

## Potensi Minyak Atsiri Temu Kunci (*Kaempferia pandurata*) dan Komponennya sebagai Pelangsing Aromaterapi

### (The Potency of Essential Oil and Components of *Kaempferia pandurata* as Slimming Aromatherapy)

IRMA H. SUPARTO<sup>1,2,3\*</sup>, RAHMI NUR WAHIDAH<sup>1</sup>, IRMANIDA BATUBARA<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor

<sup>2</sup>Pusat Studi Biofarmaka Tropika, Institut Pertanian Bogor

<sup>3</sup>Pusat Studi Satwa Primata, Institut Pertanian Bogor

Diterima: 25 Februari 2020, Disetujui: 22 April 2020

**Abstrak:** Temu kunci (*Kaempferia pandurata*) merupakan salah satu tanaman aromatik Indonesia yang mengandung minyak atsiri. Penelitian ini bertujuan memisahkan senyawa yang terkandung dalam minyak atsiri temu kunci dan menganalisis potensi senyawa aktifnya sebagai pelangsing aromaterapi. Minyak atsiri diperoleh dari hasil distilasi uap rimpang temu kunci dan rendemen yang diperoleh sebesar 0,5% (v/b). Minyak atsiri difraksionasi menggunakan kromatografi kolom dan diperoleh 7 fraksi. Berdasarkan hasil analisis kromatografi gas-spektrometer massa, komponen utama minyak atsiri temu kunci adalah o-simena, sedangkan komponen utama pada fraksi 1 adalah limonena. Fraksi 1, kamfor, dan minyak atsiri diuji aktivitasnya sebagai pelangsing aromaterapi secara *in vivo* menggunakan tikus putih jantan dewasa *Sprague Dawley*. Inhalasi kamfor dan minyak atsiri menunjukkan kecenderungan respons peningkatan bobot badan tikus yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol positif (pakan tinggi kolesterol). Kelompok tikus yang diinhalasi fraksi 1 memberikan respons peningkatan bobot badan terendah walau tak berbeda nyata, yakni 47% (b/b) dengan konsumsi pakan terendah setiap minggunya ( $P < 0,05$ ). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa fraksi 1 berpotensi sebagai pelangsing aromaterapi.

**Kata kunci:** Aromaterapi, inhalasi *in vivo*, *Kaempferia pandurata*, limonena, pelangsing.

**Abstract:** Temu kunci (*Kaempferia pandurata*) is one of the Indonesian aromatic plants containing essential oils. The objective of this study was to evaluate the potential compound in temu kunci essential oils that has activities as slimming aromatherapy. Essential oil was obtained from the rhizome by distillation then further fractionated using column chromatography and obtained 7 fractions. Based on the gas chromatography mass spectrometer, the main component of the essential oil of temu kunci was o-cymene, while the main component in fraction 1 was limonene. Fraction 1, camphor and the essential oils were tested *in vivo* as slimming aromatherapy using adult male Sprague Dawley rats given for 5 weeks. Animals received inhalation of camphor and essential oils showed a higher tendency to increase body weight compared to animals given fraction 1. Animals treated with fraction 1 showed the lowest body weight gain response (47%) eventhough not significant, however it gave the lowest total consumption per weekly ( $P < 0.05$ ). Therefore, based on these results, fraction 1 that has limonene is potential as slimming aromatherapy agent.

**Keywords:** Aromatherapy, *in vivo* inhalation, *Kaempferia pandurata*, limonena, slimming.

---

\*Penulis korespondensi  
E-mail: irmasu@apps.ipb.ac.id

## PENDAHULUAN

KEGEMUKAN atau obesitas didefinisikan sebagai akumulasi lemak berlebihan yang merupakan faktor risiko menyebabkan penyakit kronis, seperti diabetes, jantung, dan kanker<sup>(1)</sup>. Berbagai upaya dilakukan untuk menurunkan bobot badan dengan cara olah raga, diet rendah kalori, konsumsi obat pelangsing modern maupun tradisional<sup>(2)</sup>. Eksplorasi obat-obatan tradisional atau dari tanaman obat makin meningkat dengan harapan lebih murah dan lebih aman.

Obat pelangsing umumnya diminum secara oral, sedangkan metode lainnya seperti metode aromaterapi belum banyak dikembangkan. Metode aromaterapi ini memanfaatkan komponen minyak atsiri dari tanaman obat. Komponen aroma dari minyak atsiri akan menstimulasi sistem olfactory saat dihirup dan memengaruhi saraf otonom yang berhubungan dengan lipolisis, produksi panas, nafsu makan, dan pada akhirnya dapat mempengaruhi bobot badan<sup>(3)</sup>. Respon aromaterapi bervariasi tergantung senyawa utama yang dikandungnya. Senyawa  $\beta$ -elemenona yang merupakan senyawa dominan pada minyak atsiri temulawak dilaporkan dapat menurunkan bobot deposit lemak pada tikus<sup>(4)</sup>. Demikian pula inhalasi fraksi senyawa sabinena dan fraksi 4-terpineol minyak atsiri bangle pada tikus *Sprague Dawley* menurunkan bobot badan tikus<sup>(5)</sup>. Minyak atsiri daun sirih merah yang mengandung golongan monoterpena dan seskuiterpena juga dapat menurunkan bobot badan pada tikus<sup>(6)</sup>. Minyak atsiri daun cengkih fraksi eugenol dengan kadar 1% telah dibuktikan menurunkan bobot badan tikus sampai 13%<sup>(7)</sup>.

Eksplorasi tanaman yang mengandung minyak atsiri dan berpotensi sebagai pelangsing aromaterapi perlu dilakukan dan dikembangkan, salah satu rimpang yang belum diteliti adalah temu kunci. Rimpang temu kunci (*Kaempferia pandurata*) merupakan salah satu tanaman obat yang memiliki aroma yang khas. Rimpangnya mengandung minyak atsiri sebesar 1%<sup>(8)</sup>. Temu kunci dapat digunakan sebagai obat batuk, obat sakit perut, serta obat diuretik<sup>(9)</sup>. Yun *et al.*<sup>(10)</sup> melaporkan panduratin A yang terdapat pada temu kunci berpotensi sebagai antikanker. Selain itu, dilaporkan pula bahwa rimpang temu kunci dapat dijadikan sebagai obat antiobesitas dengan cara mengaktivasi protein kinase teraktivasi-AMP<sup>(11)</sup>. Oleh karena itu, perlu mengevaluasi kandungan senyawa rimpang temu kunci dan mempelajari senyawa yang dapat berperan sebagai aromaterapi pada uji *in vivo* tikus dewasa jantan *Sprague Dawley*.

## BAHAN DAN METODE

**BAHAN.** Bahan-bahan yang digunakan adalah rimpang temu kunci, tikus jantan galur Sprague-Dawley sebagai hewan uji yang diperoleh dari Laboratorium Uji Pusat Studi Biofarmaka Tropika, Institut Pertanian Bogor, pakan tikus standar, pakan tinggi lemak, akuades. Rimpang temu kunci diperoleh dari Unit Konservasi dan Budidaya Biofarmaka Pusat Studi Biofarmaka Tropika Institut Pertanian Bogor

**METODE. Preparasi dan Isolasi Minyak Atsiri Temu Kunci.** Rimpang temu kunci dicuci dan dibersihkan, kemudian dikeringudarkan. Selama dikeringudarkan, rimpang temu kunci harus terhindar dari sinar matahari agar minyak atsiri yang terkandung di dalamnya tidak menguap. Setelah itu, rimpang temu kunci diiris halus. 3 kg rimpang temu kunci yang telah diiris halus dimasukkan ke dalam distilator *stahl*. Sebanyak 1 kg irisan tersebut dimasukkan ke dalam dandang besar lalu ditambahkan akuades dengan perbandingan sampel dan akuades adalah 1:2 (b:v). Setelah itu, dilakukan proses distilasi uap selama 6 jam dengan suhu berkisar 100-105 °C. Distilat yang diperoleh kemudian didiamkan selama 24 jam dan minyak yang terdapat dalam distilat dipisahkan menggunakan corong pisah.

**Pemilihan Eluen Terbaik.** Silika gel G<sub>60</sub>F<sub>254</sub> digunakan sebagai pelat kromatografi lapis tipis (KLT), pada pelat, minyak atsiri temu kunci yang diperoleh ditotolkan sebanyak 25  $\mu$ L. Elusi langsung dilakukan dalam bejana kromatografi yang telah berisi eluen yang telah dijenuhkan ketika totolan sudah kering. Proses elusi minyak atsiri temu kunci dilakukan menggunakan enam jenis pelarut, yaitu n-heksana, aseton, metanol, kloroform, dietil eter, dan etil asetat. Noda yang dihasilkan diamati di bawah lampu UV pada panjang gelombang 254 dan 366 nm dan yang menghasilkan noda paling banyak serta terpisah secara baik dipilih sebagai eluen terbaik. Jika terdapat lebih dari satu eluen terbaik, maka eluen tersebut dicampurkan dengan perbandingan 9:1 hingga 1:9 sehingga diperoleh campuran eluen terbaik untuk pemisahan pada pelat KLT.

**Fraksionasi dengan Kromatografi Kolom.** Sebanyak 60 g silika gel dikemas dalam kolom dengan diameter dan tinggi kolom, yaitu 2 cm dan 60 cm untuk melakukan fraksionasi pemisahan 4 mL minyak. Jumlah silika gel adalah 15-20 kali jumlah ekstrak dengan perbandingan tinggi adsorben dan diameter kolom adalah 8:1. Minyak atsiri temu kunci dilarutkan dalam eluen terbaik. Komponen ini dipisahkan dengan kromatografi kolom sistem elusi *step gradient* (peningkatan kepolaran) menggunakan

eluen campuran. Eluat ditampung dalam tabung reaksi yang diberi nomor dan dipisahkan pada KLT kembali kemudian diamati di bawah lampu UV 254 nm dan 366 nm. Eluat yang memiliki faktor retensi ( $R_f$ ) dan pola KLT yang sama digabungkan sebagai satu fraksi.

**Penentuan Senyawa Fraksi Terpilih.** Distilat kasar, fraksi dengan jumlah noda terbanyak, dan fraksi dengan jumlah noda sedikit yang diperoleh dari minyak atsiri temu kunci diinjeksikan ke dalam injektor GC-MS (*Gas Chromatography-Mass Spectrometry*) dengan gas pembawa helium. Identifikasi senyawa dilakukan dengan membandingkan spektrum massa yang terdapat dalam *library index* (MS Wiley Library). Komposisi persentase dihitung dari luas puncak kromatogram ion total hasil analisis dengan GC.

**Uji *In Vivo*.** Tikus putih jantan galur *Sprague Dawley* yang digunakan sebanyak 24 ekor yang dikelompokkan secara acak berdasarkan bobot badan menjadi 4 kelompok ( $n=6$  ekor). Sebelum perlakuan, semua hewan melalui masa adaptasi selama 2 minggu dan mengonsumsi pakan standar 20 g/ekor/hari, serta minum secara *ad libitum*. Seluruh perlakuan pada hewan coba telah dievaluasi dan disetujui Komisi Etik Hewan Institusi.

**Tahap Perlakuan Aromaterapi.** Setelah melalui masa adaptasi, diberi perlakuan uji inhalasi distilat kasar minyak temu kunci, kamfor, dan fraksi 1 secara *in vivo* dilakukan selama 5 minggu. Hewan dikandangkan 2 ekor per kandang dan dipasangkan pipa yang tersambungkan pada botol yang berisikan minyak atsiri<sup>7)</sup>. Kelompok I sebagai kontrol positif, yaitu hewan yang hanya mengonsumsi pakan kolesterol tinggi tanpa inhalasi. Tikus kelompok II, III, dan IV diberi pakan kolesterol tinggi dan inhalasi aromaterapi secara berurutan, minyak atsiri temu kunci ekstrak kasar, fraksi 1, dan kamfor, masing-masing dengan dosis 0,1% (b/v). Hewan di kandangkan dengan Setiap kelompok tikus yang memperoleh pakan kolesterol tinggi diberikan PTU (propiltiourasil) dengan konsentrasi 0.1% dalam air minumnya. Bobot badan masing-masing tikus ditimbang setiap minggu dan sisa pakan ditimbang setiap hari. Bobot feses dan urin ditimbang setiap 3 hari sekali hingga akhir perlakuan.

**Penentuan Bobot Deposit Lemak.** Pada hari terakhir perlakuan (minggu ke-7), masing-masing tikus dibius dengan ketamin HCl (80 mg/kg bobot badan) dan *xylazine* (10 mg/kg bobot badan) secara intraperitoneal. Setelah hewan terbius, darah diambil sebanyak-banyaknya (eksanguinis) sampai hewan mati. Konfirmasi hewan mati dengan tidak ada denyut jantung dan pernapasan. Lemak tubuh dikumpulkan dari daerah sekitar samping perut dan kedua testiskuler kemudian ditimbang bobotnya.

**Analisis Statistik.** Data bobot pakan yang dikonsumsi, bobot badan, dan bobot deposit lemak dari setiap kelompok perlakuan dianalisis menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) dan ANOVA (*Analysis of Variance*) pada taraf kepercayaan 95%. Hasil yang berbeda nyata ( $P<0,05$ ) dilanjutkan dengan *Duncan's multiple range test* menggunakan program Statistica 6 (USA). Data disampaikan sebagai rerata  $\pm$  SD (standar deviasi).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Isolasi, Penentuan Eluen Terbaik dan Senyawa Minyak Atsiri.** Hasil isolasi minyak atsiri temu kunci sebanyak 0,5% (v/b). Distilat yang dihasilkan berwarna kekuningan dan memiliki aroma yang khas. Minyak atsiri hasil distilasi difraksionasi dengan kromatografi kolom menggunakan eluen terbaik dari hasil KLT. Campuran n-heksana dan kloroform menghasilkan spot yang banyak akan tetapi kurang terpisah. Oleh karena itu, digunakan campuran n-heksana dan etil asetat yang menghasilkan pemisahan spot yang lebih baik walaupun spot yang dihasilkan lebih sedikit dari campuran n-heksana dengan kloroform. Campuran n-heksana dengan etil asetat sering digunakan dalam pemisahan minyak atsiri. Perbandingan campuran n-heksana dengan etil asetat yang digunakan adalah 7:0,25.

Campuran eluen ini menghasilkan 7 spot dengan pemisahan yang cukup baik. Eluen ini digunakan untuk fraksionasi menggunakan kromatografi kolom dengan sistem peningkatan kepolaran. Fraksi dengan jumlah spot terbanyak dan fraksi dengan jumlah spot sedikit dipilih untuk uji *in vivo* dan selanjutnya komponen yang terkandung di dalamnya dianalisis menggunakan GC-MS.

Fraksi 1 dan fraksi 7 dipilih karena fraksi 1 mengandung jumlah spot terbanyak, yakni 7 spot, sedangkan fraksi 7 dipilih karena memiliki jumlah spot paling sedikit, yakni 1 spot. Selain jumlah spot, fraksi 1 dipilih karena memiliki rendemen paling banyak dibandingkan fraksi lainnya, yakni sebesar 26,23% (%b/b). Fraksi-fraksi yang dipilih beserta minyak atsiri kasar temu kunci selanjutnya dianalisis menggunakan kromatografi gas-spektrometri massa (GC-MS). Walaupun berdasarkan pemisahan KLT fraksi 7 memiliki 1 spot namun, hasil pemisahan menggunakan GC-MS menunjukkan jumlah komponen yang lebih dari 1.

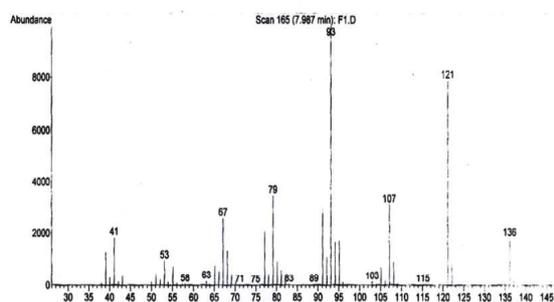
Senyawa yang terdapat pada minyak atsiri temu kunci memiliki kepolaran dan titik didih yang berbeda. Senyawa dengan titik didih lebih rendah akan lebih mudah menguap sehingga memiliki waktu retensi

yang lebih cepat dibandingkan senyawa lainnya yang memiliki titik didih lebih tinggi. Hasil pemisahan GC-MS ditunjukkan dalam bentuk kromatogram ion total yang merupakan hubungan waktu retensi dengan intensitas (Gambar 1).

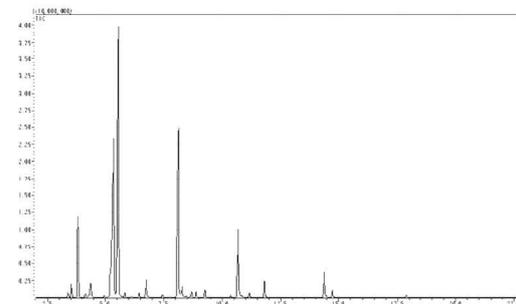
Puncak-puncak pada kromatogram kemudian ditentukan jenis senyawanya menggunakan spektrum massa tiap puncak dan senyawa berdasarkan perbandingan spektrum massa yang dihasilkan dengan spektrum pada *library* dirangkum pada Tabel 1.

**Tabel 1. Konsentrasi terpenoid dalam minyak atsiri kasar, fraksi 1, dan fraksi 7.**

Golongan	Nama senyawa	Minyak Kasar (%)	Fraksi 1 (%)	Fraksi 7 (%)
Monoterpena	Kamfena	8,00	31,21	0,24
	p-simena	-	9,47	-
	Limonena	-	44,94	-
	$\beta$ -mirsena	-	2,91	-
	$\alpha$ -pinena	-	2,64	-
	o-simena	31,79	-	0,41
	$\beta$ -pinena	6,38	-	-
	Kamfor	18,32	-	-
Monoterpena alkohol	1,8-sineol	24,07	-	1,43
	Geraniol	-	-	50,88
	Borneol	-	-	11,11
	$\alpha$ -terpineol	-	-	19,88
	Trans-linalol	-	-	1,32
	Oleil alkohol	-	-	2,83



(a)



(b)

**Gambar 1. Kromatogram GC-MS (a) fraksi 1 dan (b) minyak atsiri temukunci.**

Komponen utama minyak atsiri temu kunci terbagi menjadi 2 golongan, yakni golongan monoterpena (kamfena, o-simena,  $\beta$ -pinena, dan kamfor) dan golongan monoterpena alkohol (1,8-sineol) berdasarkan hasil GC-MS. Senyawa dominan pada minyak temu kunci adalah o-simena, yakni 31,79%. Fraksi 1 hanya mengandung golongan monoterpena (kamfena, p-simena, limonena,  $\beta$ -mirsena, dan  $\alpha$ -pinena) dengan limonena sebagai senyawa dominan (45%). Fraksi 7 mengandung senyawa monoterpena alkohol (1,8-sineol, geraniol, borneol,  $\alpha$ -terpineol, trans-linalool, dan oleil alkohol) dan sedikit monoterpena (kamfena dan o-simena).

Senyawa dominan pada fraksi ini adalah geraniol (50,88%). Komponen pada minyak atsiri temu kunci yang ditemukan pada penelitian ini mirip dengan yang telah dilaporkan Miksusanti et al., yaitu  $\alpha$ -pinena, kamfena, o-simena, kamfor, geraniol, dan 1,8-sineol<sup>(12)</sup>.

Minyak atsiri temu kunci dan fraksi terpilih diinhalasi terhadap hewan uji untuk mengetahui aktivitasnya sebagai pelangsing aromaterapi. Fraksi terpilih yang diinhalasikan pada hewan uji adalah fraksi 1 dan kamfor. Pemilihan kamfor dikarenakan rendemen kamfor yang terkandung pada minyak atsiri temu kunci cukup besar sehingga efek inhalasi

distilat temu kunci, fraksi 1 yang tidak mengandung kamfor, dan kamfor dapat diketahui serta diharapkan memberikan respon yang berbeda.

**Uji *In Vivo* Aromaterapi.** Minyak atsiri temu kunci distilat kasar, fraksi 1, dan kamfor diinhalasikan terhadap tikus dewasa jantan jenis *Sprague Dawley* dengan konsentrasi 0,1% selama 5 minggu. Sebelum perlakuan, hewan uji diadaptasi terlebih dahulu selama 2 minggu guna mengondisikan lingkungan, nutrisi, dan fisiologis dari hewan uji. Efek inhalasi terhadap peningkatan bobot badan dan konsumsi pakan disajikan pada Tabel 2.

Bobot badan seluruh hewan baik tanpa perlakuan maupun dengan perlakuan tidak menunjukkan perbedaan baik sebelum maupun sesudah perlakuan selama 5 minggu ( $P>0,05$ ). Hewan yang menghirup fraksi 1 ada kecenderungan memiliki bobot badan dan peningkatan bobot badan terendah dibandingkan kelompok lainnya, walaupun tak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Hal ini didukung dengan total konsumsi pakan per ekor setiap minggunya, kelompok yang diberi aroma fraksi 1 secara signifikan menurun jumlah pakan yang dikonsumsi dibandingkan kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan lainnya.

**Tabel 2. Rerata bobot badan, peningkatan bobot badan dan konsumsi pakan kelompok perlakuan hewan uji.**

Kelompok	Bobot badan (g)		Peningkatan bobot badan (%) ( $P>0,05$ )	Konsumsi pakan (g) / ekor/minggu ( $P<0,05$ )
	Sebelum perlakuan ( $P>0,05$ )	Sesudah perlakuan ( $P>0,05$ )		
Kontrol positif (I)	170,67 ± 12,54	222,50 ± 13,56	51,83	157,70 ± 1,17b
Distilat kasar (II)	183,83 ± 9,45	237,67 ± 14,01	53,84	158,20 ± 6,30b
Fraksi 1 (III)	159,50 ± 5,78	206,67 ± 7,17	47,17	142,10 ± 7,67a
Kamfor (IV)	179,75 ± 11,51	238,00 ± 15,23	58,25	161,70 ± 2,80b

Angka yang diikuti oleh huruf superscripts yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji ( $P<0,05$ ) (uji rentang berganda Duncan)

Berdasarkan hasil setelah diberikan perlakuan aromaterapi selama 5 minggu, kelompok yang memperoleh distilat kasar temu kunci dan kamfor cenderung mengalami peningkatan bobot badan yang lebih serta konsumsi pakannya dibandingkan yang memperoleh fraksi 1, walau tak berbeda nyata ( $P>0,05$ ).

Fraksi 1 yang mengandung senyawa dominan limonena dapat menahan peningkatan bobot badan walaupun belum menunjukkan potensi sebagai pelangsing walaupun secara nyata menahan jumlah konsumsi pakan ( $P<0,05$ ). Hal ini dibuktikan dengan fraksi 1 mengalami peningkatan terendah walaupun pada awal studi bobot badan terendah tetapi tak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Hal ini kemungkinan fraksi 1 dapat menekan nafsu makan sehingga memiliki bobot badan yang rendah dibandingkan dengan kelompok yang diinhalasi dengan kamfor dan distilat kasar. Menurut Sun *et al.*, pemberian limonena secara oral dapat menurunkan bobot badan serta menurunkan kolesterol pada tikus<sup>(13)</sup>. Selain itu, telah dilaporkan juga bahwa inhalasi limonena, kompo-

nen utama pada minyak jeruk, dapat mengurangi nafsu makan dan menurunkan bobot badan<sup>(14)</sup>.

Hasil pengukuran bobot deposit lemak pada minggu ke-5 akhir perlakuan ditampilkan pada Tabel 3.

Bobot deposit lemak dari sekitar abdomen dan para-testikular dari seluruh kelompok hewan baik yang kontrol maupun yang menghirup aromaterapi tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa tidak terjadi suatu mobilisasi deposit lemak yang dapat mempengaruhi perubahan bobot badan. Hasil ini sesuai dengan bobot badan hewan yang tidak ada pengaruh setelah diterapi. Kemungkinan lama perlakuan selama 5 minggu terlalu singkat untuk berpengaruh terhadap penurunan bobot badan. Mursito menyatakan bahwa penurunan aktivitas motorik dapat menyebabkan deposit lemak pada tubuh menjadi lebih besar karena lemak yang dibakar menjadi lebih rendah<sup>(15)</sup>. Hal ini dapat juga dipengaruhi kondisi perkandangan yang kurang diberikan pengayaan lingkungan agar hewan coba dapat melakukan aktivitas motorik yang lebih alami<sup>(16)</sup>.

**Tabel 3. Bobot deposit lemak tubuh seluruh kelompok pada akhir perlakuan (P>0,05).**

Kelompok	Deposit lemak (g)
Kontrol positif (I)	3,20 ± 0,60
Distilat kasar (II)	3,22 ± 0,96
Fraksi 1 (III)	3,46 ± 0,33
Kamfor (IV)	4,54 ± 0,71

### SIMPULAN

Fraksionasi minyak atsiri temu kunci dengan eluen terbaik n-heksana:etil asetat (7:0.25) menghasilkan sebanyak 7 fraksi. Berdasarkan hasil GC-MS, senyawa utama yang terdapat pada minyak atsiri temu kunci adalah o-simena, sedangkan pada fraksi 1 adalah limonena. Berdasarkan hasil uji in vivo pada tikus dewasa jantan Sprague Dawley yang diberi pakan tinggi lemak dan kolesterol selama 5 minggu menunjukkan fraksi 1 yang mengandung limonena berpotensi sebagai pelangsing aromaterapi dengan cara menurunkan konsumsi pakan walaupun belum cukup untuk menurunkan bobot badannya.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari payung penelitian aromaterapi yang telah memperoleh dana penelitian internal Pusat Studi Biofarmaka Tropika (TropBRC) Institut Pertanian Bogor terkonjugasi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Lean M, Lara J, O; Hill J. ABC of Obesity: Strategies for preventing obesity. *J Brit Med.* 2006. 333. p. 959-62.
- Dachriyanus, Delpa O, Rika O, Olivia E, Suhatri, Mukhtar MH. Efek a-mangostin terhadap kadar kolesterol LDL darah mencit putih jantan serta penentuan letal dosis 50 (LD50). *J Sains Tek Far.* 2007. 12(2). h. 64-72.
- Batubara I, Suparto I, Sadiah S, Matsuoka R, Mitsunaga T. Effect of zingiber zerumbet essential oil and zerumbone inhalation on body weight of Sprague dawley rat. *Pak J Biol Sci.* 2013, 16(19). p. 1028-33.
- Batubara I, Anggraeni A, Darusman LK.. Inhalasi aroma temulawak terhadap bobot badan tikus. *Jurnal Bahan Alam Indonesia* . 2013. Vol 8(3): 187-91.
- Batubara I, Wulandari R, Djauhari E. Minyak atsiri bangle (*Zingiber purpurem*) dan senyawa aktifnya sebagai pelangsing aromaterapi secara in vivo. Pemenang III Kategori Peneliti Riset-MTIC Award. 2012.
- Darusman, L.K., Batubara, I. Utami, M.R. Fractionation of active components from piper cf. fragile essential oil as aromatherapy for anti-obesity. *Acta Hort. (ISHS).* 2014. 1023:23-8.
- Hasim F, Batubara I, Suparto IH, 2016. The potency of Clove (*Syzygium aromaticum*) essential oil as slimming aromatherapy by in vivo assay. *International Journal of Pharma and Bio Science.* 7(1):110-6.
- Hayani E. Pemisahan komponen rimpang temukunci menggunakan kromatografi kolom. *J Teknik Pertanian.* 2007. 12. p. 35-7.
- Hariana A. Tumbuhan Obat dan Khasiatnya. Jakarta:Penebar Swadaya. 2007.
- Yun JM, Kweon HJ, Hwang JK, Mukhtar H. Induction of apoptosis and cell cycle arrest by a chalcone panduratin isolated from *Kaempferia pandurata* in androgen-independent human prostate cancer cells PC3 and DU145. *J Carc Ad Acc* 2006. 27(7). p. 1454-64.
- Kim YD, Kim SM, Kim BM, Hwang JK, Sa KB. *Boesenbergia pandurata* attenuates diet-induced obesity by activating AMP-activated protein inase and regulating lipid metabolism. *J Mol Sci Int.* 2012. 13(1). p. 994-1005.
- Miksusanti, Laksmi BS, Ponco B, Syarif R, Mulyadi GT, Yusuf S. Aktivitas antibakteri minyak atsiri temu kunci terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan aplikasinya dalam film edible pati sagu. *J Penelitian Sain.* 2007. 10(3). h. 345-54.
- Sun J. D-limonene: safety and clinical application. *J Alt Med.* 2007. 12(3) p. 259-64.
- Shen J, Nijima A, Tanida M, Horri Y, Maeda K, Nagai K. Olfactory stimulation with scent of grapefruit oil affects autonomic nerves, lipolysis and appetite in rats. *Neurosci Lett.* 2005. 380. p. 289-94.
- Mursito B. Ramuan untuk Pelangsing Tubuh. Jakarta:Penebar Swadaya. 2007.
- Baumans V. Environmental enrichment for laboratory rodents and rabbits: Requirements of rodents, rabbits and research. *ILAR Journal.* 2005. 46(2). p. 162-70.