



Profil Sensori Keripik Kentang Berdasarkan *Check-All-That-Apply* dan *Ideal Profile Method*

[Potato Chips' Sensory Profile Based on Check-All-That-Apply and Ideal Profile Method]

Paulina Gandhes Dian Krisjati¹⁾, Nuri Andarwulan^{2,3)*}, dan Dede Robiatul Adawiyah^{2,3)}

¹⁾ Program Studi Magister Teknologi Pangan, Sekolah Pascasarjana, IPB University, Bogor, Indonesia

²⁾ Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB University, Bogor, Indonesia

³⁾ South-East Asia Food & Agricultural Science and Technology (SEAFST) Center, IPB University, Bogor, Indonesia

Received July 16th 2024 / Revised April 10th 2025 / Accepted May 24th 2025

ABSTRACT

The snack industry has shown a stable increment for years and still has great potential for further increase. Potato chips rank second in sales volume in the snack industry, with an increase of 10.7% in 2022 compared to the previous year, propelling the manufacturers to compete in launching competitive products in the market. To minimize the failure rate of new products, the knowledge of ideal sensory profile and attributes of potato chips is needed. Check-all-that-apply and ideal profile method are consumer perspective-based sensory profiling methods that provide a better understanding of a product's sensory profile and ideal attributes. Three of the most consumed potato chips brands were used as benchmarks to determine the ideal sensory profile of potato chips with beef BBQ flavor. The result showed that the ideal attributes of potato chips consist of beef aroma and flavor, smokey aroma and flavor, savory taste, hardness, and crispness. These findings might help in developing more ideal-like potato chips and positively affecting consumers' overall liking of the product. The result of sensory profile testing with consumers, particularly IPM, strongly correlated with the scoring attributes test conducted by selected panelists. There were sensory profile differences observed among the three samples used, which could be attributed to variations in raw materials and the processing technology used during production.

Keywords: check-all-that-apply, ideal sensory attributes, ideal profile method, potato chips

ABSTRAK

Industri makanan ringan diperkirakan akan terus berkembang dan meningkat secara volume, menandakan potensi yang besar untuk dikembangkan. Keripik kentang berada pada posisi kedua jenis makanan ringan yang paling banyak dikonsumsi di Indonesia dengan rerata volume penjualan meningkat sebanyak 10,7% pada tahun 2022 dibandingkan tahun sebelumnya. Potensi industri ini menggerakkan manufaktur untuk berkompetisi menghadirkan produk keripik kentang yang dapat diterima oleh konsumen. Untuk meminimalisir kegagalan produk di pasar, pengetahuan akan profil sensori atribut ideal produk dibutuhkan. *Check-all-that-apply* (CATA) dan *ideal profile method* (IPM) adalah metode *profiling* atribut sensori berbasis perspektif konsumen yang dapat memberikan pengetahuan profil sensori produk ideal langsung dari konsumen umum. Tiga produk keripik kentang yang paling banyak dikonsumsi digunakan menjadi *benchmark* untuk mendapatkan data profil sensori ideal keripik kentang rasa sapi panggang. Dihasilkan data atribut sensori yang penting ada dalam produk antara lain: aroma dan flavor daging sapi, aroma dan flavor *smokey*, rasa gurih, kekerasan, dan *crispness*. Atribut-atribut tersebut dapat membantu menghasilkan produk keripik kentang rasa sapi panggang yang mendekati profil ideal menurut konsumen dan meningkatkan kesukaan konsumen akan produk. Hasil pengujian atribut sensori dengan panelis umum, terutama IPM, berkorelasi kuat dengan pengujian *scoring attributes* oleh panelis terseleksi. Dari tiga sampel yang digunakan, terdapat perbedaan sensori antar sampel yang dapat disebabkan adanya perbedaan bahan baku dan teknologi proses yang digunakan sepanjang proses produksi.

Kata kunci: atribut sensori ideal, *check-all-that-apply*, *ideal profile method*, keripik kentang

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

PENDAHULUAN

Potensi pengembangan produk makanan ringan di Indonesia masih sangat besar dan menantang. Dalam kategori makanan ringan, keripik kentang menempati *ranking* 2 secara volume penjualan setelah makanan ringan jenis ekstrudat. Volume penjualan keripik kentang pada tahun 2022 mencapai 3.182,7 ton, mengalami peningkatan sebesar 10,7% dibandingkan tahun sebelumnya (Nielsen, 2023). Peningkatan volume dan proyeksi peningkatan pendapatan dari industri keripik kentang mengindikasikan potensi pengembangan produk di industri ini.

Potensi dan peluang pengembangan produk di keripik kentang memicu persaingan antar manufaktur untuk menghasilkan produk yang disukai, dapat diterima, dan dapat bersaing di pasaran. Lebih lanjut, persen kegagalan produk baru di pasaran bisa mencapai lebih dari 35% (Rutkowski, 2022), bahkan hingga kisaran 50–75% (Dijksterhuis, 2016), mengindikasikan pentingnya pengetahuan akan profil sensori ideal dari keripik kentang yang diinginkan oleh konsumen. Tidak hanya dalam rangka pengembangan varian baru, namun juga pengembangan formulasi keripik kentang yang dalam beberapa tahun ini mulai banyak berfokus pada isu kesehatan, misalnya persepsi konsumen terhadap keripik kentang turun garam (*salt-reduced*) (Kongstad dan Giacalone, 2020), persepsi konsumen terhadap produk keripik kentang dengan/tanpa label berorientasikan produk lebih sehat (*health-oriented potato chips*) (Lee dan Lee, 2020), hingga efek profil asam lemak terhadap preferensi konsumen (Gaytancioğlu *et al.*, 2024).

Swiader dan Marczweska (2021) meneliti bahwa hampir 70% pengembangan produk di industri pangan menggunakan evaluasi sensori. Sebagian besar di antaranya menggunakan tes konsumen (*affective test*) dalam evaluasi sensori. Penelitian menggunakan metode *check-all-that-apply* (CATA) dan *ideal profile method* (IPM) untuk mendapatkan profil sensori ideal produk keripik kentang. Profil sensori ideal akan memberikan masukan bagi pengembangan produk yang sedang berlangsung melalui respon yang diberikan oleh konsumen terhadap produk (Reinbach *et al.*, 2014). CATA dan IPM merupakan metode evaluasi sensori produk pangan yang didasarkan pada perspektif konsumen umum. Dibandingkan metode evaluasi sensori lainnya, CATA termasuk metode yang cukup sederhana, lebih cepat, spontan, hemat biaya, mudah diimplementasikan, namun tetap dapat memberikan informasi akan pemahaman konsumen terhadap produk dari sudut pandang sensori (Ares *et al.*, 2010). CATA banyak diaplikasikan dalam evaluasi profil produk pangan, misalnya pada produk *greek yogurt* (Esmerino *et al.*, 2017), minuman tradisional Korea

"Yakju" (Lee *et al.*, 2021), hingga kopi instan "3 in 1" (Hunaefi dan Marusiva, 2021). Evaluasi menggunakan CATA relevan untuk membangun lanskap profil produk dan menunjukkan perbedaan profil sensori mayor dari produk (Pineau *et al.*, 2022). Metode IPM juga sudah diaplikasikan di berbagai penelitian produk baru, seperti misalnya pada krekers beras Vietnam (Linh *et al.*, 2014) dan es krim (Hunaefi dan Farhan, 2021). IPM akan memberikan data lebih detail karena konsumen diminta untuk memberikan nilai intensitas produk uji dan ideal, sehingga membantu proses pengembangan produk (Worch dan Punter, 2015).

Penelitian ini mengkaji pasar keripik kentang untuk mendapatkan *benchmark* keripik kentang yang paling banyak disukai dan dikonsumsi oleh konsumen, mengidentifikasi profil sensori ideal dari keripik kentang, dan menentukan atribut sensori yang berpengaruh terhadap nilai kesukaan konsumen akan produk. Selain itu, penelitian ini juga mengidentifikasi korelasi hasil pengujian atribut sensori antara metode pengujian dengan panelis konsumen dan panelis terseleksi, serta menganalisis pengaruh komposisi dan teknologi proses pada perbedaan profil sensori tiap sampel keripik kentang.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan utama yang digunakan adalah tiga brand keripik kentang rasa sapi panggang. Sampel ditentukan berdasarkan volume penjualan produk kategori keripik kentang di data sekunder Nielsen (2023). Air mineral juga digunakan sebagai penetral.

Tahapan penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam lima tahap, yakni analisis pasar keripik kentang di Indonesia; penentuan atribut sensori keripik kentang melalui *focus group discussion* (FGD) dengan panelis (asesor) sensori terseleksi; pengujian sensori keripik kentang dengan panelis konsumen umum, pengolahan data, serta analisis pengaruh komposisi dan teknologi proses terhadap sensori produk.

Analisis pasar keripik kentang

Analisis pasar dilakukan dengan analisis data sekunder industri makanan ringan oleh Nielsen (2023) tentang volume penjualan makanan ringan, khususnya keripik kentang, sepanjang tahun 2020–2023. Produk olahan keripik kentang yang paling banyak dikonsumsi di pasaran akan digunakan sebagai sampel penelitian untuk dianalisis lebih lanjut karakter sensorinya.

Preparasi sampel

Tiga sampel keripik kentang dibungkus dalam *pouch* dengan lapisan aluminium foil untuk memini-

malisir penurunan kualitas (peningkatan kadar air, peningkatan kadar FFA dan angka peroksida) (Pawase *et al.*, 2019; Tokiman *et al.*, 2019). Sampel keripik kentang disajikan kepada panelis dilengkapi dengan air mineral sebagai penetral rasa.

Focus group discussion

Penentuan terminologi atribut sensori keripik kentang didapatkan dengan metode *focus group discussion* (FGD). FGD banyak digunakan dalam tahap awal pengembangan produk pangan untuk mengevaluasi persepsi panelis akan produk. Berbagai informasi kualitatif, mulai dari perilaku konsumsi hingga persepsi sensori, bisa didapatkan untuk kemudian digunakan untuk proses pengembangan lanjutan (Boquin *et al.*, 2014; Barlagne *et al.*, 2016). Dalam penelitian ini, sembilan panelis (asesor) sensori terseleksi dikumpulkan untuk menganalisis atribut sensori pada produk keripik kentang.

Menurut ISO (2023), panelis sensori terseleksi merupakan panelis yang sudah melalui seleksi kemampuan sensori sebelumnya. Panelis dalam penelitian ini merupakan anggota tim riset dan pengembangan produk PT XYZ yang secara berkala melakukan proses pelatihan evaluasi sensori, terdiri dari rasa dasar, intensitas rasa, pengenalan rasa dan aroma, serta pengenalan tekstur. Panelis juga terbiasa melakukan berbagai metode evaluasi sensori, seperti uji deteksi, uji diskriminasi, dan uji deskripsi berbagai produk pangan olahan.

Kesembilan panelis juga memberikan penilaian intensitas atribut sensori (*scoring attributes*) kepada masing-masing sampel produk dengan memberikan garis vertikal pada garis horizontal yang tidak berskala (*unstructured linear scale*) berukuran 150 mm tanpa membandingkan antar sampel. Penggunaan skala 150 mm cukup untuk mengoptimalkan kemampuan diskriminatif panelis dan membuat panelis memberikan hasil evaluasi yang lebih rata di sepanjang skala (Gomide *et al.*, 2021). Penilaian dilakukan secara individu berdasarkan persepsi masing-masing panelis tanpa disertai sampel referensi.

Pengujian sensori keripik kentang dengan panelis konsumen umum

Pengujian dilakukan di lima kota administratif DKI Jakarta, yakni Jakarta Barat, Jakarta Timur, Jakarta Selatan, Jakarta Utara, dan Jakarta Pusat. Ukuran sampel ditentukan menggunakan metode Slovin dengan populasi penduduk DKI Jakarta tahun 2023 sejumlah 10.672.100 jiwa (BPS, 2024). Formula Slovin dalam penentuan jumlah sampel dituliskan pada Persamaan 1.

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan: n= ukuran sampel, N= total populasi, dalam penelitian ini total populasi DKI Jakarta, e= batas galat (*margin of error*); dalam penelitian ini 10%

Perhitungan menggunakan formula 1, didapat jumlah sampel minimal adalah 100. Penelitian ini, digunakan 150 panelis yang dipilih secara acak menurut lima area kota administratif DKI Jakarta. Panelis yang mengikuti survei sudah melalui skrining, yakni merupakan konsumen keripik kentang yang mengonsumsi produk secara rutin minimal sekali dalam satu bulan, berusia 16–40 tahun, dan tidak sedang mengalami gangguan kesehatan (sinus, sakit tenggorokan) yang dapat memengaruhi evaluasi sensori terhadap produk.

Survei dilakukan menurut prosedur operasi standar tim riset PT XYZ. Data dikumpulkan melalui *in-home personal interview* dan *testing*, yakni survei dilakukan oleh periset langsung ke rumah panelis yang juga melakukan evaluasi sensori. Uji dilakukan secara *blinded*, yakni panelis tidak diberikan informasi apapun mengenai merek dan keterangan tentang produk selain informasi jenis pangan, yaitu keripik kentang rasa sapi panggang. Panelis diberi tiga produk keripik kentang komersil yang disajikan masing-masing dalam *pouch* aluminium sebanyak 15 g dengan air mineral sebagai penetral. Sampel dievaluasi dengan skenario *sequential monadic test*, yaitu panelis mengevaluasi beberapa sampel satu per satu dalam satu kurun waktu (Castura *et al.*, 2016).

Pada kuesioner pengujian, tertera atribut sensori beserta deskripsinya untuk membantu pemahaman konsumen. Periset (*interviewer*) juga dapat membantu menjelaskan deskripsi atribut sensori serta metode uji jika terjadi kebingungan. Pada pengujian nilai *overall liking*, panelis diminta memberi nilai kesukaan berdasarkan skala hedonik 7 poin (skor 1 menunjukkan sangat tidak suka; skor 7 menunjukkan sangat suka) untuk masing-masing sampel. Panelis diminta memberi tanda/*checklist* pada atribut sensori yang diharapkan ada pada produk ideal serta pada atribut sensori yang diuji ditemukan pada sampel untuk mengevaluasi CATA. Sementara pada metode IPM, panelis diminta mengevaluasi intensitas setiap atribut sensori produk dan produk ideal dengan memberikan nilai pada skala 0–100 (tidak terdeteksi atribut sensori hingga intensitas atribut sensori sangat kuat).

Komposisi sampel produk yang terdapat pada label kemasan juga dianalisis dan dibandingkan satu sama lain. Teknologi proses masing-masing sampel produk dianalisis menurut karakter organoleptiknya. Karakter organoleptik ketiga sampel dibandingkan dengan studi literatur.

Pengolahan data

Pengolahan data dilakukan dengan perangkat lunak sensori XLSTAT 2024 dan *Microsoft Excel* versi 2010. Pengolahan data hasil evaluasi atribut dalam *scoring attributes* divisualisasikan menggunakan *principal component analysis*. Pengolahan data *overall liking* dilakukan dengan pengujian ANOVA dan *internal preference mapping* untuk mendapatkan data perbedaan antar sampel dan melihat korelasi data kesukaan panelis terhadap sampel (Ares *et al.*, 2011). Data hasil evaluasi divisualisasikan ke dalam diagram jaring laba-laba menggunakan *Microsoft Excel*.

Pengolahan data CATA dilakukan dengan *tools CATA analysis*, yang terdiri dari pengujian Cochran's Q Test untuk membandingkan signifikansi tiap sampel (Jamanca-Gonzales *et al.*, 2022), *correspondence analysis* untuk memvisualisasikan korelasi antara produk ideal dengan produk uji (Ares *et al.*, 2014), *principal coordinate analysis* untuk menggambarkan kedekatan titik kesukaan produk dengan atribut sensori hasil uji (Gunaratne *et al.*, 2019), dan *penalty analysis* untuk menunjukkan atribut sensori yang memengaruhi kesukaan konsumen akan produk (Plaehn, 2012).

Pengolahan data IPM dilakukan dengan pengujian ANOVA dan Tukey's Test, *principal component analysis* untuk menggambarkan korelasi intensitas produk ideal dengan produk uji dan visualisasi kecukupan atribut sensori menggunakan *Microsoft Excel*. Data dari hasil evaluasi atribut panelis terseleksi dan hasil uji panelis konsumen dibandingkan menggunakan *multiple factor analysis*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pasar keripik kentang di Indonesia

Analisis pasar keripik kentang didapat dari data sekunder penjualan produk makanan ringan tahun 2020–2023 menurut Nielsen (2023). Tercatat rerata volume penjualan *snack* di Indonesia tahun 2022 lebih dari 12,9 juta kg per bulan. Produk olahan pangan yang tercatat sebagai makanan ringan dikategorikan ke dalam beberapa jenis, di antaranya makanan ringan ekstrudat, keripik kentang, keripik jagung (*corn chips*), camilan tradisional, *ready to eat popcorn*, camilan beras, dan olahan rumput laut. Keripik kentang menempati *ranking* 2 secara volume penjualan (25% dari total volume) setelah makanan ringan ekstrudat.

Selama tahun 2020–2023, top 10 *brand* keripik kentang cenderung tidak mengalami banyak perubahan. Meski demikian, terjadi peningkatan volume hingga lebih dari 10% pada tahun 2022 dibandingkan tahun sebelumnya. Peningkatan industri keripik kentang juga tercermin dalam catatan jumlah *brand*, *subbrand*, dan varian produk di pasaran yang cen-

derung bertambah selama tahun 2020–2023. Data jumlah produk di pasaran tersaji dalam Tabel 1.

Tabel 1. Data jumlah *brand/sub-brand/varian* produk keripik kentang di pasaran (Nielsen, 2023)

Table 1. Number of brands/sub-brands/product variants of potato chips in the market (Nielsen, 2023)

Kategori (Category)	Tahun (Year)			
	2020	2021	2022	2023
Brand	22	30	40	40
Sub-brand	23	37	46	44
Varian produk (variants)	86	128	158	151

Selain itu, mulai tahun 2021, varian produk yang baru diluncurkan pun semakin variatif. Varian produk yang ditawarkan di pasar modern lebih beragam, hingga dua kali lipat produk yang ditawarkan di pasar tradisional. Varian pasar modern cenderung memiliki karakter khusus dan berani, misalnya: varian dengan flavor lebih kompleks dan spesifik (barbeque hickory, karaage saus wafu, Nordic sour cream); varian dengan nilai tambah tertentu (*veggie BBQ*, *organic potato*); hingga varian dengan rasa yang lebih eksploratif (*chili & lime*, *sweet caramel*). Varian produk baru yang diluncurkan pada tahun 2022–2023 memang cenderung stagnan, namun nilai pendapatan dalam industri keripik kentang tiap tahunnya selalu meningkat, termasuk sepanjang tahun 2022–2025, hingga mencapai 1,02 milyar dollar pada tahun 2025, dengan estimasi pertumbuhan tahunan sebanyak 6,11% (CAGR 2025–2030) (Statista, 2025).

Meskipun varian rasa baru terus diluncurkan varian rasa klasik tetap memuncaki *ranking* rerata volume penjualan (Tabel 2). Dari data top 10 rerata volume penjualan keripik kentang tahun 2022 tersebut, rasa sapi panggang/BBQ (Chitato dan Piattos) memiliki porsi 31,8%, rasa rumput laut (Chitato, Potabee, dan Japota) memiliki 19,2%, dan rasa original (Pringles dan Mister Potato) memiliki 5,7% dari total volume keripik kentang. Produk keripik kentang di luar top 10 hanya memiliki porsi <1% terhadap total volume penjualan keripik kentang. Berdasarkan data volume yang tinggi dan varian rasa yang paling banyak dikonsumsi (Tabel 2), maka tiga *brand* keripik kentang varian sapi panggang/BBQ digunakan sebagai subyek penelitian, yakni: Chitato Sapi Panggang, Piattos Sapi Panggang, dan Potabee Beef BBQ.

Atribut sensori keripik kentang

Focus group discussion (FGD) dilakukan untuk menentukan daftar atribut sensori keripik kentang yang akan digunakan sebagai parameter uji penerimaan dan penentuan atribut sensori ideal produk. Dalam FGD ini, didapatkan sebanyak 19 atribut sensori keripik kentang (Tabel 3).

Tabel 2. Rerata volume penjualan keripik kentang (Nielsen, 2023)

Table 2. Average sales volume of potato chips (Nielsen, 2023)

Brand - Varian Rasa (Brand - Variants)	Volume (ton/bulan) (Volume (ton/month))	Persentase terhadap Total Volume Keripik Kentang (%) (Percentage of Total Sales Volume (%))
Volume penjualan total (total sales volume)	3182.69 ^a	
Chitato - Sapi Panggang	752.42	23.64
Chitato - Chitato Lite - Seaweed	416.87	13.10
Piattos - Sapi Panggang	262.34	8.24
Potabee - Beef BBQ	185.83	5.84
Pringles - Original	130.52	4.10
Potabee - Rumpit Laut	112.31	3.53
Japota - Seaweed	83.34	2.62
Chitato - Ayam Bumbu	58.28	1.83
Mister Potato - Original	50.06	1.57
Japota - Honey Butter	43.69	1.37
Volume penjualan top 10 (Cumulative sales volume of top 10)	2095.65 ^b	65.85
Chitato Lite - Beef Barbecue	21.35	0.67
Oishi Toss - Sapi Panggang	20.19	0.63
PotatoQ - Korean Barbecue	18.31	0.58
Mister Potato - Sapi Panggang	12.78	0.40

Keterangan: ^aVolume penjualan total keripik kentang, ^bVolume penjualan kumulatif sepuluh produk keripik kentang terlaris (Top 10)Note: ^aTotal sales volume of potato chips, ^bCumulative sales volume of top 10 potato chips

Tabel 3. Atribut sensori keripik kentang berdasarkan FGD

Table 3. Sensory attributes of potato chips

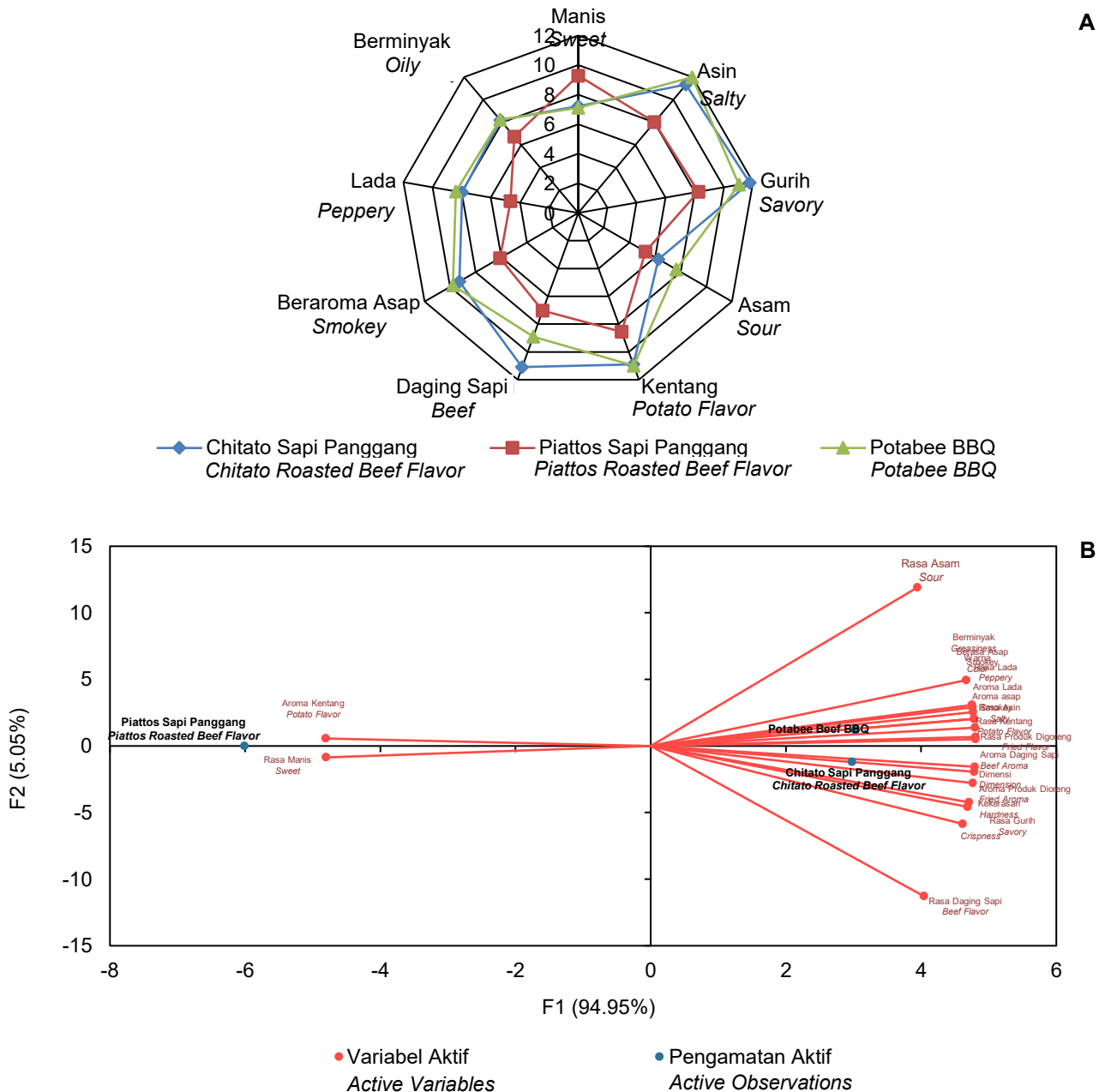
Kategori Atribut (Attribute Category)	Atribut (Attributes)	Definisi (Definition)
Penampakan (Visual)	Warna (Color)	Intensitas warna kuning hingga kecokelatan (Color intensity : yellow to brown)
	Dimensi (Dimension)	Dimensi tebal produk yang terlihat, menyerupai kentang yang dipotong tipis (Dimension of the product; visible thickness resembles thinly sliced potato)
Aroma (Aroma)	Kentang (Potato)	Karakter aroma kentang, <i>starchy</i> , kentang yang direbus/dimasak (Potato aroma characteristics, boiled/cooked potato)
	Daging sapi (Beef)	Karakter aroma daging sapi yang dipanggang/direbus/dimasak, <i>animalic</i> (Grilled/boiled/cooked beef aroma, animalic)
	Smokey	Karakter aroma tajam/menyengat hasil pembakaran/pemanggang kayu, daun, atau bahan lainnya (Sharp/pungent aroma characteristic of burning wood, leaves, or others)
	Lada (Pepper)	Karakter aroma, sensasi pedas yang tajam dari lada (Sharp, spicy aroma from pepper)
	Fried	Karakter aroma minyak dan produk hasil penggorengan (Aroma of oil and fried products)
Rasa/Flavor (Taste/Flavor)	Rasa manis (Sweet)	Rasa dasar manis, tipikal sukrosa (Basic sweet taste, sucrose)
	Rasa asin (Salty)	Rasa dasar asin, tipikal garam (Basic salty taste, salt)
	Rasa gurih (Savory)	Rasa <i>savory</i> , asin namun datar, diasosiasikan dengan umami, dari kaldu daging, sayur, atau <i>seafood</i> (Savory taste, salty but flat, associated with umami from meat, vegetable, or seafood broth)
	Rasa asam (Sour)	Rasa dasar asam, tipikal asam yang dilarutkan dalam air (Basic sour taste, typical of acid dissolved in water)
	Kentang (Potato)	Karakter flavor kentang, <i>starchy</i> , kentang yang direbus/dimasak (Flavor of boiled/cooked potatoes, starchy)
	Daging sapi (Beef)	Karakter rasa daging sapi yang dipanggang/direbus/dimasak, <i>animalic</i> (Flavor of grilled/boiled/cooked beef, animalic)
	Smokey	Karakter rasa tajam/menyengat hasil pembakaran/pemanggang kayu, daun, atau bahan lainnya (Sharp/pungent flavor characteristic of burning wood, leaves, or others)
	Lada (Pepper)	Karakter rasa dan pedas yang tajam dari lada (Sharp, spicy flavor and taste of pepper)
Tekstur dan mouthfeel (Texture and mouthfeel)	Fried	Karakter rasa minyak dan produk hasil penggorengan
	Kekerasan (Hardness)	Gaya yang diperlukan untuk menekan produk di antara gigi, hingga mencapai perubahan bentuk (hancur/patah) (The force required to press the product between the teeth until it deforms (crumbles/breaks))
	Crispness	Sensasi produk yang keras namun mudah hancur berkeping, biasa diasosiasikan dengan suara khas produk hancur/berubah bentuk (The sensation of a product that is hard but easily crumbles, often associated with the sound of the product breaking/deforming)
	Greasiness	Sensasi residu minyak yang terasa sedikit padat di dalam mulut (Sensation of an oily residue that feels slightly solid in the mouth)

Keterangan: Penentuan atribut sensori menggunakan keripik kentang rasa sapi panggang sebagai referensi

Note: Sensory attributes determination used beef BBQ flavored potato chips as reference

Hasil FGD dianalisis dan dipetakan profil sensorinya. Gambar 1, terlihat bahwa profil sensori Chitato Sapi Panggang lebih mirip dengan Potabee Beef BBQ, yang mana memiliki flavor kentang, rasa asin, dan gurih yang dominan (Gambar 1A). Sementara itu, profil rasa Piattos Sapi Panggang berbeda dengan kedua sampel lainnya. Piattos Sapi Panggang memiliki karakter rasa lebih manis dengan intensitas profil rasa lainnya tidak begitu kuat. Hal ini

dikuatkan dengan hasil analisis menggunakan *principal component analysis*, yang menunjukkan bahwa Piattos Sapi Panggang memiliki profil sensori yang paling berbeda, dengan rasa manis dan aroma kentang menjadi atribut yang kuat dalam profil sensorinya (Gambar 1B). *Principal component analysis* digunakan untuk memvisualisasikan pola antar variabel yang menunjukkan kemiripan satu data dengan lainnya (Abdi dan Williams, 2010).



Keterangan: A= menggunakan jaring laba-laba (atribut rasa/ flavor), B= menggunakan *principal component analysis*
 Note: A= using spider web (flavor attributes), B= using *principal component analysis*

Gambar 1. Visualisasi profil keripik kentang menurut hasil *scoring attributes* oleh panelis terseleksi
 Figure 1. Visualization of potato chips' sensory profile by selected panelists

Profil sensori keripik kentang menurut konsumen

Dalam pengembangan produk pangan, suara konsumen esensial untuk kesuksesan produk, terutama dalam pemenuhan kriteria penerimaan produk secara sensori oleh konsumen (Guine *et al.*, 2020). Pengujian sensori, baik dengan panelis terlatih maupun tidak terlatih banyak diteliti untuk mendapatkan informasi profil sensori produk yang paling dapat diterima. Pengujian sensori produk dengan panelis konsumen (tidak terlatih) memiliki kelebihan karena lebih ekonomis dan cepat. Metode ini juga harus tetap valid dalam menangkap dan memahami informasi dan perspektif konsumen akan sensori produk. Banyak metode pengujian yang sudah diteliti dan dinyatakan dapat cukup menangkap informasi dari konsumen dengan baik, di antaranya dengan metode CATA, *CATA with intensity, napping* (Reinbach *et al.*, 2014); *free multiple sorting, flash profiling* (Dehlholm *et al.*, 2012). CATA (Ares dan Jaeger, 2015) dan IPM (Worch dan Punter, 2015) yang digunakan untuk analisis dalam penelitian ini termasuk dalam *rapid sensory profiling* yang mendapatkan data evaluasi produk langsung dari konsumen.

Karakteristik panelis

Panelis dalam penelitian ini berjumlah 150 orang, yakni konsumen dari keripik kentang yang rutin mengonsumsi keripik kentang minimal 1 kali dalam sebulan. Panelis berada dalam lima kota

administratif DKI Jakarta, berusia 16–40 tahun. Karakteristik panelis disajikan pada Tabel 4.

Berdasarkan Tabel 4, karakteristik panelis berdasarkan jenis kelamin relatif berimbang antara laki-laki dan perempuan. Kelompok usia panelis terbesar ada pada kelompok usia 24–30 tahun dengan persentase 28,5%, hingga kelompok usia terkecil yakni 16–18 tahun dengan persentase 21,9%. Pekerjaan didominasi oleh pelajar/mahasiswa sebanyak 34,7%, diikuti dengan ibu rumah tangga sebesar 29,3%. Sebagian besar responden (45,7%) mengonsumsi keripik kentang 1–2 kali sebulan, selebihnya mengonsumsi keripik kentang 3–4 kali sebulan (28,5%) dan lebih dari 4 kali sebulan (25,8%). Panelis paling sering mengonsumsi Chitato rasa Sapi Panggang (47,0%), diikuti dengan Piattos Sapi Panggang (25,2%). Potabee BBQ dan Chitato rasa Keju seimbang dengan paling sering dikonsumsi 7,9% panelis.

Hasil uji kesukaan (*overall liking*)

Panelis diminta untuk memberikan penilaian kesukaan secara keseluruhan untuk tiap sampel produk keripik kentang. Seperti tersaji dalam Tabel 5, hasil penilaian kesukaan keseluruhan produk keripik kentang menunjukkan perbedaan yang signifikan pada ketiga sampel. Hal ini menunjukkan bahwa konsumen bereaksi secara berbeda terhadap profil ketiga keripik kentang. Chitato Sapi Panggang menjadi sampel keripik kentang yang paling disukai dengan nilai kesukaan 6,3. Piattos Sapi Panggang memiliki nilai *overall liking* yang paling rendah.

Tabel 4. Karakteristik panelis pada pengujian CATA/IPM oleh konsumen

Table 4. Panelists' characteristics in CATA/IPM evaluation

Karakteristik Panelis (Panelists' Characteristics)		Total (n)	Persentase (%) (Percentage (%))
Jenis kelamin (Gender)	Laki-laki (Male)	74	49.3
	Perempuan (Female)	76	50.7
Kelompok usia (Age)	16–18 tahun (16–18 years old)	33	21.9
	19–23 tahun (19–23 years old)	35	23.2
	24–30 tahun (24–30 years old)	43	28.5
	31–40 tahun (31–40 years old)	40	26.5
	Pelajar/mahasiswa (Students)	52	34.7
Pekerjaan (Occupations)	Ibu rumah tangga (Housewives)	44	29.3
	Karyawan swasta (Private sector employee)	35	23.3
	PNS (Public sector employee)	1	0.7
	Lainnya (Others)	18	12.0
	Frekuensi konsumsi (Consumption frequency)	1–2 kali sebulan (1–2 times a month)	69
Paling sering dikonsumsi (Mostly consumed potato chips)	3–4 kali sebulan (3–4 times a month)	43	28.5
	Lebih dari 4 kali sebulan (More than 4 times a month)	39	25.8
	Chitato-Sapi Panggang	69	47.0
	Piattos-Sapi Panggang	38	25.2
	Potabee-BBQ	12	7.9
	Chitato-Keju	12	7.9
	Chitato-Ayam Barbeque	9	6.0
	Chitato-Asli	5	3.3
Chitato Lite-Rumput Laut	2	1.3	
Pringles Original	1	0.7	
Chitato-Mie Goreng	1	0.7	

Tabel 5. Rerata skor *overall liking* keripik kentang berdasarkan uji hedonik 7 skala

Table 5. Average of overall liking score of potato chips based on a 7-point hedonic test

Sampel (Sample)	Overall Liking
Chitato Sapi Panggang	6.313±0.765 ^a
Potabee Beef BBQ	6.102±0.766 ^b
Piattos Sapi Panggang	5.703±0.855 ^c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji pada taraf nyata 5%. Pengujian uji hedonik 7 skala menunjukkan skala 1 (sangat tidak suka) hingga 7 (sangat suka)

Note: Numbers followed by different letter show significant difference based on the T-test at 5% of significance. The 7-point hedonic test shows a scale from 1 (dislike very much) to 7 (like very much)

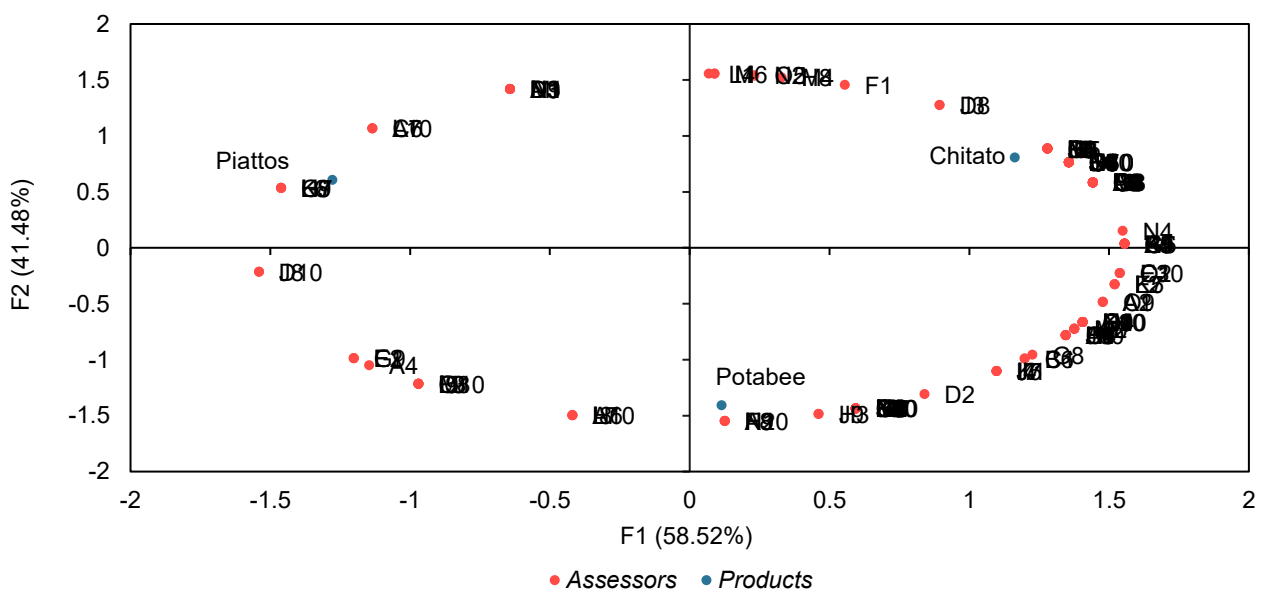
Internal preference map digunakan untuk melihat korelasi data kesukaan panelis terhadap sampel produk keripik kentang. *Internal preference map* hanya menggunakan data preferensi konsumen yang langsung didapat dari konsumen/panelis (Ares *et al.*, 2011). *Internal preference map* dari skor kesukaan keseluruhan panelis terhadap sampel produk keripik kentang disajikan dalam Gambar 2. Sebagian besar konsumen (yang diwakili dengan simbol huruf dan angka) berada pada sisi positif dari dimensi pertama (F1 58,52%) yang menunjukkan kesukaan konsumen tidak terlalu heterogen. Panelis paling menyukai Chitato Sapi Panggang dengan data kesukaan “sangat suka” (nilai 7) sebanyak 49%, “suka” (nilai 6) sebanyak 36%, dan “agak suka” (nilai 5) sebanyak 14%. Produk yang paling disukai berikutnya yakni Potabee Beef BBQ dengan

data “sangat suka” sebanyak 31%, “suka” sebanyak 55%, dan “agak suka” sebanyak 11%. Piattos Sapi Panggang menempati urutan ketiga produk paling disukai panelis dengan data “sangat suka” sebanyak 18%, “suka” sebanyak 51%, dan “agak suka” sebanyak 19%.

Hasil uji *check-all-that-apply* (CATA)

Metode CATA dilakukan panelis terhadap semua atribut sensori pada sampel memberi gambaran rinci tentang karakteristik sensori produk (Alcaire *et al.*, 2017). Uji Cochran's Q Test dilakukan untuk membandingkan tiap atribut sensori pada sampel yang ditunjukkan dalam *p-value* (taraf signifikansi 5%) (Jamanca-Gonzales *et al.*, 2022). Hasil uji pada penelitian ini menunjukkan bahwa atribut sensori masing-masing produk saling berbeda nyata, ke-cuali pada atribut aroma *fried*, *flavor* kentang, dan *greasiness*.

Hasil uji CATA juga dianalisis menggunakan *correspondence analysis* untuk menggambarkan korelasi antara produk ideal dengan produk yang diuji oleh panelis (Ares *et al.*, 2014). Profil sensori direpresentasikan ke peta biplot yang tersaji di Gambar 3. Produk Potabee Beef BBQ merupakan produk yang paling mendekati profil ideal menurut panelis dengan atribut dominan flavor dan aroma *smokey*, diikuti dengan Chitato yang memiliki aroma dan flavor daging sapi yang dominan. Piattos Sapi Panggang yang dekat dengan aroma dan flavor kentang serta rasa manis paling jauh dari profil ideal yang diinginkan panelis.

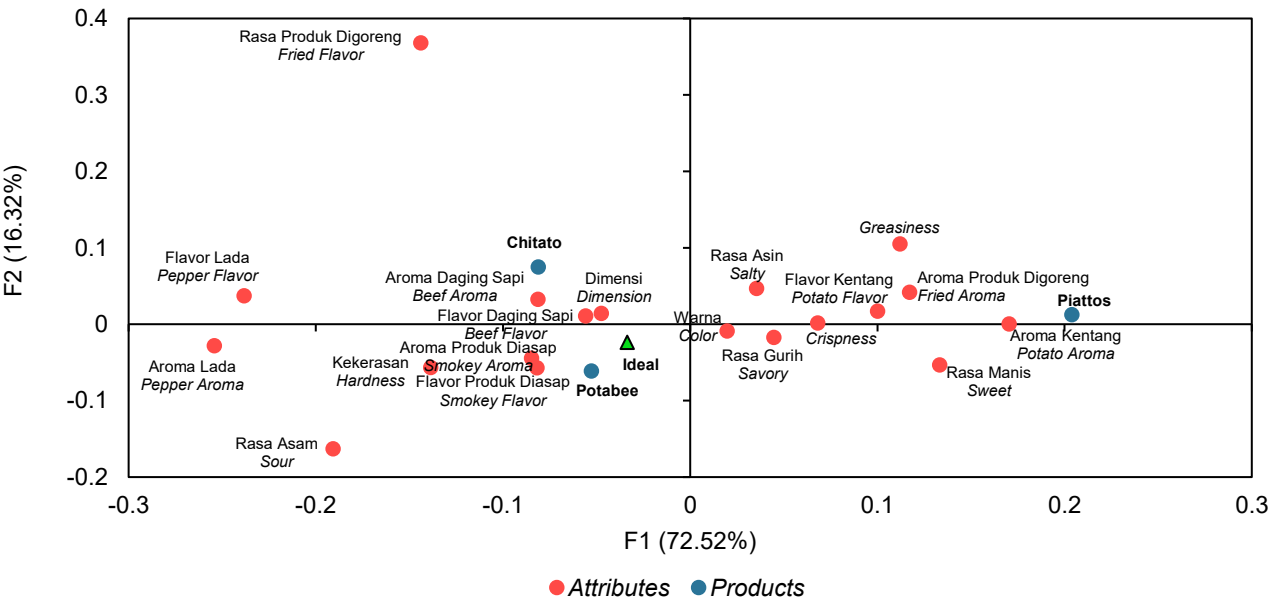


Gambar 2. *Internal preference map* skor kesukaan konsumen terhadap sampel berdasarkan pengujian hedonik 7 skala

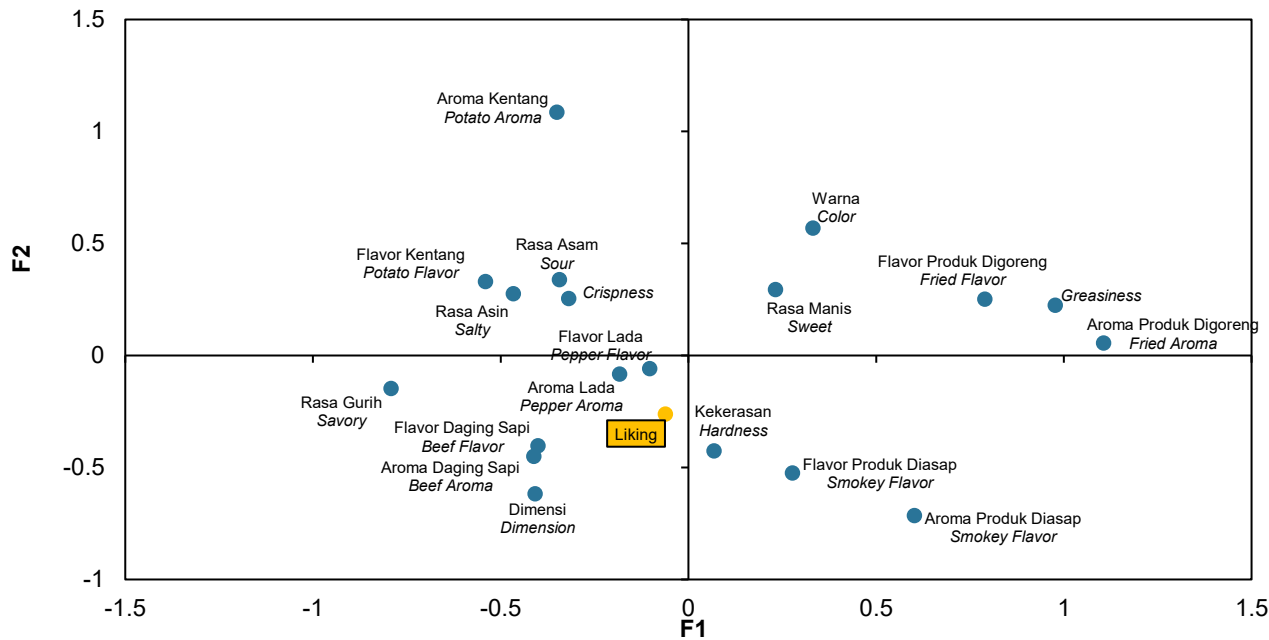
Figure 2. *Internal preference map* based on consumers' 7-point hedonic liking scores

Data CATA juga diolah menggunakan *principal coordinates analysis* untuk memvisualisasikan titik kesukaan (*liking*) produk dengan atribut sensori hasil pengujian. Korelasi positif dapat tervisualisasikan dengan kedekatan lokasi antara titik atribut sensori produk dengan titik kesukaan (Gunaratne *et al.*, 2019). Gambar 4 menunjukkan aroma dan flavor

lada, aroma dan flavor daging sapi, dan dimensi produk berkorelasi positif terhadap kesukaan panelis. Korelasi positif antara kesukaan panelis terhadap produk dengan aroma dan flavor daging sapi sesuai dengan nilai kesukaan Chitato Sapi Panggang yang memang lebih tinggi dibandingkan kedua sampel produk keripik kentang lainnya.



Gambar 3. Representasi profil sensori keripik kentang
Figure 3. Sensory profile of potato chips



Gambar 4. Representasi korelasi atribut sensori dengan kesukaan panelis
Figure 4. Correlation of products' sensory attributes and liking score

Atribut sensori pada produk kemudian diidentifikasi lebih lanjut menggunakan *penalty analysis* untuk mengidentifikasi atribut sensori yang dapat memengaruhi, baik menurunkan atau meningkatkan nilai kesukaan. *Penalty analysis* menggunakan batas 20% (20% *cut off theory*) berdasarkan prinsip pareto, 80% akibat disebabkan oleh 20% faktor penyebab (Plaehn, 2012). *Penalty analysis* mengkategorikan atribut sensori yang dikaitkan dengan nilai kesukaan ke dalam 5 kategori: *must have*, *nice to have*, *doesn't influence*, *does not harm*, dan *must not have* (Sandvik *et al.*, 2021).

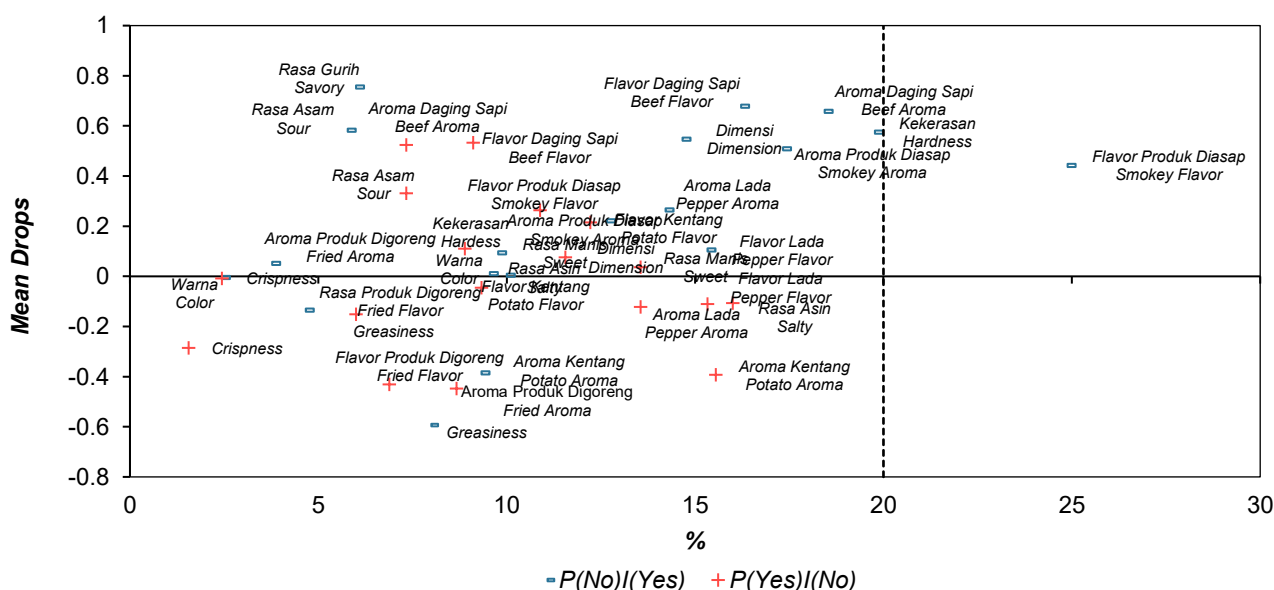
Atribut yang dikategorisasikan ke *must have* harus memiliki nilai lebih dari 20% pada titik koordinat X (P(No)|(Yes)) dan memiliki nilai positif pada sumbu koordinat Y (*mean drops*) (Meyners *et al.*, 2016). Atribut dapat dikategorikan *nice to have* atau *must not have* apabila memiliki kondisi P(Yes)|(No), artinya atribut sensori tersebut terdapat pada produk uji namun tidak dikehendaki pada produk ideal; atau P(No)|(No), artinya atribut tidak terdapat pada produk uji dan tidak dikehendaki dalam produk ideal. Apabila nilai P(Yes)|(No) lebih dari 20% dan *mean drops* positif maka dapat dikategorikan sebagai *nice to have*, sementara jika nilai negatif maka dikategorisasikan sebagai *must not have* (Yasa dan Adawiyah, 2017). Selain itu, level signifikansi akan berpengaruh pada kategorisasi produk ke dalam *does not influence* atau *does not harm*, yaitu ketika nilainya tidak signifikan ($p\text{-value} < 0,05$). *Does not influence* memiliki nilai P(No)|(Yes) lebih dari 20%, sementara *does not harm* memiliki nilai P(No)|(Yes) kurang dari 20% dan keduanya memiliki *mean drop* positif dan negatif (Hunaefi *et al.*, 2022).

Gambar 5 menunjukkan hanya flavor *smokey* yang berada dalam kategori *must have*, atribut ini harus ada dalam produk dan akan meningkatkan kesukaan konsumen. Sementara atribut aroma *smokey*, kekerasan, flavor dan aroma daging sapi hampir melewati batas 20%, sehingga dapat juga menjadi atribut sensori yang patut diperhatikan.

Selain atribut *flavor smokey*, atribut aroma dan *flavor* lada, aroma dan *flavor fried*, rasa asam, kekerasan, dan *greasiness* dikategorikan dalam *does not harm*. Dalam kategori ini, walaupun atribut sensori tersebut ada dalam produk, tidak akan memberi efek negatif akan kesukaan konsumen terhadap produk. Rangkuman kategorisasi atribut berada pada Tabel 6.

Hasil uji *ideal profile method* (IPM)

Metode IPM dilakukan untuk memperoleh atribut penting menurut konsumen yang didapat dari pengujian intensitas atribut sensori produk dan intensitas atribut sensori ideal. Berdasarkan data yang dihasilkan, didapat rekomendasi untuk pengembangan produk langsung berdasarkan atribut sensorinya (Worch dan Punter, 2015). Uji *analysis of variance* (ANOVA) dan *Tukey's test* dilakukan untuk melihat variasi data intensitas dari sampel (Ares *et al.*, 2011). Hasil uji (Tabel 7) menunjukkan bahwa intensitas atribut sensori masing-masing produk saling berbeda nyata, kecuali pada atribut rasa manis, rasa asam, kekerasan, dan *greasiness* pada taraf signifikansi 5%. Atribut sensori Produk Chitato Sapi Panggang dan Potabee Beef BBQ cenderung tidak banyak berbeda signifikan satu sama lain dibandingkan dengan Piattos Sapi Panggang.



Gambar 5. Mean drops versus persentase atribut sensori keripik kentang yang terdeteksi
Figure 5. Mean drops versus percentage of detected potato chips' sensory attribute

Tabel 6. Kategorisasi atribut berdasarkan nilai kesukaan konsumen

Table 6. Attributes category based on liking score

Must Have	Nice To Have	Does Not Influence	Does Not Harm	Must Not Have
Flavor smokey (Smokey flavor)			Aroma lada (Pepper aroma) Aroma fried (Fried aroma) Rasa asam (Sour) Flavor lada (Pepper flavor) Flavor fried (Fried flavor) Kekerasan (Hardness) Greasiness	

Tabel 7. Intensitas atribut keripik kentang berdasarkan pengujian *ideal profile method*

Table 7. Attributes intensity of potato chips based on ideal profile method

Atribut Sensori (Sensory Attributes)	Chitato	Potabee	Piattos	Ideal
Warna (Color)	67.980±13.732 ^a	63.149±12.931 ^a	50.431±17.433 ^c	61.971±14.836 ^b
Dimensi (Dimensions)	61.446±13.978 ^a	58.871±12.683 ^a	54.343±11.777 ^b	60.984±13.985 ^a
Aroma kentang (Potato aroma)	70.386±12.988 ^a	69.723±12.148 ^a	62.039±14.994 ^b	71.223±12.208 ^a
Aroma daging sapi (Beef aroma)	68.188±15.671 ^a	65.733±15.991 ^a	58.520±15.628 ^b	69.954±13.197 ^a
Aroma smokey (Smokey aroma)	56.604±21.212 ^a	55.297±19.695 ^a	47.098±18.691 ^b	57.614±20.278 ^a
Aroma lada (Pepper aroma)	49.960±12.413 ^a	48.079±13.102 ^a	36.505±15.240 ^b	48.941±14.271 ^a
Aroma fried (Fried aroma)	41.574±22.853 ^a	40.436±22.067 ^a	33.725±19.366 ^b	38.582±21.400 ^{ab}
Rasa manis (Sweet)	42.337±15.372 ^a	45.673±13.898 ^a	47.735±20.047 ^a	46.797±17.435 ^a
Rasa asin (Salty)	60.406±12.487 ^a	61.000±12.555 ^a	55.525±13.583 ^b	59.219±12.630 ^{ab}
Rasa gurih (Savory)	72.158±14.862 ^a	72.960±9.855 ^a	67.564±14.960 ^b	74.556±11.903 ^a
Rasa asam (Sour)	32.228±20.542 ^a	34.475±21.187 ^a	31.206±21.799 ^a	33.190±21.490 ^a
Flavor kentang (Potato flavor)	72.198±13.388 ^a	75.515±11.871 ^a	65.971±15.989 ^b	75.997±11.948 ^a
Flavor daging sapi (Beef flavor)	71.000±13.208 ^a	68.624±13.032 ^a	58.294±16.395 ^b	71.484±13.543 ^a
Flavor smokey (Smokey flavor)	53.198±20.301 ^a	56.109±17.390 ^a	45.951±20.469 ^b	56.340±21.294 ^a
Flavor lada (Pepper flavor)	49.109±13.604 ^a	48.660±14.301 ^a	34.373±14.952 ^b	47.418±15.246 ^a
Flavor fried (Fried flavor)	42.347±23.733 ^a	40.861±20.731 ^a	33.961±10.083 ^b	37.418±21.027 ^{ab}
Kekerasan (Hardness)	56.000±14.218 ^a	54.842±14.197 ^a	52.686±15.898 ^a	55.529±13.590 ^a
Crispness	73.129±16.165 ^a	72.287±15.499 ^a	67.343±18.302 ^b	75.758±15.380 ^a
Greasiness	51.861±25.846 ^a	51.426±26.546 ^a	44.843±22.663 ^a	48.503±24.973 ^a

Keterangan: Angka pada baris yang sama dan diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji pada taraf nyata 5%. Nilai intensitas berada pada skala 0–100

Note: Numbers in the same row and followed by the same letter show no significant difference based on the T-test at 5% of significance. The intensity value is on a scale of 0–100

Principal component analysis (PCA) dilakukan untuk hasil evaluasi intensitas ketiga sampel dan ideal. Gambar 6 menunjukkan bahwa Piattos Sapi Panggang berada pada sisi dimensi yang berbeda dari profil ideal dan dua sampel keripik kentang lainnya (memiliki 11 atribut dengan intensitas yang berbeda dari produk ideal (Tabel 7). Piattos Sapi Panggang digambarkan memiliki profil yang dekat dengan rasa manis. Sementara profil ideal berada paling dekat dengan Potabee Beef BBQ, yang berada satu kuadran dengan *flavor* dan aroma *smokey*, *flavor* dan aroma daging sapi, rasa gurih, rasa asam, *flavor* dan aroma kentang, dan juga *crispness*. Chitato Sapi Panggang masih berada dekat dengan ideal dan Potabee Beef BBQ di sisi positif dimensi pertama, di mana dekat dengan rasa dan aroma lada serta atribut kekerasan produk.

Hasil evaluasi intensitas produk uji dengan produk ideal juga menghasilkan data perbandingan

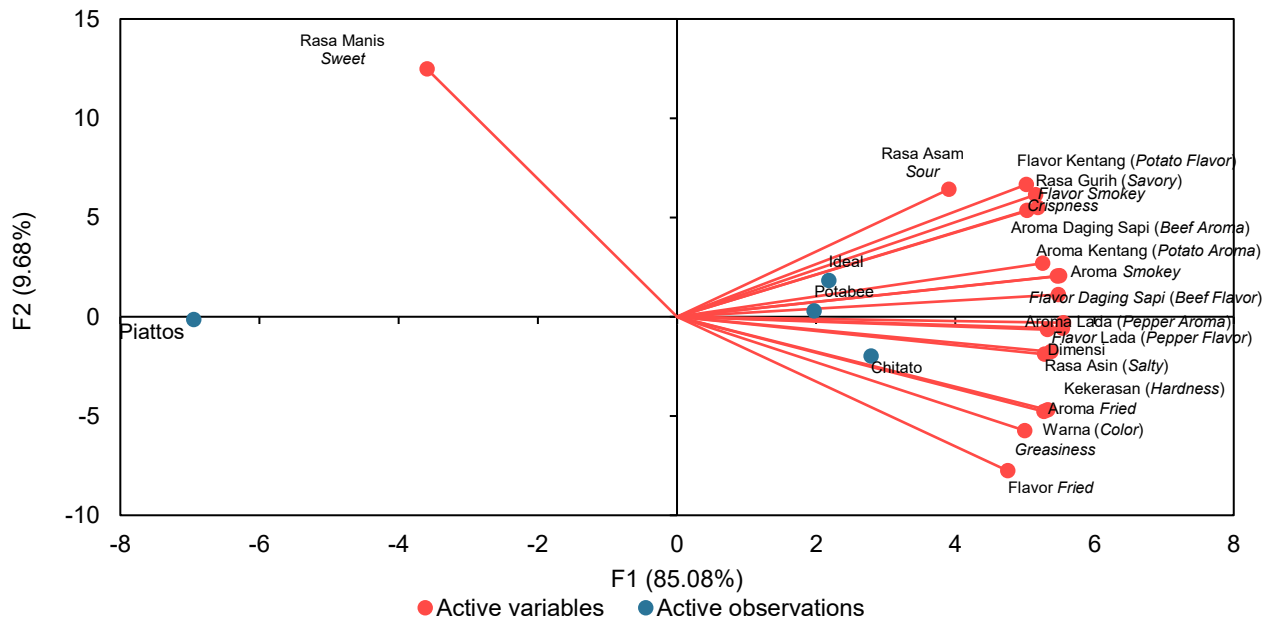
intensitas dengan intensitas ideal yang dapat digunakan langsung untuk pengembangan produk lebih lanjut. Seperti tersaji pada Gambar 7, grafik dengan skala 0 menunjukkan *ideal point*. Nilai positif menunjukkan bahwa nilai intensitas atribut sensori terlalu kuat, sehingga perlu dikurangi. Sebaliknya, nilai negatif menunjukkan intensitas atribut sensori kurang, sehingga perlu dilakukan peningkatan. Piattos Sapi Panggang memiliki rentang perbedaan yang paling jauh terhadap *ideal point* dibandingkan dengan kedua sampel lainnya. Untuk mendekati profil ideal, maka Piattos Sapi Panggang perlu melakukan peningkatan intensitas, terutama pada aroma dan *flavor* daging sapi, serta aroma dan *flavor smokey*.

Atribut sensori penting berdasarkan CATA dan IPM

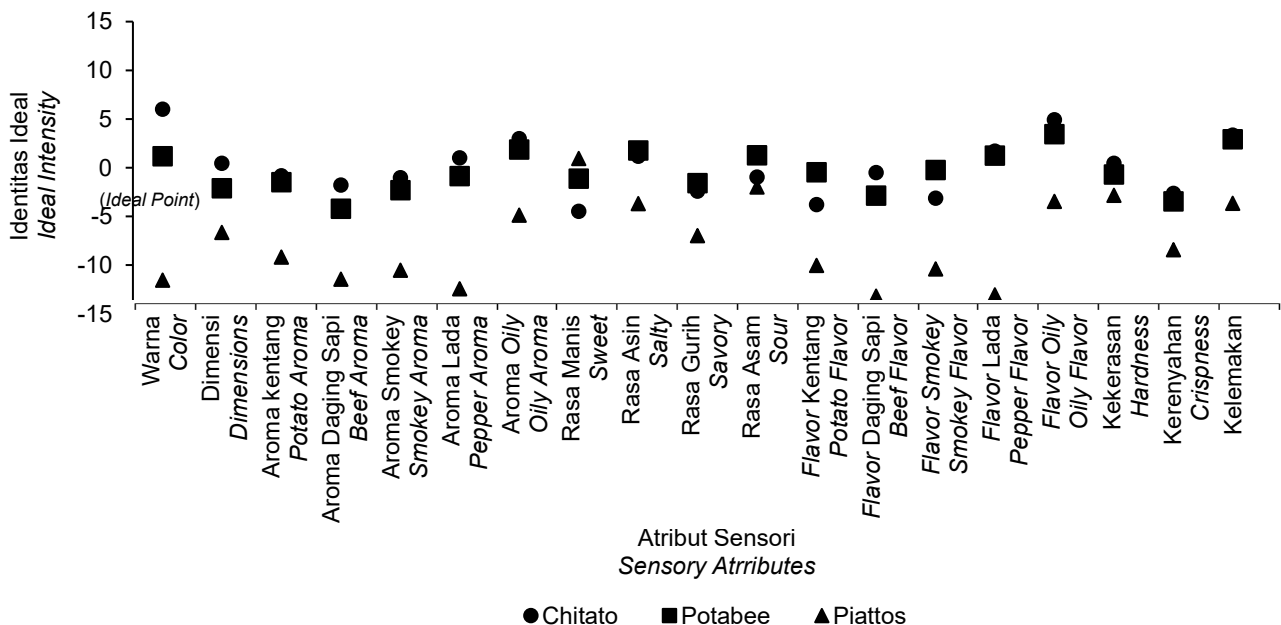
Pengujian atribut sensori menggunakan metode CATA dan IPM menghasilkan atribut-atribut sensori

penting yang harus diperhatikan dalam pengembangan produk keripik kentang seperti yang terangkum pada Gambar 8. Terdapat lima atribut sensori penting yang berada dalam irisan hasil pengujian metode CATA dan IPM, yakni flavor *smokey*, aroma *smokey*, flavor daging sapi, aroma daging sapi, dan rasa gurih, terutama flavor *smokey* yang mendapat predikat *must have* dalam penelitian *penalty analysis*. Dari kelima atribut sensori dalam irisan, semua atribut berkaitan dengan aroma dan rasa

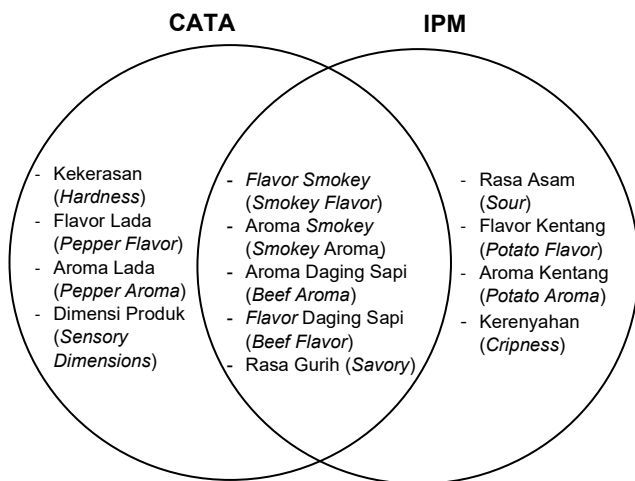
produk. Atribut rasa menjadi faktor signifikan dalam pengembangan produk keripik kentang. Dalam penelitian keripik kentang yang dilakukan secara *blinded* dan informed oleh Lee dan Lee (2020) menunjukkan bahwa dari berbagai atribut sensori dalam keripik kentang, rasa produk masih menjadi faktor penentu kesukaan konsumen, melebihi klaim kesehatan atau nilai tambah yang ada dalam produk keripik kentang.



Gambar 6. Korelasi produk uji dan ideal dengan atribut sensori berdasarkan IPM
Figure 6. Correlation of product and ideal with sensory attributes



Gambar 7. Kecukupan atribut sensori keripik kentang terhadap intensitas ideal
Figure 7. Comparison of sensory attributes of potato chips to the ideal intensit



Gambar 8. Atribut sensori penting dalam produk keripik kentang sapi panggang/BBQ

Figure 8. Important sensory attributes in beef BBQ flavored potato chips

Hasil CATA didapatkan atribut kekerasan, sementara dari hasil IPM didapatkan atribut *crispness* sebagai atribut penting dalam produk. Kekerasan diasosiasikan dengan gaya yang dibutuhkan untuk membuat keripik kentang berubah bentuk (deformasi). Sementara *crispness* digambarkan sebagai karakter produk ketika mengalami deformasi, hancur berkeping pada gaya rendah, dan diasosiasikan dengan suara yang muncul ketika terjadi deformasi. Atribut kekerasan dan *crispness* memiliki hubungan satu sama lain, yang mana intensitas keduanya akan saling berbanding terbalik dalam pengujian sensori. Semakin rendah intensitas kekerasan, maka nilai *crispness* akan semakin tinggi, menandakan produk lebih mudah hancur berkeping dan intensitas suara ketika proses deformasi semakin kuat (Salvador *et al.*, 2009; Chamgordani *et al.*, 2024). Atribut kekerasan dan *crispness* perlu dipertimbangkan sebagai atribut penting dalam pengembangan produk keripik kentang karena keduanya saling terkait. Kelima atribut aroma/rasa dan dua atribut tekstur ini penting diperhatikan supaya dapat dihasilkan produk yang lebih mendekati profil sensori ideal dan lebih disukai oleh konsumen.

Produk Potabee Beef BBQ, menurut kedua metode, memiliki profil sensori yang lebih dekat dengan profil ideal keripik kentang, namun memiliki nilai *overall liking* yang lebih rendah dibandingkan Chitato Sapi Panggang. Hal ini dimungkinkan karena adanya berbagai faktor non sensori lain yang memengaruhi preferensi dan penerimaan konsumen. *Brand image* dan *brand awareness* menjadi salah satu faktor penentu keputusan konsumen untuk membeli produk (*purchase decision*) dan keinginan untuk membeli kembali produk (*repurchase*

intention) (Anselmsson *et al.*, 2014; Cuong, 2022). Selain itu, beberapa faktor non sensori lain yang memengaruhi di antaranya: emosi konsumen (Ruiz-Capillas *et al.*, 2021), kemasan dan pelabelan (Saldaña *et al.*, 2021; Siddiqui *et al.*, 2022), hingga latar belakang kultur (Siegrist dan Hartmann, 2020; Jeong dan Lee, 2021).

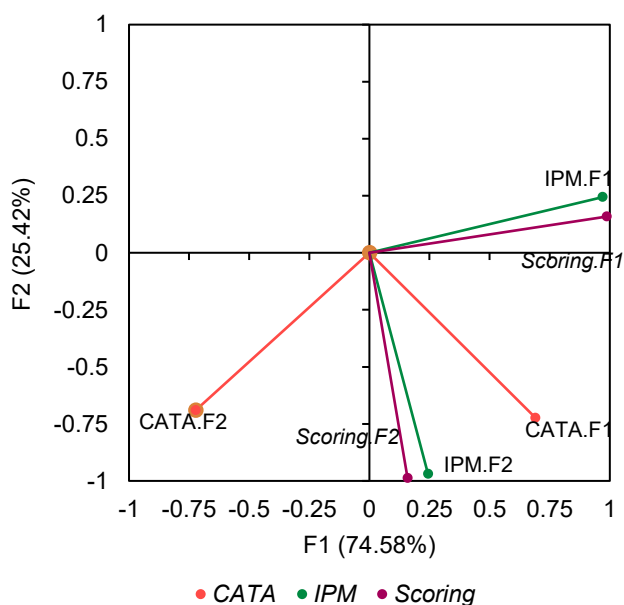
Korelasi metode uji sensori dengan panelis terseleksi dan panelis konsumen

Hasil evaluasi sensori (*scoring attributes*) oleh panelis terseleksi dan evaluasi CATA/IPM oleh panelis tidak terlatih (konsumen) menghasilkan deskripsi data yang cukup mirip. Potabee Beef BBQ merupakan produk keripik kentang rasa sapi panggang yang paling mendekati profil ideal. Profil sensori Potabee Beef BBQ dan Chitato Sapi Panggang cenderung cukup mirip satu sama lain, dibandingkan dengan Piattos Sapi Panggang yang memiliki profil sensori paling berbeda.

Secara statistik, hasil pengujian dengan ketiga metode ini dikorelasikan untuk mendapatkan hubungan ketiganya. Beberapa penelitian pernah menguji korelasi antar metode dengan kemampuan analitik, khususnya sensori, yang berbeda ini. Hasilnya mengindikasikan adanya kemiripan dalam panelis merasakan, mengevaluasi sampel walaupun menggunakan metode yang berbeda. Metode analisis yang dilakukan yaitu metode *multiple factor analysis* (MFA), *generalized procrustes analysis* (GPA), dan *canonical variate analysis* (CVA) (Dehlholm *et al.*, 2012; He dan Chung, 2019a; He dan Chung, 2019b; Seisonen *et al.*, 2016). Metode *multiple factor analysis* (MFA) digunakan untuk menganalisis korelasi antara hasil *scoring attributes*, CATA, dan IPM dalam penelitian ini. Hasil pengujian tersaji pada Gambar 9.

Pada prinsipnya, *multiple factor analysis* dapat digambarkan sebagai *weighted principal component analysis* yang menganalisis beberapa set data multidimensi ke dalam sumbu faktor (F1, F2) untuk menggambarkan variabilitas data (Becue-Bertaut dan Pages, 2008). Dari data pada Gambar 9, sumbu F1 menjelaskan 74,58% dan sumbu F2 menjelaskan 25,42% dari total variabilitas data. CATA.F1 mewakili gambaran data CATA pada sumbu F1, sementara CATA.F2 menggambarkan data CATA pada sumbu F2. Pengertian yang sama berlaku pula untuk IPM.F1, IPM.F2, *Scoring*.F1, dan *Scoring*.F2, yang menjelaskan gambaran masing-masing data pada tiap sumbu faktor. Jarak tiap titik terhadap pusat sumbu mengindikasikan dampak set data pada variabilitas data sumbu tersebut. Pada sumbu F1, yang menjelaskan sebagian besar variabilitas data, CATA.F1 memiliki kontribusi lebih besar terhadap variabilitas data dibandingkan IPM.F1 dan *Scoring*.F1 karena lebih jauh dari pusat sumbu. Posisi IPM.F1 dan *Scoring*.F1 yang berdekatan satu

sama lain pada gambar mengindikasikan adanya pola variabilitas yang mirip dan berkorelasi positif satu sama lain. Kedekatan hasil pengujian IPM dan *scoring attributes* menunjukkan kemiripan panelis tidak terlatih dan panelis terseleksi dalam mengevaluasi produk melalui dua metode ini. Sementara CATA memberikan kontribusi data yang berbeda, yang berarti mampu menangkap data-data sensori atribut unik yang melengkapi keseluruhan evaluasi produk keripik kentang rasa sapi panggang.



Gambar 9. Korelasi hasil pengujian CATA, IPM, dan *scoring attributes* menggunakan *multiple factor analysis*

Figure 9. Correlation of CATA, IPM, and *scoring attributes* test results using *multiple factor analysis*

Identifikasi perbedaan profil sensori berdasarkan komposisi dan teknologi proses

Hasil analisis profil sensori keripik kentang oleh panelis konsumen melalui CATA dan IPM serta evaluasi oleh panelis terseleksi melalui *scoring attributes* menunjukkan adanya kecenderungan perbedaan profil sensori antar sampel, terutama perbedaan profil sensori antara Chitato Sapi Panggang dan Potabee Beef BBQ dengan Piattos Sapi Panggang. Chitato Sapi Panggang dan Potabee Beef BBQ cenderung memiliki kemiripan secara sensori, khususnya pada atribut rasa dan flavor daging sapi serta rasa dan flavor *smokey*. Piattos Sapi Panggang memiliki profil sensori yang lebih dominan ke rasa manis dan juga aroma/flavor kentang (Gambar 1). Hasil analisis tekstur ketiganya yang ditunjukkan dengan atribut kekerasan dan *crispness* juga menggambarkan adanya kemiripan pada profil tekstur Chitato Sapi Panggang dan

Potabee Beef BBQ dibandingkan dengan Piattos Sapi Panggang (Tabel 7).

Perbedaan profil sensori antar sampel keripik kentang diakibatkan dari komposisi bahan yang beragam (Tabel 8) hingga teknologi proses yang digunakan sepanjang proses produksi (Tabel 9). Meski dikategorikan dalam satu kelompok makanan ringan yang sama menurut masyarakat umum berdasarkan data penjualan, ketiga sampel merupakan produk olahan yang berbeda menurut definisi kategori pangan olahan yang diatur oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). Sesuai dengan Peraturan BPOM nomor 13 tahun 2023 tentang kategori pangan, ketiga produk masuk dalam kategori 15.1, yaitu makanan ringan berbahan dasar kentang, umbi, sereal, tepung, atau pati. Meski demikian, lebih detail menurut bahan dan teknologi prosesnya, produk Chitato dan Potabee masuk dalam kategori keripik kentang, sementara Piattos termasuk makanan ringan simulasi. Perbedaan definisi dan komposisi ketiga sampel disajikan dalam Tabel 8 dan 9.

Dari kedua tabel tersebut, terlihat perbedaan bentuk dan bahan utama dalam pembuatan sampel, yaitu kentang pada produk Chitato dan Potabee, serta tepung kentang pada produk Piattos. Produk Chitato dan Potabee dibuat dari kentang segar yang diiris dan kemudian digoreng, sementara Piattos dibuat dari hasil restrukturisasi tepung kentang, yang ditambah dengan bahan-bahan lainnya, dibentuk, kemudian digoreng atau dipanggang dan dijadikan makanan ringan. Menurut penelitian Dhital *et al.* (2018), secara struktural, keripik kentang dan makanan ringan hasil restrukturisasi tepung tampak mirip di bawah mikroskop, terdiri dari sel-sel kentang yang padat, namun memiliki susunan yang berbeda. Pada makanan ringan hasil restrukturisasi tepung, sel-sel kentang seperti disatukan, saling menempel karena adanya bahan dan proses tambahan, seperti pati tapioka termodifikasi yang ada dalam Piattos, dan juga tekanan saat proses pembentukan adonan. Sementara pada kentang iris olahan, terbentuk struktur jaringan sel-sel kentang yang alami lewat lapisan lamelar antar sel. Ketika dihidrasi, sel-sel kentang pada makanan ringan simulasi akan memisah dan terdispersi dalam suspensi, sementara sel-sel kentang pada keripik kentang tradisional tetap saling terikat.

Teknologi proses juga memengaruhi pembentukan tekstur keripik kentang. Keripik kentang biasanya diiris tipis dan digoreng pada temperatur sekitar 177–190 °C. Selama proses penggorengan, pati dalam kentang tergelatinisasi, air dalam produk menguap karena temperatur permukaan yang tinggi hingga tercapai kadar air kurang dari 2%. Temperatur yang tinggi dan keluarnya air dari dalam produk mengakibatkan sel dan granula pati terdehidrasi dan diperoleh karakter produk yang

krispi (Miranda dan Aguilera, 2006). Pada proses penggorengan, minyak akan membentuk layer yang melapisi permukaan dan bagian dalam struktur jaringan keripik kentang tradisional. Sementara pada makanan ringan hasil restrukturisasi, minyak terlihat dalam bentuk bulir-bulir (*droplets*). Meski ada

kemiripan struktur kedua produk dari pengamatan mikroskopik, perbedaan interaksi sel dan morfologi minyak menunjukkan potensi adanya perbedaan tekstur saat dilakukan pengujian sensoris (Dhital et al., 2018).

Tabel 8. Komposisi dan gambar sampel keripik kentang
Table 8. *Potato chips samples' ingredient list and picture*

Pembeda (Comparison)	Chitato	Potabee	Piattos
Komposisi (Ingredients)	Kentang (62%), minyak olein kelapa sawit, bumbu rasa sapi panggang (mengandung gula, garam, penguat rasa mononatrium glutamat, susu bubuk, penguat rasa dinatrium guanilat, dinatrium inosinat, antioksidan asam askorbat, alfa tokoferol dan BHA, kedelai, gandum), ekstrak daging sapi (0,01%) (Potatoes (62%), palm olein oil, roasted beef flavor seasoning (contains sugar, salt, flavor enhancer monosodium glutamate, milk powder, flavor enhancers disodium guanylate and disodium inosinate, antioxidants ascorbic acid, alpha-tocopherol and BHA, soy, wheat), beef extract (0.01%))	Kentang (55%), minyak kelapa sawit (mengandung antioksidan TBHQ), bumbu rasa daging sapi panggang (mengandung gula, perisa sintetis dan alami (mengandung penguat rasa (mononatrium glutamat, dinatrium inosinat & guanilat), antioksidan (alfa tokoferol, asam askorbat, dan BHA), lemak sapi (0,002%)), garam, penguat rasa (mononatrium glutamat, dinatrium inosinat & guanilat), rempah, susu bubuk, bubuk kecap, bubuk keju, bubuk ikan) (Potatoes (55%), palm oil (contains antioxidant TBHQ), roasted beef flavor seasoning (contains sugar, synthetic and natural flavors (contains flavor enhancers (monosodium glutamate, disodium inosinate & guanylate), antioxidants (alpha-tocopherol, ascorbic acid, and BHA), beef fat (0.002%)), salt, flavor enhancers (monosodium glutamate, disodium inosinate & guanylate), spices, milk powder, soy sauce powder, cheese powder, fish powder))	Tepung kentang (50%), minyak nabati (mengandung antioksidan TBHQ), pati tapioka termodifikasi, bumbu sapi panggang (mengandung bubuk ekstrak daging (0,001%), bubuk bawang merah (0,11%), penguat rasa (mononatrium glutamat, dinatrium guanilat dan inosinat), pewarna alami karamel kelas IV, pemanis alami glikosida steviol, antioksidan asam askorbat, ikan, kedelai, susu), gula, penguat rasa mononatrium glutamat, garam, kalium klorida, pengemulsi nabati (mengandung antioksidan tokoferol), pengatur keasaman asam sitrat, antioksidan TBHQ (Potato flour (50%), vegetable oil (contains antioxidant TBHQ), modified tapioca starch, roasted beef seasoning (contains meat extract powder (0.001%), onion powder (0.11%), flavor enhancers (monosodium glutamate, disodium guanylate and inosinate), natural caramel color class IV, natural sweetener steviol glycosides, antioxidants ascorbic acid, fish, soy, milk), sugar, flavor enhancer monosodium glutamate, salt, potassium chloride, vegetable emulsifier (contains antioxidant tocopherol), acidity regulator citric acid, antioxidant TBHQ)

Gambar sampel produk
(Picture of samples used)



Tabel 9. Kategori dan definisi sampel keripik kentang berdasarkan Peraturan BPOM nomor 13 tahun 2023 tentang Kategori Pangan
Table 9. *Potato chips' category according to Regulation of The Indonesian Food and Drug Authority (BPOM) number 13 of 2023 on Food Category*

Pembeda (Comparison)	Chitato	Potabee	Piattos
Kategori pangan – definisi (Category – Definition)	15.1 – keripik kentang Makanan ringan dibuat dari umbi kentang berbentuk irisan tipis dari kentang utuh atau irisan dari kentang yang sudah dipotong dan diolah dengan proses penggorengan atau pemanggangan atau proses lain yang sesuai sehingga diperoleh produk bertekstur renyah siap konsumsi dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain (15.1 – Potato Chips <i>Snack food made from potato tubers in the form of thin slices from whole potatoes or slices from cut potatoes, processed by frying, baking, or other suitable methods to produce a ready-to-eat crispy product, with or without the addition of other food ingredients</i>)	15.1 – keripik kentang Makanan ringan dibuat dari umbi kentang berbentuk irisan tipis dari kentang utuh atau irisan dari kentang yang sudah dipotong dan diolah dengan proses penggorengan atau pemanggangan atau proses lain yang sesuai sehingga diperoleh produk bertekstur renyah siap konsumsi dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain (15.1 – Potato Chips <i>Snack food made from potato tubers in the form of thin slices from whole potatoes or slices from cut potatoes, processed by frying, baking, or other suitable methods to produce a ready-to-eat crispy product, with or without the addition of other food ingredients</i>)	15.1 – makanan ringan simulasi Makanan ringan yang terbuat dari tepung dan/atau pati dengan pencampuran bahan lain, dibentuk atau dipotong, dijemur/dikeringkan, atau langsung digoreng/dioven (15.1 – Simulated Snack Foods <i>Snack foods made from flour and/or starch mixed with other ingredients, shaped or cut, then dried or directly fried/baked</i>)

Selain bahan utama dan proses pembuatan, profil sensori produk keripik kentang juga berhubungan dengan kadar pati, kadar nitrogen, dan kadar polisakarida selain pati di dalamnya (Pedreschi dan Moyano, 2005). Hingga saat ini, banyak penelitian dilakukan untuk meningkatkan penerimaan konsumen secara tekstur, misalnya optimasi ketebalan keripik dan temperatur penggorengan (Pedreschi dan Moyano, 2005; Vaitkeviciene *et al.*, 2022), perlakuan sebelum penggorengan (Pedreschi dan Moyano, 2005), hingga studi estimasi tekstur *crispness* yang berkaitan dengan kadar air (Kwak *et al.*, 2015).

Beragamnya perlakuan yang diterima produk, mulai dari penggunaan bahan baku, perlakuan sebelum proses produksi, proses produksi, hingga perlakuan setelah proses produksi mengakibatkan variasi profil sensori keripik kentang di pasaran. Dalam hal ini termasuk alasan adanya perbedaan yang cukup signifikan dari profil sensori Chitato dan Potabee (keripik kentang tradisional) dengan Piattos (makanan ringan simulasi hasil restrukturisasi tepung kentang).

KESIMPULAN

Analisis pasar keripik kentang menunjukkan bahwa pasar masih menunjukkan peningkatan volu-

me dan perkembangan yang ditunjukkan dengan banyaknya *brand*, *subbrand*, serta varian baru yang diluncurkan ke pasaran. Data pendapatan industri keripik kentang juga makin meningkat dari tahun ke tahun. Chitato Sapi Panggang, Piattos Sapi Panggang, serta Potabee Beef BBQ menjadi *benchmark* profil sensori ideal keripik kentang rasa sapi panggang karena paling disukai dan banyak dikonsumsi oleh konsumen. Atribut sensori keripik kentang ideal rasa sapi panggang yang penting untuk diperhatikan yakni aroma dan flavor daging sapi, aroma dan flavor *smokey*, rasa gurih, kekerasan, dan *crispness*. Atribut flavor *smokey* harus ada (*must have*) dalam pengembangan keripik kentang rasa sapi panggang. Atribut-atribut tersebut penting untuk mengembangkan produk yang mendekati karakter profil ideal keripik kentang rasa sapi panggang/BBQ, dan memberi pengaruh positif akan kesukaan konsumen terhadap produk. Hasil pengujian dengan panelis konsumen, terutama IPM, menunjukkan korelasi kuat dengan hasil pengujian panelis terseleksi menggunakan metode *scoring attributes*. Perbedaan profil sensori pada ketiga sampel produk dapat disebabkan adanya perbedaan komposisi bahan dan teknologi proses. Produk Chitato dan Potabee berasal dari irisan kentang segar, sementara produk Piattos terbuat dari hasil restrukturisasi tepung kentang yang dijadikan makanan ringan.

Hasil ini menunjukkan penggunaan metode CATA dan IPM memungkinkan industri untuk mengidentifikasi atribut sensori ideal langsung dari persepsi konsumen umum, sehingga dapat meningkatkan peluang keberhasilan produk di pasar dengan meminimalisir risiko penolakan konsumen terhadap produk. Penelitian ini memiliki keterbatasan, yaitu pada pemilihan sampel yang hanya berdasarkan pada tingkat konsumsi produk di pasaran (merek dan varian yang paling banyak dikonsumsi di kategori penjualan industri keripik kentang). Lebih lanjut, penelitian dapat diperdalam dengan mempertimbangkan faktor-faktor lain yang mungkin memengaruhi karakter dasar produk, seperti teknologi proses yang digunakan. Penelitian juga dapat diperluas ke varian-varian populer keripik kentang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, H., & Williams, L. J. (2010). Principal component analysis. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 2(4), 433–459. <https://doi.org/10.1002/wics.101>
- Alcaire, F., Antúnez, L., Vidal, L., Zorn, S., Giménez, A., Castura, J. C., & Ares, G. (2017). Comparison of static and dynamic sensory product characterizations based on check-all-that-apply questions with consumers. *Food Research*, 97, 215–222. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.04.012>
- Anselmsson, J., Vestman Bondesson, N., & Johansson, U. (2014). Brand image and customers' willingness to pay a price premium for food brands. *Journal of Product & Brand Management*, 23(2), 90–102. <https://doi.org/10.1108/JPBM-10-2013-0414>
- Ares, G., Barreiro, C., Deliza, R., Gimenez, A., & Gambaro, A. (2010). Application of a check-all-that-apply question to the development of chocolate milk desserts. *Journal of Sensory Studies*, 25(1), 67–86. <https://doi.org/10.1111/j.1745-459X.2010.00290.x>
- Ares, G., Varela, P., Rado, G., & Giménez, A. (2011). Identifying ideal products using three different consumer profiling methodologies, comparison with external preference mapping. *Food Quality and Preference*, 22(6), 581–591. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2011.04.004>
- Ares, G., Dauber, C., Fernández, E., Giménez, A., Varela, P. (2014). Penalty analysis based on CATA questions to identify drivers of liking and directions for product reformulation. *Food Quality and Preference*, 32, 65–76. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.05.014>
- Ares, G. & Jaeger, S. R. (2015). Check-all-that-apply (CATA) questions with consumers in practice: experimental considerations and impact on outcome. In J. Delarue, J. B. Lawlor, & M. Rogeaux (Eds.), *Rapid sensory profiling techniques: Applications in new product development and consumer research* (pp 227–245). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1533/9781782422587.2.227>
- [BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan. (2023). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2023 tentang Kategori Pangan. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta. (2024). Jumlah Penduduk Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi DKI Jakarta (Jiwa), 2021-2023. Diakses pada 04 Agustus 2024. <https://jakarta.bps.go.id>
- Barlagne, C., Cornet, D., Blazy, J. M., Diman, J. L., & Ozier-Lafontaine, H. (2016). Consumers' preferences for fresh yam: a focus group study. *Food Science & Nutrition*, 5(1), 54–66. <https://doi.org/10.1002/fsn3.364>
- Bécue-Bertaut, M., & Pagès, J. (2008). Multiple factor analysis and clustering of a mixture of quantitative, categorical and frequency data. *Computational Statistics & Data Analysis*, 52(6), 3255–3268. <https://doi.org/10.1016/j.csda.2007.09.023>
- Boquin, M. M., Moskowitz, H. R., Donovan, S. M., & Lee, S.-Y. (2014). Defining perceptions of picky eating obtained through focus groups and conjoint analysis. *Journal of Sensory Studies*, 29(2), 126–138. <https://doi.org/10.1111/joss.12088>
- Castura, J. C., Antúnez, L., Giménez, A., & Ares, G. (2016). Temporal check-all-that-apply: a novel dynamic method for characterizing products. *Food Quality and Preference*, 47, 79–90. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.06.017>
- Chamgordani, P. A., Firouz, M. S., Omid, M., Hadidi, N., & Aghajani, P. F. (2024). Dual-stage ultrasound in deep frying of potato chips; effects on the oil absorption and the quality of fried chips. *Ultrasonics Sonochemistry*, 103, 106779. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2024.106779>
- Cuong, D. T. (2022). The relationship between product quality, brand image, purchase decision, and repurchase intention. In M. Al-Emran, M. A. Al-Sharafi, M. N. Al-Kabi, & K. Shaalan (Eds.), *Proceedings of International Conference on Emerging Technologies and Intelligent Systems. ICETIS 2021 (Lecture Notes in Networks and Systems, Vol. 299)*.

- Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-82616-1_44
- Dehlholm, C., Brockhoff, P. B., Meinert, L., Aaslyng, M. D., & Bredie, W. L. P. (2012). Rapid descriptive sensory methods – Comparison of free multiple sorting, partial napping, napping, flash profiling and conventional profiling. *Food Quality and Preference*, 26(2), 267–277. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.02.012>
- Dhital, S., Baier, S. K., Gidley, M. J., & Stokes, J. R. (2018). Microstructural properties of potato chips. *Food Structure*, 16, 17–26. <https://doi.org/10.1016/j.foostr.2018.03.001>
- Dijksterhuis, G. (2016). New product failure: five potential sources discussed. *Trends in Food Science & Technology*, 50, 243–248. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.01.016>
- Esmerino, E. A., Tavares Filho, E. R., Carr, B. T., Ferraz, J. P., Silva, H. L. A., Pinto, L. P. F., Freitas, M. Q., Cruz, A. G., & Bolini, H. M. A. (2017). Consumer-based product characterization using pivot profile, projective mapping and check-all-that-apply (CATA): A comparative case with Greek yogurt samples. *Food Research International*, 99(Part 1), 375–384. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.06.001>
- Gaytancioğlu, O., Yılmaz, F., & Geçgel, Ü. (2024). The effect of fatty acids profile in potato and corn chips on consumer preferences. *Foods*, 13(20), 3292. <https://doi.org/10.3390/foods13203292>
- Gomide, A. I., de Cássia dos Santos Navarro Silva, R., Nascimento, M., Minim, L. A., & Minim, V. P. R. (2021). Study of the influence of line scale length (9 and 15 cm) on the sensory evaluations of two descriptive methods. *Journal of Food Science and Technology*, 58(7), 2815–2824. <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04890-9>
- Gunaratne, M. T., Fuentes, S., Toricco, D. D., Viejo, G. C., & Dunshea, R. F. (2019). Physiological response to basic tastes for sensory evaluation of chocolate using biometric techniques. *Foods*, 8(243), 243. <https://doi.org/10.3390/foods8070243>
- Guine, R. F. P., Florenca, S. G., Barroca, M. J., & Anjos, O. (2020). The link between the consumer and the innovations in food product development. *Foods*, 9(9), 1317. <https://doi.org/10.3390/foods9091317>
- He, W., & Chung, H. Y. (2019a). Comparison between quantitative descriptive analysis and flash profile in profiling the sensory properties of commercial red sufus (Chinese fermented soybean curd). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99(6), 3024–3033. <https://doi.org/10.1002/jsfa.9516>
- He, W., & Chung, H. Y. (2019b). Multivariate relationships among sensory, physicochemical parameters, and targeted volatile compounds in commercial red sufus (Chinese fermented soybean curd): Comparison of QDA® and Flash Profile methods. *Food Research International*, 125, 108548. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108548>
- Hunaefi, D., & Farhan, Z. M. (2021). Karakterisasi sensori cheese tea dengan metode check all that apply (CATA), emotional sensory mapping (ESM), dan ideal profile method (IPM). *Jurnal Mutu Pangan: Indonesian Journal of Food Quality*, 8(1), 1–9. <https://doi.org/10.29244/jmpi.2021.8.1.1>
- Hunaefi, D., & Marusiva, W. (2021). Sensory profile of 3 in 1 instant coffee using emotional-sensory mapping, flash profile, and CATA (Check-All-That-Apply) methods. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 32(2), 169–180. <https://doi.org/10.6066/jtip.2021.32.2.169>
- Hunaefi, D., Zahidah, I., Hanifa, Z. N., Fuhrmann, P., & Smetanska, I. (2022). Consumer preference of food pairing tea: sensory approach. *Canrea Journal: Food Technology, Nutritions, and Culinary*, 5(2), 219–231. <https://doi.org/10.20956/canrea.v5i2.714>
- [ISO] International Organization for Standardization. (2023). Sensory Analysis – Selection and Training of Sensory Assessors. Geneva: ISO
- Jamanca-Gonzales, N. C., Ocrospoma-Deñías, R. W., Quintana-Salazar, N. B., Siche, R., & Silva-Paz, R. J. (2022). Influence of preferments on the physicochemical and sensory quality of traditional panettone. *Foods*, 11(17), 2566. <https://doi.org/10.3390/foods11172566>
- Jeong, S., & Lee, J. (2021). Effects of cultural background on consumer perception and acceptability of foods and drinks: A review of latest cross-cultural studies. *Current Opinion in Food Science*, 42, 248–256. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2021.07.004>
- Kongstad, S., & Giacalone, D. (2020). Consumer perception of salt-reduced potato chips: Sensory strategies, effect of labeling and individual health orientation. *Food Quality and Preference*, 81, 103856. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.103856>
- Kwak, H. S., Chang, Y. H., & Lee, Y. (2015). Estimation of crispness and consumer acceptance of fried potato chips by mechanical and acoustic measurements. *International Journal of Food Science and Technology*,

- 50(2), 500–506. <https://doi.org/10.1111/ijfs.12696>
- Lee, S. H., & Lee, Y. (2020). Sensory profiles and hedonic perception of commercial potato chips under blind and informed consumer tests. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 32(7), 543–549. <https://doi.org/10.9755/ejfa.2020.v32.i7.2123>
- Lee, S., Kwak, H. S., Kim, S. S., & Lee, Y. (2021). Combination of the Check-All-That-Apply (CATA) method and Just-About-Right (JAR) scale to evaluate Korean traditional rice wine (yakju). *Foods*, 10, 1895. <https://doi.org/10.3390/foods10081895>
- Linh, N., Hang, V. T. M., Tu, H. D., & Phu, T. V. (2014). Ideal profile method: an application on rice cracker in Vietnam. *Journal of Science and Technology*, 52(5C), 6–13.
- Meyners, M., Jaeger, S. R., & Ares, G. (2016). On the analysis of rate-all-that-apply (RATA) data. *Food Quality and Preference*, 49(11), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.11.003>
- Miranda, M. L. & Aguilera, J. M. (2006). Structure and texture properties of fried potato products. *Food Reviews International*, 22(2), 173–201. <https://doi.org/10.1080/87559120600574584>
- Nielsen. (2023). Laporan Rank dan Top 10 Snack. The Nielsen Company.
- Pawase, P. A., Veer, S. J., & Chavan, U. D. (2019). Studies on effect of different packaging materials on shelf life of mix fruit bar. *International Journal of Food Science and Nutrition*, 4(5), 156–162.
- Pedreschi, F., & Moyano, P. (2005). Effect of pre-drying on texture and oil uptake of potato chips. *LWT Food Science and Technology*, 38(6), 599–604. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2004.08.008>
- Pineau, N., Girardi, A., Lacoste Gregorutti, C., Fillion, L., & Labbe, D. (2022). Comparison of RATA, CATA, sorting and Napping® as rapid alternatives to sensory profiling in a food industry environment. *Food Research International*, 158, 111467. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111467>
- Plaehn, D. (2012). CATA penalty/reward. *Food Quality and Preference*, 24, 141–152. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2011.10.008>
- Reinbach, H. C., Giacalone, D., Ribeiro, L. M., Bredie, W. L. P., & Frost, M. B. (2014). Comparison of three sensory profiling methods based on consumer perception. *Food Quality and Preference*, 32(2014), 160–166. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.02.004>
- Ruiz-Capillas, C., Herrero, A. M., Pintado, T., & Delgado-Pando, G. (2021). Sensory analysis and consumer research in new meat products development. *Foods (Basel, Switzerland)*, 10(2), 429. <https://doi.org/10.3390/foods10020429>
- Rutkowski, I. P. (2022). Success and failure rates of new food and non-food products introduced on the market. *Journal of Marketing and Consumer Behaviour in Emerging Markets*, 1(14), 52–61. <https://doi.org/10.7172/2449-6634.jmcbem.2022.1.4>
- Saldaña, E., Samán, C., Saldaña, J., & Ambrosio, C. M. S. (2021). Non-sensory factors driving the packaging design of ready-to-eat mazamorra morada based on consumer perception. *Scientia Agropecuaria*, 12(3), 421–428. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2021.046>
- Salvador, A., Varela, P., Sanz, T., Fiszman, S. M. (2009). Understanding potato chips crispy texture by simultaneous fracture and acoustic measurements, and sensory analysis. *LWT - Food Science and Technology*, 42(3), 763–767. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2008.09.016>
- Sandvik, P., Laureati, M., Jilani, H., Methven, L., Sandell, M., & Hörmann-wallner, M. (2021). Descriptions and preferences for high-fibre biscuits. *Foods*, 10(10), 21. <https://doi.org/10.3390/foods10010021>
- Seisonen, I., Vene, K., & Koppel, K. (2016). The current practice in the application of chemometrics for correlation of sensory and gas chromatographic data. *Food Chemistry*, 210, 530–540. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.04.134>
- Siddiqui, S. A., Bahmid, N. A., Karim, I., Mehany, T., Gvozdenko, A. A., Blinov, A. V., Nagdalian, A. A., Arsyad, M., & Lorenzo, J. M. (2022). Cultured meat: processing, packaging, shelf life, and consumer acceptance. *LWT*, 172, 114192. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.114192>
- Siegrist, M., & Hartmann, C. (2020). Consumer acceptance of novel food technologies. *Nature Food*, 1, 343–350. <https://doi.org/10.1038/s43016-020-0094-x>
- Statista (2025). Market Insights: Potato Chips in Indonesia. <https://www.statista.com/outlook/cmo/food/confectionery-snacks/snack-food/potato-chips/indonesia?currency=USD> [Mar 14th 2025].
- Swiader, K., & Marczevska, M. (2021). Trends of using sensory evaluation in new product development in the food industry in countries that belong to the EIT regional innovation

- scheme. *Foods*, 10(2), 446. <https://doi.org/10.3390/foods10020446>
- Tokiman, N. A., Rahman, N. H. A., Hajar, N., Mohamad, N., Munawar, N., & Rahim, N. H. A. (2019). The effects of different packaging materials on physicochemical and sensorial properties of rempeyek. *Journal of Academia*, 7(2), 20–29. <https://doi.org/10.24191/jfast.v7i2.7182>
- Vaitkeviciene, N., Jariene, E., Kulaitiene, J., & Levickiene, D. (2022). The physico-chemical and sensory characteristics of coloured-flesh potato chips: influence of cultivar, slice thickness and frying temperature. *Applied Sciences*, 12(3), 1211. <https://doi.org/10.3390/app12031211>
- Worch, T., & Punter, P. H. (2015). Ideal profiling as a sensory profiling technique. In J. Delarue, J. B. Lawlor, & M. Rogeaux (Eds.), *Rapid sensory profiling techniques: Applications in new product development and consumer research* (pp 307-332). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1533/9781782422587.2.307>
- Yasa, I. K., & Adawiyah, D. R. (2017). Evaluasi profil sensori sediaan pemanis komersial menggunakan metode Check-All-That-Apply (CATA). *Jurnal Mutu Pangan*, 4(1), 23–29.