

© Ani Kurniawati:
Makalah Individu Semester Genap 2005
Pengantar Falsafah Sains (PPS702)
Program S3
Juni 2005

Posted 18 June 2005

Dosen Pembimbing:
Prof. Dr. Ir. Rudy C. Tarumingkeng (Penanggung Jawab)
Prof. Dr. Zahrizal Coto
Dr. Ir. Hardjanto, MS

FENOLOGI TANAMAN MENTHA (*MENTHA PIPERITA* L.) DALAM KAITANNYA DENGAN SINTHESIS MENTHOL

Oleh:

Ani Kurniawati

AGR 361040021

kurniawatiani@yahoo.com

Minyak *Mentha piperita* L. atau *peppermint oil* merupakan salah satu minyak atsiri yang mengandung menthol. Minyak ini dipakai dalam industri kosmetika dan makanan seperti pasta gigi, permen karet, minyak angin, obat gosok dan sediaan farmasi serta pengharum. Di pasar dunia dikenal beberapa jenis minyak permen antara lain minyak permen asli (true mint) dari *M. piperita*; minyak menthe kasar (corn oil) atau minyak menthe jepang dari *M. arvensis*; minyak spearmint dari *M. spicata*; minyak pennyroyal dari *M. pulegium* dan minyak bergamot dari *M. citratus* (Balitro, 1986). Dari berbagai jenis tersebut yang banyak diperdagangkan adalah minyak peppermint, minyak cornmint dan spearmint.

Kebutuhan minyak ini relatif tinggi dan tidak dapat dicukupi dengan hasil produksi dalam negeri sehingga pemerintah melakukan impor. Oleh karena itu,

masalah tersebut perlu mendapatkan perhatian agar dapat meningkatkan produksi dalam negeri dan tidak menggantungkan impor.

Menthol dan minyak mentol didapat dari penyulingan hasil terna tanaman *M. piperita*. Pengembangan tanaman ini di Indonesia menemui kendala yaitu tidak dapat berbunga seperti di Negara asalnya yaitu Mediterania. Hal ini karena perbedaan lingkungan di Indonesia dan di daerah asalnya. *Mentha p.* memerlukan lama penyinaran dengan periode pencahayaan 16 jam, sedangkan di Indonesia lama penyinaran berkisar 11-12 jam per hari. Di daerah asalnya hasil maksimum dicapai ketika tanaman ini berbunga penuh (Guenther, 1952); sedangkan Embong *et al* di Canada (1977) kandungan minyak optimum saat berbunga 20%.

Burbott dan Loomis (1967) menyatakan bahwa hari panjang berpengaruh terhadap biosintesis dan metabolisme monoterpen. Salah satu senyawa monoterpen yang ada pada tanaman *Mentha* adalah menthol. Senyawa ini terbentuk dari geranil pirofosfat (Vickery dan Vickery, 1981) yang merupakan prekursor dari terpen. Geranil pirofosfat akan menjadi senyawa monoterpen seperti terpinolen, piperitenon, pulegon yang selanjutnya menjadi menthon, isomenthon dan menthol (Tyler *et al*, 1988). Adanya lingkungan seperti panjang hari akan berpengaruh terhadap fenologi tanaman, khususnya pembungaan, yang selanjutnya mempengaruhi sintesis menthol.

Produksi dan mutu minyak mentha di Indonesia relatif rendah, belum memenuhi persyaratan mutu. Produksi minyak berkisar 3-20 kg/ha, sedangkan di Negara asalnya 40-120 kg/ha. Kadar minyak menthol yang bermutu baik harus mengandung menthol 20-35% dan menthofuran kurang dari 6% (Virmani dan Datta, 1970; Hobir *et al.*, 1995). Penambahan cahaya 4 jam sejak awal tanam meningkatkan kadar minyak dan tanaman dapat berbunga (Saputera (1994); penelitian Clark dan Menary (1979) pada kondisi hari panjang menghasilkan kadar mentol tinggi (51%, begitu pula Faroqi (1999) pada *M. arvensis*.

Posisi daun pada tanaman dan umur daun juga dilaporkan berpengaruh terhadap kualitas minyak mentha, pasangan daun ke-4 dari bawah memiliki kandungan menthol tertinggi dan menurun hingga pasangan daun ke-14. Sebaliknya menthon meningkat mulai pasangan daun ke -4, sedangkan methyl asetat menurun

dan menthofuran meningkat semakin ke pucuk. Jadi pucuk merupakan bagaian tanaman yang memiliki kandungan mentofuran tertinggi. Rendahnya kadar menthol dan tingginya kadar menthofuran di pucuk menunjukkan daun muda dapat menurunkan kualitas minyak, sedangkan keberadaan daun tua meningkatkan kualitas minyak. Berdasarkan permasalahan di atas maka pemotongan pucuk dan kkeberadaan bunga dapat mempengaruhi mekanisme sintesis menthol.

Lingkungan tumbuh

Menurut Wareing dan Philip (1981), *Mentha piperita L.* termasuk tanaman hari panjang yang bersifat kualitatif (absolute) yang memerlukan 16 jam penyinaran untuk dapat berbunga. Tanaman ini secara komersial ditanam di daerah beriklim sedang; antara lain Eropa, Australia, Amerika serikat, tumbuh pada ketinggian 4000-7000 kaki (1200-2100 m) di atas permukaan laut. Suhu optimum yang dikehendaki adalah 16-23 °C (Soetopo *et al*, 1986). Small (1986) melaporkan bahwa mutu minyak menthe yang baik dihasilkan jika tanaman ini ditanam pada kisaran suhu dari suhu beku hingga 24 °C. Berdasarkan suhu di Indonesia maka menthe diperkirakan dapat dikembangkan di daerah pegunungan lebih dari 900 dpl.

Hasil penelitian Suratman dan Sudiarto (1971) pada beberapa jenis mentha menunjukkan bahwa *Mentha piperita* tumbuh baik pada kondisi tanah andosol dutaran tinggi dengan type curah hujan A. Hasil penelitian Dutta (1971) menunjukkan bahwa hari panjang menyebabkan tanaman lebih cepar berbunga dan kadar minyak atsirinya tinggi; pada panjang hari 14 jam kadar minyak atsiri lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi dengan panjang hari 12 jam.

Biosynthesis menthol

Minyak peppermint mengandung beberapa unsure pokok yaitu menthol, menthon, menthofuran, pulegon dan methyl astat yang dikelompokkan dalam monoterpen (Vickery dan Vickery, 1981). Reitsema (1958) melaporkan bahwa biosynthesis minyak peppermint, pulegon berperan sebagai prekursor menthofuran. Pulegon penting dalam membedakan kualitas minyak. Oksidasi pulegon menjadi

menthofuran menghasilkan minyak berkualitas rendah sedangkan reduksi dari pulegon ke menthon yang merupakan prekursor menthol menghasilkan minyak berkualitas tinggi (Clark dan Menary, 1980).

Tempat utama penghasil peppermint adalah daun yang mensuplai 99% minyak (Horner, 1955). Burbot dan Loomis mengindikasikan bahwa komponen minyak berubah secara kualitatif dengan umur tanaman. Menthofuran dihasilkan di bagian-bagian tanaman yang masih muda, yang metabolismenya masih aktif. Secara kuantitatif kandungan menthofuran maksimum pada daun-daun muda (Virmani dan Datta, 1970).

Tanaman mentha merupakan tanaman hari panjang sehingga menghendaki hari panjang untuk inisiasi dan perkembangan bunga. Oleh karena itu diperlukan penyesuaian pola penanaman dan penambahan penyinaran agar dapat menghasilkan minyak dengan kandungan mentho tinggi sekaligus untuk menentukan kriteria panen.

Pertumbuhan dan produksi minyak peppermint dipengaruhi oleh fotoperiodisitas. Pada hari pendek tanaman berdaun kecil dan banyak stolon, sedangkan pada hari panjang dihasilkan tanaman yang tegak, berdaun lebar, berbunga dan produksi minyak atsirinya tinggi (Langston dan Leopold, 1954). Fotoperiodisitas juga dilaporkan mempengaruhi kualitas minyak mentha. Suhu siang tinggi, suhu malam tinggi, dan hari pendek menghasilkan menthofuran tinggi dan menthon rendah. Reduksi dari menthon ke menthol dan dari menthol ke methyl asetat ditentukan oleh level fotosintat dan setiap reaksi diperlukan kofaktor yaitu NADPH. NADPH merupakan kofaktor penting dalam mengubah pulegon menjadi menthon, isomenthon, dan menthol. Kekurangan kofaktor ini akan membatasi komposisi minyak (Cropteau *et al*, 1972; Burbot dan Loomis, 1976).

McConkey *et al.* (2000) menguraikan bahwa beberapa enzim berperan dalam berbagai perubahan komponen minyak. Enzim yang berperan merubah geranil pirofosfat menjadi limonene yaitu (4-s)-(-)-limonen synthase. Enzim yang berperan dalam mengubah isomenthon menjadi menthon yaitu pulegon reduktase, serta enzim yang berperan mengubah menthon menjadi menthol dan neo menthol yaitu menthon reduktase.

Panen

Waktu panen berpengaruh terhadap kualitas minyak. Waktu panen yang tepat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti pencahayaan, level fotosintat, saat tanaman berbunga, tingkat klorofil dan suhu seperti telah dijelaskan diatas. Menurut Guenther (1952) untuk mendapatkan kadar menthol maksimum sebaiknya tanaman dipanen pada saat berbunga, karena pada saat itu kandungan mentholnya maksimum. Panen terbaik saat tanaman telah berbunga 10-20% karena kandungan mentholnya tinggi (Iskandar, 1980). Terlambatnya pemanenan menyebabkan kadar menthol dalam minyak turun dan kandungan menthofuran tinggi. Sejak senesen, menthon menurun sampai tanaman berbunga penuh dan pembentukan menthofuran sejalan dengan pembentukan jaringan baru (Smith dan Levi, 1961).

Masa pencahayaan mempengaruhi kadar menthol. Pencahayaan diatas 12 jam tanaman berbunga dan menghasilkan kadar menthol yang tinggi. Di Indonesia tampaknya panen terna paling baik saat jumlah daun tua melabihi daun muda yaitu saat telah mencapai pertumbuhan vegetatif maksimum (Rosman, 2001). Namun demikian belum diketahui nisbah daun tua dan daun muda yang terbaik sebagai criteria panen. Beberapa ahli menyarankan untuk melakukan analisis kandungan menthol sebelum pemanenan. Panen harus dilakukan ketika kadar menthol mencapai 45% (Guether, 1952; dan Soetopo, *et al*, 1990). Kriteria panen yang praktis, mudah dan murah dilakukan adalah melihat fenologi tanaman, bila terdapat kaitan erat antara fenologi dengan kadar dan kualitas minyak.

Mutu minyak mentha dalam kaitannya dengan fenologi tanaman

Rendahnya kadar menthol diduga oleh adanya daun muda. Pemotongan daun muda atau pucuk merupakan upaya untuk menghilangkan bagian tanaman dengan tujuan meningkatkan kualitas minyak. Dengan mengacu hasil penelitian sebelumnya maka pemotongan pucuk atau bunga kemungkinan akan memunculkan cabang vegetatif atau bunga lagi dan sementara itu daun dibawahnya berlanjut menjadi

dewasa yang mengakibatkan asimilat tidak lagi ke pucuk melainkan untuk pertumbuhan daun yang masih belum tua.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa mutu minyak *Mentha piperita* L. berkaitan dengan fenologi tanaman yang terjadi selama pertumbuhannya. Fenologi tanaman meliputi pertumbuhan vegetatif dan reproduktif yang baik, akan menghasilkan pula mutu yang baik, yang dicirikan oleh kadar menthol tinggi dan kadar menthofuran rendah. Pertumbuhan vegetatif dan reproduktif adalah bila tanaman diberi tambahan penyinaran 4 jam mulai umur 30 hari setelah tanam. Pada kondisi ini tanaman tinggi dan tidak rebah, daun lebar dan banyak, jumlah stolon sedikit, jumlah cabang banyak, jumlah ruas banyak, diameter batang lebar, dan tanaman berbunga. Pada kondisi tersebut senyawa-senyawa seperti β -pinene, limonene, menthofuran, methyl asetat, pulegon, dan isopulegil asetat menjadi lebih rendah. Terhambatnya pembentukan menthofuran dan pulegon karena dehidrasi terpeniol ke terpinolen dan peristiwa reduksi pulegon ke menthon, iso menthon, dan menthol (Tyler *et al*, 1988).

Sedangkan fenologi tanaman buruk menghasilkan kadar menthol rendah dan kadar menthofuran tinggi. Kondisi didapatkan bila tanaman mendapat pencahayaan normal, dengan kondisi morfologi: rendah atau rebah, daun sempit dan jumlahnya sedikit, jumlah stolon lebih banyak, jumlah cabang sedikit, jumlah ruas sedikit, diameter batang kecil, dan tidak berbunga.

Kesimpulan

Perubahan lingkungan dan habitus tanaman menyebabkan perubahan fenologi tanaman *Mentha piperita* L. Fenologi pertumbuhan vegetatif dan reproduktif yang baik menghasilkan produksi terpena dan minyak yang tinggi. Perubahan fenologi akibat perubahan lingkungan menyebabkan perubahan lintasan menthol yang selanjutnya mengubah komponen minyak menta dan mutu minyaknya.

Pustaka

- Ballitro, 1986. Kemungkinan pembudidayaan tanaman penghasil minyak permen, tanaman penghasil minyak atsiri, panili, lada, dan lidah buaya. Balai tanaman Rempah dan Obat (Ballitro), Bogor. 45 hal.
- Burbot, A.J. and Loomis, W.D. 1967. Effect of light and temperature on the monoterpenes of peppermint. *Plant Physiol.*42:20-8.
- Clark, R.J., and Menary, R. S. 1979. Effect of photoperiod on the yield and composition of peppermint oil. *J. Amer.Soc. Hort. Sci* 104 (5):699-702.
- Clark, R.J., and Menary, R. S. 1980. Environmental effect of peppermint (*Mentha piperita* L.) I. Effect of daylength, photon flux density, night temperature and day temperature on the yield and composition of peppermint oil with reference to oil composition. *Aust. J.Plant. physiol.* 7:693-697.
- Croteau R, Burbott A.J., Loomis, W.D. 1972. Apparent energy deficiency in mono and sesquiterpene biosynthesis in peppermint (*M. piperita*). *Phytochemistry* 11:2937-2938.
- Datta, P.K. 1971. Cultivation of *Mentha arvensis* in India. *The Flavour industry*:233-245.
- Embong, M,B., Steele L. Hadziyev D, Molnar S. 1977. Essential oil from herb and spices grown in Alberta: Peppermint oil, *Mentha piperita* var Mitcham. L. *Canadian Institute of food Science Technology journal* 10:247-256. In *Biological Abstract* 65:62137.
- Faroqi, A. H. A., Sabgwan, N.S., Sangwan, R.S., 1999. Effect of different photoperiodic regimes on growth, flowering, and essential oil in *Mentha sp.* *Plant Growth Reg.* 29:181-187.
- Guenther, E. 1952. Oil of peppermint.586-641. in *Oil Vol 3*, Van Nostrand Company, Inc.
- Hobir, Hadipoetyanti, E., Rusli S., Darwati, I. 1995. Evaluasi mutu dan produktivitas berbagai varietas *Mentha* spp. Baliito.19 hal.
- Horner, C.E. 1955. Control peppermint diseases. *Agricultur Experoment Station.* Oregon State Collage, Cirvalis. *Staion Buletin* 547:15p.
- Iskandar, S.H. 1980. Effect of time and method of harvesting on yield and quality of peppermint oil. *University of Canterbury. Lincoln College. Thesis.* 104 p.
- Saputera, D. 1994. Pengaruh pemberian sinar lampu TL dan GA3 terhadap pertumbuhan dan produksi minyak *Mentha piperita* L. di Lembang, Bandung. *Jurusan Budidaya Pertanian. Skripsi.*

- Smith, D.M., and Levi L. 1961. Treatment of composition data for the characterization of essential oil. Determination of geographical analysis origins of peppermint oil by gas chromatographic analysis. J. Agric. And Food. Chemistry 9: 230-244.
- Rietsema, R.H. 1958. A biogenetic arrangement of mint species. J. Am.Pharm. Assoc. Sci. 47:267-269.
- Small, B.E.J. 1971. Mint Oil. Dept. Agricultur New South Wales Soetopo D, Sufiani S., Hamid A. 1990. Tanaman Mentha. Edisi khusus Littro. VI (1):38-44.
- Suratman dan Sudiarto. Daya hasil tera beberapa Mentha spp. Di daerah beraltitude tinggi di Jawa Barat. Bul. Littro II (1), Bogor.
- Tyler, V.E., Lynn R.B., Robber, J.E. 1988. Pharmacognosy. Lea & Febiger. Philadelphia.
- Vickery, M.L. and Vickery, B. 1981. Secondary Plant Metabolisme. The Mac Millan Comp. New York.
- Virmani. O.P., and Duta, S.C. 1970. Oil of *Mentha piperita* (Oil of peppermint). The Flavour Industri 1: 111-113.
- Wareing, P. F., and Philip, I.D.J. 1981. Growth and Differentiation in Plant . Pergamon. Oxford.