

# Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Kadar Kafein dalam Teh Hitam

Dianita Devi Putri dan Ita Ulfin

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111

E-mail: itau@chem.its.ac.id

Pada penelitian ini telah dibuktikan bahwa kadar kafein di dalam teh hitam dipengaruhi oleh kondisi ekstraksi diantaranya yaitu suhu dan waktu ekstraksi. Suhu yang digunakan pada penelitian ini yaitu suhu dengan pemanasan 70°C dan 100°C serta suhu tanpa pemanasan yaitu 27°C. Sedangkan rentang waktu yang digunakan pada suhu 70°C dan 100°C adalah 0,5 menit – 4,0 menit dengan interval waktu 30 detik. Pada suhu 27°C diberikan variasi waktu 0,5 jam, 1 jam, 1,5 jam, 2 jam, 4 jam, 8 jam dan 16 jam. Kadar kafein tertinggi ditemukan pada suhu ekstraksi tertinggi yaitu 100°C. Semakin panjang waktu ekstraksi dapat membuat kadar kafein di dalam teh semakin tinggi yaitu 19,305 mg/g saat waktu ekstraksi 4 jam di suhu 27°C; 29,403 mg/g saat waktu ekstraksi 3,5 menit di suhu 70°C dan 31,280 mg/g saat waktu ekstraksi 4 menit di suhu 100°C.

**Kata Kunci**—kafein, teh suhu, waktu, ekstraksi

## I. PENDAHULUAN

Teh merupakan salah satu minuman yang paling banyak dikonsumsi di dunia yang dibuat dari tanaman *Camellia sinensis*[1]. Teh memiliki manfaat diantaranya dalam pencegahan dan pengobatan penyakit karena bersifat antibakteri dan antioksidan [2]. Selain manfaat teh, terdapat pula zat dalam teh yang berakibat kurang baik untuk tubuh. Zat tersebut adalah kafein. Meskipun kafein aman dikonsumsi, zat tersebut dapat menimbulkan reaksi yang tidak dikehendaki jika dikonsumsi secara berlebihan seperti insomnia, gelisah, delirium, takikardia, ekstrasistole, pernapasan meningkat, tremor otot dan diuresis [3].

Semakin lama teh direndam maka kafein dalam teh akan semakin terekstrak dan terjadi oksidasi. Untuk mendapatkan teh yang lebih pekat dilakukan dengan menambahkan daun teh, bukan dengan memperpanjang waktu penyeduhan [4]. Ketika proses penyeduhan teh maka terjadi proses ekstraksi yaitu kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang larut dengan pelarut cair [5].

Berdasarkan penelitian Yang, Sun Hwang, dan Tien Lin pada tahun 2006 tentang pengaruh metode penyeduhan yang berbeda dan penyimpanan kafein, katekin, dan asam galat pada larutan infusi teh. Penelitian tersebut menggunakan dua metode perendaman teh yang berbeda yaitu metode

perendaman teh dalam air panas dan perendaman teh dalam air dingin. Pada metode perendaman teh dengan air panas suhu yang digunakan adalah 70°C, 85°C, dan 100°C sedangkan metode perendaman teh dalam air dingin dilakukan pada suhu 4°C dan 25°C. Namun pada penelitian tersebut, analisa kadar kafein dilakukan dengan instrument HPLC (High Performance Liquid Chromatography) [6].

Berdasarkan kebiasaan masyarakat di Indonesia yang menyeduh teh dengan air panas yang berasal dari pemanas dispenser dengan suhu 70°C ataupun air yang mendidih dengan suhu 100°C maka digunakan variabel suhu ekstraksi dengan pelarut air pada suhu 70°C dan 100°C. Waktu ekstraksi yang digunakan pada suhu 70°C dan 100°C yaitu antara 0,5 menit – 4 menit karena dalam keseharian masyarakat, mereka tidak membutuhkan waktu yang lama saat menyeduh teh dalam air panas. Selain menyeduh dengan air panas, terkadang masyarakat juga merendam teh pada suhu ruang 27°C. Penyeduhan teh yang dilakukan tanpa pemanasan membutuhkan waktu lebih lama dibandingkan dengan penyeduhan teh dengan pemanasan maka digunakan waktu ekstraksi pada suhu 27°C yaitu 0,5 jam – 16 jam.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Analisa Kafein dengan Metode Spektrofotometri

Penentuan Kadar Kafein dalam Sampel Teh dengan Suhu Ekstraksi 27°C, 70°C dan 100°C. Sampel teh yang digunakan adalah teh hitam dalam kemasan dengan merk S. Masing-masing diambil 1 gram teh dan dimasukkan ke dalam 100 ml aquades dengan suhu 27°C (tanpa proses pemanasan) dengan variasi waktu ekstraksi 0,5 jam, 1 jam, 1,5 jam, 2 jam, 4 jam, 6 jam, 8 jam dan 16 jam, kemudian daun teh disaring dengan kertas saring. Filtrat dipipet sebanyak 10 ml dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml lalu ditambahkan 4 ml HCl 0,01M, 1 ml  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$  2M dan diencerkan dengan air demineralisasi hingga tanda batas. Larutan disaring dengan kertas saring dan dimasukkan 25 ml filtrat ke dalam labu ukur 50 ml kemudian ditambahkan 0,3 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  3M dan diencerkan dengan air demineralisasi hingga tanda batas, apabila terbentuk endapan maka larutan disaring dengan kertas saring. Filtrat diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimal yaitu 286 nm dan dari tahap ini dilakukan triplo. Prosedur yang sama juga dilakukan dalam penentuan kadar kafein pada suhu ekstraksi 70°C dan 100°C (melalui proses pemanasan), waktu ekstraksi yang digunakan yaitu antara 0,5 menit hingga 4 menit dengan interval 30 detik [6].

### III. HASIL DAN DISKUSI

#### Hasil Kadar Kafein dalam Teh Hitam

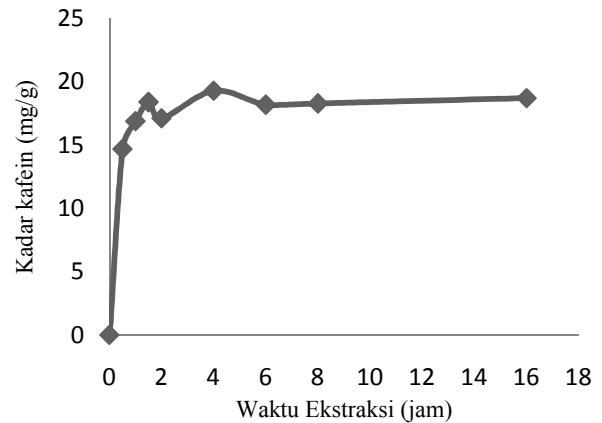
##### 1. Pengaruh Waktu Ekstraksi Pada Suhu 27°C

Pada penelitian ini digunakan dua metode sebagai preparasi sampel teh yaitu penyeduhan teh dengan proses pemanasan dan penyeduhan teh tanpa proses pemanasan. Proses penyeduhan ini merupakan proses ekstraksi yang terjadi penarikan kandungan kimia yaitu kafein dari daun teh yang dapat larut dalam pelarut air sehingga terpisah dari daun teh yang tidak larut.

Hasil analisis yang telah dilakukan dengan instrument Spektrofotometer UV-VIS Genesys 10S pada metode ini menghasilkan data *output* berupa absorbansi. Karena nilai absorbansi sebanding dengan konsentrasi sehingga untuk mengetahui konsentrasi sampel dilakukan dengan membandingkan serapan atau absorbansi pada kurva standar kafein dengan absorbansi sampel. Setelah konsentrasi pada masing-masing sampel diketahui maka dilakukan perhitungan kadar kafein, dari perhitungan tersebut dapat diketahui perolehan kadar kafein dalam sampel larutan teh yang kemudian dibuat kurva antara kadar kafein dengan waktu ekstraksi dan kurva antara kadar kafein dengan suhu ekstraksi. Berikut adalah data hasil ekstraksi teh hitam pada suhu 27°C yang ditampilkan dalam bentuk tabel pada Tabel 1 dan kurva pada Gambar 1.

Tabel 1. Data Hasil Ekstraksi Teh Hitam pada Suhu 27°C

Suhu Ekstraksi	Waktu Ekstraksi (jam)	Absorbansi	Konsentrasi kafein (mg/L)	Kadar Kafein (mg/g)
27°C	0,5	0,169	14,762	14,664
	1,0	0,193	16,985	16,902
	1,5	0,209	18,466	18,413
	2,0	0,196	17,201	17,129
	4,0	0,219	19,361	19,305
	6,0	0,207	18,281	18,210
	8,0	0,208	18,373	18,306
	16,0	0,213	18,775	18,728



Gambar 1. Kurva perolehan kadar kafein pada suhu ekstraksi 27°C

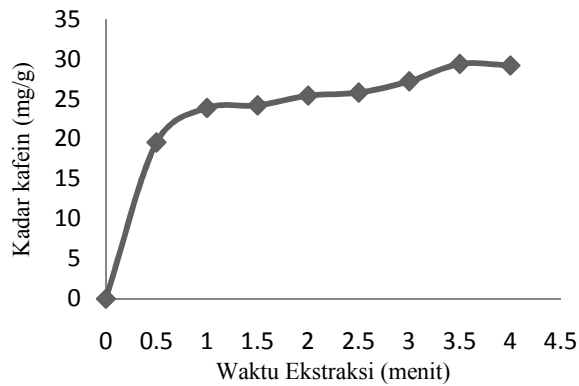
Kadar kafein tertinggi pada kurva yang ditunjukkan oleh Gambar 2 bukan pada waktu ekstraksi terlama. Hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya waktu ekstraksi yang digunakan pada suhu ruang 27°C (tanpa proses pemanasan) ini menggunakan rentang waktu dengan satuan jam sedangkan waktu ekstraksi yang digunakan ketika suhu 70°C dan 100°C (dengan proses pemanasan) menggunakan rentang waktu dengan satuan menit. Selain itu dapat pula disebabkan oleh perbedaan jumlah senyawa kafein yang teroksidasi dengan udara dibandingkan dengan sampel yang lainnya.

##### 2. Pengaruh Waktu Ekstraksi Pada Suhu 70°C dan Suhu 100°C

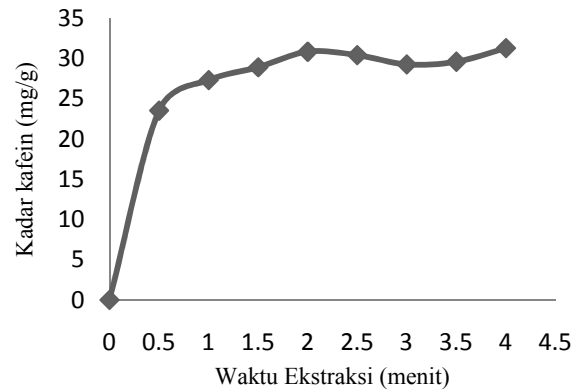
Selain sampel diberikan perlakuan pada suhu ekstraksi 27°C kemudian dilakukan ekstraksi teh hitam dengan pelarut air pada suhu 70°C (melalui proses pemanasan) sebanyak tiga kali percobaan (triplo) yang dapat dilihat pada Tabel 2 dan diberikan dalam bentuk kurva pada Gambar 2:

Tabel 2. Data Hasil Ekstraksi Teh Hitam pada Suhu 70°C

Suhu Ekstraksi	Waktu Ekstraksi (menit)	Absorbansi	Konsentrasi (mg/L)	Kadar Kafein (mg/g)
70°C	0,5	0,222	19,639	19,577
	1,0	0,269	23,991	23,889
	1,5	0,273	24,361	24,223
	2,0	0,286	25,534	25,434
	2,5	0,290	25,904	25,817
	3,0	0,305	27,324	27,234
	3,5	0,328	29,485	29,403
	4,0	0,326	29,299	29,213



Gambar 2. Kurva perolehan kadar kafein pada suhu ekstraksi 70°C



Gambar 3. Kurva perolehan kadar kafein pada suhu ekstraksi 100°C

Jumlah kafein dalam tanaman teh dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu wilayah tumbuh, varietas tanaman, umur tanaman, umur daun, panjang musim tanam, kondisi lapangan, nutrisi tanah, curah hujan, dan hama. Namun kandungan kafein pada teh lebih dipengaruhi oleh sistem produksi teh seperti karbondioksida di udara bebas juga dapat mempengaruhi kadar kafein dalam daun teh [8].

Kurva pada Gambar 3 menunjukkan adanya kenaikan kadar kafein hingga waktu ke-3,0 menit kemudian pada waktu berikutnya yaitu 3,5 menit dan 4,0 menit kadar kafein konstan. Kadar kafein yang tinggi dipengaruhi oleh panjangnya waktu yang digunakan saat menyeduh. Ini karena terdapat hubungan antara waktu ekstraksi dan senyawa yang terekstrak. Semakin lama waktu ekstraksi maka kafein yang terekstrak semakin banyak.

Berikut adalah hasil rata-rata absorbansi dan rata-rata kadar kafein yang diperoleh setelah dilakukan ekstraksi teh hitam pada suhu 100°C (melalui proses pemanasan) yang dilakukan sebanyak tiga kali percobaan (triplo) pada Tabel 3 dan diberikan dalam bentuk kurva pada Gambar 4:

Tabel 3. Data Hasil Ekstraksi Teh Hitam pada Suhu 100°C

Suhu Ekstraksi	Waktu Ekstraksi (menit)	Absorbansi	Konsentrasi kafein (mg/L)	Kadar Kafein (mg/g)
100°C	0,5	0,265	23,590	23,550
	1	0,306	27,417	27,305
	1,5	0,323	29,022	28,901
	2	0,344	30,935	30,839
	2,5	0,339	30,503	30,410
	3	0,327	29,392	29,255
	3,5	0,331	29,701	29,600
	4	0,349	31,398	31,280

Kadar kafein dipengaruhi oleh waktu ekstraksi. Waktu penyeduhan yang terlalu singkat dapat membuat kadar kafein di dalam teh belum terekstrak sepenuhnya sehingga kadar kafein terendah adalah saat waktu penyeduhan tersingkat. Perlu diketahui bahwa menyeduh teh terlalu lama, selain kafein terekstrak namun juga membuat kafein teroksidasi dengan udara sehingga berdampak tidak baik bagi tubuh [4].

Jumlah kadar kafein dalam teh selain dipengaruhi oleh waktu ekstraksi juga dipengaruhi oleh suhu ekstraksi. Pada padatan teh, suhu yang semakin tinggi akan memperlebar jarak antar molekul dalam padatan daun teh tersebut. Dengan semakin tinggi difusivitas pelarut air dan renggangnya molekul dalam padatan daun teh maka air akan lebih mudah untuk menembus padatan daun teh sehingga kafein yang terdapat dalam padatan daun teh terekstrak [9].

Interaksi diantara zat terlarut dari suatu padatan sangat berpengaruh pada proses ekstraksi. Pada proses ini, kafein yang terperangkap dalam padatan daun teh bergerak melalui pori-pori padatan karena proses fisika maupun kimia yakni dalam mekanisme pelarutan dan desorpsi. Beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam ekstraksi diantaranya adalah persiapan bahan padatan, suhu operasi, metode dan tahap operasi, dan jenis pelarut [10].

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa suhu dan waktu ekstraksi memiliki pengaruh terhadap kadar kafein di dalam teh hitam. Kadar kafein tertinggi diperoleh ketika waktu ekstraksi terpanjang dan suhu ekstraksi tertinggi. Pada suhu 27°C yaitu suhu ekstraksi tanpa pemanasan, kadar kafein tertinggi pada waktu ekstraksi 4 jam yaitu 19,305 mg/g. Pada suhu 70°C kadar kafein tertinggi adalah 29,403 mg/g pada waktu ekstraksi 3,5 menit. Sedangkan pada suhu 100°C kadar kafein tertinggi adalah 31,280 mg/g pada waktu ekstraksi 4,0 menit. Sedangkan berdasarkan pengaruh suhu ekstraksi terhadap kadar kafein, pada suhu ekstraksi 27°C memiliki kadar kafein terendah dan suhu ekstraksi 100°C memiliki kadar kafein tertinggi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada Dra. Ita Ulfen, M.Si sebagai dosen pembimbing, teman-teman Laboratorium Instrumentasi Sains dan Analitik Kimia Jurusan Kimia FMIPA ITS, serta semua pihak yang turut membantu.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Saud, S. dan AL-Oud, (2003). Heavy metal contents in tea and herb leaves. *Pak. J. Bio1. Sci.*, 6: 208-212.
- [2] Fernandez-Caceres, P.M.J., Martin, M.P. and Gonzalez, A.G. (2001). Differentiation of tea (*Camellia sinensis*) varieties and their geographical origin according to their metal content. *J. Agric. Food Chem.*, 49: 4775-4779.
- [3] Misra H, D. Mehta, B.K. Mehta, M. Soni, D.C. Jain. (2008). Study of Extraction and HPTLC – UV Method for Estimation of Caffeine in Marketed Tea (*Camellia sinensis*) Granules. *International Journal of Green Pharmacy* : 47-51.
- [4] Kumalaningsih, S. (2007). Pengaruh Kadar Tannin yang Terdapat di Dalam Teh. Tersedia pada <http://antioxidantcentre.com/index2.php>. (diakses 05 Februari 2012).
- [5] DepKes RI. (1995). *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [6] Yang, D.-J., Hwang, L. S., Lin, J.-T. (2007). Effect of different steeping methods and storage on caffeine, catechins, and gallic acid in bag tea infusions. *Journal of Chromatography A* Vol. 1156, 312-320.
- [7] Yao, Lihu., Liu, Xu., et al. (2006) Compositional Analysis of Teas From Australian Supermarkets. *Food Chemistry* Vol. 94, 115-122.
- [8] Rahayuningsih, Dwi. (2014). Pengaruh Suhu dan Waktu Penyeduhan Teh Celup terhadap Kadar Kafein. Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah
- [9] Foust, A.S. (1959). "Principles of Unit Operations". Singapore: McGraw-Hill Book Company
- [10] Brown G.G. (1950). "Unit Operation". Manila: Webster School and Office Supplier.