

## PENINGKATAN KUALITAS PERAKARAN SETEK PUCUK PEPERMIN (*MENTHA PIPERITA* L.) DENGAN ZAT PENGATUR TUMBUH 2,4-D

FAUZI CHAIRANI

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

### RINGKASAN

Disamping dengan setek stolon, pepermin dapat diperbanyak dengan setek pucuk maupun setek batang. Dalam upaya meningkatkan kualitas perakaran bibit, telah dilakukan pengujian zat pengatur tumbuh 2,4-D terhadap setek pucuk pepermin. Perlakuan terdiri atas pencelupan setek pucuk pepermin pada 0, 80, 160, 240, dan 320 ppb larutan 2,4-D selama 5 x 60 detik. Setelah mendapat perlakuan, setek ditumbuhkan pada media kultur air (hidroponik). Percobaan disusun dalam rancangan lingkungan acak kelompok dengan tiga ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi optimal bagi jumlah akar dan bobot kering akar adalah 160 ppb 2,4-D. Pada konsentrasi ini, kedua parameter tersebut nyata meningkat berturut-turut 41% dan 30% dari kontrol.

### ABSTRACT

#### *Root quality improvement of peppermint (Mentha piperita L.) bud cutting with 2,4-D treatment*

Beside by runner cutting, peppermint could be propagated by bud cutting. In order to improve root quality of the cutting, trial of efficacy 2,4-D to bud cuttings was conducted. Treatment consisted of immersing the cuttings on 0, 80, 160, 240, and 320 ppb of 2,4-D solutions for 5 x 60 seconds. After the immersion in 2,4-D solutions, the cutting were grown at nutrient film (hydroponic) system. The experiment was designed as a randomized block with three replications. The results showed that the optimal concentration for root numbers and root dr. weight is 160 ppb of 2,4-D. At this concentration, these parameters were significantly increased by 41% and 30% respectively.

### PENDAHULUAN

Pepermin (*Mentha piperita* L.) dapat diperbanyak secara vegetatif melalui setek stolon (sulur), setek batang, setek pucuk, maupun dengan teknik kultur jaringan. Pada umumnya perbanyakannya pepermin adalah

melalui setek batang dan setek sulur. Keuntungan penggunaan setek sulur adalah tersedianya akar sehingga setek dapat tumbuh dengan baik pada fase persemaian atau pembibitan.

Penggunaan setek pucuk dapat pula dipertimbangkan apabila kebutuhan bibit tidak dapat terpenuhi lagi oleh setek batang. Permasalahannya, setek pucuk belum memiliki akar, sehingga mempunyai peluang keberhasilan yang lebih rendah daripada setek stolon. Oleh karena itu, adanya zat pengatur tumbuh yang dapat mendorong perakaran setek diharapkan dapat memecahkan masalah tersebut. Dalam hal ini, zat pengatur tumbuh yang relevan adalah gugus auksin, antara lain 2,4-D. Mengingat 2,4-D merupakan auksin kuat sehingga dapat digunakan sebagai herbisida, maka faktor konsentrasi memegang kunci akan keberhasilan usaha stimulasi perakaran setek pucuk pepermin.

Percobaan ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas perakaran setek pucuk pepermin melalui pencelupan setek dalam larutan auksin 2,4-D.

### BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di Bandung pada bulan Februari 1988. Bahan setek pucuk pepermin yang digunakan adalah kultivar Black Mitcham koleksi Kebun Percobaan Manoko Lembang. Perlakuan terdiri atas 5

taraf konsentrasi 2,4-D, yaitu 0, 80, 160, 240, 320 ppb. Rancangan percobaan yang digunakan adalah acak kelompok yang disusun dalam 3 ulangan. Setiap perlakuan terdiri atas 5 setek pucuk. Karakteristik yang diamati adalah persentase berakar, jumlah akar yang muncul dari buku, dan bobot kering akar total setelah dikeringkan dalam oven pada suhu 70°C selama 24 jam. Pengukuran dilakukan 10 hari setelah perlakuan. Analisis data dilakukan dengan sidik ragam peubah tunggal dengan uji beda rata-rata berganda DUNCAN, dalam taraf 5%. Untuk mencari dosis optimal, dilakukan analisis regresi melalui prosedur polinomial ortogonal (MYERS, 1971; STEEL dan TORRIE, 1981; GOMEZ dan GOMEZ, 1984).

Digunakan setek pucuk 5 ruas dengan 4 pasang daun teratas. Dua buku terawah yang tidak berdaun dicelupkan ke dalam larutan 2,4-D sesuai dengan perlakuan selama 5 x 60 detik. Senyawa 2,4-D berasal dari produk dagang. Hidrasil dengan bahan aktif 2,4-D 0.4 g/l (ANON., 1988). Untuk membuat larutan dengan konsentrasi 0, 80, 160, 240, dan 320 ppb, sebanyak 0, 0.2, 0.4, 0.6 dan 0.8 ml Hidrasil, masing-masing dilarutkan dalam air PAM sampai mencapai 1 liter.

Setelah setek dicelupkan selama 5 x 60 detik dalam larutan 2,4-D sesuai dengan masing-masing perlakuan, setek ditumbuhkan dalam kultur air (hidroponik) dengan maksud agar tingkat ketelitian pengamatan dapat lebih tinggi daripada media tumbuh biasa. Setiap perlakuan ditempatkan di dalam gelas berdiameter 6.5 cm dengan tinggi 9.5 cm yang berisi air 150 ml. Pada hari ke-3 media tumbuh diperkaya dengan 20 ml larutan hara yang berasal dari pupuk daun Vitana 3 g/l dengan kandungan NPK 15 - 11 - 15 plus, unsur-unsur kelat mikro Mg, Fe, B, Cu, Mn, Zn, Mo, dan Co. Oksigen tambahan dipasok dua hari sekali dengan

cara menyemprotkan air dalam media tumbuh melalui alat semprot tangan 0.75 liter sehingga terbentuk gelembung-gelembung udara. Pekerjaan ini sekaligus untuk menambah kehilangan air akibat evapotranspirasi. Percobaan ini berlangsung pada kondisi lingkungan teraungi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Persentase berakar

Setek pucuk pepermin mulai berakar pada umur 3 hari setelah perlakuan. Pada umur 10 hari, seluruh setek ternyata telah berakar, sehingga nilai persentase berakar bagi masing-masing perlakuan telah mencapai 100% (Tabel 1).

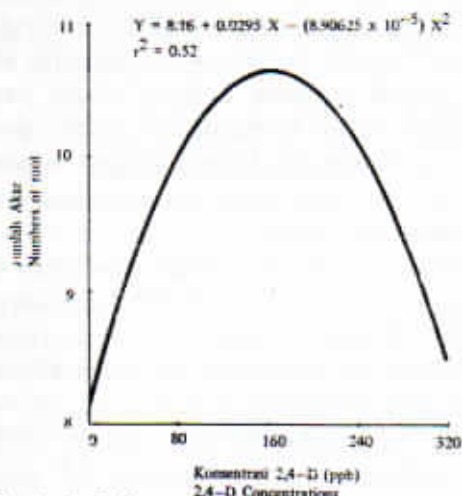
Sebagaimana telah diketahui bahwa pepermin merupakan tanaman herba yang relatif mudah diperbanyak secara vegetatif, tampak perakaran dengan mudah terbentuk. Terbentuknya perakaran ini diakibatkan adanya translokasi auksin dari pucuk ke bakal titik tumbuh akar pada batang bawah setek. Telah diketahui bahwa pucuk sebagai suatu meristem apikal merupakan sumber auksin yang kaya, mengingat pada titik tumbuh inilah aktivitas pembelahan dan pembesaran sel sangat tinggi (NOGGLE dan FRITZ, 1983; WATTIMENA, 1988).

### Jumlah akar

Kualitas perakaran setek pucuk pepermin dapat ditingkatkan melalui pemberian zat pengatur tumbuh auksin sintetik 2,4-D. Meningkatnya konsentrasi 2,4-D dari 0 ppb sampai 160 ppb meningkatkan jumlah akar. Selanjutnya konsentrasi 2,4-D di atas 160 ppb menurunkan jumlah akar. Dengan demikian, respons yang terbaik dicapai pada konsentrasi 160 ppb. Pada konsentrasi 160 ppb tersebut, jumlah akar setek pepermin nyata 41% lebih banyak dibandingkan de-

ngan kontrol (Tabel 1).

Berdasarkan analisis regresi, kurva respons yang cocok adalah bentuk hubungan kuadrat antara konsentrasi 2,4-D (sebagai X) dengan jumlah akar (sebagai Y). Dari persamaan  $Y = 8.16 + 0.0295 X - (8.90625 \times 10^{-5}) X^2$  diketahui bahwa konsentrasi 161 ppb 2,4-D memberikan jumlah akar yang maksimal (Gambar 1).



Gambar 1. Hubungan antara konsentrasi 2,4-D dengan jumlah akar

Figure 1. The relationship between 2,4-D concentrations and root numbers

Bagi pertumbuhan bibit, jumlah akar memegang peranan yang penting mengingat efisiensi serapan nitrogen, sebagai salah satu unsur makro penting, dapat meningkat dengan semakin bertambahnya jumlah akar (SOEPARDI, 1979). Dengan lebatnya perakaran, luas permukaan serapan akan bertambah, sehingga lebih banyak lagi hara yang dapat diserap. Sejalan dengan itu pula, semakin lebatnya perakaran akan menjamin ketahanan bibit pada saat pemindahan tanaman dari persemaian ke lapangan.

### Bobot kering akar

Perlakuan pencelupan setek pucuk pepermin dalam larutan 2,4-D dapat meningkat-

kan kualitas perakaran yang dicerminkan oleh parameter bobot kering akar. Sama halnya dengan jumlah akar, meningkatnya konsentrasi 2,4-D sampai 160 ppb meningkatkan bobot kering akar. Selanjutnya, konsentrasi 2,4-D di atas 160 ppb akan menurunkan bobot kering akar. Dengan demikian, respons bobot kering akar tertinggi dicapai pada konsentrasi 2,4-D 160 ppb. Pada konsentrasi 160 ppb ini, bobot kering akar setek pucuk pepermin nyata 30% lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (Tabel 1).

Tabel 1. Nilai rata-rata persentase berakar, jumlah akar, bobot kering akar setek pucuk pepermin.

Table 1. Means value of rooting percentage, numbers of roots, and root dry weight of peppermint bud cuttings

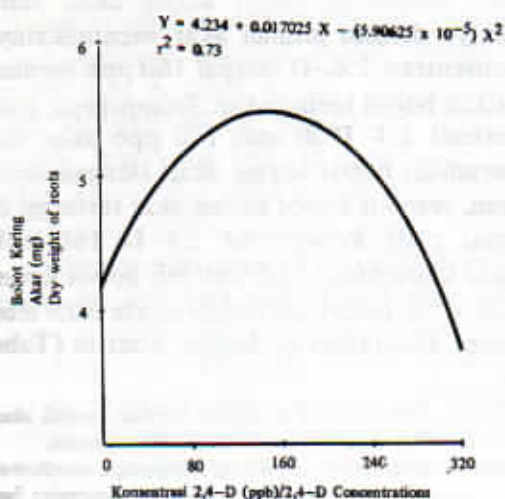
Perlakuan Treatments	Persentase berakar rooting percentage (%)	Jumlah akar Number of roots	Bobot akar Dry weight of roots (mg)
0 ppb 2,4-D	100	8.1 a	4.43 b
80 ppb 2,4-D	100	9.3 c	4.73 b
160 ppb 2,4-D	100	11.4 d	5.75 c
240 ppb 2,4-D	100	9.2 bc	5.00 bc
320 ppb 2,4-D	100	8.8 ab	3.54 a
KK CV (%)		11.2	16.0

Keterangan: Nilai-nilai yang diikuti oleh huruf yang sama dalam tiap kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Note : Number followed by the same letters in each column are not significantly different at 5% level

Sejalan dengan parameter jumlah akar, kurva respons yang cocok bagi bobot kering akar adalah bentuk kuadrat. Berdasarkan persamaan regresi  $Y = 4.234 + 0.017025 X - (5.90625 \times 10^{-5}) X^2$ , konsentrasi 2,4-D yang optimal bagi bobot kering akar adalah 144 ppb.

Walaupun titik optimal konsentrasi 2,4-D antara jumlah akar dan bobot kering akar tidak berimpit, tampak adanya kesamaan



Gambar 2. Hubungan antara konsentrasi 2,4 - D dengan bobot kering akar  
 Figure 2. The relationship between 2,4 - D concentration and dry weight of roots

pola respons. Uji korelasi antara jumlah akar dengan bobot kering akar menunjukkan adanya hubungan antara kedua parameter respons tersebut dengan nilai koefisien korelasi sebesar  $r = 0.77^*$ .

Zat pengatur tumbuh 2,4-D sebagai suatu auksin sintetik kuat, memiliki cara kerja sebagaimana auksin lainnya, yaitu dapat mendorong pembesaran dan pembelahan sel serta inisiasi akar (WEAVER, 1972; HESS, 1975; HARTMANN dan KESTER, 1983).

Kemampuan auksin dalam mendorong pembelahan sel tidak lepas dari kehadiran sitokinin sebagai hormon yang bertanggung jawab dalam sitokinesis (HESS, 1975). Dalam hal ini, sel-sel memerlukan auksin bagi proses replikasi DNA, dan sitokinin untuk proses mitosis (GAMBURG, 1982). Adapun kemampuan auksin dalam mendorong pembesaran sel, diawali dengan sekresi proton

dari sitoplasma ke dinding sel sebagai respons cepat dari cara kerja auksin (CLELAND, 1982; EVANS dan MULKEY, 1982; THEOLOGIS dan RAY, 1982; WRIGHT dan RAYLE, 1983). Asidifikasi dinding sel ini melemahkan ikatan hidrogen antara mikrofibril selulose dengan siloglukan (MOORE, 1979). Dengan adanya perbedaan potensial antara di luar dan di dalam sel, memungkinkan air masuk ke dalam sel. Setelah dicapai keseimbangan baru, dinding sel dijalin kembali dibawah kendali auksin melalui *de novo* sintesis enzim maupun aktivasi enzim yang telah ada untuk mengadakan sintesis polisakarida. Proses ini dikenal sebagai respons lambat dari cara kerja auksin (GOODWIN dan MERCER, 1983).

Mekanisme pembentukan akar telah dihipotesiskan oleh HARTMANN dan KESTER (1983). Mula-mula auksin dengan empat buah kofaktor, diantaranya asam isokhlorogenat dan *oxygenated terpenoids* membentuk kompleks kofaktor-auksin. RNA yang terbentuk sebagai respons dari kompleks kofaktor-auksin tadi selanjutnya melakukan proses translasi untuk membentuk protein baru yang penting bagi inisiasi akar. Inisiasi akar ini ditentukan pula oleh adanya keseimbangan antara asam absisat sebagai hormon yang dapat mendorong inisiasi akar dengan gugus hormon giberelin yang pada konsentrasi tertentu dapat menghambat pembentukan akar. Disamping itu pula, inisiasi akar memerlukan pemasokan glukose, senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen, kalsium, dan nutrisi lainnya.

### KESIMPULAN

Zat pengatur tumbuh auksin sintetik 2,4-D berpengaruh baik bagi peningkatan kualitas perakaran setek pucuk pepermin. Konsentrasi 2,4-D yang optimal bagi pening-

katan jumlah dan bobot kering akar adalah 160 ppb.

#### DAFTAR PUSTAKA

- ANONYMOUS. 1988. Pestisida untuk pertanian dan kehutanan. Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan, Jakarta. 206 hal.
- CLELAND, R. 1982. The mechanism of auxin-induced proton efflux. *In* P.F. WAREING (ed.) Plant Growth Substances 1982. Academic Press, London. p 23 – 31.
- EVANS, M.L., and T. MULKERY. 1982. Comparative effects of auxin and abscisic acid on growth, hydrogen ion efflux and gravitropism in primary roots of maize. *In* P.F. WAREING (ed.) Plant Growth Substances 1982. Academic Press, London. p 33 – 42.
- GAMBURG, K.Z. 1982. Regulation on cell division by auxin in isolated culture. *In* P.F. WAREING (ed.) Plant Growth Substances 1982. p 59 – 67.
- GOMEZ, K.A., and A.A. GOMEZ. 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research. 2nd ed. John Wiley & Sons, New York. 680 p.
- GOODWIN, T.W. and E.I. MERCER. 1983. Introduction to Plant Biochemistry. Pergamon Press, Oxford. 677 p.
- HARTMANN, H.T., and D.E. KESTER. 1983. Plant Propagation Principles and Practices. Prentice-Hall, Inc., New Jersey. 727 p.
- HESS, D. 1975. Plant Physiology. Springer-Verlag, New York. 333 p.
- MOORE, T.C. 1979. Biochemistry and physiology of plant hormones. Springer-Verlag, New York. 274 p.
- MYERS, R.H. 1971. Response surface methodology. Allyn & Bacon, Boston. 246 p.
- NOGGLE, G.R., and G.J. FRITZ. 1983. Introductory plant physiology. Printice-Hall, New Jersey. 627 p.
- SOEPARDI, G. 1979. Masalah kesuburan tanah di Indonesia. Departemen Ilmu-ilmu Tanah Faperta IPB, Bogor. 141 hal.
- STEEL, R.G., and J.H. TORRIE. 1981. Principles and procedures of statistics-a biometrical approach. 2nd ed. McGraw-Hill, Singapore. 633 p.
- THEOLOGIS, A., and P.M. RAY. 1982. Changes in messenger RNAs under the influence of auxins. *In* P.F. WAREING (ed.) Plant growth substances 1982. Academic Press, London. p 43 – 47.
- WATTIMENA, G.A. 1988. Zat pengatur tumbuh tanaman. PAU – IPB bekerjasama dengan Lembaga Sumber Daya Informasi IPB, Bogor. 145 hal.
- WEAVER, R.J. 1972. Plant growth substances in agriculture. W.H. Freeman & Co., San Francisco. 594 p.
- WRIGHT, L.Z., and D.L. RAYLE. 1983. Evidence for a relationship between H<sub>2</sub>O excretion and auxin in shoot gravitropism Plant physiol. 72: 99 – 104.