



# KARAKTERISTIK KIMIA DAN PROFIL SENSORI GULA KRISTAL SORGUM (*Sorghum bicolor*)

MIRLANDA



**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



### @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul Karakteristik Kimia dan Profil Sensori Gula Kristal Sorgum (*Sorghum bicolor*) adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Januari 2025

Mirlanda  
F2502221010

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## RINGKASAN

MIRLANDA. Karakteristik Kimia dan Profil Sensori Gula Kristal Sorgum (*Sorghum bicolor*). Dibimbing oleh DEDE ROBIATUL ADAWIYAH dan DIAS INDRASTI.

Gula kristal dari tanaman sorgum merupakan salah satu alternatif pilihan dari sekian banyak pemanis alami yang potensial. Tanaman sorgum (*Sorghum bicolor*) saat ini menjadi komoditas diversifikasi pangan sebagai sumber pangan yang berkelanjutan dan ekonomis. Potensi sorgum manis untuk dijadikan gula atau pemanis didukung oleh kandungan gula pada batang sorgum. Gula kristal sorgum komersial telah banyak diaplikasikan sebagai bahan pemanis dalam berbagai macam produk makanan dan minuman yang dapat menghasilkan cita rasa khas dan khasiat baik. Karakteristik kimia dan profil sensori seperti tingkat kemanisan relatif serta atribut sensori belum banyak dilaporkan dan sangat terbatas. Tujuan penelitian ini adalah: (1) mengevaluasi karakteristik kimia gula kristal sorgum komersial berdasarkan kadar air, kadar abu, kadar sukrosa, gula pereduksi, pH, dan total padatan terlarut ( $^{\circ}$ brix); (2) mengidentifikasi tingkat kemanisan relatif pada gula kristal sorgum menggunakan metode *magnitude estimation* (ME) terhadap sukrosa; dan (3) mengevaluasi profil sensori gula kristal sorgum menggunakan metode *check-all-that-apply* (CATA) dan *rate-all-that-apply* (RATA).

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Evaluasi Sensori ITP, Fateta, IPB dan Laboratorium Persiapan dan Instrumentasi PT XYZ. Bahan yang digunakan adalah gula kristal sorgum komersial dengan kode A, B, dan C serta sukrosa sebagai pembanding. Tahapan penelitian dilakukan dalam lima tahap yaitu survei produk gula kristal sorgum melalui platform online, karakterisasi kimia sampel, evaluasi tingkat sensori kemanisan relatif menggunakan metode ME, focus group Discussion (FGD), evaluasi profil sensori menggunakan metode CATA dan RATA. Penulis yang digunakan adalah panelis konsumen (panelis tidak antenna) berjumlah 40 orang dalam pengujian tingkat kemanisan relatif, 30 orang menguji profil sensori menggunakan metode CATA dan 100 orang menggunakan metode RATA. Hasil pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak XLSTAT, SPSS, dan Microsoft Excel.

Data survei produk melalui *e-commerce* terdapat tiga produk dengan urutan tertinggi yaitu produk A, B, dan C. Produk tersebut dipilih berdasarkan hasil penilaian seperti jumlah penjualan, *rating*, ulasan, sertifikasi, dan aktivitas produk di media sosial. Berdasarkan hasil kimia menunjukkan bahwa gula kristal sorgum komersial memiliki kadar air, kadar abu, dan gula pereduksi yang lebih tinggi, pH larutan dan kadar sukrosa yang lebih rendah dibandingkan sukrosa. Kadar air tertinggi pada sampel B sebesar  $2,48 \pm 0,25\%$ , kadar air yang tinggi dapat menaikkan risiko pertumbuhan mikroorganisme dan perubahan rasa, aroma, serta warna. Hasil kadar abu tertinggi pada sampel C yaitu  $0,26 \pm 0,19\%$  dengan nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan sampel lain yang menunjukkan kandungan mineral-mineral pada sampel tidak tereduksi sempurna. Kadar sukrosa dan gula pereduksi merupakan parameter utama, pada penelitian menunjukkan hasil kadar sukrosa pada setiap gula kristal sorgum komersial  $< 97\%$  sehingga tingkat kemurnian gula kristal sorgum masih rendah dengan mengandung gula pereduksi dan parameter lainnya lebih besar dibandingkan dengan sukrosa. Sampel gula kristal sorgum

dengan kandungan sukrosa terendah pada sampel C sebesar  $85,68 \pm 0,01\%$ , dengan hasil gula pereduksi yang tinggi yaitu  $4,13 \pm 0,01\%$ . Nilai °brix sampel antara  $9,54 \pm 0,00\%$  hingga  $9,97 \pm 0,01\%$  dan pH larutan gula  $4,99 \pm 0,02$  hingga  $6,55 \pm 0,01$ . pH terendah tersebut pada sampel C yang bersifat lebih asam disebabkan oleh komposisi nira sorgum yang secara alami memiliki kandungan asam-asam organik, reaksi kimia dan enzimatis serta proses produksi.

Tingkat kemanisan relatif metode ME pada sampel A, B dan C terhadap larutan standar sukrosa 7,50% berturut-turut ialah 0,95; 0,92; dan 0,91. Hasil yang diperoleh dari ketiga sampel lebih rendah dari sukrosa karena komposisi gula kristal sorgum tidak hanya sukrosa menyebabkan kemanisan yang dirasa kompleks dan tidak stabil sehingga konsentrasi yang diperlukan lebih tinggi untuk mendapatkan skor 10 pada kemanisan tersebut. Profil sensori menggunakan CATA dengan sampel A mendekati profil gula kristal sorgum ideal, namun tidak ada atribut sensori yang signifikan mempengaruhi kesukaan. Atribut seperti *burnt scorched*, *bitter*, *sticky*, *amber*, *wet earthy*, dan *burnt sugar aftertaste* harus dihindari dalam pengembangan produk karena dapat menurunkan kesukaan. data RATA dengan profil atribut *sweet aroma*, *gritty*, dan *sweet aftertaste* terdapat pada sampel A dengan skor kesukaan 4,06 atau paling disukai diantara sediaan gula kristal sorgum komersial lainnya. Sampel B (skor 3,76) memiliki atribut *wet earthy*, *burnt caramel*, *burnt sugar aftertaste*, *amber*, *sweet aftertaste* dan *sweet aroma*. Sementara sampel C mendapat skor kesukaan terendah yaitu 3,52 dengan profil sensori *bitter*, *burnt scorched*, *sour fermented*, *bitter aftertaste*, *cereal*, *amber* dan *sticky*.

Kata kunci: CATA, karakteristik kimia, ME, RATA, sorgum

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## SUMMARY

MIRLANDA. Chemical Characteristics and Sensory Profile of Sorghum Crystal (*Sorghum bicolor*). Supervised by DEDE ROBIATUL ADAWIYAH and DIAS INDRASTI.

Crystal sugar from sorghum plants is one of the alternative choices from the many potential natural sweeteners. Sorghum plants (*Sorghum bicolor*) are currently a food diversification commodity as a sustainable and economical food source. The potential of sweet sorghum to be used as sugar or sweetener is supported by the high sugar content in sorghum stems. Commercial sorghum crystal sugar has been widely applied as a sweetener in various food and beverage products that can produce distinctive flavors and good properties. The characteristics of chemical properties and sensory profiles such as relative sweetness levels and sensory attributes have not been widely reported and are very limited. The objectives of this study were: (1) to evaluate the characteristics of the chemical properties of commercial sorghum crystal sugar based on water content, ash content, sucrose content, reducing sugar, pH, and total dissolved solids ( $^{\circ}$ brix); (2) to identify the relative sweetness level of sorghum crystal sugar using the magnitude estimation (ME) method against sucrose; and (3) to evaluate the sensory profile of sorghum crystal sugar using the check-all-that-apply (CATA) and rate-all-that-apply (RATA) methods.

This research was conducted at the ITP Sensory Evaluation Laboratory, Fateta, IPB and the Preparation and Instrumentation Laboratory of PT XYZ. The materials used were commercial sorghum crystal sugar with codes A, B, and C and sucrose as a comparison. The research stages were carried out in five stages, namely a survey of sorghum crystal sugar products through an online platform, characterization of the chemical properties of samples, evaluation of the relative sweetness sensory level using the ME method, focus group discussions (FGD), evaluation of sensory profiles using the CATA and RATA methods. The researchers used were consumer panelists (non-antenna panelists) totaling 40 people in testing the relative sweetness level, 30 people tested the sensory profile using the CATA method and 100 people used the RATA method. The results of data processing were carried out using XLSTAT, SPSS, and Microsoft Excel software.

Product survey data via e-commerce shows three products with the highest ranking, namely products A, B, and C. These products were selected based on assessment results such as sales volume, ratings, reviews, certification, and product activity on social media. Based on the results of chemical properties, it shows that commercial sorghum crystal sugar has higher water content, ash content, and reducing sugar, lower solution pH and sucrose content compared to sucrose. The highest water content in sample B is  $2.48 \pm 0.25\%$ , high water content can increase the risk of microorganism growth and changes in taste, aroma, and color. The highest ash content in sample C is  $0.26 \pm 0.19\%$  with this value being higher than other samples indicating that the mineral content in the sample is not perfectly reduced. Sucrose and reducing sugar content are the main parameters, the study showed that the sucrose content in each commercial sorghum crystal sugar is  $<97\%$  so that the purity level of sorghum crystal sugar is still low with reducing sugar and other parameters greater than sucrose. The sorghum crystal sugar sample with the

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

IPB University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

lowest sucrose content in sample C was  $85.68 \pm 0.01\%$ , with a high reducing sugar yield of  $4.13 \pm 0.01\%$ . The °brix value of the sample was between  $9.54 \pm 0.00\%$  to  $9.97 \pm 0.01\%$  and the pH of the sugar solution was  $4.99 \pm 0.02$  to  $6.55 \pm 0.01$ . The lowest pH in sample C, which is more acidic, is caused by the composition of sorghum sap which naturally contains organic acids, chemical and enzymatic reactions, and the production process.

The relative sweetness level of ME method on samples A, B and C against 7.50% sucrose standard solution was 0.95; 0.92; and 0.91 respectively. The results obtained from the three samples were lower than sucrose because the composition of sorghum crystal sugar was not only sucrose causing the sweetness to be felt complex and unstable so that the concentration required was higher to get a score of 10 on the sweetness. The sensory profile using CATA with sample A approached the ideal sorghum crystal sugar profile, but there were no significant sensory attributes that affected preferences. Attributes such as burnt scorched, bitter, sticky, amber, wet earthy, and burnt sugar aftertaste should be avoided in product development because they can reduce preferences. RATA data with the attribute profile of sweet aroma, gritty, and sweet aftertaste were found in sample A with a preference score of 4.06 or the most preferred among other commercial sorghum crystal sugar preparations. Sample B (score 3.76) has the attributes of wet earthy, burnt caramel, burnt sugar aftertaste, amber, sweet aftertaste and sweet aroma. While sample C got the lowest preference score of 3.52 with a sensory profile of bitter, burnt scorched, sour fermented, bitter aftertaste, cereal, amber and sticky.

*Keywords:* CATA, chemical characteristic, ME, RATA, sorghum





@Hak cipta milik IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.





# **KARAKTERISTIK KIMIA DAN PROFIL SENSORI GULA KRISTAL SORGUM (*Sorghum bicolor*)**

**MIRLANDA**

Tesis  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Magister pada  
Program Studi Teknologi Pangan

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



**@Hak cipta milik IPB University**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



### *@Hak cipta milik IPB University*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Tesis : Karakteristik Kimia dan Profil Sensori Gula Kristal Sorgum (*Sorghum bicolor*)

Nama : Mirlanda

NIM : F2502221010

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Dede R. Adawiyah, M.Si



Pembimbing 2:

Dr. Dias Indrasti, M.Sc



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Nur Wulandari, S.T.P., M.Si

NIP 19741003 200003 2 001



Dekan Fakultas Teknologi Pertanian:

Prof. Dr. Ir. Slamet Budijanto, M.Agr

NIP 19610502198603100



Tanggal Ujian:  
15 Januari 2025

Tanggal Lulus:  
17 Januari 2025



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2023 sampai bulan Agustus 2024 dengan judul Karakteristik Kimia dan Profil Sensori Gula Kristal Sorgum (*Sorghum bicolor*). Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Prof. Dr. Ir. Dede R. Adawiyah, M.Si dan Dr. Dias Indrasti, M.Sc atas segala arahan, bimbingan, bantuan dan kesabarannya selama penelitian dan penulisan tesis. Para dosen dan rekan-rekan di Program Studi Magister Teknologi Pangan atas ilmu dan dukungannya. Bapak Dr.-Ing Dase Hunaefi, S.T.P, M.Food.St selaku penguji pertama atas saran dan masukannya. Ibu Dr. Nur Wulandari S.T.P., M.Si selaku penguji kedua dan Ketua Program Studi Magister Teknologi Pangan atas saran, masukan dan dukungannya. Para dosen dan rekan-rekan di Program Studi Magister Teknologi Pangan atas ilmu dan dukungannya.

Penghargaan penulis berikan kepada panelis tidak terlatih PT XYZ dan mahasiswa Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fateta, IPB yang telah membantu penulis untuk memperoleh data penelitian. Orang tua tercinta yaitu Bapak Sutarman dan Ibu Yunani atas dukungan dan doanya selama penulis melakukan studi. Bapak Richo Triyanto selaku Staf Quality Control PT XYZ yang telah membantu dalam penggunaan alat atau bahan laboratorium untuk memperoleh data. Rekan-rekan MTPN angkatan 18 atas dukungan dan kekompakannya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Januari 2025

*Mirlanda*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## DAFTAR ISI

|   |           |
|---|-----------|
| DAFTAR TABEL  | xiii      |
| DAFTAR GAMBAR   | xiii      |
| DAFTAR LAMPIRAN   | xiv       |
| <b>I PENDAHULUAN</b>                                    | <b>1</b>  |
| 1.1 Latar Belakang                                      | 1         |
| 1.2 Rumusan Masalah                                     | 2         |
| 1.3 Tujuan  | 3         |
| 1.4 Manfaat   | 3         |
| 1.5 Ruang Lingkup                                       | 3         |
| <b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>                              | <b>4</b>  |
| 2.1 Sorgum ( <i>Sorgum bicolor</i> )                    | 4         |
| 2.2 <i>Magnitude Estimation</i> (ME)                    | 6         |
| 2.3 Evaluasi Profil Sensori                             | 6         |
| <b>III METODE</b>                                       | <b>8</b>  |
| 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian                         | 8         |
| 3.2 Alat dan Bahan                                      | 8         |
| 3.3 Prosedur Kerja                                      | 8         |
| 3.4 Analisis Data                                       | 13        |
| <b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>                          | <b>14</b> |
| 4.1 Survei Produk Gula Kristal Sorgum                   | 14        |
| 4.2 Karakterisasi Kimia Gula Kristal Sorgum dan Sukrosa | 15        |
| 4.3 Tingkat Kemanisan Relatif menggunakan metode ME     | 17        |
| 4.4 Profil Sensori Metode CATA                          | 20        |
| 4.5 Profil Sensori Metode RATA                          | 23        |
| <b>V SIMPULAN DAN SARAN</b>                             | <b>28</b> |
| 5.1 Simpulan  | 28        |
| 5.2 Saran   | 28        |
| DAFTAR PUSTAKA  | 29        |
| LAMPIRAN  | 33        |
| RIWAYAT HIDUP   | 42        |

Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.