

STUDI KEMOTAKSONOMI KULTIVAR BAWANG MERAH DI JAWA BARAT ¹⁾ Yudiatmoko Wahyu²⁾, Budi Irawan²⁾ dan Muctaridi³⁾

- 1) Poster untuk ditampilkan pada Seminar Nasional PTTI, November 2005 di UPI Bandung
- 2) Laboratorium Taksonomi Tumbuhan, Jurusan Biologi FMIPA UNPAD
- 3) Laboratorium Kimia Farmasi, Jurusan Farmasi FMIPA UNPAD

ABSTRAK

Studi Kemotaksonomi mengenai kultivar *Allium cepa* di Jawa Barat telah dilakukan berdasarkan ciri kimia kandungan minyak atsiri. Delapan kultivar bawang merah yaitu 'Bombay', 'Bima', 'K.Gombong', 'Maja', 'Sumenep', 'Batu', 'Menteng', dan 'Kuning' telah dianalisis dengan menggunakan *GC-MS* sebagai alat untuk mengidentifikasi senyawa minyak atsiri berdasarkan program Class 5000. Kultivar-kultivar tersebut memiliki kandungan minyak atsiri yang tergolong kedalam 10 golongan senyawa kimia : monosulfida, disulfida, trisulfida, tiopen, sulfon, tiosulfinat, tiol/merkaptan, furan, asam sulfur, dan hidrokarbon. Kunci identifikasi disediakan untuk mengidentifikasi kultivar-kultivar *Allium cepa* L. di Jawa Barat, berdasarkan ciri minyak atsiri. Analisis fenetik dilakukan dengan menggunakan program NTSYSpc *version* 2.0. Hasil analisis fenetik menunjukkan bahwa kultivar 'Bombay' terpisah dari kultivar lain karena ciri golongan furan.

Kata kunci : Kemotaksonomi, Kultivar, Bawang Merah, Jawa Barat.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Negara Indonesia yang terdiri dari ribuan pulau mempunyai lahan yang potensial untuk dimanfaatkan sebagai alternatif pengembangan tanaman hortikultura. Sementara ini petani telah mengusahakan berbagai komoditas yang cukup beragam. Salah satu komoditas yang mempunyai potensi untuk dibudidayakan pada lahan tersebut adalah bawang merah (*Allium cepa* L.). Bawang merah merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia setelah cabai dan kacang panjang (Djuariah dan Sumiati, 2003). Sebagai salah satu komoditas sayuran yang secara ekonomis menguntungkan dan mempunyai prospek pasar yang luas, bawang merah cukup banyak digemari oleh masyarakat, terutama sebagai bumbu penyedap masakan, namun dapat pula sebagai bahan obat, seperti: untuk menurunkan kadar kolesterol, sebagai obat terapi, anti oksidan, dan antimikroba (Randle, 1997; Havey, 1999).

Bawang merah memiliki karakteristik senyawa kimia, yaitu senyawa kimia yang dapat merangsang keluarnya air mata jika bawang merah tersebut disayat pada bagian

kulitnya dan senyawa kimia yang mengeluarkan bau yang khas (Lancaster and Boland, 1990; Randle, 1997). Zat kimia yang dapat merangsang keluarnya air mata disebut *lakrimator*, sedangkan bau khas dari bawang merah disebabkan oleh komponen *volatil* (minyak atsiri). Minyak atsiri dihasilkan oleh proses biokimia *flavor*, dimana *flavor* memiliki prekursor atau bahan dasar yang bereaksi dengan enzim spesifik dari bawang merah yang kemudian menghasilkan berbagai jenis zat kimia antara lain lakrimator, minyak atsiri, asam piruvat, dan amonia (Lancaster and Boland, 1990).

Kultivar bawang merah yang ada di Indonesia sangat beragam. Kultivar bawang merah yang dikenal oleh masyarakat Indonesia dan dikonsumsi untuk kebutuhan sehari-hari ada sepuluh kultivar (Putrasamedja dan Suwandi, 1996) yaitu 'Bima', 'Medan', 'Keling', 'Maja', 'Sumenep', 'Kuning', 'Kuning Gombong', 'Bali Djo', 'Bauji', dan 'Menteng', sedangkan di Jawa Barat terdapat delapan kultivar yaitu 'Bombay', 'Batu', 'Maja', 'Bima Brebes', 'Menteng', 'Sumenep', 'Kuning', 'Kuning Gombong' (Irawan dkk., 2004). Setiap kultivar memiliki ciri-ciri spesifik baik secara morfologi maupun kandungan kimianya.

Untuk mendapatkan data taksonomi yang baik, sekarang telah digunakan pengelompokan ciri taksonomi berdasarkan fenetik. Fenetik adalah pengaturan data berdasarkan sifat kesamaan yang dimiliki oleh tumbuhan yang sangat dibutuhkan untuk klasifikasi. Sifat kesamaan kandungan kimia pada tumbuhan dapat juga digunakan sebagai sarana untuk mengelompokkan tumbuhan.

Penggunaan kandungan zat kimia sebagai salah satu cara guna menentukan hubungan kekerabatan jenis (*inter-specific*) dan di bawah tingkat jenis (*infra-specific*) disebut *kemotaksonomi* (Rideng, 1989). Penelitian kemotaksonomi pada genus *Allium* berdasarkan komponen minyak atsiri telah dilakukan oleh Storsberg *et al.* (2002), penelitian mereka menghasilkan kekerabatan kimia pada marga *Allium* berdasarkan atas perbedaan prekursor *flavor* yang dimiliki marga *Allium* yaitu *sistin sulfoksida*. Oleh karena di Jawa Barat terdapat keanekaragaman kultivar bawang merah yang cukup melimpah, maka kita dapat mengetahui melalui studi kemotaksonomi berdasarkan kandungan minyak atsiri.

Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas diperoleh identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah kandungan minyak atsiri pada setiap kultivar bawang merah ?
2. Apakah ciri kandungan minyak atsiri dapat digunakan untuk membedakan setiap kultivar bawang merah ?
3. Bagaimanakah hubungan kekerabatan kultivar bawang merah berdasarkan kandungan minyak atsirinya?

Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kandungan minyak atsiri pada berbagai jenis kultivar bawang merah, sehingga dapat dimanfaatkan berbagai jenis kultivar bawang merah terutama untuk bahan obat.

BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif yaitu dengan mengumpulkan sampel kultivar bawang merah dari Balitsa dan kebun koleksi di Ciparay (Prosea, 1994), dilanjutkan dengan analisis kandungan minyak atsiri kultivar bawang merah dengan destilasi, ekstraksi, evaporasi dilanjutkan dengan *GC - MS* (*Gas Chromatography - Mass Spectroscopy*) dan diolah dengan program Class 5000 puncak Total Ion Chromatogram (TIC) (Adams, 1995). Setiap kultivar yang diperoleh, disusun pertelaannya berdasarkan kandungan minyak atsirinya (Vogel, 1987). Untuk mengetahui hubungan fenetiknya dilakukan dengan pengkodean ciri, yang kemudian diolah dengan program NTSYSp version 2.0 (Rohlf, 1998; Gengler-Nowak, 2002).

Untuk identifikasi kultivar bawang merah dilakukan di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan, Jurusan Biologi FMIPA UNPAD. Untuk analisis kimia: destilasi, ekstraksi, evaporasi dilakukan di Laboratorium Kimia Organik, Jurusan Kimia FMIPA UNPAD dan untuk analisis *GC-MS* dilakukan di Laboratorium Kimia Instrumen, Jurusan Kimia FMIPA UPI Bandung. Waktu penelitian dilaksanakan dari bulan Nopember 2004 - Februari 2005.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Kimia Senyawa Minyak Atsiri Kultivar Bawang Merah

Berdasarkan hasil penelitian, senyawa minyak atsiri kultivar bawang merah terdiri dari 10 golongan yaitu monosulfida, disulfida, trisulfida, tiopen, sulfon, tiosulfinat, tiol/merkaptan, furan, asam sulfur, dan hidrokarbon (Tabel 1). Kultivar 'Sumenep' memiliki keragaman golongan senyawa minyak atsiri yang paling tinggi yaitu 8 golongan, sedangkan kultivar lain secara berurutan yaitu kultivar 'Bima' (7 golongan), 'Maja' (6 golongan), 'Menteng' (6 golongan), 'Batu' (6 golongan) 'K.Gombong' (5 golongan), 'Bombay' (4 golongan), 'Kuning' (4 golongan).

Tabel 1. Keragaman Senyawa Minyak Atsiri Kultivar Bawang Merah

Golongan Senyawa Kimia	Kultivar							
	Bombay	Bima	K. Gombong	Maja	Sumenep	Batu	Menteng	Kuning
Monosulfida	-	+	-	-	-	-	+	-
Disulfida	+	+	+	+	+	+	+	+
Trisulfida	+	+	+	+	+	+	+	+
Tiopen	+	+	+	+	+	+	+	+
Sulfon	-	+	-	-	+	-	+	-
Tiosulfinat	-	-	-	-	-	+	-	-
Tiol/merkaptan	-	-	-	+	+	-	-	-
Furan	-	+	+	+	+	+	+	+
Asam sulfur	-	-	-	-	+	-	-	-
Hidrokarbon	+	+	+	+	+	+	-	-
Keragaman golongan senyawa M.A	4	7	5	6	8	6	6	4

Keterangan:

M. A = Minyak Atsiri

+ = memiliki kandungan minyak atsiri

- = tidak memiliki kandungan minyak atsiri

a. Monosulfida (R-S-R)

Minyak atsiri golongan monosulfida terdapat pada bawang merah karena menurut Lancaster & Boland (1990), merupakan hasil dari biokimia komponen flavor ketika thiosulfinat yang berperan sebagai zat kimia pengantara mengalami pengaturan kembali.

Senyawa kimia yang termasuk ke dalam golongan monosulfida yang terdapat pada kultivar bawang merah adalah heksil sulfida ('Bima'), metil propil sulfida ('Bima'), trimetil sulfida ('Menteng').

b. Disulfida (R-SS-R)

Golongan disulfida adalah senyawa kimia hasil dari proses biokimia flavor pada pengaturan kembali thiosulfinat (Lancaster & Boland, 1990).

Senyawa kimia yang termasuk ke dalam golongan disulfida yang terdapat pada kultivar bawang merah adalah propil disulfida ('Kuning gombong'), metil propil disulfida ('Bombay', 'Bima', 'Maja', 'sumenep', 'Batu', 'Menteng', 'Kuning'), metil heksil disulfida ('Maja', 'Batu'), metil isopropil disulfida ('Maja'), dipropil disulfida ('Bombay', 'Bima', 'Maja', 'sumenep', 'Batu', 'Menteng', 'Kuning'), metil propenil disulfida ('Sumenep'), tr-propenil propil disulfida ('Bombay', 'K.gombong', 'Batu', 'Menteng', 'Kuning'), etil isopropil disulfida ('Bima', 'Batu'), etil propil disulfida ('Bima', 'Maja', 'Sumenep', 'Batu'), diisopropil disulfida ('Maja', 'Batu'), metil etil propil disulfida ('Maja'), etil metiletil disulfida ('Sumenep').

c. Trisulfida (R-SSS-R)

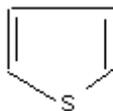
Senyawa minyak atsiri golongan trisulfida merupakan senyawa minyak atsiri hasil dari pengaturan kembali senyawa disulfida pada proses biokimia flavor (Lancaster & Boland, 1990).

Senyawa kimia yang termasuk ke dalam golongan trisulfida pada kultivar bawang merah adalah dipropil trisulfida ('Bombay', 'Bima', 'K.gombong', 'Maja', 'Batu', 'Kuning', 'Menteng', 'Sumenep'), tr-propenil propil trisulfida ('Maja', 'Sumenep', 'Menteng', 'Kuning'), cis-propenil propil trisulfida ('Maja', 'Sumenep'), triolana ('Bombay', 'Bima', 'Maja', 'sumenep', 'Batu', 'Menteng', 'Kuning').

d. Tiopen

Golongan tiopen adalah minyak atsiri hasil perubahan dari senyawa disulfida tidak jenuh seperti metil, propenil disulfida pada proses biokimia flavor bawang merah (Lancaster&Boland, 1990).

Senyawa kimia yang termasuk ke dalam golongan tiopen pada kultivar bawang merah adalah dimetiltiopen ('Bombay', 'Bima', 'Maja', 'Batu', 'Menteng'), siklopentatiopen ('K.Gombong'), metiltiopen ('Sumenep'), metiltio dihidrotiopen ('Bombay', 'Maja', 'Sumenep', 'Batu', 'Menteng', 'Kuning'), heksil tiopen ('Kuning').

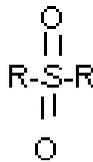


Gambar 1. Struktur Umum Golongan Tiopen

e. Sulfon/tiosulfon

Golongan sulfon/tiosulfon merupakan ciri khas senyawa minyak atsiri pada bawang merah yang baru di panen, senyawa ini merupakan hasil dari penyusunan ulang dari thiosulfinat (senyawa intermediet) dari proses biokimia flavor bawang merah (Lancaster&Boland, 1990; Randle 1997).

Senyawa kimia yang termasuk ke dalam golongan sulfon/tiosulfon adalah dialilsulfon ('Sumenep'), etil isopropil sulfon ('Bima'), metiltiosulfonat ('Sumenep'), etil butil sulfoksida ('Menteng').

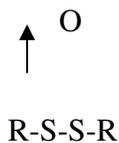


Gambar 2. Struktur Senyawa kimia Sulfon

f. Tiosulfinat

Minyak atsiri golongan tiosulfinat merupakan intermediet/zat pengantara pada proses biokimia flavor sebelum terbentuk berbagai komponen minyak atsiri dan merupakan ciri khas minyak atsiri pada bawang merah yang baru dipanen. (Lancaster&Boland, 1990; Randle, 1997).

Senyawa kimia yang termasuk ke dalam golongan tiosulfinat adalah etil metana tiosulfinat ('Batu').



Gambar 3. Struktur Kimia Thiosulfinat

g. Tiol/Merkaptan (R-S-H)

Golongan tiol/merkaptan adalah sumber dari pembuatan prekursor flavor bawang merah yaitu sistin sulfoksida dan merupakan zat utama dari komponen minyak atsiri karena menimbulkan bau/aroma bawang merah yang sangat menyengat (Jones et al, 2004; Storsberg et al, 2004).

Senyawa kimia yang termasuk ke dalam golongan tiol/merkaptan adalah heksan tiol ('Maja'), r-propantiol ('Maja'), furantiol ('Sumenep'), tio metil ('Maja'), undesil merkaptan ('Maja'), metilmerkaptan ('Sumenep'), tiadiazin ('Maja').

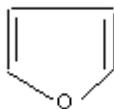
Kultivar sumenep memiliki senyawa merkaptan yang menyebabkan kultivar ini mengeluarkan bau yang khas dan menyengat (Storsberg et al, 2004), dan senyawa golongan tiol yaitu heksantiol dan propantiol yang menyebabkan kultivar ini manis seperti sukrosa (Lancaster&Boland, 1990). Oleh karena itu, kultivar sumenep baik untuk digunakan sebagai bawang goreng unggulan.

h. Furan

Minyak atsiri golongan furan merupakan golongan zat kimia sebagai penyebab bau pada bawang merah. Furan merupakan derivat/turunan dari senyawa golongan sulphur (Maarse et al, 1999). Golongan furan juga merupakan prekursor atau bahan dasar warna pada tumbuhan termasuk pada bawang merah (Sigrist et al, 2000).

Senyawa kimia yang termasuk ke dalam golongan furan adalah heksil furanon ('Bima', 'K.Gombong', 'Maja', 'Sumenep', 'Batu', 'Menteng'), hidroksi furanon (Sumenep, Batu, Menteng, Kuning), etil furanon (Sumenep), furanon (Maja), metil furanon ('Bima', 'K.Gombong'), dihidrofuranon ('Sumenep').

Kultivar bombay tidak memiliki minyak atsiri golongan furan oleh karena itu warna umbi lapisnya berbeda dengan yang lainnya yaitu kuning. Golongan furan adalah golongan senyawa penyebab warna pada tumbuhan dan aroma atau *flavor* karena merupakan bahan dasar dari lemak tumbuhan penyebab warna (Sigrist et al, 2000).



Gambar 4. Struktur Kimia Golongan Furan

i. Asam sulphur/sulfenik

Asam sulphur merupakan senyawa pertama hasil pembelahan prekursor minyak atsiri yaitu sistin sulfoksida oleh enzim alinase (Lancaster&Boland, 1990).

Senyawa minyak atsiri yang termasuk pada golongan asam sulphur adalah H₂S ('Sumenep').

j. Hidrokarbon (HC)

Senyawa golongan hidrokarbon terdapat pada bawang merah karena merupakan hasil tidak langsung dari pembelahan prekursor minyak atsiri yaitu S-alkil sistin sulfoksida oleh enzim allinase (Lancaster&Boland, 1990).

Senyawa kimia yang termasuk ke dalam golongan hidrokarbon pada kultivar bawang merah adalah heksana ('Bombay'), heksanal ('Sumenep'), dodekana ('Bombay'), tridekana ('Bombay'), heksadekana ('K.Gombong'), tetradekana ('Bombay'), tetradecena ('Maja'), tetraheksadekana ('Batu'), heksadekena ('Batu'), tridekanal ('Batu'), propana ('Bima').

Taksonomi Treatment

PERTELAAN JENIS

Allium cepa L.

Allium cepa L., L.H.Bailey, Man.Cv.PI. (1949) : 246; Backer & Bakh.f., FI. jav 3 (1968) : 131; L.H.Bailey, Hort. (1976) : 49; Buijsen, FL. Mal. I 11(2) (1993) : 381; Putrasamedja. S & Suwandi, Monograf no 5 (1996) 1-18; Irawan dkk., Biotika 3 (2) (2004) : 36-43

Bawang merah memiliki kandungan minyak atsiri : golongan **monosulfida** : heksil sulfida, metil propil sulfida, trimetil sulfida. Golongan **disulfida** : propil disulfida, metil propil disulfida, metil heksil disulfida, metil isopropil disulfida, dipropil disulfida, metil propenil disulfida, tr-propenil disulfida, etil isopropil disulfida, etil propil disulfida, diisopropil disulfida, metil etil propil disulfida, etil metiletil disulfida. Golongan **trisulfida** : dipropil trisulfida, tr-propenil propil trisulfida, cis-propenil propil trisulfida, triolana. Golongan **tiopen** : dimetiltiopen, siklopentatiopen, metiltiopen, metiltio dihidrotiopen, heksil tiopen. Golongan **sulfon/tiosulfon** : dialilsulfon, etil isopropil sulfon, metiltiosulfonat, etil butil sulfoksida. Golongan **tiosulfinat** : etil metana tiosulfinat. Golongan **tiol/merkaptan** : heksan tiol, r-propantiol, furantiol, tio metil, undesil merkaptan, metilmerkaptan, tiadiazin. Golongan **furan** : heksil furanon, oktil furanon, dihidrofuranon, etil furanon, furanon, etil furanon, metil furanon. Golongan **asam sulfuf/sulfenik** : H₂S. Golongan **hidrokarbon** : heksana, heksanal, dodekana, tridekana, heksadekana, tetradekana, tetradecena, tetraheksadekana, heksadekena, tridekanal, propana.

KUNCI IDENTIFIKASI UNTUK KULTIVAR BAWANG MERAH BERDASARKAN KANDUNGAN MINYAK ATSIRI

1. a. Tidak mempunyai furan sebagai prekursor warna, kandungan dipropil disulfida sangat kecil (0,01%)1. Bombay
b. Mempunyai furan sebagai prekursor warna, kandungan dipropil disulfida cukup besar (> 0,2%),2
2. a. Mempunyai metil merkaptan penyebab bau yang khas , memiliki H₂S penyebab bau yang menyengat5. Sumenep
b. Tidak mempunyai metil merkaptan, tidak mempunyai H₂S.....3

3. a. Kandungan heksil furanon sangat tinggi (15,8%), kandungan metil furanon tinggi (9,8%).....3. K.Gombong
 b. kandungan heksil furanon < 15,8%, kandungan metil furanon rendah (<9,8%).....4
4. a. Memiliki golongan sulfoksida yaitu etil butil sulfoksida, kandungan heksil furanon kecil (0,0381%),7. Menteng
 b. Tidak memiliki golongan golongan sulfon yaitu etil butil sulfoksida, kandungan heksil furanon cukup besar (>0,8%),5
5. a. Memiliki minyak atsiri golongan thiosulfinat yaitu etil metana thiosulfinat.....6. Batu
 b. Tidak mempunyai etil metana thiosulfinat.....6
6. a. Memiliki minyak atsiri golongan sulfon yaitu etil isopropil sulfon.....2. Bima
 b. Tidak memiliki etil isopropil sulfon.....7
7. a. Tidak memmiliki heksil tiopen, memiliki undesil merkaptan (0,24%), kandungan dimetiltiopen palingbesar (1,38%),4. Maja
 b. Tidak memiliki undesil merkaptan, tidak memiliki dimetiltiopen, memiliki heksil tiopen (0,0002%.....8.Kuning

PERTELAAN KULTIVAR

1. Bombay

Buijsen, FL. Mal 11(2) (1993) : 381; Irawan dkk., Biotika 3 (2) (2004) : 39

Kultivar bombay memiliki senyawa minyak atsiri: golongan disulfida : metil propil disulfida (0,14 %), dipropil disulfida (0,01%), dan tr-propenil propil disulfida (0,0003%). Golongan trisulfida : dipropil trisulfida (0,49%), dan triolana (0,25%). Golongan tiopen yaitu dimetiltiopen (0,90%), dihidrotiopen (0,41%).. Golongan hidrokarbon yaitu heksana (0,0009%), dodekana (0,62%), tridekana (5,59%), dan tetradekana (0,03%).

2. Bima

Putrasamedja & Suwandi, Monograf no 5 (1996) : 7; Irawan dkk., Biotika 3 (2) (2004) : 40

Kultivar bima memiliki senyawa minyak atsiri : golongan monosulfida yaitu heksil sulfida (1,90%), dan metil propil sulfida (0,14%). Golongan disulfida yaitu metil propil disulfida (0,45%), etil isopropil disulfida (0,08%), etil propil disulfida (0,09%), dan dipropil disulfida (0,66%). Golongan trisulfida yaitu dipropil trisulfida (0,6%), dan triolana (0,31%). Golongan tiopen yaitu dimetil tiopen (0,48%). Golongan sulfon yaitu etil isopropil sulfon (0,2%). Golongan furan yaitu heksil furanon (2,06%), dan metil furanon (0,25%). Golongan hidrokarbon yaitu propana (0,43%).

3. Kuning Gombong

Putrasamedja & Suwandi, Monograf no 5 (1996) : 12; Irawan dkk., Biotika 3 (2) (2004) : 40

Kultivar kuning gombong memiliki senyawa miyak atsiri : golongan disulfida yaitu propil disulfida (1%), dan tr-propenil propil disulfida (0,56%). Golongan trisulfida yaitu dipropil trisulfida (0,38%). Golongan tiopen yaitu siklopentatiopen (0,01%). Golongan

furan yaitu heksil furanon (15,87%) dan metil furanon (9,85%). Golongan hidrokarbon yaitu heksadekana (0,6%).

4. Maja

Putrasamedja & Suwandi, Monograf no 5 (1996) : 9; Irawan dkk., Biotika 3 (2) (2004) : 40

Kultivar maja memiliki senyawa minyak atsiri : golongan disulfida yaitu metil heksil disulfida (0,0001%), metil isopropil disulfida (0,13%) , etil propil disulfida (0,10%), dipropil disulfida (1,19%), dan diisopropil disulfida (0,14%). Golongan trisulfida yaitu dipropil trisulfida (0,72%), tr-propenil propil trisulfida (0,17%), triolana (0,20%), dan cis-propenil trisulfida (0,03%). Golongan tiopen yaitu dimetiltiopen (1,38%), dan dihidrotiopen (0,86%). Golongan tiol yaitu heksan tiol (0,95%), propantiol (1,24%), undesil merkaptan (0,24%), dan tiadiazin (0,12%). Golongan furan yaitu heksil furanon (1,18%). Golongan hidrokarbon yaitu tetradecena (1,62%).

5. Sumenep

Putrasamedja & Suwandi, Monograf no 5 (1996) : 10 ; Irawan dkk., Biotika 3 (2) (2004) : 40

Kultivar sumenep memiliki senyawa minyak atsiri : golongan disulfida yaitu metil propil disulfida (0,41%), metil propenil disulfida (0,63%), etil metiletil disulfida (0,08%), etil propil disulfida (0,08%), dan dipropil disulfida (1,26%). Golongan trisulfida yaitu dipropil trisulfida (0,35%), triolana (0,23%), tr-propenil trisulfida (0,04%), dan cis-propenil trisulfida (0,18%). Golongan tiopen yaitu metiltiopen (0,003%), dan dihidrotiopen (0,11%). Golongan sulfon yaitu dialilsulfon (0,002%), dan metiltiosulfonat (0,23%). Golongan tiol yaitu metilmerkaptan (0,01%), heksantiol (0,43%), dan furantiol (0,34%). Golongan furan yaitu dihidrofuranon (0,27%), heksil furanon (1,18%), dan etil furanon (0,30%). Dari golongan asam sulphur yaitu H₂S (0,0006%). Dari golongan hidrokarbon yaitu heksanal (0,00003%).

6. Batu

Irawan dkk., Biotika 3 (2) (2004) : 39

Kultivar batu memiliki senyawa kimia minyak atsiri : golongan disulfida yaitu metil propil disulfida (0,72%), metil heksil disulfida (0,001%), etil propil disulfida (0,04%), etil isopropil disulfida (0,23%), dipropil disulfida (0,47%), dan tr-propenil propil disulfida (0,26%). Golongan trisulfida yaitu dipropil trisulfida (0,72%), tr-propenil propil trisulfida (0,19%), dan triolana (0,24%). Golongan tiosulfinat yaitu etil metana tiosulfinat (0,52%). Golongan tiopen yaitu dimetil tiopen (0,86%), dan dihidrotiopen (0,44%). Golongan furan yaitu hidroksi furanon (0,02%), dan heksil furanon (0,84%). Golongan hidrokarbon yaitu tetraheksadekana (0,22%), heksadekana (0,24%), heksadekena (2,41%), dan tridekanal (1,43%).

7. Menteng

Putrasamedja & Suwandi, Monograf no 5 (1996) : 17; Irawan dkk., Biotika 3 (2) (2004) : 40

Kultivar menteng memiliki minyak atsiri dari golongan monosulfida yaitu trimetil sulfida (0,29%). Golongan disulfida yaitu metil propil disulfida (0,16%), dipropil disulfida (0,92%), dan tr-propenil propil disulfida (0,77%). Golongan trisulfida yaitu dipropil trisulfida (0,13%), tr-propenil propil trisulfida (0,14%), dipropil trisulfida (0,13%), triolana (0,016%). Golongan tiopen yaitu dimetiltiopen (0,64%), dan dihidrotiopen (0,16%).

Golongan sulfon yaitu etil butil sulfoksida (0,11%). Golongan furan yaitu hidroksi furanon (0,76%), dan heksil furanon (0,03%).

8. Kuning

Putrasamedja & Suwandi, Monograf no 5 (1996) : 11; Irawan dkk., Biotika 3 (2) (2004) : 40

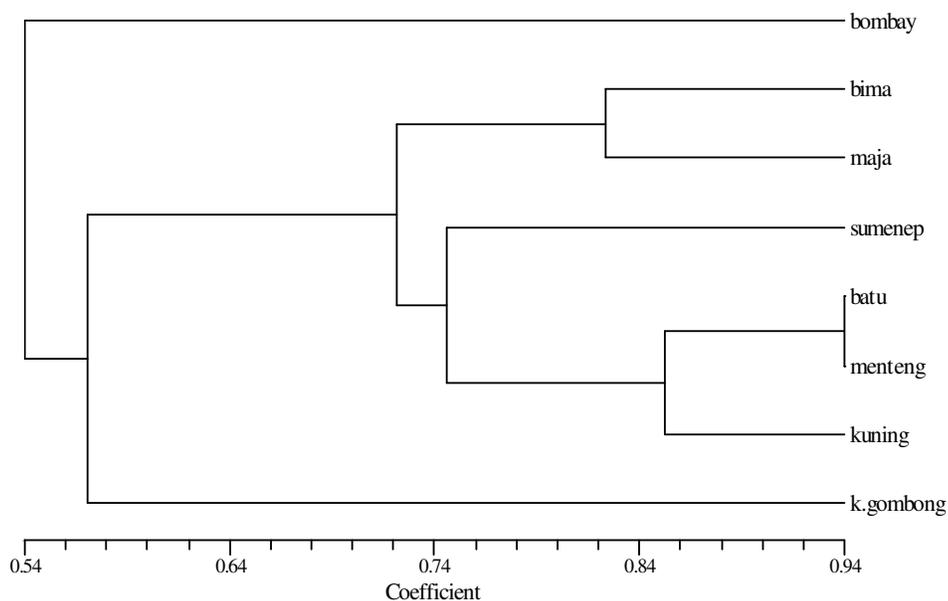
Kultivar kuning memiliki minyak atsiri dari golongan disulfida yaitu metil propil disulfida (0,0009%), dipropil disulfida (0,28%), dan tr-propenil propil disulfida (0,03%). Dari golongan trisulfida yaitu dipropil trisulfida (0,30%), triolana (0,06%), dan tr-propenil propil trisulfida (0,10%). Dari golongan tiopena yaitu heksil tiopena (0,0002%), dan dihidrotiopena (0,11%). Golongan furan yaitu hidroksi furanon (0,08%).

Analisis Fenetik

Analisis fenetik dilakukan dengan menggunakan program NTSYSpc version 2.0 berdasarkan ciri kimia minyak atsiri dari 8 kultivar bawang merah (tabel 4.10). Sifat ciri diberi kode 0, dan 1. Sifat ciri dengan kode 0, untuk karakter yang tidak memiliki senyawa kimia minyak atsiri, sedangkan 1 untuk karakter yang memiliki kandungan senyawa kimia minyak atsiri, kemudian disusun kedalam satu matriks data (Tabel 4.11)

Tabel 2. Ciri dan sifat ciri yang digunakan untuk analisis fenetik

Kode ciri	Ciri	Kode Sifat Ciri	Sifat Ciri
0	Heksana	0 1	Tidak ada ada
1	dodekana	0 1	Tidak ada ada
2	Tridekana	0 1	Tidak ada ada
3	Dimetiltiopen	0 1	Tidak ada ada
4	Metil propil disulfida	0 1	Tidak ada ada
5	Dipropil disulfida	0 1	Tidak ada ada
6	Heksil furanon	0 1	Tidak ada ada
7	Tr-propenil propil disulfida	0 1	Tidak ada ada
8	Hidroksi furanon	0 1	Tidak ada ada
9	Tetradekana	0 1	Tidak ada ada
10	Triolana	0 1	Tidak ada ada
11	Dihidrotiopen	0 1	Tidak ada ada
12	Dihidrofuranon	0 1	Tidak ada Ada
13	Furanon	0 1	Tidak ada ada
14	Etil furanon	0 1	Tidak ada ada
15	Metil furanon	0	Tidak ada

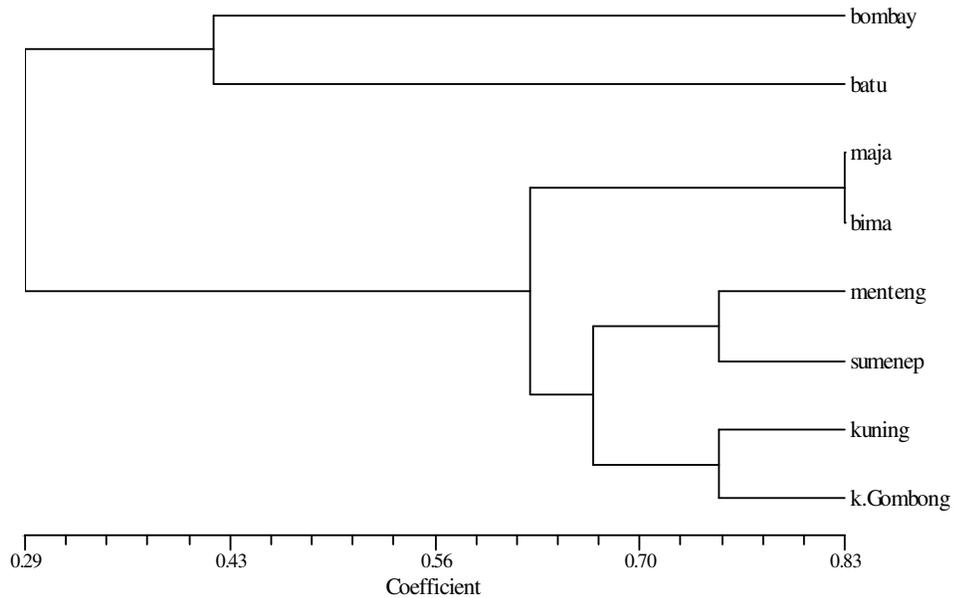


Gambar 1. Dendrogram pengelompokan kultivar-kultivar bawang merah di Jawa Barat berdasarkan ciri senyawa minyak atsiri.

Berdasarkan hasil analisis fenetik menghasilkan dendrogram yang membagi 8 kultivar bawang merah menjadi 2 cabang (Gambar 4.5). Cabang I terdiri dari kultivar ‘Bombay’ dan cabang II terdiri dari kultivar ‘Bima’, ‘Maja’, ‘Sumenep’, ‘Batu’, ‘Menteng’, ‘Kuning’, dan ‘K.gombong’. Cabang I dan II terpisah karena ciri 0 (heksana), 1(dodekana), 2 (tridekana), 9 (tetradekana) pada nilai kesamaan 0,538.

Cabang II terdiri dari 2 Subcabang yaitu subcabang I (‘K.gombong’), dan subcabang II (‘Bima’, ‘Maja’, ‘Sumenep’, ‘Batu’, ‘Menteng’, dan ‘Kuning’). Kedua subcabang ini terpisah karena ciri 4 (metil propil disulfida), dan ciri 5 (dipropil disulfida) pada nilai kesamaan 0,569. subcabang II terbagi menjadi 2, kelompok I (‘Bima’, dan ‘Maja’), dan kelompok II (‘Sumenep’, ‘Batu’, ‘Menteng’, dan ‘Kuning’). Kedua kelompok ini terpisah karena ciri 12 (dihidrofuranon), dan ciri 13 (furanon) pada nilai kesamaan 0,721. kelompok I terpisah menjadi kultivar ‘Bima’, dan ‘Maja’ karena ciri 11 (dihidrotiopen), dan ciri 15 (metil furanon) pada nilai kesamaan 0,824. kelompok II terbagi menjadi subkelompok I yaitu kultivar “Sumenep’ dan subkelompok II yaitu (‘Batu’, ‘Menteng’, dan ‘Kuning’). Kedua subkelompok ini terpisah karena ciri 14 (etilfuranon) pada nilai kesamaan 0,745. subkelompok II terbagi menjadi grup I yaitu kuning dan grup II

yaitu ('Batu', dan 'Menteng'). Kedua grup ini terpisah karena ciri 16 (etil butil sulfoksida) pada nilai kesamaan 0,853. Grup II terbagi menjadi kultivar "Batu" dan kultivar 'Menteng' karena ciri 16 (etil butil sulfoksida) pada nilai kesamaan 0,94.



Gambar 2. Dendrogram pengelompokan kultivar-kultivar bawang merah di Jawa Barat berdasarkan ciri morfologi dan anatomi (Irawan dkk, 2004).

Berdasarkan perbandingan dendrogram pada gambar 1 dan gambar dendrogram 2 (Irawan dkk, 2004), terlihat persamaan yaitu terpisahnya kultivar 'Bombay' dari kultivar lainnya, hal ini didasarkan karena kultivar 'Bombay' memiliki ciri kimia yaitu tidak memiliki senyawa minyak atsiri golongan furan, dan ciri morfologi yaitu bentuk penampang melintang daunnya. Pada kultivar 'Maja' dan 'Bima', terlihat berkerabat dekat baik secara kimia maupun secara morfologi dan anatomi yaitu pada nilai kesamaan 0,824 dan 0,83. Kultivar 'Sumenep' dan kultivar 'Batu', 'Menteng', 'Kuning', terlihat berkerabat dekat yaitu pada nilai kesamaan 0,745 (Gambar 1) dan 0,75 (Gambar 2).

KESIMPULAN

1. Kultivar bawang merah memiliki 10 golongan minyak atsiri yaitu golongan monosulfida, disulfida, trisulfida, tiopen, sulfon, tiosulfinat, tiol/merkaptan, furan, asam sulfur, dan hidrokarbon.

2. Minyak atsiri dapat digunakan untuk membedakan kultivar bawang merah, karena minyak atsiri memiliki ciri kualitatif (golongan kimia minyak atsiri) dan ciri kuantitatif (kadarnya).
3. Hasil analisis fenetik menunjukkan bahwa kekerabatan kultivar-kultivar bawang merah terbagi menjadi 2 cabang, cabang pertama terdiri dari kultivar 'Bombay' dan cabang kedua terdiri dari kultivar 'Bima', 'Maja', 'Sumenep', 'Batu', 'Menteng', 'Kuning', dan 'K.gombong'. Kedua cabang ini terpisah karena ciri kandungan furan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adams, R.P. 1995. *Identification of Oil Components by Gas Chromatography/Mass Spectroscopy*. Allured Pub. Co. Carol Stream, USA.
- Backer, CA. & Bakhuizen v/d Brink RC Jr. 1868. *Flora of Java vol 3*. Wolters-Noordhoff NV. Groningen. P:131
- Bailey, L.H. 1949. *Manual of Cultivated Plants*. The Macmillian Company. New York. P:246
- Bailey, L.H. 1976. *Hortus Third, A Concise Dictionary of Plants Cultivated in The United States and Canada*. Mavmillian Publishing. New York. P:49
- BPPT. 2002. *Pengolahan Pangan*. www.iptek.net.id [Febuari 2002]
- Bradenburg, W.A. 1996. *Objectives in Classification of Cultivated Plants*. Dalam Styles, B.T. *Infraspecific Classification of Wild and Cultivated Plants*. Clanderon Press. Oxford.
- Buijsen, J. R. M. 1993. *Alliaceae*. **J. Flora Malesiana** I 11 (2) : 375-384
- Djuariah, D. dan Sumiati, E. 2003. *Perbaikan Teknologi Biji Botani Bawang Merah Dengan Teknik Polinasi Artificial*. Laporan hasil Penelitian BALITSA.
- Gaunther, E. 1972. *The production of essential oils: methods of distillation, enfleurage, maceration, and extraction with volatile solvents*. Dalam: Gaunther, E. (ed.). *The essential oils*. History-origin in plants. production analysis. Vol. 1:85-188. Krieger Publ. Co., Malabar, FL.
- Gengler-Nowak, K. 2002. *Phenetic Analysis Malessherbia*. **Taxon** 51: 283
- Havey, J. M. 1999. *Advances in New Alliums*. J. Janick (ed), ASHS Press, Alexandria, VA. www.hort.purdue.edu/newcorp/proceedings_1999. [April 2005]
- Herklot, G.A.C. 1972. *Vegetables in South-east Asia*. George Alien & Unwin Ltd. London
- Irawan, B., Kusmoro, J., Arifin, Z. 2004. *Keanekaragaman dan Kekerabatan Kultivar Bawang Merah Di Jawa Barat*. **J. Biotika** 3 (2) : 36-43
- Jones, S.B. Jr., Arlene E. L. 1987. *Plant Systematics*. McGraww-Hill Book Company. New York.
- Jones, G.M., Hughes, J. 2004. *Biosynthesis of the flavour precursors of onion and garlic*. **J. Exp. Bot** 55 (404) : 1903-1918
- Lancaster, J.E and Boland M.J. 1990. *Flavor Biochemistry*. Dalam Brewster, J.L. *Onions and Aliied Crops*, CRC Press.

- Maarse, H., Visscher, C.A., Willemsens, L.C. & Boelens, M.H. 1999. *Volatile Components in Food—Qualitative and Quantitative Data*, Zeist: Centraal Instituut Voor Voedingsonderzoek TNO. www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v50je13. [April 2005].
- Nock, L.P, Mazelis, M. 1987. The C-S lyases of higher plants: direct comparison of the physical properties of homogeneous alliin lyase of garlic (*Allium sativum*) and onion (*Allium cepa*). **Plant Physiol.** www.jones.ac.uk . [Maret 2004]
- Prosea. 1994. *Plant Resources of South-east Asia 2 (Vegetable)*. Prosea. Bogor
- Prosea. 1999. *Plant resources of South-east Asia 12 (Medicinal and Poisonous Plants)*. Prosea. Bogor
- Putrasamedja, S., Suwandi. 1996. *Bawang Merah Di Indonesia*. Monograf no. 5. BALITSA. Lembang.
- Randle, M.H. 1997. *Onion Flavor Chemistry and Factors Influencing Flavor Intensity*. **J. Department of Horticulture**, University of Georgia, Athens. Rideng, I.M. 1989. *Taksonomi Tumbuhan Biji*. Depdikbud Dirjen Dikti Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan. Jakarta
- Rohlf, F.J. 1998. *NTSYSpc Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System Version 2.0*. Exeter Software, New York
- Sigrist, I.A., Wunderli, B., Pompizzi, R., Manzardo, G.G.G., Amadò, R. (2000). *Influence of dimethyl furan fatty acid photooxidative degradation products on the flavour of green tea*. Dalam: Schieberle, P., Engel, K.H. (eds.). **Frontiers of Flavour Science**. Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie, Garching.
- Sunaryono, H. dan Soedomo, P. 1983. *Budidaya Bawang Merah*. CV Sinar Bakti. Bandung
- Stace, C.A. 1984. *Plant Taxonomy and Biosystematics*. Edward Arnold Ltd. London
- Strohsberg, J., Keller, R.J., Schulz, H. 2002. *Chemotaxonomic Classification of some Allium Wild Species on the basis of their Volatile Sulphur Compounds*. **Federal Centre for Breeding Research on Cultivated Plants**, Quedlinburg, Germany. www.dgq.bafz.de. [April 2005]
- Stuessy, T.F. 1989. *Plant Taxonomy. The Systematic Evaluation of Comparative Data*. Columbia University Press- New York
- Trubus. 2000. *Mendongkrak Bisnis Bawang Merah*. Trubus no.362 Januari 2000
Menteri Riset dan Teknologi (BPPT). 2002. Pengolahan Pangan. www.iptek.net.id. [Februari 2004]

Vogel, D. E. F. 1987. *Manual of Herbarium Taxonomy and Practice*. Rijsherbarium Leiden, The Netherlands.

Warintek - Progressio. *Minyak Atsiri Jahe*. 2001. www.warintek-progressio.co.id. [Februari 2004]