

Minyak Pati Beberapa Bahagian Pokok *Goniothalamus ridleyi* (Essential Oils from Different Parts of *Goniothalamus ridleyi* Plant)

SAMSIAH JUSOH*, FASIHUDDIN AHMAD, LAILY B. DIN & ZURIATI ZAKARIA

ABSTRAK

Minyak pati *Goniothalamus ridleyi* daripada sampel segar dan kering bahagian kulit batang, kayu, buah, akar dan daun telah diekstrak menggunakan hidro penyulingan. Minyak pati tersebut telah dianalisis menggunakan kromatografi gas (KG) kapilari dan kromatografi gas-spektrometer jisim (KG-SJ). Komposisi sebatian kimia dalam minyak pati telah dikenal pasti secara perbandingan data spektrum jisim sampel dengan spektrum jisim yang ada dalam rujukan Wiley, perbandingan pengiraan indeks penahanan dengan nilai kepustakaan dan ko-kromatografi bagi sesetengah sebatian dengan sebatian autentik pada turus kapilari DB-5. Sebanyak 50 sebatian telah dikenal pasti dan mewakili 89.5% minyak pati kulit batang segar *G. ridleyi*. Minyak pati daripada kulit batang segar kaya dengan sebatian linalool (15.2%) dan sitronellal (10.9%). Sejumlah 47 sebatian telah dikenal pasti dan mewakili 90.1% jumlah minyak pati kayu segar yang menunjukkan kehadiran sebatian utama β -eudesmol (27.1%) dan γ -eudesmol (20.8%). Sementara itu, minyak pati daripada bahagian buah menunjukkan kehadiran 49 sebatian serta mewakili 89.8% jumlah minyak pati. Sebatian utama dalam minyak pati buah adalah β -kubebena (20.7%) dan elemol (20.2%). Sebatian utama dalam sampel segar adalah sama dengan sebatian utama dalam sampel kering, kecuali bahagian sampel kering didapati kaya dengan sebatian-sebatian seperti β -karyofilena, limonena, β -selinena, viridifloral, α -kopaena dan cyperena.

Kata kunci: *Goniothalamus ridleyi*; komposisi minyak pati; monoterpena; seskuiterpena

ABSTRACT

The essential oils of fresh and dried samples of stem bark, stem, fruit, root and leaf of *Goniothalamus ridleyi* were extracted using hydrodistillation. They were examined by capillary GC and GC-MS. The chemical constituents were identified by comparison of their mass spectral data with those from the Wiley library, their retention indices and co-injection with the authentic samples. A total of 50 compounds representing 89.5% of the essential oil content were identified from the fresh stem bark of *G. ridleyi*. The fresh stem bark oil was dominated by linalool (15.2%) and citronellal (10.9%). A total of 47 compounds representing 90.1% of the total oil were identified from fresh stem of *G. ridleyi*, with the major compounds identified as β -eudesmol (27.1%) and γ -eudesmol (20.8%). The fruit oil contain 49 identified compounds representing 89.8% of total oil with the major constituents identified as β -cubebene (20.7%) and elemol (20.2%). The chemical constituent in the fresh sample were similar to the constituent in the dried sample, except that the dried samples were found to be rich in β -caryophyllene, limonene, β -selinene, viridifloral, α -copaene and cyperene.

Kata kunci: Essential oils composition; *Goniothalamus ridleyi*; monoterpene; sesquiterpene

PENGENALAN

Goniothalamus ridleyi adalah spesies tumbuhan dalam famili Annonaceae yang homogen dan mudah. Ia mudah dikenal pasti melalui kulit batang yang mempunyai aroma yang kuat (Wiert 2007). *G. ridleyi* adalah pokok sub-kanopi yang boleh mencapai 30 m tinggi dan ukur lilit 77 cm. Pokok ini biasanya digunakan untuk merawat sakit perut (Mat-Salleh & Latiff 2002). Sebatian goniothalamina, goniothalamina oksida dan isoaltolaktone telah dipencilkan daripada *G. ridleyi* (Ee et al. 1999), manakala tiga stirillaktone 5-asetoksigoniothalamina, 5-hidroksigoniothalamina dan dehidrogoniothalamina telah dipencilkan daripada akar *G. ridleyi* (Samsiah et al. 2014). Minyak pati pada kebiasaannya disimpan dalam sel minyak, kelenjar atau saluran dalam pokok. Ia mengandungi beratus sebatian yang berbeza (William 1997). Banyak laporan

berkenaan minyak pati daripada genus *Goniothalamus* telah dilaporkan. Sebagai contoh kajian ke atas minyak pati *G. macrophyllus* menunjukkan minyak akar dan ranting kaya dengan sebatian geranil asetat (45.5%), geraniol (17.0%) dan linalool (12.7%) (Siti Humeirah et al. 2010), manakala minyak pati *G. albiflos* menunjukkan kehadiran sebatian α -pinena (26.2%) dan karyofilena oksida (10.6%) sebagai sebatian utama (Le et al. 2014). Komposisi minyak pati *G. malayanus*, *G. uvarioides*, *G. macrophyllus* dan *G. andersonii* telah dilaporkan oleh Jantan et al. (2005). β -selinena dan β -kubebena adalah sebatian utama dalam minyak daun *G. uvarioides* dan *G. malayanus* dengan peratus masing-masing adalah, 33.6 dan 15.2%. Manakala minyak pati bahagian kayu daripada kedua-dua spesies kaya dengan berbagai-bagai jenis eudesmol. Sebatian utama dalam minyak pati akar *G. uvarioides* pula adalah

terpinen-4-ol (39.5%) dan 1,8-cineol (14.0%). Terpinen-4-ol, (Z)- β -osimena, α -terpineol dan 1,8-cineol pula adalah sebatian utama dalam minyak pati kulit batang *G. macrophyllus*. Sementara itu, seskuiterpena, guaiol (28.6%) dan elemol (19.6%) adalah sebatian utama dalam minyak daun *G. andersonii*. Minyak pati *G. ridleyi* tidak pernah dikaji dan ini merupakan laporan pertama mengenai minyak pati daripada berbagai-bagai bahagian *G. ridleyi*.

BAHAN DAN KAEDAH

SAMPEL TUMBUHAN

Daun, kulit batang, kayu, ranting, akar dan buah segar *Goniothalamus ridleyi* telah diperolehi dari Post Brooke, Gua Musang, Kelantan pada Jun 2009 dan Ogos 2010. Sampel telah dikeringkan menggunakan relau yang ditetapkan pada suhu 50°C sehingga kandungan kelembapan mencapai nilai antara 5.71-7.21%. Kandungan kelembapan sampel segar adalah antara nilai 52.69-84.01%. Spesimen voucher telah dihantar ke Herbarium Institut Biosains, Universiti Putra Malaysia (UPM), Serdang, Selangor dan No Voucher spesimen adalah SK 1739/10.

PENGEKSTRAKAN DAN PENENTUAN SEBATIAN

Sampel segar dan kering telah diekstrak menggunakan kaedah hidro penyulingan jenis Clavenger selama 8 jam. Lapisan minyak pati yang terhasil telah dipisahkan dan dikeringkan menggunakan natrium sulfat kontang. Peratus minyak pati (%) dikira berdasarkan berat kering sampel. Peratus minyak pati bagi sampel segar ialah 0.11, 0.03 dan 0.12% masing-masing bagi kulit batang, kayu dan buah. Sementara itu, nilai 0.15, 0.90, 0.38, 0.03, 0.27 dan 0.83% masing-masing adalah bagi sampel kering akar, daun, kulit batang, kayu, ranting dan buah.

Minyak pati yang diperolehi dianalisis dengan menggunakan kromatografi kapilari Shimadzu GC 2010 yang lengkap dengan pengesan FID. Analisis telah dijalankan dengan menggunakan turus kapilari DB-5 (30 m \times 0.25 mm, 0.25 μ m ketebalan selaput) sebagai fasa pegun. Minyak pati telah dilarutkan dengan heksana dan disuntik dengan mod split. Gas nitrogen telah digunakan sebagai fasa bergerak pada kelajuan linear 50 cm/s. Suhu penyuntik dan pengesan dikekalkan pada 250°C. Suhu ketuhar diprogramkan pada 60°C (10 min) dan ditingkatkan kepada suhu 230°C pada kadar 3°C/min. Minyak pati juga telah dianalisis menggunakan program suhu yang dimulakan pada 60°C selama 10 min, kemudian ditingkatkan pada kadar 3°C/min sehingga mencapai suhu 230°C selama 1 min. Luas puncak dan masa penahanan ditentukan melalui integrasi elektronik. Amaun relatif bagi sebatian adalah bergantung kepada keluasan puncak yang dihasilkan, tanpa pembetulan faktor tindakan daripada pengesan FID. Indeks penahanan linear program suhu bagi sebatian ditentukan secara relatif kepada n-alkana.

Analisis KG-SJ pula dilakukan dengan menggunakan

Shimadzu QP (2010), punca ion EI impak elektron, 70eV, menggunakan turus BPX-5 (30 m \times 0.25 mm, 0.25 μ m) dengan kondisi yang sama seperti yang diterangkan dalam program GC kecuali fasa bergerak adalah helium dengan kadar 1 mL/min. Peratus sebatian terhasil daripada keluasan puncak sampel. Penentuan bagi sebatian kimia adalah berdasarkan kepada perbandingan data spektrum jisim yang ada dalam rujukan Wiley, perbandingan pengiraan indeks penahanan dengan nilai literatur dan ko-kromatografi bagi sesetengah sebatian dengan sebatian autentik pada turus kapilari DB-5 (Adams 2001; McLafferty & Stauffer 1989).

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Sebatian dan komposisi sebatian dalam minyak pati bagi buah, kulit batang dan kayu *G. ridleyi* yang segar ditunjukkan dalam Jadual 1, sementara Jadual 2 pula memberikan komposisi sebatian dalam minyak pati bagi bahagian daun, buah, ranting, kayu, kulit batang dan akar yang telah dikeringkan. Sebanyak 50 sebatian daripada minyak kulit batang *G. ridleyi* segar telah berjaya dikenal pasti dan mewakili 89.5% minyak pati. Minyak pati kulit batang segar kaya dengan sebatian monoterpena, linalool (1) (15.2%) dan sitronellal (2) (10.9%). Sejumlah 47 sebatian yang mewakili 90.1% daripada jumlah minyak telah dikenal pasti daripada kayu *G. ridleyi* segar, dengan sebatian utama β -eudesmol (3) (27.1%) dan γ -eudesmol (4) (20.8%). Selain itu, minyak pati buah menunjukkan kehadiran 49 sebatian yang mewakili 89.9% jumlah minyak pati. Sebatian utama dalam minyak buah segar adalah β -kubebena (5) (20.7%) dan elemol (6) (20.2%) (Rajah 1).

Peratus jumlah minyak pati dalam sampel segar adalah berbeza berbanding sampel yang telah dikeringkan. Peratus jumlah minyak pati bagi sampel kering adalah melebihi nilai 90% iaitu 95.1% (daun, 48 sebatian), 94.6% (kulit batang, 39 sebatian), 93.3% (kayu, 35 sebatian), 93.1% (ranting, 37 sebatian), 92.8% (akar, 47 sebatian) dan 93.2% (buah, 37 sebatian) tetapi jumlah sebatian yang dikesan adalah berkurangan. Sebagai contoh, sebanyak 50 sebatian telah dikesan dalam minyak pati kulit batang yang segar dan didapati berkurang kepada 39 sebatian daripada kulit batang yang dikeringkan. Begitu juga dengan minyak pati kayu dengan 47 sebatian dalam sampel segar berkurang kepada 35 sebatian dalam sampel kering; serta 49 sebatian dalam sampel buah segar berkurang kepada 37 sebatian dalam buah kering. Pengurangan dalam sebatian di dalam sampel kering boleh dikaitkan dengan proses pemeruwapan sebatian-sebatian ini semasa proses pengeringan.

Sebatian utama dalam sampel segar adalah hampir sama dengan sebatian utama dalam sampel kering, kecuali sesetengah bahagian sampel kering didapati kaya dengan sebatian-sebatian seperti β -karyofilena, limonena, β -selinena, viridifloral, α -kopaena dan cyperena. Satu monoterpena dan dua seskuiterpena telah dikenal pasti sebagai sebatian utama dalam daun yang dikeringkan

JADUAL 1. Sebatian dan komposisi sebatian dalam minyak pati sampel *G. ridleyi* segar

| Sebatian | RI | Kulit batang | Kayu | Buah | Kaedah Penentuan |
|--|------|--------------|------|------|------------------|
| α -pinena | 940 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | a,b,c |
| kamfena | 953 | - | - | - | a,b,c |
| benzaldehyd | 962 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | a,b,c |
| sabinens | 975 | - | - | - | a,b,c |
| α -felandrena | 1004 | - | - | - | a,b,c |
| p-cymena | 1022 | 1.2 | 0.1 | 0.2 | a,b,c |
| limonena | 1029 | 7.5 | - | 0.2 | a,b,c |
| δ -3-karena | 1031 | 0.5 | 0.2 | - | a,b,c |
| 1,8-cineol | 1035 | 0.5 | - | 1.3 | a,b,c |
| <i>trans</i> -linalool oksida | 1074 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | a,b |
| <i>cis</i> -linalool oksida (furanoid) | 1087 | 0.1 | - | 0.1 | a,b |
| linalool | 1109 | 15.2 | 2.9 | 0.9 | a,b,c |
| sitronelal | 1152 | 10.9 | 0.6 | 0.1 | a,b,c |
| borneol | 1170 | 0.1 | 0.1 | 0.4 | a,b |
| terpinen-4-ol | 1174 | 1.1 | 0.1 | 0.3 | a,b,c |
| a-terpineol | 1187 | - | - | 0.9 | a,b,c |
| sitronelol | 1226 | 1.4 | - | 0.3 | a,b,c |
| linalil asetat | 1257 | 0.8 | 0.3 | 0.1 | a,b,c |
| Geranial | 1266 | - | 0.1 | - | a,b,c |
| Safrol | 1287 | 5.3 | 2.2 | - | a,b,c |
| bornil asetat | 1290 | 0.1 | 0.1 | - | a,b,c |
| undekanal | 1306 | - | - | 0.1 | a,b,c |
| 8-hidroksikarvotanaseton | 1318 | 0.3 | 0.1 | - | a,b |
| δ -elemena | 1340 | 0.1 | - | - | a,b |
| sitronelil asetat | 1352 | 1.2 | 0.1 | 0.1 | a,b |
| eugenol | 1359 | 1.6 | 0.5 | - | a,b,c |
| α -kubebena | 1354 | 0.1 | 0.3 | 0.1 | a,b,c |
| α -ylanglena | 1375 | 0.1 | - | - | a,b |
| α -kopaena | 1379 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | a,b,c |
| geranil asetat | 1384 | 0.1 | - | 1.1 | a,b,c |
| β -kubebena | 1386 | 0.1 | - | 20.7 | a,b,c |
| β -elemena | 1393 | 0.1 | 0.1 | 0.5 | a,b,c |
| cyperena | 1398 | 0.1 | 0.4 | - | a,b |
| α -gurjunena | 1412 | - | - | 0.1 | a,b,c |
| α -sedrena | 1414 | - | - | 0.1 | a,b |
| α -santalena | 1418 | - | 0.9 | 0.3 | a,b |
| β -karyofilena | 1420 | 4.1 | 0.9 | 1.1 | a,b,c |
| sedrena | 1422 | 0.1 | 0.3 | - | a,b |
| β -gurjunena | 1429 | 0.1 | 0.1 | - | a,b,c |
| <i>trans</i> - α -bergamotena | 1437 | 0.1 | 0.4 | 0.4 | a,b,c |
| α -guainena | 1441 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | a,b |
| (Z)- β -farnesena | 1442 | 0.9 | 0.5 | 0.5 | a,b |
| aromadendrena | 1445 | 0.3 | 0.1 | 1.1 | a,b |
| α -humulena | 1450 | 1.7 | 0.2 | - | a,b,c |

(bersambung)

Sambungan JADUAL 1.

| Sebatian | RI | Kulit batang | Kayu | Buah | Kaedah Penentuan |
|-----------------------------------|------|--------------|------|------|------------------|
| α -patchoulina | 1456 | - | - | 0.2 | a,b |
| allo-aromadendrena | 1462 | 0.2 | 0.4 | 1.5 | a,b,c |
| β -selinena | 1488 | 0.1 | 2.3 | 0.7 | a,b |
| α -selinena | 1493 | 0.2 | 2.4 | 0.7 | a,b |
| γ -amorfinina | 1498 | - | - | - | a,b |
| α -muurolena | 1498 | - | 0.5 | 3.4 | a,b |
| epizonarena | 1503 | 0.2 | - | - | a,b |
| α -(E,E)-farnesena | 1505 | - | 0.1 | 0.1 | a,b |
| δ -amorfinina | 1512 | - | - | 0.1 | a,b |
| γ -kadinena | 1513 | - | 0.1 | 0.4 | a,b |
| δ -kadinena | 1524 | 1.7 | 0.1 | 0.3 | a,b,c |
| <i>trans</i> -kalamenena | 1530 | - | 0.1 | 2.1 | a,b,c |
| hedikaryol | 1530 | - | 3.6 | 9.4 | a,b |
| (Z)-nerolidol | 1533 | 5.2 | 9.5 | 2.2 | a,b,c |
| <i>trans</i> -kadina-1(2),4-diena | 1536 | 0.1 | - | 0.1 | a,b |
| Elemol | 1549 | 7.4 | 6.6 | 20.2 | a,b,c |
| Globulol | 1580 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | a,b |
| Viridifloral | 1588 | 0.1 | 0.2 | 6.1 | a,b |
| γ -eudesmol | 1626 | 0.2 | 20.8 | 0.1 | a,b |
| Agarupsirol | 1648 | 3.1 | 0.2 | - | a,b |
| β -eudesmol | 1651 | 9.8 | 27.1 | 9.1 | a,b |
| α -eudesmol | 1655 | 4.6 | 3.2 | 1.1 | a,b |
| (Z,Z)-farnesol | 1718 | 0.1 | 0.6 | 0.2 | a,b |
| Jumlah keseluruhan | | 89.5 | 90.1 | 89.8 | |

JADUAL 2. Sebatian dan komposisi sebatian dalam minyak pati sampel *G. ridleyi* kering

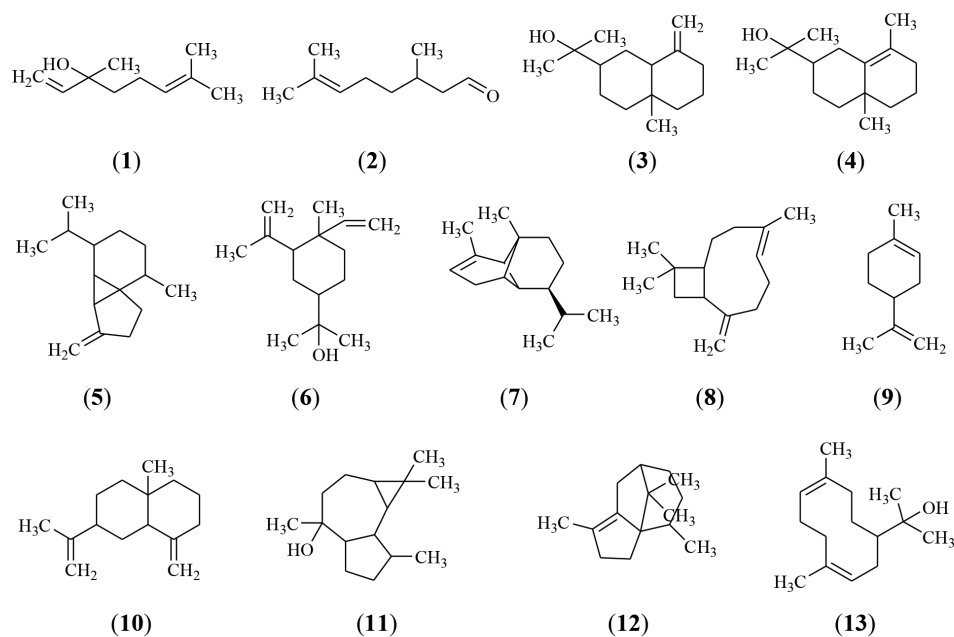
| Sebatian | RI | Daun | Kulit batang | Kayu | Ranting | Akar | Buah | Kaedah penentuan |
|--|------|------|--------------|------|---------|------|------|------------------|
| α -pinena | 940 | 0.4 | 0.1 | 0.1 | - | - | 0.1 | a,b,c |
| Kamfena | 953 | - | - | - | 0.1 | 0.1 | - | a,b,c |
| Benzaldehid | 962 | - | 0.1 | 0.5 | 0.5 | 0.3 | 2.9 | a,b,c |
| Sabinens | 975 | 0.5 | - | - | 0.1 | - | - | a,b,c |
| α -felandrena | 1004 | 1.1 | 0.1 | 0.3 | 0.1 | - | - | a,b,c |
| p-cymena | 1022 | 1.6 | 2.2 | - | - | 0.1 | 0.8 | a,b,c |
| Limonena | 1029 | - | 10.6 | - | 0.3 | - | 0.6 | a,b,c |
| δ -3-karena | 1031 | - | 1.0 | - | - | - | - | a,b,c |
| 1,8-cineol | 1035 | 7.0 | 1.2 | - | 4.6 | 0.9 | 3.8 | a,b,c |
| <i>trans</i> -linalool oksida | 1074 | 0.8 | 0.1 | 0.3 | 0.8 | 0.2 | 0.1 | a,b |
| <i>cis</i> -linalool oksida (furanoid) | 1087 | 1.9 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.6 | 0.1 | a,b |
| Linalool | 1109 | 23.4 | 15.8 | 5.5 | 6.6 | 2.9 | 1.3 | a,b,c |
| Sitronelal | 1152 | - | 12.9 | 1.2 | 0.1 | 0.6 | - | a,b,c |
| Borneol | 1170 | 0.8 | - | - | 0.5 | 0.7 | 0.6 | a,b |
| terpinen-4-ol | 1174 | 6.1 | 0.9 | 0.2 | 0.1 | 1.2 | 0.3 | a,b,c |
| α -terpineol | 1187 | 2.2 | - | - | 0.4 | 0.1 | 1.2 | a,b,c |
| Sitronelol | 1226 | 0.1 | 2.8 | - | 0.1 | 0.3 | 0.3 | a,b,c |
| linalil asetat | 1257 | 0.2 | 0.8 | 0.6 | 0.3 | - | - | a,b,c |
| Geranial | 1266 | 0.5 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | - | 0.1 | a,b,c |
| Safrol | 1287 | - | 7.5 | 4.6 | - | - | - | a,b,c |

(bersambung)

Sambungan JADUAL 2.

| Sebatian | RI | Daun | Kulit batang | Kayu | Ranting | Akar | Buah | Kaedah penentuan |
|--------------------------------------|------|------|--------------|------|---------|------|------|------------------|
| bornil asetat | 1290 | 0.1 | 0.1 | - | - | 0.8 | 0.1 | a,b,c |
| Undekanal | 1306 | - | 0.1 | - | - | - | - | a,b,c |
| 8-hidroksikarvotanaseton | 1318 | - | 0.2 | - | - | - | - | a,b |
| δ -elemena | 1340 | 0.2 | 0.2 | - | 0.1 | - | - | a,b |
| sitronelil asetat | 1352 | 0.1 | 1.5 | 0.2 | - | - | 0.1 | a,b |
| Eugenol | 1359 | 0.2 | 1.4 | 0.5 | - | - | - | a,b,c |
| α -kubebena | 1354 | 1.2 | 0.1 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | - | a,b,c |
| α -ylanglena | 1375 | - | 0.2 | - | - | 0.6 | - | a,b |
| α -kopaena | 1379 | 19.8 | 0.1 | - | 1.5 | 10.9 | 0.4 | a,b,c |
| geranil asetat | 1384 | 0.1 | - | - | - | 2.1 | 2.6 | a,b,c |
| β -kubebena | 1386 | 4.5 | - | 0.1 | 0.1 | 0.4 | 17.2 | a,b,c |
| β -elemena | 1393 | 0.3 | - | 0.3 | 0.5 | 3.3 | 0.3 | a,b,c |
| cyperena | 1398 | 0.1 | 0.1 | 0.4 | 0.1 | 22.8 | - | a,b |
| α -gurjunena | 1412 | 0.1 | - | - | - | - | - | a,b,c |
| α -sedrena | 1414 | 0.1 | - | - | - | 0.5 | - | a,b |
| α -santalena | 1418 | 0.1 | - | 0.5 | - | 4.5 | - | a,b |
| β -karyofilena | 1420 | 11.4 | 3.7 | 0.6 | 2.3 | 0.2 | 1.6 | a,b,c |
| β -sedrena | 1422 | 0.1 | 0.1 | - | - | 0.7 | - | a,b |
| β -gurjunena | 1429 | 0.6 | - | - | - | - | - | a,b,c |
| <i>trans</i> - α -bergamotena | 1437 | - | - | 0.2 | 0.1 | 0.4 | 0.3 | a,b,c |
| α -guainena | 1441 | - | - | 0.1 | 1.1 | 0.3 | - | a,b |
| (Z)- β -farnesena | 1442 | 0.1 | 0.7 | 0.3 | - | 0.1 | 0.4 | a,b |
| aromadendrena | 1445 | 0.2 | - | - | 0.5 | 0.2 | - | a,b |
| α -humulena | 1450 | 1.5 | 1.9 | 0.3 | 0.2 | - | - | a,b,c |
| α -patchoulina | 1456 | - | - | - | - | 3.2 | - | a,b |
| allo-aromadendrena | 1462 | 2.6 | - | - | 4.9 | - | 1.1 | a,b,c |
| β -selinena | 1488 | 1.8 | 0.1 | 1.8 | 35.9 | 0.9 | 0.8 | a,b |
| α -selinena | 1493 | 0.6 | 0.2 | 2.6 | 0.1 | - | 0.5 | a,b |
| γ -amorfinena | 1498 | - | - | - | - | 2.5 | - | a,b |
| α -muurolena | 1498 | 0.8 | - | 0.6 | 2.1 | 1.2 | 3.3 | a,b |
| Epizonarena | 1503 | - | 0.2 | - | - | 1.5 | - | a,b |
| α -(E,E)-farnesena | 1505 | 0.1 | - | - | - | - | - | a,b |
| δ -amorfinena | 1512 | - | - | - | - | 1.9 | - | a,b |
| γ -kadinena | 1513 | 0.1 | - | - | - | 1.3 | 0.2 | a,b |
| δ -kadinena | 1524 | 0.5 | 1.5 | 0.2 | 1.9 | 1.1 | 0.6 | a,b,c |
| <i>trans</i> -kalamenena | 1530 | 0.1 | - | - | - | 1.5 | 2.5 | a,b,c |
| Hedikaryol | 1530 | - | - | 3.6 | - | 4.6 | 8.5 | a,b |
| (Z)-nerolidol | 1533 | 0.1 | 4.1 | 7.5 | 5.9 | 0.4 | 4.3 | a,b,c |
| <i>trans</i> -kadina-1(2),4-diena | 1536 | - | - | - | - | 1.5 | - | a,b |
| Elemol | 1549 | 0.2 | 7.3 | 7.1 | 0.7 | 1.2 | 15.9 | a,b,c |
| Globulol | 1580 | 0.1 | - | - | 2.7 | 0.1 | 0.1 | a,b |
| Viridifloral | 1588 | 0.4 | - | - | 16.3 | 0.5 | 8.4 | a,b |
| g-eudesmol | 1626 | 0.1 | - | 19.9 | 0.7 | 1.1 | - | a,b |
| Agarapirol | 1648 | - | 3.1 | 0.2 | - | 0.1 | - | a,b |
| β -eudesmol | 1651 | 0.1 | 7.6 | 27.8 | - | 3.6 | 9.5 | a,b |
| α -eudesmol | 1655 | - | 3.6 | 3.8 | - | 8.1 | 1.4 | a,b |
| (Z,Z)-farnesol | 1718 | 0.1 | - | 0.5 | - | - | 0.9 | a,b |
| Jumlah keseluruhan | | 95.1 | 94.6 | 93.3 | 93.1 | 92.8 | 93.2 | |

Peratus terhasil daripada luas puncak normalasi bagi turus DB-5, indeks penahanan untuk turus tidak polar SE-30 juga ditentukan. a = indeks penahanan; b = penyerpahan jisim; c = ko-suntikan dengan sampel autentik; RI = indeks refraktif



RAJAH 1. Sebatian dalam minyak pati *G. ridleyi*

iaitu linalool (1) (23.4%), α -kopaena (7) (19.8%) dan β -karyofilena (8) (11.4%). Sementara itu, hanya monoterpena, linalool (1) (15.8%), sitronelal (2) (12.9%) dan limonena (9) (10.6%) merupakan sebatian utama dalam minyak pati kulit batang kering.

Sebatian utama dalam minyak pati kayu kering adalah seskuiterpena, β -eudesmol (27.8%) dan γ -eudesmol (19.9%). Bahagian ranting kering menunjukkan kehadiran β -selinena (10) (35.9%) dan viridifloral (11) (16.3%), manakala sebatian cyperena (12) (22.8%) dan α -kopaena (10.9%) merupakan sebatian utama dalam minyak pati akar kering, manakala sebatian seskuiterpena, iaitu β -kubebena (5) (17.2%) dan elemol (6) (15.9%) adalah sebatian utama dalam minyak pati buah kering.

Kehadiran kumpulan monoterpena dalam minyak pati kulit batang *G. ridleyi* didapati berbeza dengan spesies *Goniothalamus* yang lain. Kehadiran monoterpena, linalool (1) (15.8%), sitronelal (2) (12.9%) dan limonena (9) (10.6%) merupakan sebatian utama dalam minyak pati kulit batang kering *G. ridleyi*, sementara kulit batang *G. uvaroides* dan *G. malayanus* kaya dengan seskuiterpena, iaitu eudesmol. Walaupun kehadiran kumpulan yang sama dalam minyak kulit batang *G. macrophyllus*, tetapi sebatian utamanya adalah berbeza, iaitu terpinen-4-ol, (Z)- β -osimena, α -terpineol dan 1,8-cineol (Jantan et al. 2005).

Bagi minyak pati akar kering pula, cyperena (12) (22.8%) dan α -kopaena (10.9%) adalah sebatian utama, keadaan ini sama dengan minyak pati akar *G. macrophyllus*, dengan sebatian cyperena (9.8%) dan geranil asetat (9.4%) merupakan sebatian utama (Siti Humeirah et al. 2010). Sementara ia sangat berbeza dengan

minyak pati akar *G. uvaroides* yang sebatian utamanya adalah terpinen-4-ol (39.5%) dan 1,8-cineol (14.0%) (Jantan et al. 2005).

Sebatian utama dalam daun *G. ridleyi* yang dikeringkan ialah linalool (1) (23.4%), α -kopaena (7) (19.8%) dan β -karyofilena (8) (11.4%). Ia sangat berbeza dengan minyak pati daun *G. uvaroides* dan *G. malayanus* yang sebatian utama masing-masing adalah β -kubebena (15.2%) dan β -selinena (33.6%) (Jantan et al. 2005). Begitu juga dengan minyak pati daun *G. andersonii*, sebatian utamanya ialah guaiol (28.6%) dan elemol (19.6%) (Jantan et al. 2005).

Sebatian utama dalam minyak pati buah *G. ridleyi* segar ialah sebatian β -kubebena (20.7%), elemol (20.2%), hedikaryol (13) (9.4%), β -eudesmol (9.1%) dan viridifloral (6.1%). Berlaku perubahan jumlah komposisi bagi minyak pati buah *G. ridleyi* yang telah dikeringkan. Pengurangan jumlah komposisi telah berlaku bagi sebatian β -kubebena (17.2%), elemol (15.9%) dan hedikaryol (13) (8.5%) manakala pertambahan pula berlaku bagi sebatian β -eudesmol (9.5%) dan viridifloral (8.4%). Kehadiran sebatian utama dalam buah *G. ridleyi* ini sangat berbeza dengan buah *Cryptocarya massoy* (Lauraceae) dengan sebatian benzil benzoat (68.3%) dan β -karyofilena (12.9%) sebagai sebatian utama (Rali et al. 2007). Tiada laporan minyak pati buah daripada genus *Goniothalamus*.

Ini adalah pertama kali minyak pati daripada keseluruhan bahagian pokok *Goniothalamus* dikaji. Walaupun sampel telah dikeringkan, sebatian utama dalam minyak pati tidak banyak perbezaan, cuma nilai peratus yang berbeza. Selain itu, belum ada laporan minyak pati daripada buah *Goniothalamus*.

KESIMPULAN

Sebatian utama yang hadir dalam minyak pati segar dan kering bahagian pokok *G. ridleyi* adalah monoterpena dan seskuiterpena. Kumpulan sebatian monoterpena utama yang dikenal pasti dalam *G. ridleyi* adalah linalool, sitronelal dan limonena, manakala sebatian seskuiterpena utama adalah β -karyofilena, β -eudesmol, γ -eudesmol, β -selinena, viridifloral, α -kopaena, cyperena, β -kubebena dan elemol. Komposisi sebatian dalam minyak pati bagi sampel segar didapati berkurang selepas pengeringan sampel.

PENGHARGAAN

Penulis merakamkan penghargaan kepada Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani (MOA), MARDI, geran UKM-ST-06-FRGS0110-2009 dan geran UKM GUP 2011-205 untuk bantuan kewangan. Kami juga menghargai bantuan Dr. Shamsul Khamis (UPM) dalam mengenal pasti sampel dan juga sumbangan En. Tengku Rahimi Tuan Mohamad, En. Nik Mustafa Azmi Nik Lah, En. Faizal Mohamad dari Jabatan Perhutanan Jajahan Selatan Kelantan, Kelantan dan En. Hamzah Mahat, En. Abd. Ghani Osman, Pn. Noor Safuraa Samsudin dan Cik Siti Salwah Baba dari MARDI.

RUJUKAN

- Adams, R.P. 2001. *Identification of essential oil components by gas chromatography/quadrupole mass spectroscopy*. Illinois: Allured Publishing Corp.
- Ee, G.C.L., Lee, H.L. & Goh, S.H. 1999. Larvicidal activity of Malaysian *Goniothalamus* species. *Natural Product Letters* 13(2): 550-554.
- Jantan, I., Ahmad, F. & Ahmad, A.S. 2005. A comparative study of essential oils of four *Goniothalamus* species. *ISHS Acta Horticulturae* 677: III WOCMAP Congress on Medicinal and Aromatic Plants Vol 3.
- Le, T.M.C., Tran, D.T., Le, V.D., Nguyen, T.M.T. & Isiaka, A.O. 2014. Constituents of some essential oil bearing plants from Vietnam. *American Journal of Plant Sciences* 5: 760-765.
- Mat-Salleh, K. & Latiff, A. 2002. *Tumbuhan Ubatan Malaysia*. Bangi: Penerbit UKM. p. 397.
- McLafferty, F.W. & Stauffer, D.B. 1989. *The Wiley NBS Registry of Mass Spectral Data*. Vol II. New York: John Wiley and Sons.
- Rali, T., Wossa, S.W. & Leach, D.N. 2007. Comparative chemical analysis of the essential oil constituents in the bark, heartwood and fruit of *Cryptocarya massoy* (Oken) Kosterm (Lauraceae) from Papua New Guinea. *Molecules* 12: 149-154.
- Samsiah, J., Zakaria, Z. & Din, L.B. 2014. 5-acetoxygoniothalamine, 5-hydroxygoniothalamine and dehydrogoniothalamine from root of *Goniothalamus ridleyi*. In *Integrated Research in Natural Products Chemistry*, edited by Fasihuddin B Ahmad, Zaini B Assim, Laily B Din and Ibrahim B Jantan. Faculty of Resource Science and Technology (UNIMAS). pp 153-159.
- Siti Humeirah, A.G., Nor Azah, M.A., Mastura, M., Mailina, J., Saiful, J.A., Muhajir, H. & Puad, A.M. 2010. Chemical constituents and antimicrobial activity of *Goniothalamus macrophyllus* (Annonaceae) from Pasoh Forest Reserve, Malaysia. *African Journal of Biotechnology* 9(34): 5511-5515.
- Wiert, C. 2007. *Goniothalamus* species: A source of drugs for the treatment of cancers and bacterial infections?. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 4(3) : 299-311.
- William, D.A. 1997. *The Chemistry of Essential Oils. An Introduction for Aromatherapists, Beauticians, Retailer and Students*. England: Michelle Press.
- Samsiah Jusoh*
Program Herba, Pusat Penyelidikan Hortikultur
Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI)
Peti Surat 12301, 50774 Kuala Lumpur, Wilayah Persekutuan Malaysia
- Fasihuddin Ahmad
Fakulti Sains dan Teknologi Sumber
Universiti Malaysia Sarawak
94300 Kota Samarahan, Sarawak Bumi Kenyalang
Malaysia
- Samsiah Jusoh* & Laily B. Din
Pusat Pengajian Sains Kimia dan Teknologi Makanan
Fakulti Sains dan Teknologi
Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 Bangi, Selangor Darul Ehsan
Malaysia
- Zuriati Zakaria
Malaysia Japan International Institute of Technology
Universiti Teknologi Malaysia
54100 Kuala Lumpur, Wilayah Persekutuan
Malaysia
- *Pengarang untuk surat-menyurat; email: samsiah@mardi.gov.my
- Diserahkan: 20 April 2015
Diterima: 15 Jun 2015