



## **PENGARUH VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI PEMANIS SERTA SARI LEMON TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN, TOTAL FENOLIK, DAN pH MINUMAN TEH HITAM**

**KATHLEEN TJIETRA**



**DEPARTEMEN ILMU DAN 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.



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

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Variasi Jenis dan Konsentrasi Pemanis serta Sari Lemon terhadap Aktivitas Antioksidan, Total Fenolik, dan pH Minuman Teh Hitam” 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 skripsi ini.

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

Bogor, Juli 2025

Kathleen Tjetra  
F2401211029

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.



## ABSTRAK

KATHLEEN TJIETRA. Pengaruh Variasi Jenis dan Konsentrasi Pemanis serta Sari Lemon terhadap Aktivitas Antioksidan, Total Fenolik, dan pH Minuman Teh Hitam. Dibimbing oleh ENDANG PRANGDIMURTI.

Teh hitam merupakan minuman populer yang kaya akan senyawa fenolik dengan aktivitas antioksidan alami. Kebiasaan menambahkan pemanis dan sari lemon ke dalam teh hitam berpotensi memengaruhi kadar fenolik dan aktivitas antioksidan. Sukrosa sebagai pemanis umum memiliki kalori tinggi, sehingga kini stevia dan sorbitol digunakan sebagai alternatif rendah kalori. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh dan interaksi variasi jenis pemanis (sukrosa, stevia, sorbitol), konsentrasi pemanis (rendah, sedang, tinggi), dan penambahan sari lemon (0% dan 2% v/v) terhadap aktivitas antioksidan, total fenolik, dan pH teh hitam. Hasil menunjukkan bahwa jenis pemanis dan sari lemon berpengaruh signifikan ( $p<0,05$ ) terhadap aktivitas antioksidan, total fenolik, dan pH, sementara konsentrasi pemanis tidak berpengaruh signifikan. Terdapat interaksi signifikan antara jenis dan konsentrasi pemanis, serta sari lemon terhadap aktivitas antioksidan dan total fenolik, serta interaksi antara jenis pemanis dan sari lemon terhadap seluruh parameter. Aktivitas antioksidan ( $0,74 \pm 0,01$  mg AEAC/mL) dan kadar total fenolik ( $0,39 \pm 0,00$  mg GAE/mL) tertinggi diperoleh dari kombinasi stevia dan sari lemon, sedangkan nilai terendah pada sukrosa tanpa sari lemon ( $0,58 \pm 0,01$  mg AEAC/mL) dan ( $0,34 \pm 0,01$  mg GAE/mL). Secara keseluruhan, kombinasi stevia dan sari lemon terbukti paling efektif dalam meningkatkan kualitas fungsional teh hitam.

Kata kunci: aktivitas antioksidan, pemanis, sari lemon, teh hitam, total fenolik

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.



## ABSTRACT

KATHLEEN TJIETRA. The Effects of Sweetener Type and Concentration Variation and Lemon Juice Adding on Antioxidant Activity, Total Phenolic Content, and pH of Black Tea. Supervised by ENDANG PRANGDIMURTI.

Black tea is a popular beverage rich in phenolic compounds with natural antioxidant activity. The addition of sweeteners and lemon juice may affect its antioxidant activity and phenolic content. Sucrose, a common sweetener, contains high calories, prompting the use of low-calorie alternatives such as stevia and sorbitol. This study aimed to analyze the effects and interactions of different types of sweeteners (sucrose, stevia, sorbitol), concentrations (low, medium, high), and lemon juice addition (0% and 2% v/v) on the antioxidant activity, total phenolic content, and pH of black tea. Results showed that sweetener type and lemon juice significantly ( $p<0,05$ ) affected all parameters, while sweetener concentration had no significant effect. Significant interactions occurred between sweetener type and concentration, also lemon juice addition on antioxidant activity and total phenolics, and between sweetener type and lemon juice for all parameters. The highest antioxidant ( $0,74 \pm 0,01$  mg AEAC/mL) and total phenolic content ( $0,39 \pm 0,00$  mg GAE/mL) were observed in the combination of stevia and lemon juice, while the lowest values were found in sucrose without lemon juice ( $0,58 \pm 0,01$  mg AEAC/mL) and ( $0,34 \pm 0,01$  mg GAE/mL). Overall, the combination of stevia and lemon juice proved most effective in enhancing the functional quality of black tea.

**Keywords:** antioxidant activity, black tea, lemon juice, sweeteners, total phenolic content

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 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, tahun 2025<sup>1</sup>  
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.*



**PENGARUH VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI PEMANIS  
SERTA SARI LEMON TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN,  
TOTAL FENOLIK, DAN pH MINUMAN TEH HITAM**

**KATHLEEN TJIETRA**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Teknologi Pangan

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.

**DEPARTEMEN ILMU DAN 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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Prof. Dr. Didah Nur Faridah, S.T.P., M.Si.
- 2 Dr. Saraswati, S.Pi



Judul Skripsi : Pengaruh Variasi Jenis dan Konsentrasi Pemanis serta Sari Lemon terhadap Aktivitas Antioksidan, Total Fenolik, dan pH Minuman Teh Hitam

Nama : Kathleen Tjetra  
NIM : F2401211029

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Ir. Endang Prangdimurti, M. Si.  
19680723 199203 2 001

---

Diketahui oleh

Ketua Ketua Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan:

Prof. Dr. Eko Hari Purnomo, S.T.P, M.Sc  
19760412 199903 1 004

---

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.



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Variasi Jenis dan Konsentrasi Pemanis serta Sari Lemon terhadap Aktivitas Antioksidan, Total Fenolik, dan pH Minuman Teh Hitam”. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dilaksanakan sebagai bagian dari pemenuhan tugas akhir pada Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan. Kegiatan penelitian dilaksanakan sejak bulan November 2024 hingga April 2025. Penyusunan skripsi ini terwujud berkat adanya bimbingan, dukungan, dan kerja sama dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan ketulusan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Endang Prangdimurti, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar membimbing, memberikan arahan, dan masukan berharga selama penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Prof. Dr. Didah Nur Faridah, S.T.P., M.Si. dan Ibu Dr. Saraswati, S.Pi selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, komentar, serta masukan yang berharga untuk penyempurnaan skripsi ini.
3. Bapak Tjung Djun Fui, Ibu Silia Tjetra Ng, dan Kakak dr. Vivienne Tjung, keluarga penulis yang menjadi sumber kekuatan dan semangat yang tiada henti dalam setiap langkah penulis.
4. Ibu Yuli, Ibu Ulfah, Mbak Asti, dan Mbak Eka, selaku teknisi laboratorium yang telah memberikan banyak bantuan, arahan, serta dukungan teknis selama proses penelitian berlangsung.
5. Aca, Jihan, Maylia, Shezha, Ardhana, Ilham, Aldo, sahabat dan rekan yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan akademik ini, melalui semangat dan perjuangan bersama.
6. Hanin, Narifa, Yukkuri, Luthfi, Della, Ezra, Yuninda Cia, Farris, Praba, Lies, Prillia, Lintang, Faila, Furai, Marcel, dan Kayla, teman-teman seperjuangan di laboratorium yang telah menemani setiap proses dengan bantuan, semangat, dan kebersamaan yang sangat berarti.
7. Jul, Adelin, Prita, Kiko, Michelle, Angie, serta teman-teman KMB IPB 58 yang setia mendengarkan keluh kesah dan memberikan kata semangat selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.
8. Teman-teman “FOODTURISTIC” atau ITP 58, rekan seperjuangan yang telah bersama-sama penulis dalam perjalanan akademis empat tahun ini, dari ruang kelas hingga tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

*Kathleen Tjetra*



DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Hipotesis	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Teh Hitam ( <i>Camellia sinensis</i> )	4
2.1.1 Proses Pengolahan Teh Hitam	4
2.1.2 Komposisi Teh Hitam	5
2.1.3 Manfaat Teh Hitam	6
2.2 Pemanis	6
2.2.1 Sukrosa	7
2.2.2 Stevia	9
2.2.3 Sorbitol	11
2.3 Sari lemon ( <i>Citrus limon (L.) Burm f</i> )	12
2.3.1 Proses Pembuatan Sari Lemon	12
2.3.2 Komponen dan Manfaat Sari Lemon	13
2.4 Analisis aktivitas antioksidan	13
2.4.1 Metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)	14
2.4.2 Metode Total Fenolik	15
2.5 Hubungan pH dengan Total Fenolik dan Aktivitas Antioksidan	15
III METODE	16
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.2.1 Alat	16
3.2.2 Bahan	16
3.3 Prosedur Kerja	16
3.3.1 Persiapan Larutan Uji Teh Hitam	16
3.3.2 Pengujian Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH	18
3.3.3 Pengujian Kadar Total Fenolik dengan Folin-Ciocalteu	18
3.3.4 Pengujian pH dengan pH meter	18



3.4	Analisis Data	19
<b>IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>20</b>
4.1	Pengaruh dan Interaksi antara Variasi Jenis dan Konsentrasi Pemanis dengan Sari Lemon terhadap Aktivitas Antioksidan, Kadar Total Fenolik, dan Nilai pH Minuman Teh Hitam	20
4.2	Aktivitas Antioksidan Teh Hitam dengan Variasi Jenis Pemanis	21
4.3	Aktivitas Antioksidan Teh Hitam dengan Penambahan Sari Lemon	25
4.4	Aktivitas Antioksidan Teh Hitam dengan Variasi Konsentrasi Pemanis	26
4.5	Kadar Total Fenolik Teh Hitam dengan Penambahan Variasi Jenis dan Konsentrasi Pemanis, Serta Sari Lemon	27
4.6	Kadar Total Fenolik Teh Hitam dengan Penambahan Sari Lemon	29
4.7	Kadar Total Fenolik Teh Hitam dengan Variasi Konsentrasi Pemanis	30
4.8	Pengaruh Variasi Jenis dan Konsentrasi, serta Sari Lemon terhadap pH Minuman Teh Hitam	30
4.9	Korelasi Pearson antara Total Fenolik, Aktivitas Antioksidan, dan pH	31
<b>V</b>	<b>SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>33</b>
5.1	Simpulan	33
5.2	Saran	33
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		34
<b>LAMPIRAN</b>		40
<b>RIWAYAT HIDUP</b>		53

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.

## DAFTAR TABEL

1	Perbandingan komponen bioaktif antara teh hijau dengan teh hitam	4
2	Komposisi kimia sukrosa per 100 gram	8
3	Komposisi kimia daun <i>Stevia rebaudiana</i> kering	10
4	Komponen kimia pada sari lemon segar	13
5	Interaksi antara variasi jenis dan konsentrasi pemanis dengan sari lemon terhadap aktivitas antioksidan, kadar total fenolik, dan nilai pH	20
6	Korelasi Pearson antara aktivitas antioksidan DPPH, total fenolik, dengan nilai pH dalam minuman teh hitam dengan penambahan variasi jenis dan konsentrasi pemanis, serta sari lemon	31

## DAFTAR GAMBAR

1	Reaksi pembentukan theaflavin dan thearubigin (Lv <i>et al.</i> 2021)	5
2	Reaksi antara sukrosa dengan fenol teroksidasi dalam teh hitam (Shalaby <i>et al.</i> 2016)	9
3	Reaksi pembuatan sorbitol (García <i>et al.</i> 2021)	11
4	Mekanisme uji antioksidan DPPH (Sadeer <i>et al.</i> 2020)	14
5	Mekanisme uji total fenolik (Munteanu dan Apetrei 2021)	15
6	Diagram alir persiapan larutan uji	17
7	Aktivitas antioksidan minuman teh hitam dengan variasi jenis dan konsentrasi pemanis serta penambahan sari lemon.	22
8	Struktur aktivitas antioksidan senyawa flavonoid (Baker 2022)	23
9	Reaksi pembentukan sorbitol dari glukosa (García <i>et al.</i> 2021)	25
10	Kadar Total fenolik minuman teh hitam dengan variasi jenis dan konsentrasi pemanis serta penambahan sari lemon.	27
11	Nilai pH minuman teh hitam dengan variasi jenis pemanis.	30

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 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.

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Aktivitas antioksidan metode DPPH kurva standar asam askorbat	41
2	Data aktivitas antioksidan variasi jenis dan konsentrasi pemanis dan penambahan sari lemon	41
3	Total fenolik kurva standar asam galat	44
4	Data kadar total fenolik variasi jenis dan konsentrasi pemanis serta penambahan sari lemon	44
5	Data kadar total fenolik variasi jenis dan konsentrasi pemanis serta penambahan sari lemon	47
6	Hasil uji ANOVA pengaruh dan interaksi antara jenis dan konsentrasi pemanis serta penambahan sari lemon terhadap aktivitas antioksidan	49
7	Hasil uji lanjut Tukey aktivitas antioksidan	49
8	Hasil uji ANOVA pengaruh dan interaksi antara jenis dan konsentrasi pemanis serta penambahan sari lemon terhadap kadar total fenolik	50
9	Hasil uji lanjut Tukey kadar total fenolik	50
10	Hasil uji ANOVA pengaruh dan interaksi antara jenis dan konsentrasi pemanis serta penambahan sari lemon terhadap nilai pH	51
11	Hasil uji lanjut Tukey nilai pH	51
12	Korelasi Pearson antara total fenolik, aktivitas antioksidan, dan pH	52