

# **PENENTUAN NILAI KALOR JENIS TANAMAN HERBAL JAHE DAN TEMULAWAK SEBAGAI OBAT PENURUN DEMAM DENGAN MENGGUNAKAN METODE COBRA3**

**Sri Zelviani<sup>1</sup>, Putri Mayangsari<sup>1</sup>, Nurul Fuadi<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar*

Email: zelviani.sri@gmail.com

## **ABSTRAK**

Tanaman herbal seperti tanaman rimpang; jahe dan temulawak sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari sebagai obat dalam menurunkan demam. Demam merupakan kondisi suhu tubuh lebih besar dari suhu 37,5°C. Demam adalah bagian dari proses kekebalan tubuh melawan infeksi akibat parasit, virus, dan bakteri. Penelitian penentuan nilai kalor jenis tanaman herbal jahe dan temulawak ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen temperatur Cobra3 HYPWE. Hasil penelitian pada tanaman herbal jahe diperoleh nilai kalor jenis rata-rata sebesar 51,46 J/gr°C dan nilai kapasitas kalornya adalah 1.092,2 J/°C; serta temulawak dengan nilai kalor jenis rata-rata 46,17 J/gr°C dan nilai kapasitas kalornya adalah 923,4 J/°C. Semakin besar nilai kalor jenis yang diperoleh, maka semakin besar pula nilai kapasitas kalor yang terdapat dalam bahan tersebut dan semakin baik pula dalam menurunkan suhu.

**Kata Kunci : Tanaman Herbal, Demam, Temperatur Cobra3, Kalor Jenis, Kapasitas Kalor**

## **PENDAHULUAN**

Tanaman herbal merupakan tanaman yang memiliki nilai atau kegunaan lebih dalam proses pengobatan dan penyembuhan. Segala jenis tanaman yang memiliki zat aktif dan bahan yang bermanfaat untuk terapi pengobatan dapat diklasifikasikan menjadi tanaman herbal. Tanaman herbal dikenal juga sebagai tanaman obat tradisional, dan dalam perkembangannya digolongkan sebagai salah satu wujud pengobatan alternatif. Tanaman herbal seperti tanaman rimpang; jahe dan temulawak sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari sebagai ramuan obat penurun demam.

Demam merupakan salah satu gejala dari suatu penyakit, dimana keadaan suhu tubuh menjadi lebih tinggi dari suhu tubuh biasanya yaitu diatas suhu normal

37,5°C. Demam adalah penyakit yang acap kali dialami oleh hampir semua kalangan usia. Demam adalah reaksi normal dari suatu tubuh dalam menghadapi adanya infeksi. Infeksi merupakan keadaan masuknya mikroorganisme ke dalam tubuh, dapat berupa parasit, jamur, bakteri, dan ataupun virus. Demam biasanya diakibatkan oleh adanya infeksi virus. Demam dapat pula terjadi karena menerima paparan panas yang berlebihan, kekurangan cairan dan atau dehidrasi, alergi atau juga disebabkan karena adanya gangguan sistem imun. Hampir seluruh kalangan masyarakat berpendapat bahwasanya demam merupakan salah satu hal yang dapat membahayakan dan harus segera dilakukan langkah dalam upaya menurunkan demam dengan cepat. Menurunkan dan mengontrol demam dapat

dilaksanakan dengan cara pemberian antipiretik (farmakologik). Fungsi dari antipiretik secara sentral menurunkan suhu pada pusat pengatur suhu di hipotalamus, dan kemudian mengakibatkan respon fisiologis diantaranya menurunkan produksi panas, dan meningkatkan aliran darah ke kulit, juga meningkatkan pelepasan panas secara radiasi, konveksi, dan penguapan melalui kulit.

Selain pemakaian obat antipiretik, menurunkan suhu tubuh dapat pula dilakukan secara fisik (non farmakologik) melalui pengaplikasian energi panas dengan metode konduksi dan evaporasi. Metode konduksi merupakan perpindahan panas dari suatu objek berbeda melalui kontak langsung. Saat kulit hangat bersentuhan dengan yang hangat lainnya, maka akan terjadi perpindahan panas dengan cara evaporasi, yaitu perpindahan energi panas berubah menjadi gas. Contoh lain dari metode konduksi dan evaporasi adalah pemakaian kompres hangat, dan penggunaan obat herbal tradisional. Obat herbal tradisional merupakan obat yang dibuat atau dikerjakan secara tradisional dan diwariskan secara turun temurun berdasarkan adat istiadat, resep nenek moyang, serta kepercayaan atau kebiasaan suatu daerah tertentu. Menurut beberapa hasil penelitian, obat tradisional teruji dan memiliki efek samping yang sedikit bahkan tanpa efek samping yang ditimbulkan, dikarenakan bahan kimia yang terdapat dalam tanaman herbal dan obat-

obatan tradisional sebagian besar mampu dimetabolisme oleh tubuh.

Perubahan suhu pada suatu benda dapat digunakan dalam menentukan banyaknya kalor yang diserap oleh benda tersebut. Jika sejumlah kalor mengakibatkan perubahan suhu suatu benda sebesar ( $\Delta T$ ), maka kapasitas kalor dapat dituliskan sebagai:

$$C = \frac{Q}{\Delta T}$$

Keterangan: C = kapasitas kalor ( $J/^{\circ}C$ );

Q = kalor pada saat perubahan suhu tersebut;

$\Delta T$  = perubahan suhu ( $^{\circ}C$ )

Banyaknya kalor yang diberikan setara dengan perubahan suhu benda tersebut, semakin banyak kalor yang diberikan kepada suatu benda, semakin besar pula perubahan kenaikan suhu pada benda tersebut. Pada saat terjadi kenaikan suhu benda, dikarenakan benda mendapatkan tambahan kalor, mengenai ketetapan baru yang terikat pada jenis benda. Ketetapan itu dinyatakan sebagai kapasitas kalor jenis. Sehingga, banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk memberikan perubahan suhu akan sebanding dengan massa benda dan perubahan suhunya, serta banyaknya kalor yang bergantung pada jenis benda tersebut. Secara matematis, hubungan tersebut dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

Keterangan:

Q = kalor yang diperlukan (J);

m = massa benda (gr);

$c$  = kalor jenis benda ( $J/gr^{\circ}C$ );

$\Delta T$  = perubahan suhu ( $^{\circ}C$ );

Dalam menentukan nilai kapasitas kalor suatu bahan, dapat digunakan persamaan berikut ini:

$$C = m \cdot c$$

Keterangan:

$C$  = kapasitas kalor bahan yang digunakan ( $J/^{\circ}C$  atau kalori/  $C$ );

$m$  = massa bahan (gr)

$c$  = kalor jenis bahan ( $J/gr^{\circ}C$  atau kalori/ $gr^{\circ}C$ )

Kalor jenis adalah karakteristik thermal suatu benda yang bergantung pada jenis benda yang didinginkan atau dipanaskan. Kalor jenis dinyatakan sebagai banyaknya kalor yang dibutuhkan oleh zat sebesar 1 kg untuk mengalami perubahan suhu sebesar  $1^{\circ}C$ . Kalor ialah suatu jenis energi yang dapat menyebabkan perubahan suhu pada suatu benda. Secara alami kalor berpindah dari benda yang memiliki suhu tinggi ke benda yang memiliki suhu rendah, yang mengakibatkan terjadinya pencampuran suhu pada kedua benda tersebut. Banyaknya kalor yang diterima oleh benda bersuhu dingin adalah sama dengan banyaknya kalor yang dilepas oleh benda bersuhu panas. Sehingga, jika dua buah benda berdekatan satu sama lainnya, maka akan terjadi perpindahan kalor dari benda yang panas ke benda yang dingin sampai mencapai suatu kesetimbangan thermal atau mencapai suhu setimbang, dalam persamaan dapat dituliskan sebagai:

$$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$$

Keterangan:

$Q_{\text{lepas}}$  = kalor yang dilepaskan;

$Q_{\text{terima}}$  = kalor yang diterima

atau dapat dituliskan dengan persamaan berikut ini:

$$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$$

$$(m_1 \times c_1)(T_1 - T_a) = (m_2 \times c_2)(T_a - T_2)$$

Keterangan :

$m_1$  = massa benda yang memiliki temperatur lebih tinggi (gr)

$c_1$  = kalor jenis benda yang memiliki temperatur lebih tinggi ( $J/gr^{\circ}C$ )

$T_1$  = temperatur benda yang memiliki temperatur lebih tinggi ( $^{\circ}C$ )

$T_a$  = temperatur akhir pencampuran kedua benda ( $^{\circ}C$ )

$m_2$  = massa benda yang memiliki temperatur lebih rendah (gr)

$c_2$  = kalor jenis benda yang memiliki temperatur lebih rendah ( $J/gr^{\circ}C$ )

$T_2$  = temperatur benda yang memiliki temperatur lebih rendah ( $^{\circ}C$ )

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fisika Dasar Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar menggunakan dua jenis tanaman herbal sebagai bahan penelitian yaitu; jahe dan temulawak. Penelitian ini merupakan penelitian dengan pendekatan eksperimental melalui penentuan nilai kalor jenis dan kapasitas kalor dari kedua jenis tanaman herbal yang digunakan sebagai obat penurun demam. Pengambilan data dilakukan sebanyak tiga kali pada setiap bahan dengan

menggunakan perangkat dan software temperatur Cobra3.

### Instrumen Penelitian

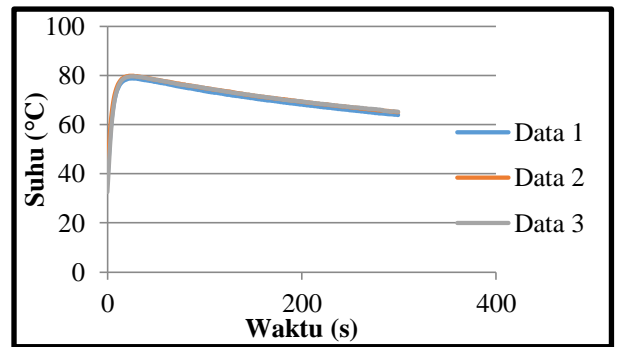
Alat dan obyek yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat sistem temperatur Cobra3, seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut :



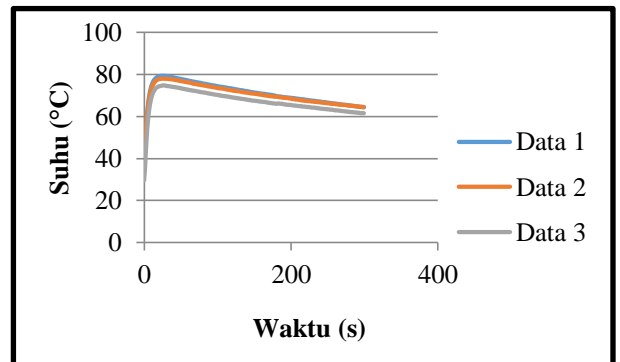
Gambar 1. Seperangkat sistem temperature Cobra3

### HASIL PENELITIAN

Grafik yang diperoleh pada penelitian ini merupakan grafik yang disajikan secara otomatis oleh *software measure* dari perangkat temperatur Cobra3 PHYWE. Tampilan karakteristik grafik dari keseluruhan data pada tiap sampel yang menunjukkan hubungan antara suhu dan waktu yang diperoleh dari penggabungan data-data hasil pengukuran yang telah diolah pada program Microsoft Excel. Pengambilan data dilakukan pada masing-masing sampel dilakukan sebanyak tiga kali yaitu; data 1, data 2 dan data 3. Adapun grafik yang diperoleh adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Grafik hubungan antara suhu dan waktu untuk sampel jahe



Gambar 3. Grafik hubungan antara suhu dan waktu untuk sampel temulawak

Berdasarkan Gambar 2 dan 3 tentang grafik hubungan antara suhu dan waktu untuk sampel jahe dan temulawak secara berturut, maka didapatkan hasil nilai rata-rata kalor jenis, kapasitas kalor dan nilai kalori untuk tiap-tiap sampel seperti pada tabel berikut:

**Tabel 1.** Hasil penentuan kalor jenis, kapasitas kalor dan nilai kalori

Jenis Daun	Nilai Rerata		
	Kalor Jenis (J/gr°C)	Kapasitas Kalor (J/°C)	Q (Kalori)
Jahe	51,46	1.092,2	70.599,37
Temulawak	46,17	923,4	61.551,96

Pada penentuan nilai kalor jenis tanaman herbal jahe dan temulawak dengan menggunakan metode *Cobra3* dan

analisis data dan diperoleh nilai lebih besar pada sampel jahe dibandingkan dengan hasil yang diperoleh pada temulawak. Semakin besar nilai kalor jenis yang diperoleh dari suatu bahan, maka semakin tinggi pula nilai kapasitas kalor dan nilai kalori yang terdapat pada bahan tersebut. Kalor jenis suatu zat menunjukkan karakteristik suatu zat. Zat yang mempunyai kalor jenis yang tinggi dapat menerima lebih banyak kalor untuk menaikkan suhu yang rendah. Semakin besar nilai kalor jenis suatu zat, maka semakin banyak pula kalor yang dilepaskan atau diserap, apabila perubahan suhu dan massanya tetap. Ketika terjadi demam, maka cairan di dalam tubuh akan mengalami pengurangan cukup besar, sehingga dapat mengakibatkan terjadinya dehidrasi jika terlambat menanganinya. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menangani demam adalah dengan cara memperbanyak minum air sebagai pengganti cairan tubuh. Cairan di dalam tubuh sangat penting dalam proses pengaturan suhu, mampu membuang kuman yang tidak diinginkan, dan membantu fungsi tubuh. Pemakaian air hangat untuk dikonsumsi dapat mengoptimalkan vasodilatasi dan meningkatkan kecepatan perpindahan panas ke kulit sebanyak  $0,8^{\circ}\text{C}$ , sehingga pelepasan panas pada proses evaporasi air dipermukaan kulit lebih besar, sehingga waktu yang diperlukan untuk menurunkan suhu lebih cepat.

Pada penelitian penentuan nilai kalor jenis dengan menggunakan sampel herbal tanaman rimpang yaitu jahe dan temulawak, bahan yang digunakan tersebut dapat digunakan sebagai obat herbal penurun demam. Kalor jenis yang ada pada sampel mengakibatkan penambahan jumlah kalor yang masuk ke dalam tubuh, sehingga produksi kalor dalam tubuh semakin meningkat. Saat jumlah kalor dalam tubuh menerima kalor dan meningkat, maka suhu tubuh pun akan naik dan mengakibatkan kalor yang ada dalam tubuh harus dilepaskan ke suhu yang lebih rendah. Kalor jenis yang tinggi pada sampel menunjukkan sampel dalam menyerap kalor baik. Zat yang mempunyai nilai kalor yang tinggi mampu menerima atau menyerap lebih banyak kalor untuk kenaikan suhu lebih rendah. Untuk menaikkan suhu suatu zat dibutuhkan banyak energi. Dengan tingginya nilai kalor pada sampel, maka kalor yang diserap dan dilepas dapat mengalami perubahan wujud dalam bentuk penguapan. Proses pengeluaran keringat yang dibantu oleh kalor yang dihasilkan pada sampel serta dengan menggunakan air hangat dapat membantu proses pengeluaran keringat pada tubuh. Kalor yang diterima oleh tubuh difungsikan untuk mengubah keringat dari keadaan cair menjadi gas (penguapan) pada kulit, sehingga suhu tubuh dari keadaan panas dapat menurun. Kalor yang diterima oleh tubuh dari ramuan sampel tanaman rimpang (jahe dan temulawak) sama dengan kalor yang akan dilepaskan

oleh tubuh melalui proses evaporasi, karena itu dapat disimpulkan bahwa semakin besar nilai kalor jenis yang diperoleh, maka semakin besar pula nilai kapasitas kalor yang terdapat pada bahan herbal tersebut dan semakin baik pula untuk digunakan dalam menurunkan suhu tubuh.

Berdasarkan hasil penelitian-penelitian sebelumnya, tanaman rimpang jahe memiliki kandungan fixed oil, minyak atsiri, senyawa pedas, pentosa, pati, protein, resin, selulosa dan unsur mineral lainnya. Bioaktif yang terkandung dalam minyak atsiri mampu menurunkan suhu badan (Jayuddin, dkk, 2019).

Pada tanaman rimpang temulawak, zat aktif berupa bahan kimia dalam rimpang temulawak diantaranya adalah xanthorrhizol dan kurkuminoid yang didalamnya terkandung kurkumin atau zat kuning dan desmetoxy kurkumin, lemak, protein, selulosa, minyak atsiri, dan mineral. Bahan aktif yang berkhasiat sebagai obat dan banyak dimanfaatkan saat ini adalah xanthorrhizol dan kurkumin. Zat aktif germakron yang terkandung pada rimpang temulawak mempunyai efek penurun suhu tubuh dan juga berfungsi untuk menekan rasa sakit (Rahardjo, 2010).

Pada kedua sampel tanaman rimpang yang digunakan pada penelitian kali ini memiliki kandungan minyak atsiri serta terdapat pula senyawa flavonoid. Flavonoid memiliki beberapa jenis bioaktivitas. Bioaktivitas yang ditunjukkan diantaranya adalah efek antipretik,

analgetik, dan antiinflamasi yang memiliki peranan penting dalam proses penurunan suhu tubuh. Minyak atsiri dan flavonoid bertugas sebagai inhibitor siklooksigenase, enzim siklooksigenase berfungsi memicu pembentukan prostaglandin yang berperan penting dalam proses inflamasi dan peningkatan suhu tubuh. Jika prostaglandin tidak dihambat maka akan terjadi peningkatan suhu tubuh yang dapat menyebabkan terjadinya demam.

## **KESIMPULAN**

Pada penelitian ini diperoleh nilai kalor jenis dan kapasitas kalor pada masing-masing bahan yaitu; jahe dengan nilai rerata 51,46 J/gr°C dan 1.092,2 J/°C; serta temulawak dengan nilai rerata 46,17 J/gr°C dan 923,4 J/°C. Semakin besar nilai kalor jenisnya maka semakin besar pula nilai kapasitas kalornya, yang berarti semakin baikpula digunakan dalam menurunkan suhu.

## **KEPUSTAKAAN**

- Agoes, Azwar. 2010. Tanaman Obat Indonesia. Jakarta: Salemba Medik
- Andrareto, Obi. 2015. Apotik Herbal di Sekitar Anda. Jakarta: PIS
- Cahyaningrum, E.D. 2017. Pengaruh Kompres Bawang Merah Terhadap Suhu Tubuh Anak Demam. PROSIDING : Seminar Nasional dan Presentasi Hasil Penelitian Pengabdian Masyarakat
- Cahyaningrum, E. D dan Putri. 2017. Perbedaan Suhu Tubuh Anak Demam Sebelum dan Setelah Kompres Bawang Merah. Jurnal Ilmiah dan Ilmu-ilmu Kesehatan, V(2). ISSN: 2612-2366

- Dalimartha, Setiawan. 2006. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid II. Ungaran: Trubus Agriwijaya
- Fitriatien, Sri Rahmawati, dkk. 2017. Kegiatan Penanaman Tanaman Obat Keluarga (TOGA) Sebagai Salah Satu Usaha Pemberdayaan Siswa SDN Dermo Guna Dalam Menumbuhkan Kepedulian Kesehatan Keluarga. Volume 02 Nomer 2
- Giancoli, Douglas C. 2001. Fisika Edisi Kelima Jilid 1. Jakarta : Erlangga
- Hesti, Dkk. 2016. Tumbuhan Herbal Sebagai Jamu Pengobatan Terhadap Penyakit Dalam Serat Primbon Jampi Jawi Jilid 1. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
- Jayanuddin, dkk. 2019. Peluang Oleoresin Jahe Sebagai Sumber Bahan Baku Berkelanjutan Untuk Obat-Obatan
- Kurniati, Citra Hadi dn Atika Nur Azizah. 2018. Pemanfaatan Obat Herbal Penurun Panas Pada Balita Sakit di Desa Kaliurip Kecamatan Purwojati Kabupaten Banyumas
- Moran michael J. 2004. Termodinamika Teknik. Jakarta : Erlangga
- Nield L.S. dan Kamat D. (2011). Fever. Dalam: Kliegman R.M., Stanton B.F., St Geme J.W., Schor N.F., Behrman R.F. eds Nelson Textbook of Pediatrics. 19th ed. Philadelphia, PA: Saunders Elsevier
- Potter dan Perry. 2009. Buku Ajar Fundamental Keperawatan: Konsep dan Praktik. Edisi 4. Vol Jakarta: EGC
- Rahardjo, Mono. 2010. Penerapan SOP Budidaya Untuk Mendukung Temulawak Sebagai Bahan Baku Obat Potensial. Volume 9 No. 2
- Septiatitin, Atin. (2009). Apotek Hidup dari Sayuran dan Tanaman Pangan. Cet 1. Bandung: Yrama Widya
- Sumarmo, Poorwo, dkk. (2010). Buku Ajar Infeksi & Pediatrik Tropis Edisi Kedua. Jakarta: Ikatan Dokter Indonesia
- Syamsuddin, Raden Aldizal Mahendra Rizkio, dkk. 2018. Temulawak Plant (Curcuma Xanthorrhiza Roxb) As a Traditional Medicine.
- Tusilawati, Berliana. (2010). 15 Herbal Paling Ampuh. Yogyakarta: Aulia Publishing
- Young, Hugh D. 2002. Fisika Universitas. Jakarta: Erlangga