

# Hubungan Kekerbatan Antar Spesies Piper Berdasarkan Sifat Morfologi dan Minyak Atsiri Daun di Yogyakarta

## Relationship of species Piper based on morphological and leaf essential oils characters in Yogyakarta

PURNOMO, RANI ASMARAYANI

Laboratorium Taksonomi Tumbuhan, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta 55281.

Diterima: 4 Juli 2004. Disetujui: 31 September 2004.

### ABSTRACT

Some of *Piper* species were used for traditional medicines and condiments. The leaf essential oil (terpenoid) of those *Piper* species usually were used as a main component in traditional medicine. The taxonomical study was aimed to determine *Piper* species relationships based on morphological and leaf essential oils characters. The plants were obtained by exploring this province, and samples were collected for identification and leaf essential oils isolation purposes. Species identification were carried out based on identification key (Backer and Bakhuizen v.d. Brink, 1965; Heyne, 1987; Shaorong, 1982). The isolation of leaf essential oils was carried out using Stahl distillation method, and their composition were interpreted with liquid gas chromatography, using *caryophyllene* and  $\alpha$ -*pinene* as a standard of essential oils component. Dendrogram, which showed phenetic relationships among those species, were obtained by hierarchical cluster analysis method. Results of the research showed that there were 8 species found as cultivated plants in Yogyakarta, which were *P. miniatum* Bl., *P. betle* L., *P. recurvum* Bl., *P. aduncum* L., *P. nigrum* L., *P. cubeba* L.f., *P. retrofractum* Vahl., and *P. sarmentosum* Roxb. Ex Hunter. Relationship between species of *Piper* based on morphological character showed that *P. aduncum* and *P. sarmentosum* at the same cluster on 69.2% similarity level, and 40.4% similarity level to the other clusters. Relationships between species of *Piper* based on leaf essential oils character resulted the difference cluster among the species, *P. retrofractum* separated from the other species at 45.5% similarity level, *P. aduncum* and *P. cubeba* indicated the highest similarity level (81.5%).

© 2004 Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta

**Key words:** relationship, *Piper*, morphology, leaf essential oils, taxonomic characters.

### PENDAHULUAN

Di daerah tropis dan subtropis terdapat hampir 3000 spesies anggota genus *Piper* (Piperaceae), yang tersebar mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi. Dari jumlah tersebut, 108 spesies diantaranya diketahui berasal dari anak benua India (Steenis, 1972; Rostiana *et al.*, 1992; Oyen dan Dung, 1999). Di Pulau Jawa, secara taksonomi terdapat 23 spesies *Piper*, yaitu *P. baccatum* Bl., *P. recurvum* Bl., *P. molissimum* Bl., *P. muricatum* Bl., *P. polystachyum* (Miq.) DC., *P. cubeba* L.f., *P. nigrum* L., *P. quinque-angulatum* Miq., *P. bantamense* Bl., *P. aduncum* L., *P. hispidum* Swart., *P. caninum* Bl., *P. miniatum* Bl., *P. majusculum* Bl., *P. retrofractum* Vahl., *P. sarmentosum* Roxb. Ex Hunter, *P. abbreviatum* Opiz., *P. sulcatum* Bl., *P. blumei* (Miq.) Back., *P. cilibrachteum* Opiz., *P. arcuatum* Bl., *P. acre* Bl., dan *P. betle* L. (Backer dan Bakhuizen v.d. Brink, 1965). Di wilayah konservasi lereng selatan Gunung Merapi ditemukan 8 spesies anggota Piperaceae yaitu *P. aduncum* L., *P. miniatum* Bl., *P. rindu* C.DC., *P. ungaramense* (Miq.) C.DC., *Piper* sp., *Peperomia laevifolia* (Bl.) Miq., *P. tomentosa* (Vahl.) A. Dietr., dan *Potho-morphe*

*subpeltata* (Willd.) Miq. (Purnomo, 2000).

Spesies *Piper* dimanfaatkan oleh manusia untuk bahan ramuan obat tradisional dan rempah-rempah dengan nama perdagangan yang beranekaragam. Dua puluh dua (22) spesies *Piper* yang terdaftar dalam bahan ramuan obat dan rempah dunia, antara lain *P. aduncum* L., *P. attenuatum* Miq., *P. baccatum* Bl., *P. bantamense* Bl., *P. betle* L., *P. crassipes* Korth., *P. caducibrachteum* C.DC., *P. caninum* Bl., *P. cubeba* L.f., *P. decumanum* L., *P. elongatum* Vahl., *P. fragile* Benth., *P. guinense* Schum. & Thon., *P. lanatum* Roxb., *P. lolot* C.DC., *P. longifolium* Ruiz & Pavon, *P. longum* L., *P. methysticum* Forst., *P. nigrum* L., *P. retrofractum* Vahl., *P. saigonense* C.DC., dan *P. sarmentosum* Roxb. (Heyne, 1987; Perry dan Metzger, 1980; Oyen dan Dung, 1999).

Konsep spesies dalam klasifikasi dengan bukti morfologi, dapat didukung oleh bukti fitokimia, yaitu senyawa metabolit sekunder termasuk terpenoid. Penggunaan sifat kimia untuk memecahkan masalah taksonomi banyak terbukti, tetapi pada beberapa kasus bukti kimia tidak sejalan dengan bukti morfologi sehingga menghasilkan sistematika yang berbeda (Davis dan Heywood, 1973; Singh, 1999). Faktor edafik dan klimatik dapat berpengaruh terhadap kuantitas minyak atsiri setiap atau suatu spesies (Sutarjadi, 1980; Whiffin, 1992), demikian pula untuk spesies *Piper* di wilayah Yogyakarta.

Karakter kimia spesies *Piper* yang cukup menonjol adalah adanya senyawa minyak atsiri (terpenoid) di daun dan buahnya, sehingga banyak dimanfaatkan sebagai

#### ▼ Alamat korespondensi:

Jl. Sekip Utara Yogyakarta 55281  
Tel. +62-274-580839, 543631, 902272. Fax. +62-274-580839.  
e-mail: pakkencur@yahoo.com

bahan obat, rempah-rempah, dan bumbu dapur (Oyen dan Dung, 1999). Fakta menunjukkan bahwa bau remasan dari berbagai spesies *Piper* memiliki ciri khas masing-masing. Jenis senyawa (kualitatif) minyak atsiri (metabolit sekunder) dapat digunakan sebagai bukti dalam klasifikasi (Jones dan Luchsinger, 1986; Hsiao dan Lin, 1995; Wolff *et al.*, 1997).

Berdasarkan hal-hal tersebut di atas, penelitian ini bertujuan untuk mempelajari spesies *Piper* dan hubungan kekerabatannya, berdasarkan bukti morfologi dan minyak atsiri di wilayah Yogyakarta.

**BAHAN DAN METODE**

Inventarisasi contoh tumbuhan dilakukan berdasarkan pertimbangan kelengkapan spesimen untuk keperluan identifikasi spesies, untuk kemudian diperlakukan sebagai herbarium kering. Identifikasi spesies *Piper* dilakukan dengan menggunakan kunci identifikasi dari pustaka-pustaka: Backer dan Bakhuizen v.d. Brink, 1965; Steenis, 1972; Heyne, 1987; Shaorong, 1982; Katzer, 1998, 2001a, 2001b; dan Anonim, 2001. Sebanyak 500 gram sampel daun segar diambil dari setiap spesies dari habitat yang berbeda dengan tiga ulangan. Isolasi minyak atsiri daun dilakukan dengan metoda destilasi Stahl dan dianalisis dengan kromatografi gas cair, dengan senyawa minyak atsiri standard yaitu *caryophyllene* dan *-pinene* (Guenter, 1952; Harborne, 1987; Gardner *et al.*, 2002). Skema hubungan kekerabatan fenetik dibuat berdasarkan koefisien asosiasi. Data morfologi meliputi 55 sifat yang dibandingkan yaitu perawakan, akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji, serta sifat fitokimia, yaitu waktu retensi setiap puncak pada kromatogram. Data dianalisis secara deskriptif. Selanjutnya dari data kuantitatif ditentukan hubungan kekerabatan fenetik dengan metoda pengelompokan bertingkat jarak antar spesies (pasangan OTUs ditentukan berdasarkan koefisien asosiasi) (Sokal dan Sneath, 1963), dan analisis taksonomi numerik dilakukan dengan program SPSS versi 11.0.

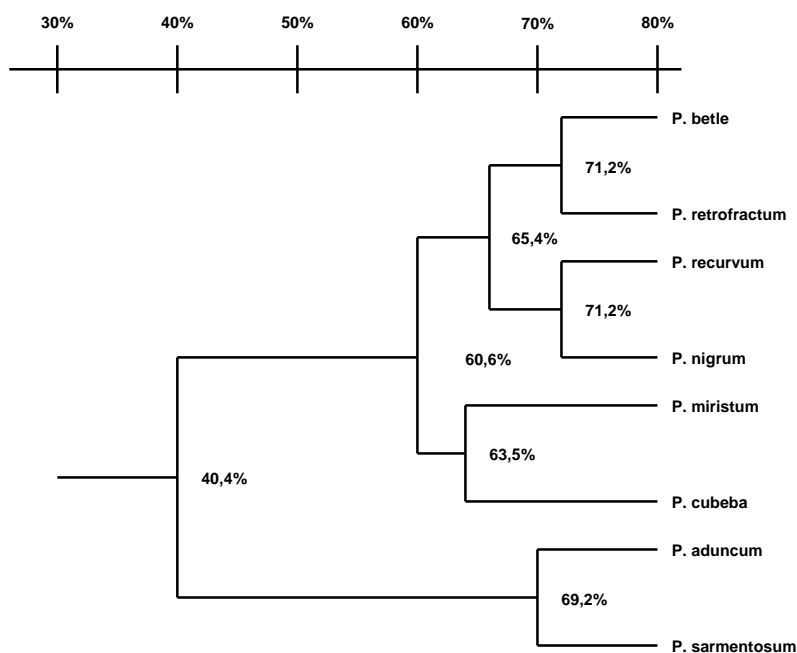
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Spesies *Piper***

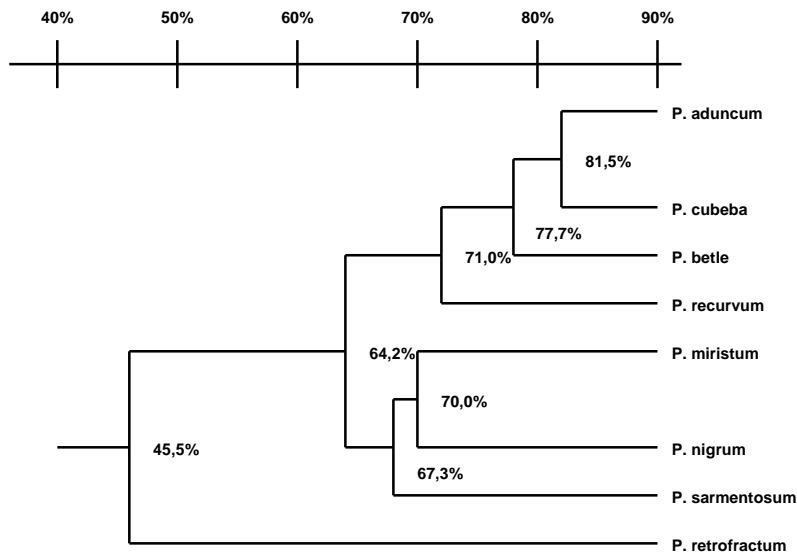
Dari 17 sampel *Piper* yang didapatkan di Yogyakarta, dapat diidentifikasi dalam 8 spesies, yaitu: *P. aduncum*, *P. sarmentosum*, *P. cubeba*, *P. retrofractum*, *P. nigrum*, *P. recurvum*, *P. miniatum*, dan *P. betle*. Untuk pengenalan setiap spesies *Piper* disajikan kunci identifikasi buatan tipe paralel di bawah ini:

**Kunci Identifikasi Spesies *Piper* dari Yogyakarta:**

1. a. Batang tegak, memiliki geragih ..... 2.
- b. Batang memanjat, memiliki akar pelekat ..... 3.
2. a. Bunga majemuk bulir, bulir tegak, sepertiga sampai setengah bagian atas membengkok ke bawah, warna kuning pucat ..... *P. aduncum* L.
- b. Bunga majemuk untai, untai tegak atau menjulur berwarna putih ..... *P. sarmentosum* Roxb. Ex Hunter
3. a. Arah tumbuh bunga majemuk tegak-menjulur ..... 4.
- b. Arah tumbuh bunga majemuk menggantung-bengkok ke bawah ..... 5.
4. a. Buah apokarp tunggal, bertangkai dengan ujung membulat, permukaan tangkai berbulu, warna jingga kotor ..... *P. cubeba* L.f.
- b. Buah apokarp majemuk, permukaan gundul, warna merah-merah menyala ..... *P. retrofractum* Vahl.
5. a. Bunga majemuk bulir ..... *P. nigrum* L.
- b. Bunga majemuk untai ..... 6.
6. a. Penampang melintang batang pipih beralur ... .. *P. recurvum* Bl.
- b. Penampang batang bulat ..... 7.
7. a. Seluruh tulang cabang muncul pada pangkal ibu tulang daun ..... *P. miniatum* Bl.
- b. Seluruh tulang cabang berpangkal pada  $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{2}$  panjang helaian daun ..... *P. betle* L.



**Gambar 1.** Hubungan kekerabatan antar spesies *Piper* di Yogyakarta berdasarkan sifat morfologi.



**Gambar 2.** Hubungan kekerabatan antar spesies *Piper* di Yogyakarta berdasarkan sifat minyak atsiri daun.

*Hubungan kekerabatan berdasarkan sifat morfologi*

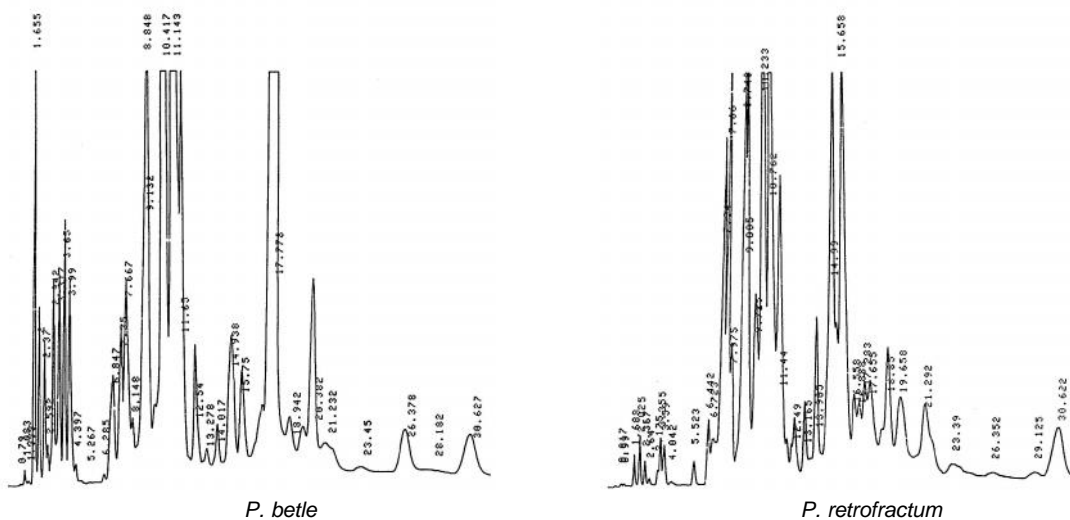
Analisis kelompok berdasarkan sifat morfologi dari spesies *Piper* di atas, menunjukkan skema hubungan kekerabatan fenetik dalam bentuk dendrogram (Gambar 1.). Dendrogram menunjukkan bahwa antar spesies *Piper* dapat dikelompokkan menjadi 2 grup pada nilai similaritas 40,4%, yaitu antara *P. betle*, *P. retrofractum*, *P. recurvum*, *P. nigrum*, *P. miniatum*, dan *P. cubeba* (kelompok 1) dengan *P. aduncum*, *P. sarmentosum* (kelompok 2). Pemisahan ini ditandai terutama pada sifat cara arah tumbuh batang tegak dan memanjat. Pada kelompok satu (1) yaitu *P. betle*, *P. retrofractum*, *P. recurvum*, *P. nigrum* berkelompok terhadap *P. miniatum*, *P. cubeba* pada nilai similaritas 60,6%, hubungan kekerabatan terdekat berdasarkan sifat morfologi tergambar antara *P. betle* dan *P. retrofractum* serta *P. recurvum* dan *P. nigrum* dengan nilai similaritas 71,2%, sedangkan *P. miniatum* dan *P. cubeba* pada nilai similaritas 63,5%. Pada kelompok dua

(2) beranggotakan dua spesies yaitu *P. aduncum* dan *P. sarmentosum* yang berkerabat pada nilai similaritas 69,2%.

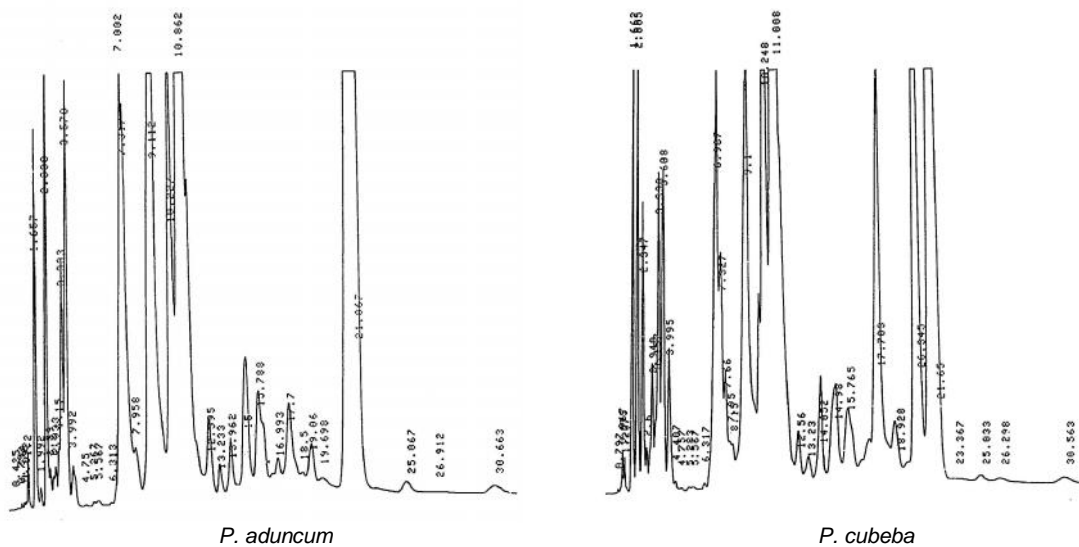
Hubungan kekerabatan antar spesies *Piper* tersebut didukung oleh pendapat Singh (1999) yang menyatakan bahwa koefisien asosiasi pada nilai di atas 60% adalah pada tingkatan spesies, sehingga kelompok 1 dan 2 dalam dendrogram (koefisien asosiasi 40,4%) besar kemungkinan sebagai kategori di atas spesies *Piper*.

*Hubungan kekerabatan berdasarkan sifat minyak atsiri*

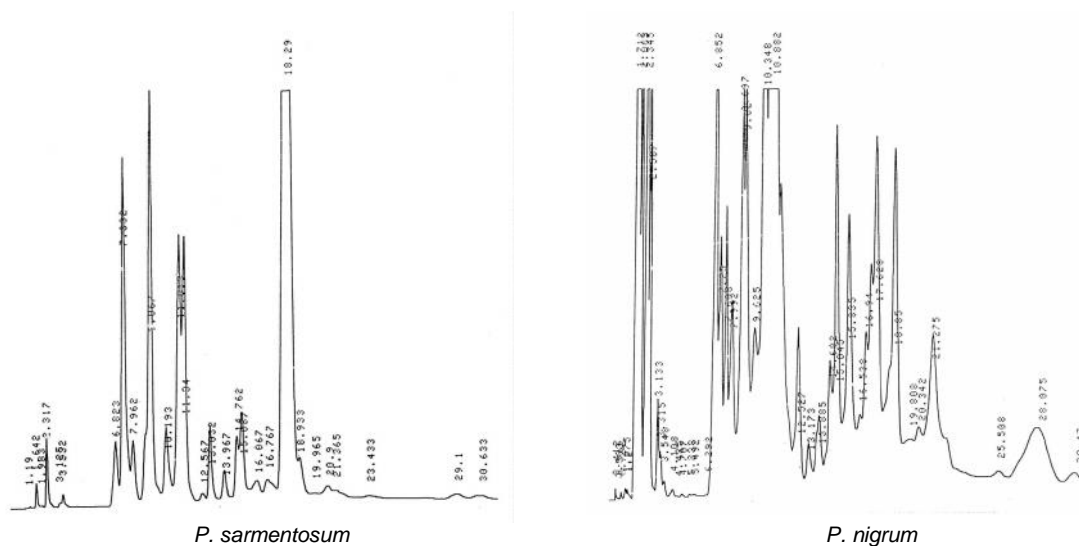
Analisis kelompok berdasarkan sifat minyak atsiri, menunjukan pengelompokan OTUs pada dendrogram yang berbeda dibandingkan sifat morfologi (Gambar 2.). Dalam dendrogram tersebut justru *P. retrofractum* yang secara morfologi berkerabat dekat dengan *P. betle*, berdasarkan sifat minyak atsiri menjadi kluster tunggal yang berbeda dengan 7 spesies *Piper* yang lain, dengan koefisien asosiasi 45,5%.



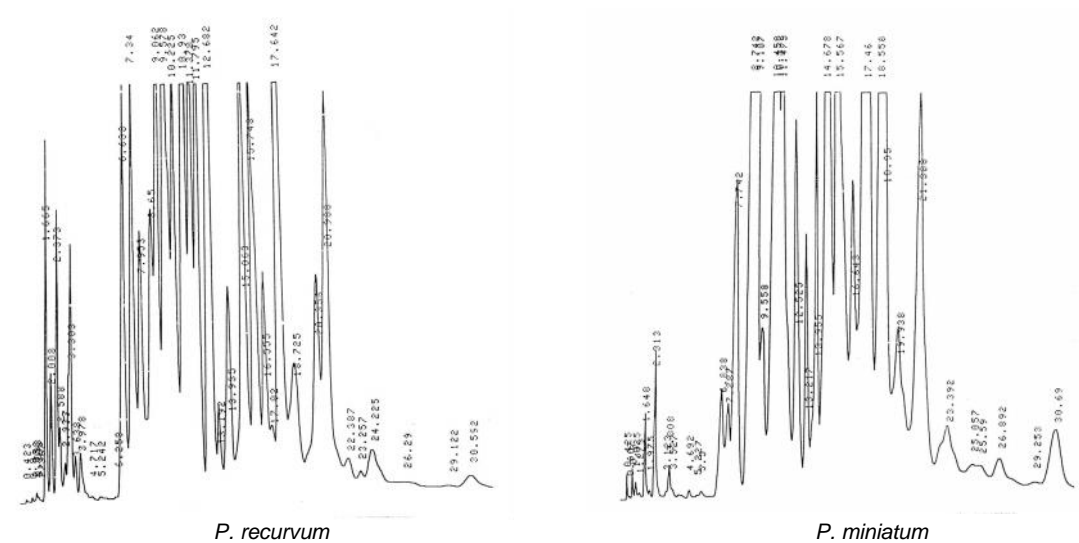
Gambar 3. Kromatogram komponen minyak atsiri dari *P. betle* dan *P. retrofractum*.



Gambar 4. Kromatogram minyak atsiri dari *P. aduncum* dan *P. cubeba*.



Gambar 5. Kromatogram komponen minyak atsiri dari *P. sarmentosum* dan *P. nigrum*.



Gambar 6. Kromatogram komponen minyak atsiri dari *P. recurvum* dan *P. miniatum*.

Bukti kromatogram minyak atsiri daun menunjukkan bahwa *P. betle* ditandai oleh jenis senyawa minyak atsiri dengan waktu retensi 1.075-4.433 menit mendekati waktu retensi *-pinene* yaitu 1.833 menit, sehingga berkerabat dekat dengan senyawa tersebut, sedangkan *P. retrofractum* ditandai dengan jenis minyak atsiri dengan waktu retensi 13.905-16.558 menit, mendekati waktu retensi *caryophyllene* yaitu 14.918 (Gambar 3.) Ketujuh spesies *Piper* yang lain menjadi satu kluster dengan koefisien asosiasi 64,2%, berdasarkan nilai tersebut masih berkerabat pada tingkat spesies (Singh, 1999).

Berdasarkan sifat minyak atsiri, dapat dikatakan bahwa *P. aduncum* dan *P. cubeba* berkerabat terdekat, karena memiliki persamaan kandungan yang tinggi dengan nilai koefisien asosiasi 81,59%. Berkaitan dengan bahan alam, maka jenis minyak atsiri *P. aduncum* dapat menjadi alternatif pengganti dari salah satu jenis minyak atsiri pada *P. cubeba*. Jenis minyak atsiri dengan waktu retensi 17.709 dan 20.945 menit pada kromatogram *P. cubeba* merupakan pembeda antara kedua spesies *Piper* tersebut (Gambar 4.). Jenis minyak atsiri tersebut berkerabat dekat dengan *caryophyllene* (waktu retensi 14.918 menit).

*P. recurvum* mengelompok dengan *P. aduncum* dan *P. cubeba* dengan nilai persamaan 71% tetapi masih dalam satu kluster, hal ini disebabkan karena perbedaan senyawa minyak atsiri dengan waktu retensi 8.65 dan 11.795 menit (*P. recurvum*), serta 21.067 menit (*P. aduncum*) mendekati senyawa *caryophyllene*. Antara *P. miniatum*, *p. nigrum*, dan *P. sarmentosum* membentuk kluster pada nilai kesamaan (koefisien asosiasi) 67,3%, dan memisah pada nilai koefisien asosiasi 70% antara *P. sarmentosum* dengan kluster *P. miniatum* dan *P. nigrum* (Gambar 2.), hal tersebut disebabkan karena perbedaan senyawa minyak atsiri dengan waktu retensi 21.275, 23.367, 28.075 menit mendekati jenis senyawa *caryophyllene* (Gambar 5 dan 6). Antara *P. miniatum* dan *P. nigrum* membentuk kluster dengan nilai koefisien asosiasi 70%, kedua spesies berbeda pada senyawa minyak atsiri dengan waktu retensi 6.838, 14.678, dan 23.392 (*P. miniatum*) (Gambar 5 dan 6),

Pada setiap spesies *Piper* dengan adanya perbedaan faktor luar di habitatnya, terbukti memiliki perbedaan terutama nilai kuantitas dari jenis minyak atsiri. Hal ini sesuai dengan pendapat Whiffin (1992), bahwa perbedaan tersebut terjadi karena adanya variasi kimia yang merespons terhadap perbedaan faktor luar di habitatnya.

## KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa di wilayah Yogyakarta ditemukan 8 spesies *Piper* yaitu: *P. aduncum*, *P. sarmentosum*, *P. cubeba*, *P. retrofractum*, *P. nigrum*, *P. recurvum*, *P. miniatum*, dan *P. betle*. Hubungan

kekerabatan spesies *Piper* berdasarkan sifat morfologi dan minyak atsiri menghasilkan klasifikasi yang berbeda. Spesies *Piper* yang berkerabat dekat secara morfologi, dapat berkerabat jauh berdasarkan minyak atsiri daun.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Diucapkan terima kasih kepada Pusat Studi Obat Tradisional (PSOT) UGM Yogyakarta, untuk penggunaan fasilitas laboratorium.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2001. *Piper aduncum* L. <http://www.hear.org/pier>.
- Backer C.A. and R.C. Bakhuizen v.d. Brink. 1965. *Flora of Java*. Vol. 1. Groningen: N.V.P. Noordhoff.
- Davis P.H., and V.H. Heywood. 1973. *Principle of Angiospermae Taxonomy*. Hutington. New York: Robert E. Kreiger Publishing Co. Inc.
- Gardner D.R., M.H. Ralphs, D.L. Turner, and S.L. Welsh. 2002. Taxonomic implication of diterpene alkaloids in three toxic tall larkspur species (*Delphinium* spp.). *Biochemical Systematic and Ecology* 30(2): 77-90.
- Guenther, E., 1952. *The Essential Oil*. Vol. 5. New York: D. von Nostrad Co. Inc.
- Harborne, J.B., 1987. *Metode Fitokimia; Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Edisi 2. Penerjemah: Padmawinata, K. dan I. Soediro. Bandung: Penerbit ITB.
- Heyne K., 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Jilid 1. (Terjemahan). Jakarta: Badan Litbang Kehutanan.
- Hsiao J.Y. and M.L. Lin. 1995. A Chemotaxonomic study of essential oils from the leaves of genus *Clerodendrum* (Verbenaceae) native to Taiwan. *Botanical Bulletin of Academia Sinica* 36: 247-251.
- Jones S.B. and A.E. Luchsinger. 1986. *Plant Systematics*. 2nd edition. New York: McGraw Hill Publishing Co.
- Katzer, G. 1998. *Cubeb Pepper (Piper cubeba L.)*. <http://www-ang.kfunigraz.ac.at>
- Katzer, G. 2001a. *Pepper (Piper nigrum L.)*. <http://www-ang.kfunigraz.ac.at>
- Katzer, G. 2001b. *Long Pepper (Piper longum L. and P. retrofractum Vahl.)*. <http://www-ang.kfunigraz.ac.at>
- Oyen, L.P.A. and N.X. Dung (ed.). 1999. *Essential Oil Plants*. Bogor: Plant resources of South-East Asia (Prosea).
- Perry, L.M. and J. Metzger (eds.). 1980. *Medicinal Plants of East and Southeast Asia: Atributed, Properties, and Uses*. Mass.: The Mitt Press.
- Purnomo, S. 2000. *Spesies Anggota Suku Piperaceae di Lereng Selatan Gunung Merapi*. Yogyakarta: Fakultas Biologi UGM.
- Rostiana, O., S.M.Rosita, dan D. Sitepu. 1992. Keanekaragaman Genotipa Sirih (*Piper betle* L.). *Warta Tumbuhan Obat Indonesia* 1(1):16-17.
- Shaorong, H. 1982. Piperaceae: *Piper sarmentosum*. <http://www.mobot.mobot.org>.
- Singh G. 1999. *Plant Systematics*. New Hampshire: Science Publisher, Inc.
- Sokal, R.R. and P.H.A. Sneath. 1963. *Principle of Numerical Taxonomy*. San Fransisco: W.H. Freeman and Co.
- Steenis, C.G.G.J. van (ed.). 1972. *Flora Malesiana*. Series 1: Spermatophyta. Vol.5. Groningen: Wolters-Noordhoff Publishing.
- Sutarjadi. 1980. *Penelitian Taksonomi dan Fitokimia*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Whiffin, T. 1992. Variation in chemical characters. *Field Lecture and Practical Work of Taxonomy of Tropical Tree Species: Chemotaxonomic Approach for Genetic Diversity Inventory*. Bogor: LIPI.
- Wolff, R.L., L.G. Deluc, and A.M. Marpeau. 1997. Chemotaxonomic differentiation of conifer families and genera based on the seed oil fatty acid composition: multivariate analysis. *Trees* 12 (2): 57-65.