 10 atribut terpilih untuk pengujian QDA dari 12 daftar atribut yang diberikan yaitu: manis, pahit, *body* (kekuatan total flavor), metalik, *sweet aftertaste* (purnarasa manis), *bitter aftertaste* (purnarasa pahit), *mouth drying* (mulut kering), *cooling* (dingin), *metallic aftertaste* (purnarasa metalik), *licorice* (akar wangi). Hasil analisis nilai rata-rata atribut pemanis tunggal, pemanis campuran dan sukrosa ditampilkan dalam bentuk grafik

jaring laba-laba yang dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.

Gambar 1 memperlihatkan bahwa sebagian besar pemanis tunggal memiliki intensitas atribut manis, *sweet aftertaste* (purnarasa manis), pahit, *bitter aftertaste* (purnarasa pahit), metalik, *mouth drying* (mulut kering) dan *body* (kekuatan total flavor) yang lebih tinggi dibandingkan sukrosa. Terdapat tiga sampel pemanis tunggal yang memiliki nilai intensitas atribut menyerupai sukrosa yaitu sampel T3 kecuali pada atribut pahit dan *bitter aftertaste* (purnarasa pahit) yang memiliki nilai intensitas lebih tinggi dibandingkan sukrosa, sampel T4 kecuali pada atribut metalik dan *bitter aftertaste* yang memiliki nilai intensitas lebih tinggi dibandingkan sukrosa, dan sampel T6 kecuali pada atribut *sweet aftertaste* (purnarasa manis), pahit, *bitter aftertaste* (purnarasa pahit) dan *licorice* (akar wangi) yang memiliki intensitas lebih tinggi dibandingkan sukrosa. Sediva *et al.* (2006) menyatakan bahwa *off-flavor* (pahit, metalik), terutama pahit dan *metallic aftertaste* (purnarasa metalik) seringkali ditemukan pada larutan pemanis sintetis, misalnya ditemui pada sakarin, asesulfam-K, aspartam dan neotam. Bahkan pemanis stevia yang merupakan pemanis alami dengan intensitas tinggi juga memberikan rasa pahit pada saat diaplikasi pada minuman nektar manga (Cadena *et al.*, 2013).



Gambar 1. Grafik *spider web* profil sensori antara pemanis tunggal dan sukrosa

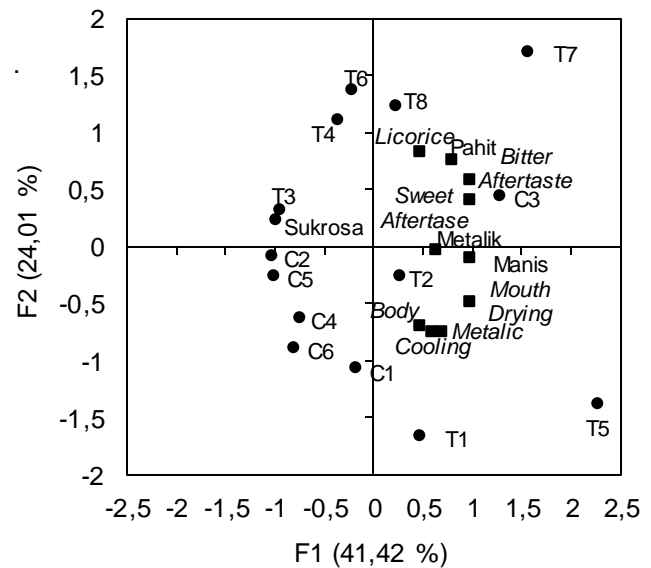


Gambar 2. Grafik spider web profil sensori antara pemanis campuran dan sukrosa

Hasil analisis pada Gambar 2 menunjukkan bahwa sampel C3 memiliki perbedaan intensitas atribut tertinggi diantara sukrosa dan sampel pemanis campuran lainnya, kecuali pada atribut metalik dan *metallic aftertaste* (purnarasa metalik). Seluruh sampel pemanis campuran memiliki atribut *cooling* (dingin) yang tidak terdapat pada sukrosa. Berdasarkan hasil analisis dari keenam sampel pemanis campuran, sampel C2 memiliki nilai intensitas atribut menyerupai dengan dengan sukrosa kecuali atribut *cooling* (dingin) yang memiliki nilai intensitas lebih tinggi dibandingkan sukrosa.

Hasil analisis ini juga ditampilkan dalam bentuk grafik *principal component analysis* (PCA). Data deskriptif antara sampel dan atribut penciri ditampilkan dalam grafik PCA dapat dilihat pada Gambar 3. Pada Gambar 3 menjelaskan keragaman data pada komponen utama F1 sebesar 41,42% dan komponen utama F2 sebesar 24,01%, dengan total kumulatif persentase keragaman 65,44%. Berdasarkan grafik PCA, sampel T3, C2 dan C5 memiliki karakteristik yang mirip dengan sukrosa. Ketiga sampel tersebut memiliki karakteristik manis dan tidak memiliki penciri lain yang khas. Sukrosa dengan konsentrasi 10% (b/v) memiliki atribut manis dan *sweet aftertaste* yang lebih dominan, dengan atribut pahit dan *bitter aftertaste* (purnarasa pahit) yang sangat rendah serta memiliki atribut *body* (kekuatan total

flavor) dan *mouth drying* (mulut kering) yang lebih rendah dibandingkan erythritol yang memiliki tingkat kemanisan setara dengan sukrosa 10% (O'Donnell, 2012).



Gambar 3. Grafik biplot PCA antara sukrosa, pemanis tunggal dan campuran

Berdasarkan hasil ini terlihat hanya satu pemanis tunggal yang memiliki karakteristik mirip dengan sukrosa, dan dua sampel pemanis campuran yang memiliki karakteristik mendekati sukrosa. Hal tersebut menjelaskan bahwa kombinasi antar pemanis tunggal menghasilkan sifat sinergis dan efek menguntungkan, karena dapat menghasilkan rasa yang menyerupai sukrosa. Kombinasi antar pemanis tunggal menghasilkan sifat sinergis dan efek menguntungkan, karena dapat menghasilkan rasa yang menyerupai sukrosa (Nabors, 2012).

Menurut Klug dan Lipinski (2012), kombinasi antar pemanis tunggal dalam bentuk campuran mampu memberikan efek sinergis dalam meningkatkan tingkat kemanisan dan juga menekan karakter sensori yang tidak diinginkan. Misalnya asesulfam K dalam bentuk kombinasi dengan aspartam, sodium siklamat dan sukralosa mampu menghasilkan efek sinergis dalam meningkatkan kemanisan dan meningkatkan kualitas rasa pemanis.

Profil sensori metode *time intensity* (TI)

Profil atribut yang dinilai dengan metode TI adalah manis, pahit, metalik, *licorice* (akar wangi) dan *cooling* (dingin). Parameter kurva *time intensity* dapat dilihat pada Tabel 1, tetapi parameter yang akan digunakan untuk membandingkan atribut antar sampel adalah I_{max} , SIM_{Inc} , SIM_{Dec} , $Area_{tse}$, t_{start} , t_{end} , T_{max} , Dur_{PI} , Dur_{Inc} , dan Dur_{Dec} . Selanjutnya profil TI dibawah ini dijelaskan secara terpisah menjadi antara profil manis dan profil *flavor* yang tidak dikehendaki atau *off flavor* (pahit, metalik), *licorice* (akar wangi) dan *cooling* (dingin).

Tabel 1. Parameter kurva *time intensity*

Parameter	Keterangan
I_{start}	Intensitas pertama yang diperoleh pada kurva
I_{max}	Intensitas maximum kurva
t_{start}	Waktu saat sensasi atribut pertama dideteksi
t_{end}	Waktu saat sensasi atribut berakhir
t_{SPI}	Waktu dimulainya <i>plateau</i>
t_{EPI}	Waktu dimulainya <i>plateau</i>
T_{max}	Waktu saat intensitas maksimum
Dur_{PI}	Durasi <i>plateau</i>
Dur_{Inc}	Durasi fase peningkatan pada kurva
Dur_{Dec}	Durasi fase penurunan pada kurva
SIM_{Inc}	Laju peningkatan pada kurva
SIM_{Dec}	Laju penurunan pada kurva
$Area_{Tse}$	Total area dibawah kurva
$Area_{Inc}$	Area dibawah fase kenaikan kurva
$Area_{Dec}$	Area dibawah fase penurunan kurva
$Area_{PI}$	Area dibawah <i>plateau</i>

Keterangan: Sumber= Di Monaco *et al.* (2014)

Profil TI atribut manis pemanis tunggal dan campuran

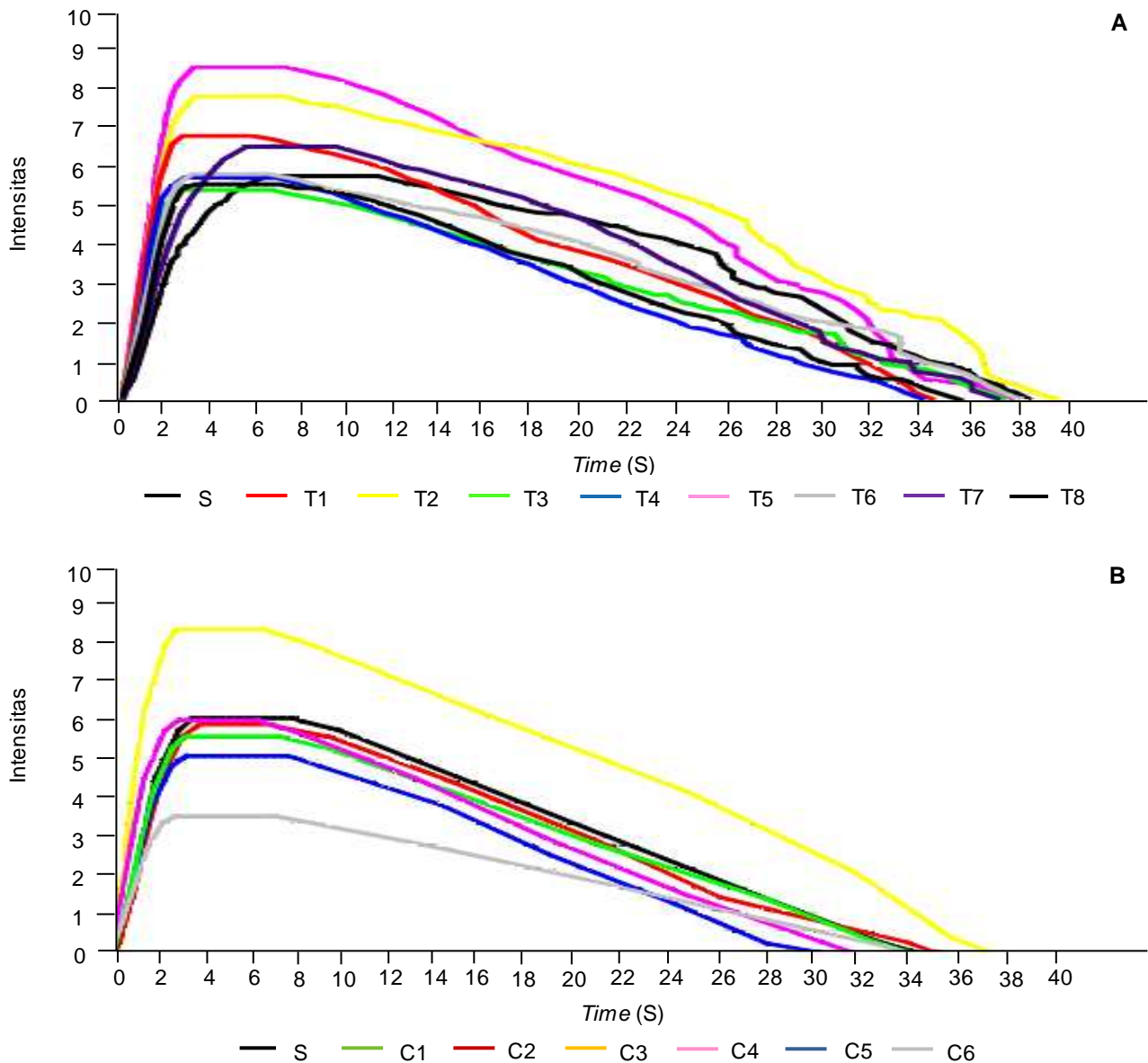
Hasil analisis ditampilkan melalui kurva intensitas sejalan waktu atau *time intensity* (TI) antara

sukrosa dengan pemanis tunggal dan campuran (Gambar 4), serta grafik PCA dari nilai rata-rata parameter kurva *time intensity* (Gambar 5). Berdasarkan kurva *time intensity*, sampel yang memiliki intensitas maksimum ditemui pada T5 untuk pemanis tunggal dan C3 untuk pemanis campuran. Pada grafik PCA sukrosa-pemanis tunggal diketahui bahwa sampel T7 memiliki parameter dominan SIM_{Dec} , Dur_{PI} , Dur_{Inc} , dan T_{max} , sebagai penciri. Berdasarkan parameter tersebut atribut manis pada sampel T7 membutuhkan waktu untuk mencapai intensitas maksimum lebih lama, laju penurunan manis yang cepat, durasi peningkatan atribut manis yang lebih lama, dan durasi saat intensitas maksimum atribut manis dirasakan lebih lama dibandingkan sampel lainnya. Berdasarkan hasil grafik PCA, sampel T3 yang memiliki kurva *time intensity* yang mirip dengan sukrosa. Penelitian lain memperlihatkan parameter *time intensity* atribut manis sukrosa pada konsentrasi 5% tidak berbeda nyata dengan pemanis tunggal lain dengan tingkat kemanisan yang sama, tetapi peningkatan konsentrasi sukrosa menjadi 9%, memiliki perbedaan parameter yaitu intensitas maksimum sukrosa yang rendah, luasan area setelah mencapai I_{max} yang lebih rendah, *aftertaste* yang pendek, total durasi kemanisan yang cepat, dan luasan total area terkecil untuk sukrosa dibandingkan sampel pemanis tunggal lainnya.

Pada grafik PCA untuk sukrosa-pemanis campuran, sukrosa, sampel C1, dan sampel C2 memiliki karakteristik parameter penciri yang sama, tetapi sukrosa dan sampel C1 dijelaskan oleh F1 negatif dan sampel C2 dijelaskan oleh F1 positif. Berdasarkan grafik PCA, sukrosa dan sampel C1 memiliki parameter t_{strat} , Dur_{Inc} , dan T_{max} yang lebih besar dibandingkan C2. Berdasarkan parameter tersebut atribut manis pada kedua sampel akan mulai dirasakan lebih lama, waktu yang dibutuhkan untuk mencapai intensitas maksimum lebih lama, dan durasi peningkatan atribut manis yang lebih lama dibandingkan sampel lainnya. Empat sampel pemanis campuran C3, C4, C5, dan C6, tidak memiliki parameter kurva sebagai penciri khusus. Berdasarkan grafik PCA sampel C5 dan C6 memiliki kurva *time intensity* yang mirip. Sedangkan sampel C3 dan C4 berbeda dengan sukrosa karena berada pada kuadran yang bersebrangan dengan sukrosa.

Profil TI atribut pahit, metalik, *licorice* (akar wangi) dan *cooling* (dingin)

Analisis profil atribut pahit, metalik, *licorice* dan *cooling* dilakukan pada sampel nilai intensitas yang tinggi berdasarkan hasil analisis metode QDA. Berdasarkan hasil QDA terdapat 5 sampel (C3, T3, T5, T7, T8) yang dianalisis untuk mengetahui profil atribut pahit, 4 sampel masing-masing untuk atribut metalik (C5, T5, T1, T7), atribut *licorice* (C3, T8, T6, T7), dan atribut *cooling* (C1, C3, T5, T1).



Gambar 4. Kurva *time intensity* atribut manis antara (A) sukrosa-pemanis tunggal dan (B) sukrosa-pemanis campuran

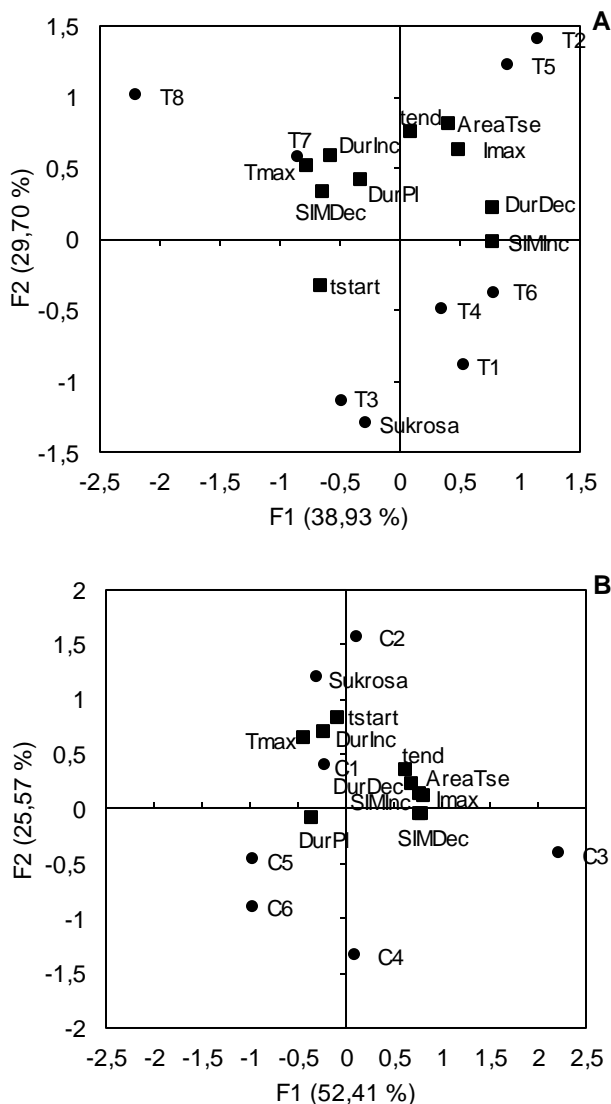
Pada atribut pahit, terlihat bahwa sampel C3 memiliki karakteristik atribut pahit yang lebih baik dibandingkan sampel lainnya karena intensitas yang lebih rendah dan durasi pahit yang lebih pendek, sedangkan sampel T8 memiliki kurva intensitas yang lebih tinggi dibandingkan sampel lainnya (Gambar 6). Berdasarkan grafik PCA, sampel T3 dicirikan oleh parameter t_{end} , t_{start} dan Dur_{Dec} . Hal tersebut menunjukkan bahwa sampel T3 memiliki atribut pahit yang akan terdeteksi lebih lama, dan terasa lebih lama didalam mulut.

Pada atribut metalik, sampel T1 dan T5 memiliki kurva yang rendah dibandingkan dengan sampel T7 (Gambar 6). Berdasarkan hal tersebut sampel T1 dan T5 memiliki karakteristik sensori yang lebih baik

karena, kedua sampel tersebut memiliki kurva atribut metalik yang lebih rendah dibandingkan sampel lainnya. Pada grafik PCA (Gambar 7) sampel C5 dicirikan oleh parameter t_{start} , t_{end} , dan Dur_{Dec} . Berdasarkan ciri parameter tersebut sampel C5 memiliki waktu deteksi untuk atribut metalik yang lebih lama, durasi penurunan dan waktu deteksi akhir atribut metalik yang lebih lama.

Pada atribut *licorice* berdasarkan kurva sampel T7 memiliki bentuk yang lebih rendah dibandingkan sampel lainnya sedangkan sampel C3 dan T8 memiliki intensitas *licorice* yang tinggi, dapat dilihat pada gambar ketiga puncak kurva sampel tersebut saling berdekatan. Pada grafik PCA sampel C3, T7, dan T8 tidak memiliki karakteristik parameter kurva se-

bagai penciri dan sampel T6 dicirikan parameter T_{max} dan Dur_{Inc} , artinya waktu yang diperlukan untuk mencapai intensitas maksimum dan durasi pada fase peningkatan kurva lebih lama. Berdasarkan hal tersebut sampel T7 memiliki karakteristik atribut *licorice* (akar wangi) yang lebih baik karena intensitas lebih rendah dan durasi yang lebih cepat.



Gambar 5. Grafik PCA parameter kurva *time intensity* atribut (A) sukrosa-pemanis tunggal dan (B) sukrosa-pemanis campuran

Pada atribut *cooling* berdasarkan grafik PCA sampel C3 memiliki karakteristik t_{start} . Hasil tersebut memperlihatkan bahwa atribut *cooling* pada C3 lebih lambat terasa dibandingkan sampel lainnya dan memiliki durasi penurunan atribut *cooling* yang lebih panjang. Sampel T5 dan T1 memiliki kurva dengan intensitas *cooling* tinggi dan durasi atribut *cooling* yang lama (Gambar 6). Hasil penelitian Adawiyah dan Yasa (2017) memperlihatkan salah satu atribut

ideal pada pemanis campuran bagi konsumen non-diabetes adalah adanya atribut *cooling*. Berdasarkan hal tersebut sampel T1 dan T5 merupakan sampel dengan karakteristik sensori yang diinginkan karena intensitas atribut *cooling* yang tinggi.

Efek *cooling* (dingin) biasanya dihasilkan dari gula-gula alkohol atau polyol seperti maltitol, xylitol dan erythritol. Persepsi atau sensasi dingin dirasakan di mulut dihasilkan dari energi negatif yang dihasilkan pada saat kristal polyol tersebut larut dan mencair membentuk reaksi endotermis. Efek dingin dari polyol bervariasi dimana erythritol memberikan efek dingin paling kuat, dan isomalt memberikan efek dingin yang moderat (Nabors dan Hedrick, 2012).

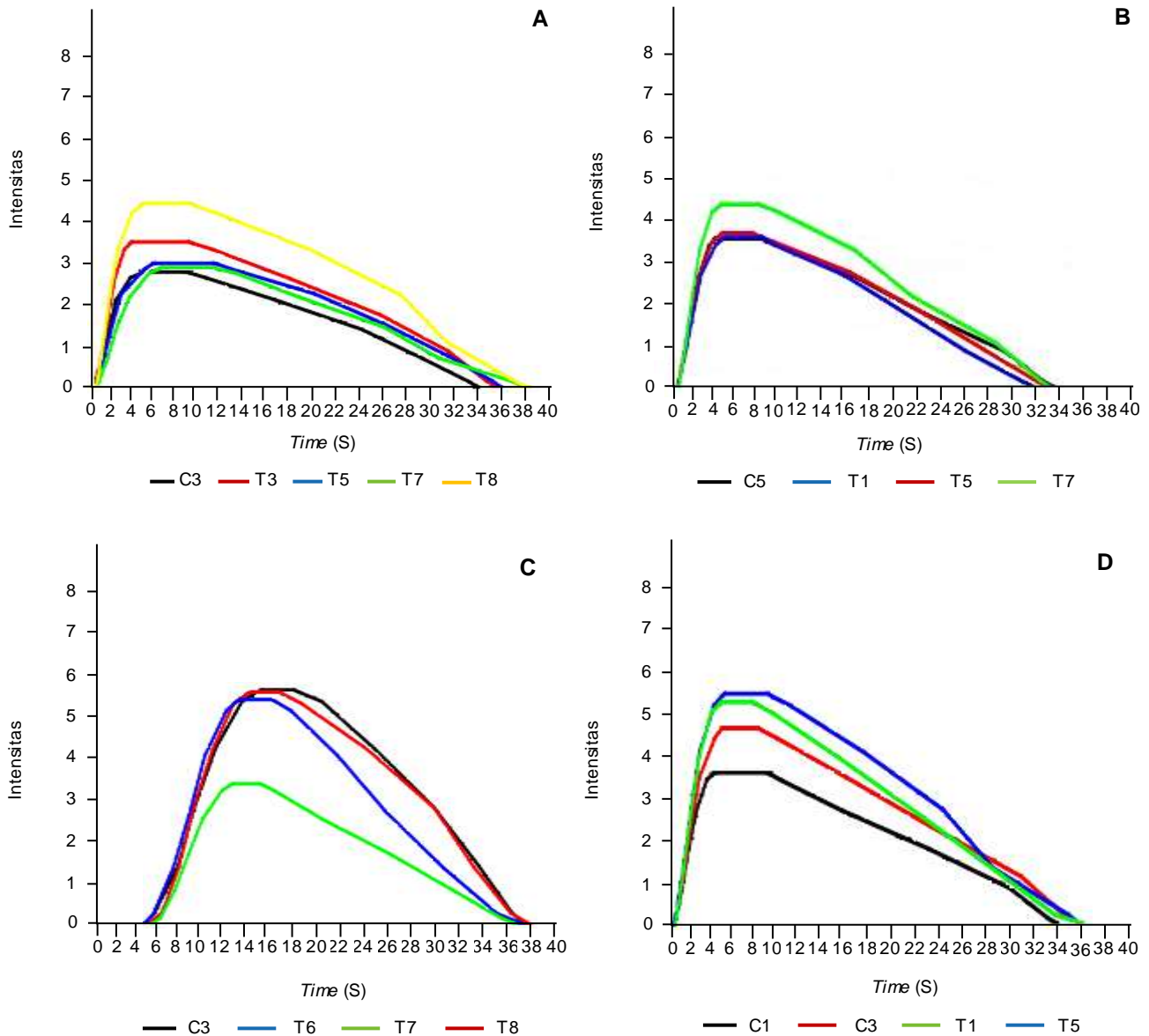
Metode TI juga telah digunakan oleh Palazzo *et al.* (2011) dalam menentukan kesetaraan konsentrasi kemanisan (*isosweetness concentration*) dari pemanis sukralosa, rebaudioside dan neotam sebagai pengganti sukrosa pada formulasi produk diet coklat. Patil *et al.* (2014) menggunakan metode TI untuk mengembangkan produk manakan ringan rendah kalori menggunakan pemanis intensitas tinggi (asesulfam K, aspartam dan sukralosa).

Profil temporal dominance of sensations (TDS)

Kurva TDS memperlihatkan nilai *dominance rate* atribut terhadap waktu pada setiap sampel (Bruzzone *et al.*, 2013). Profil sensori pemanis menggunakan metode TDS dilakukan pada sampel dan atribut tertentu sehingga sebelum melakukan pengujian dilakukan FGD untuk menentukan sampel dan atribut yang akan diujikan.

Berdasarkan hasil FGD, terdapat 4 sampel yang dibahas yaitu C1, T1, T2, dan T3 dengan atribut pada pengujian yaitu manis, pahit, metalik, dan *licorice* (akar wangi). Berdasarkan 15 penelitian mengenai TDS yang telah dilakukan rata-rata panelis hanya memilih empat atribut dari daftar atribut yang disediakan sehingga disarankan hanya digunakan maksimal 8 hingga 12 atribut setiap pengujian (Albert *et al.*, 2012). Jumlah atribut yang terpilih digunakan untuk menghitung nilai *chance level* atau tingkat peluang (P_0) dan nilai *level of significance* atau tingkat signifikansi (P_s).

Garis *chance level* (P_0) dan *level of significance* (P_s) merupakan dua garis bantu yang digunakan untuk menerjemahkan kurva TDS yang diperoleh. Nilai *level of significance* (P_s) merupakan nilai persentase terendah yang harus dicapai nilai *dominance rate* suatu atribut untuk dapat dikatakan sebagai atribut dominan dan memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan *chance level* (P_0) (Pineau *et al.*, 2012). Nilai *dominance rate* menjadi hal yang penting karena kurva TDS dibentuk dari pemilihan suatu atribut sebagai atribut dominan atau tidak, tidak ada data mengenai intensitas atribut yang ditampilkan (Di Monaco *et al.*, 2014).

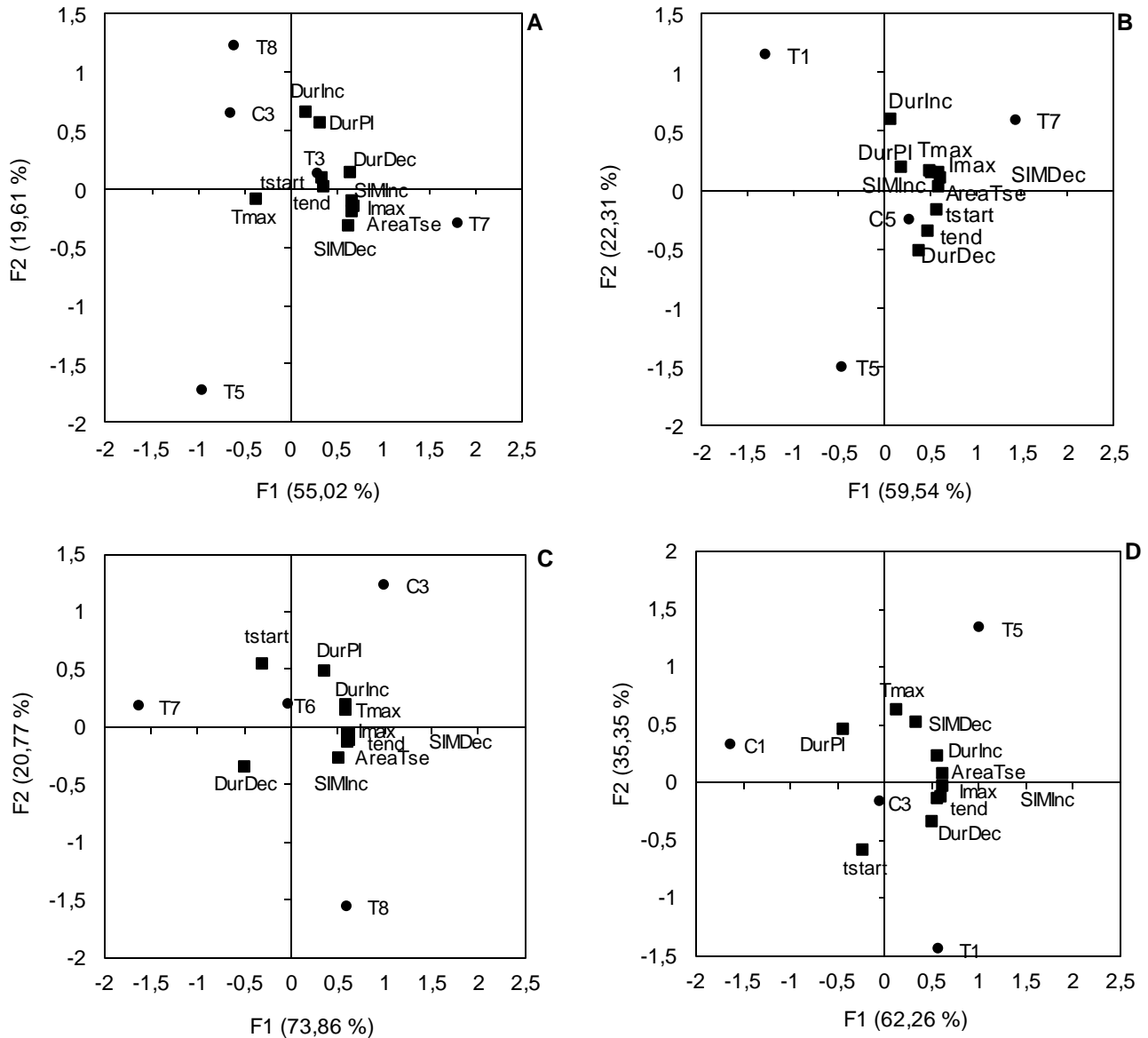


Gambar 6. Kurva *time intensity* atribut (A) pahit, (B) metalik, (C) *licorice* (akar wangi), (D) *cooling* (dingin)

Nilai *dominance rate* (laju dominasi) merepresentasikan persentase panelis yang mengenali suatu atribut sebagai atribut dominan pada waktu tertentu. Pada penelitian ini nilai *chance level* (P_0) yaitu 25% dan nilai *level of significance* (P_s) yaitu 38%, yang dihitung berdasarkan persamaan Pineau *et al.* (2012). Gambar 8, memperlihatkan kurva TDS untuk 4 sampel uji yaitu C1, T1, T2, dan T3. Setiap kurva memperlihatkan perubahan *dominance rate* suatu atribut pada setiap sampel selama selang waktu 40 detik.

Berdasarkan data kurva TDS atribut manis, *sweet aftertaste* (purnarasa manis), dan *licorice* (akar wangi) dominan pada semua sampel, kecuali sampel T3 yang memiliki atribut dominan pahit dan *bitter aftertaste* (purnarasa pahit). Pada atribut meta-

lik tidak pernah menjadi atribut dominan dan selalu berada dibawah garis *chance level* (P_0). Hasil tersebut memperlihatkan bahwa sampel C1, T1, dan T2 mempunyai karakteristik yang hampir serupa yaitu memiliki atribut dominan manis, durasi manis yang panjang, memiliki atribut dominan *licorice* (akar wangi), dan memiliki atribut *sweet aftertaste* (purnarasa manis). Tetapi pada sampel C1 memiliki karakteristik sensori yang lebih baik karena atribut pahit dan *bitter aftertaste* (purnarasa pahit) pada sampel C1 tidak melewati garis *chance level*. Sedangkan sampel T3 memiliki durasi atribut manis sebagai dominan yang lebih cepat, memiliki atribut *sweet aftertaste* (purnarasa manis) tetapi tergantikan oleh *bitter aftertaste* (purnarasa pahit) yang muncul setelah evaluasi di dalam mulut.

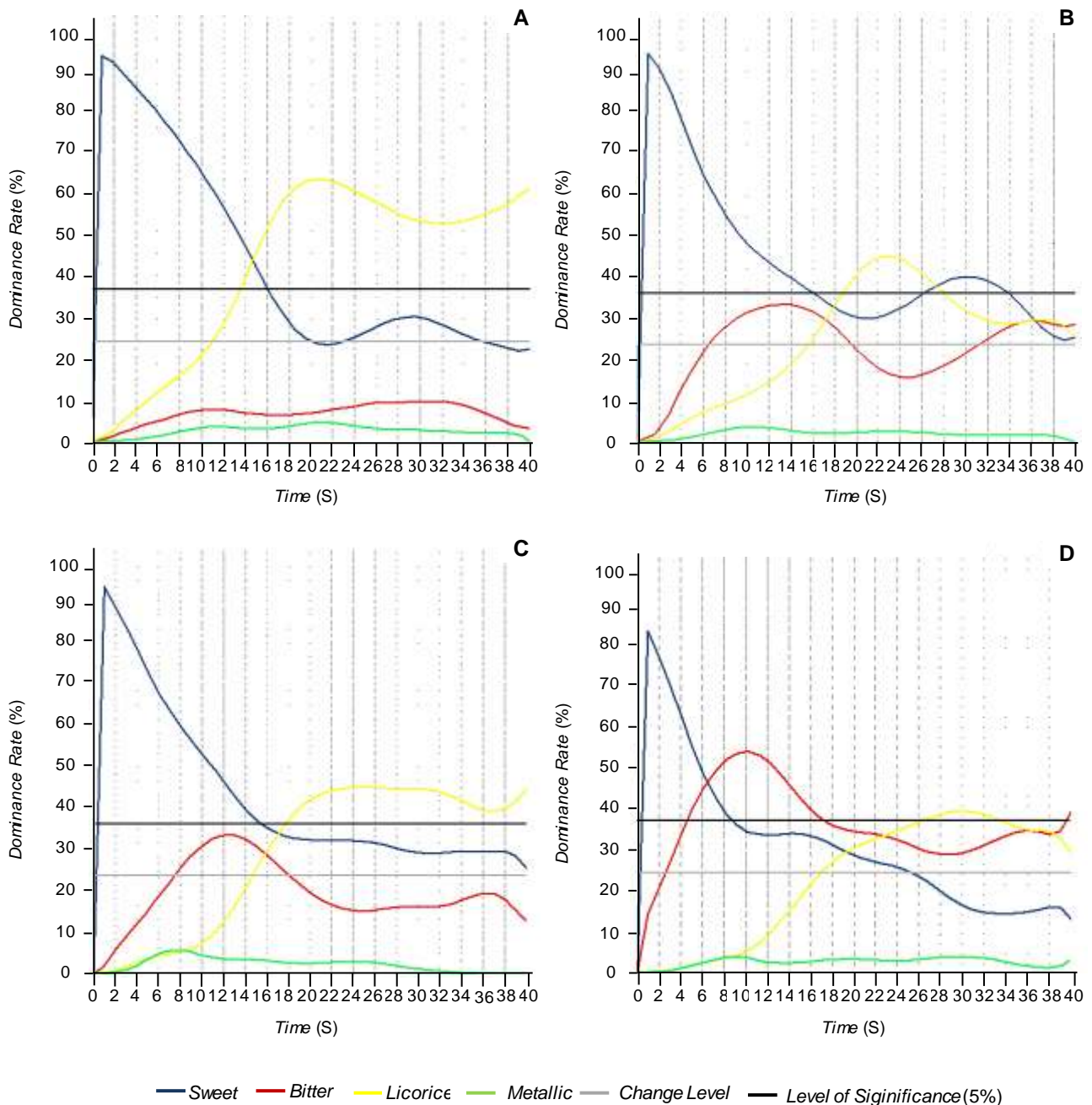


Gambar 7. Grafik *principal component analysis* (PCA) parameter kurva *time intensity* atribut (A) pahit, (B) metalik, (C) *licorice* (akar wangi), (D) *cooling* (dingin)

Berdasarkan hasil tersebut terlihat bahwa pemanis campuran yaitu sampel C1 memiliki karakteristik sensori yang paling baik diantara sampel lainnya. Hal tersebut memperlihatkan bahwa salah satu kelebihan menggunakan pemanis campuran adalah meningkatkan sifat kualitatif suatu pemanis dan profil temporal pemanis tersebut. Peningkatan sifat kualitatif yang dapat diperoleh misalnya, sifat sinergis antara satu pemanis tunggal dengan pemanis tunggal lainnya dalam suatu pemanis campuran yang dapat menutupi rasa pahit sehingga dapat membuat campuran pemanis yang memiliki karakteristik mendekati sukrosa (Carocho *et al.*, 2017).

Zorn *et al.* (2014) menyarankan menggunakan metode *multiple sip* (pencicipan berulang) dalam pengujian pemanis menggunakan metode TDS. Penci-

cipan pertama tidak cukup untuk mendapatkan persepsi rasa keseluruhan dari produk yang diujikan terutama ketika produk memiliki karakteristik yang kompleks. Modifikasi metode TDS yang dapat dilakukan adalah memberikan tingkatan intensitas berupa skala atau rating intensitas pada saat panelis mendeteksi satu atribut dominan dalam pengujian. Dinella *et al.* (2013) menggunakan metode TDS dan TDS dengan intensitas menggunakan skala 0-100 pada saat mengevaluasi penggunaan sukrosa, acesulfam dan stevia pada minuman kopi. Selain itu metode TDS juga digunakan untuk menguji sensasi rasa asin dari berbagai sumber pengganti garam sodium klorida pada produk butter (de Souza *et al.*, 2013).



Gambar 8. Kurva *temporal dominance of sensations* sampel C1 (A), T1 (B), T2 (C), dan T3 (D)

KESIMPULAN

Setiap pemanis tunggal maupun campuran memiliki profil sensori yang berbeda-beda. Pemanis campuran (C1) memiliki karakteristik yang mirip dengan sukrosa baik dari profil sensori, *time intensity* atribut manis, dan perubahan atribut dominan (manis, *sweet aftertaste* (purnarasa manis), dan *licorice* (akar wangi)). Data profil deskriptif dari tiga metode tersebut dapat dijadikan sumber informasi dalam pengembangan sediaan pemanis yang memiliki karak-

teristik mendekati sukrosa, dan dasar untuk perbaikan atribut sensori pada sediaan pemanis komersial.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada PT Nutrifood Indonesia, Ciawi, Jawa Barat yang sudah memfasilitasi penelitian ini melalui program magang penelitian bidang sensori pada divisi RnD.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah DR, Yasa KI. 2017. Evaluasi profil sensori sediaan pemanis komersial menggunakan metode Chek-All-That-Apply (CATA). *J Mutu Pangan* 4: 22-29.
- Albert A, Salvador A, Schlich P, Fiszman S. 2012. Comparison between temporal dominance of sensations (TDS) and key-attribute sensory profiling for evaluating solid food with contrasting textural layers: Fish sticks. *Food Qual Prefer* 24: 111-118. DOI: 10.1016/j.foodqual.2011.10.003.
- [ASTM] American Society of Testing and Materials. 2011. ASTM E679-04: Standard practice for determination of odor and taste thresholds by a forced choice ascending concentration series method of limit. West Conshohocken: ASTM International. DOI: 10.1520/E0679-04R11.
- Bruzzone F, Ares G, Gimenez A. 2013. Temporal aspects of yoghurt texture perception. *Int Dairy J* 29: 124-134. DOI: 10.1016/j.idairyj.2012.10.012.
- Carocho M, Morales P, Ferreira ICFR. 2017. Sweetener as food additives in the XXI century: A review of what is known, and what is to come. *Food Chem Toxicol* 107: 302-317. DOI: 10.1016/j.fct.2017.06.046.
- Cadena RS, Cruz AG, Netto RR, Castro WF, Faria JAF, Bolini HMA. 2013. Sensory profile and physicochemical characteristics of mango nectar sweetened with high intensity sweeteners throughout storage time. *Food Res Int* 54: 1670-1679. DOI: 10.1016/j.foodres.2013.10.012.
- Chattopadhyay S, Raychaudhuri U, Chakraborty R. 2014. Artificial sweeteners. *J Food Sci Technol* 51: 611-621. DOI: 10.1007/s13197-011-0571-1.
- de Souza VR, Freire TVM, Saraiva CG, Carneiro JDS. 2013. Salt equivalence and temporal dominance of sensations of different sodium chloride substitute in butter. *J Dairy Res* 80: 319-325. DOI: 10.1017/S0022029913000204.
- Di Monaco R, Miele NA, Volpe S, Picone D, Cavella S. 2014. Temporal sweetness profile of MNEI and comparison with commercial sweeteners. *J Sens Stud* 29: 385-394. DOI: 10.1111/joss.12119.
- Dinnella C, Masi M, Naes T, Monteleone E. 2013. A new approach in TDS data analysis: a case study on sweetened coffee. *Food Qual Prefer* 30: 33-46. DOI: 10.1016/j.foodqual.2013.04.006.
- Edwards CH, Rossi M, Corpe CP, Butterworth PJ, Ellis PR. 2016. Commentary: The role of sugars and sweeteners in food, diet and health: Alternative for the future. *Trends Food Sci Technol* 56: 158-166. DOI: 10.1016/j.tifs.2016.07.008.
- Klug C, Lipinski GW. 2012. AcesulfameK. Sweeteners and Sugar Alternatives in Food Technology. O'Donnell K, Kearsley M.W. (Eds). Wiley Blackwell, USA.
- Meilgard MC, Civile GV, Carr BT. 2016. Sensory Evaluation Techniques (5th ed). 201-2016. CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton London.
- Morais EC, Pinheiro ACM, Nunes CA, Bolini HMA. 2014. Multiple time-intensity analysis and temporal dominance of sensations of chocolate dairy dessert using prebiotic and different high-intensity sweeteners. *J Sens Stud* 29: 1-12. DOI: 10.1111/joss.12115.
- Nabors L, Hedrick T. 2012. Sugar reduction with polyols. *Food Technol Magazine* 9: 22-29.
- Ng M, Lawlor JB, Chandra S, Chaya C, Hewson L, Hort J. 2012. Using quantitative descriptive analysis and temporal dominance of sensations analysis as complementary methods for profiling commercial blackcurrant squashes. *Food Qual Prefer* 25: 121-134. DOI: 10.1016/j.foodqual.2012.02.004.
- O'Donnell K. 2012. Sweeteners and Sugar Alternatives in Food Technology Second Edition. p: 215-220. John Wiley and Sons, Ltd, The Atrium (UK).
- Palazzo AB, Carvalho MAR, Efraim P, Bolini HMA. 2011. The determination of isosweetness concentrations of sucralose, rebaudioside and neotame as sucrose substitutes in new diet chocolate formulations using the time-intensity analysis. *J Sens Stud* 26: 291-297. DOI: 10.1111/j.1745-459X.2011.00344.x.
- Patil S, Ravi R, Saraswati G, Prakash M. 2012. Development of low calorie snack food based on intense sweeteners. *J Food Sci Technol* 51: 4096-4101. DOI: 10.1007/s13197-012-0911-9.
- Pineau N, Bouille AG, Lepage M, Lenfant F, Schlich P, Martin N, Rytz A. 2012. Temporal dominance of sensations: What is a good attribute list?. *Food Qual Prefer* 26: 159-165. DOI: 10.1016/j.foodqual.2012.04.004.
- Sediva A, Panovska Z, Pokorny J. 2006. Sensory profiles of sweeteners in aqueous solutions. *Czech J Food Sci* 24: 283-287. DOI: 10.17221/3326-CJFS.
- Zorn S, Alcaire F, Vidal L, Gimenez A, Ares G. 2014. Application of multiple-sip temporal dominance sensations to the evaluation of sweeteners. *Food Qual Prefer* 36: 135-143. DOI: 10.1016/j.foodqual.2014.04.003.