

DUA ALAT PENGENDALI PENGKABUTAN OTOMATIS TANPA TIMER

Yoyo Sulyo

Balai Penelitian Tanaman Hias, Segunung, PO Box 8, Pacet Cianjur 43253

ABSTRAK

Frekuensi pengkabutan pada pengakaran dalam perbanyakan tanaman melalui stek dapat dikendalikan oleh beberapa macam alat. Penggunaan timer umumnya tidak dapat mengatasi fluktuasi cuaca yang besar sepanjang hari. Untuk itu perlu dicari alat pengendali lain. Dua buah alat sebagai alternative daripada penggunaan timer telah dirakit di Balithi, yaitu "Mist-a-Matic" dan "daun buatan". Prinsip kerja "Mist-a-Matic" yaitu berdasarkan berat air yang menempel pada kasa baja tahan karat, yang dipateri ke sebuah gagang. Gagang ini akan mengungkit shakelar air raksa on dan off. Kabel beraliran listrik yang disambung ke shakelar ini akan membuka dan menutup keran solenoid. Daun buatan/daun elektronik dibuat dari alat "Floatless level switch" buatan OMRON tipe 61F-6-AP yang disambung ke unit relay OMRON tipe 61F-11. Bahan sensor yang terdiri dari PCB yang dilapisi dengan perak, disambungkan dengan dua buah elektroda. Prinsip kerja dari alat ini yaitu didasarkan atas basah keringnya sensor, yang akan mengaktifkan relay on dan off. Kedua alat tersebut akan mempertahankan lapisan air pada daun stekan sepanjang waktu secara otomatis, untuk mengatasi perubahan yang diakibatkan oleh daya evaporasi udara.

Kata kunci: Perbanyakan dengan stek, sensor, daun buatan, pengendali pengkabutan

ABSTRACT

Misting frequency in rooting propagation can be controlled by several apparatus. The use of twin timer can not overcome considerable fluctuation in the weather throughout the day. Two apparatus have been made by IOPRI as the alternatives of using timers, i.e. "Mist-A-Matic" and "artificial leaf". Control type of the "Mist-a-matic" is based upon the weight of water attached to a piece of stainless steel screen, connected to a lever. The lever will actuate a mercury switch on and off. Electric wires connected to this switch will close and open a solenoid valve. Artificial/ electronic leaf is made of "Floatless level switch", OMRON type 61F-6-AP connected to relay unit OMRON type 61F-11. The sensing material, made of PCB electroplated with silver, is connected between two electrodes. The type of control is based upon the dry and wet of sensing material, which will activate the relay on and off. Both apparatus will maintain a film of water on the leaves of cutting at all the time, automatically, compensating for the changes in the evaporating power of the air.

Keywords: Cutting propagation, sensor, artificial leaf, misting controller.

PENDAHULUAN

Untuk memperbanyak benih/bibit tanaman berkayu (tanaman buah-buahan, tanaman hias, tanaman kehutanan dan tanaman industri) dapat dilakukan secara generatif melalui biji atau secara vegetatif melalui beberapa cara, seperti cangkok, stek, okulasi, penyambungan (enten) atau gabungan antara stek dan enten (stenting). Diantara memperbanyak vegetatif, melalui stek merupakan salah satu pilihan karena: memerlukan waktu yang relative singkat dalam jumlah banyak, sifat asal tidak berubah, tidak mengalami masa "juvenile" dan tidak perlu batang bawah. Menurut Janick (1979) kegagalan dalam memperbanyak melalui penyetekan, yaitu kematian stek akibat kekeringan sebelum dihasilkannya akar, lebih-lebih pada stek berdaun. Salah satu faktor terpenting untuk keberhasilan pengakaran stek berdaun, yaitu kelembaban yang tinggi (90-100 %) selalu terjaga terus menerus. Ada beberapa cara mempertahankan kelembaban ini misalnya: penyiraman secara manual, menyungkup dengan lembaran plastik PE atau kain basah, pengembunan (fogging) dan pengkabutan (misting) (Hartman & Kester, 1975; Handreck & Black, 1984)

Pengkabutan terputus-putus (intermittent misting) merupakan yang paling ideal dan paling banyak diaplikasikan oleh propagator di seluruh dunia. Hal ini disebabkan karena tidak hanya menciptakan uap air diudara sekelilingnya, tetapi juga memberikan lapisan air di daun, yang menurunkan suhu sekitar daun, sehingga mengurangi evapotranspirasi. Tidak mengganggu suhu media yang diperlukan untuk merangsang pengakaran, lokasi pengakaran stek dapat dilakukan ditempat dimana intensitas cahaya matahari yang lebih tinggi, dan juga dapat mencuci zat penghambat tumbuh yang ada di jaringan stek. Dengan demikian peluang keberhasilan penyetekan menggunakan sistem ini lebih tinggi (Hartman & Kester, 1979) . Instalasi pengkabutan dan peralatan yang diperlukan dapat dilihat pada Hartman & Kester (1979), Hamilton & Midcap (1999) dan Schnelle *et al.* (1999). Untuk mengendalikan pengkabutan ini ada beberapa alat yang dapat digunakan, diantaranya: timer siklik, solatron (light accumulator), mist-a-matic ("evaporation simulator" atau "pivoting beam"), termistor dan daun elektronik (Harman & Kester, 1979; Aldrich & Bartok (1992); Schnelle *et al.* (1999); Hamilton & Midcap (1999). Salah satu timer (pewaktu) untuk menegendalikan pengkabutan sudah dirakit dan diberi nama IMA ("intermittent misting apparatus") Alat ini sudah digunakan dalam pengakaran stek beberapa jenis tanaman hias (Sulyo, 1999). Satu kelemahan daripada penggunaan timer ini, yaitu periodenya perlu disesuaikan dengan kondisi lingkungan setempat. Dengan demikian perlu dicari alat pengendali lainnya yang dapat menyesuaikan dengan keadaan lingkungan setempat dan cuaca harian yang berfluktuasi. Makalah ini berisi hasil perakitan dua alat pengendali pengkabutan sebagai alternatif penggunaan timer siklik.

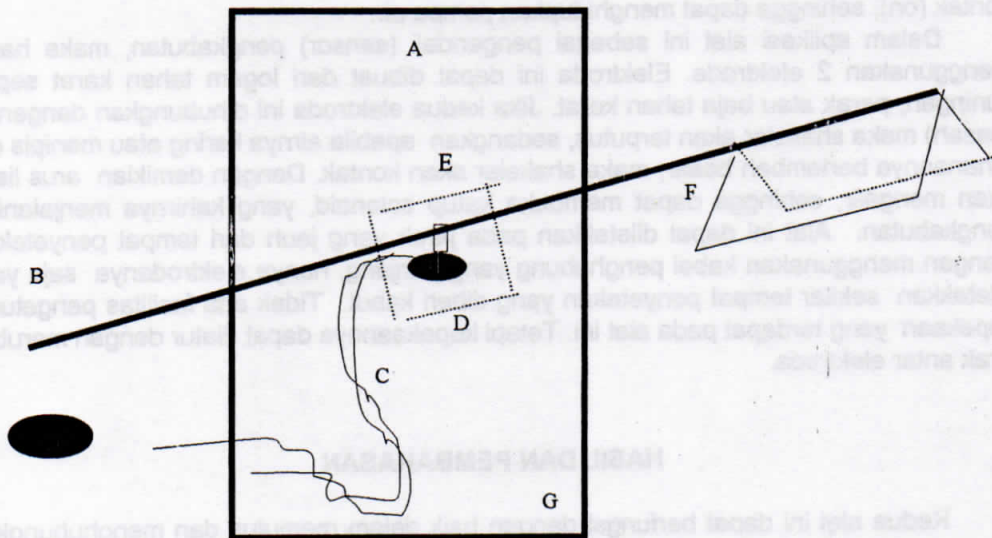
BAHAN DAN METODE

a. Mist-A-Matic

Prinsip kerja alat ini yaitu kasa baja tahan karat digunakan sebagai simulator daun. Kasa ini dipateri ke gagang pengungkit yang terbuat dari jari-jari roda sepeda. Berat kasa

ini disetimbangkan dengan bandul timah yang dapat diputar, maju mundur. Pada titik kesetimbangan gagang ini ditempelkan ke poros (as) yang bergerak bebas karena adanya 2 buah lager. Pada bahan akrilik (tebal 10 mm) dibawah lager tersebut dipasang shakelar air raksa ("mercury switch") (Gb. 1). As dan shakelar air raksa ini berada dalam kerangka (rumah-rumahan) dari bahan aluminium, agar terlindung dari percikan air. Alat (unit) ini ditempatkan diantara stekan, dan akan menerima percikan air seperti halnya yang diterima oleh daun. Penambahan berat air pada kasa menyebabkan kasa turun. Dengan demikian shakelar air raksa memutuskan arus listrik ke klep (katup) solenoid, sehingga aliran air ke nozzle pengkabutan terhenti. Dengan adanya penguapan, air di kasa, maka sedikit demi sedikit, sehingga pada akhirnya kasa akan terangkat. Dengan demikian shakelar air raksa kembali ke posisi semula, lalu mengalirkan arus listrik ke katup solenoid, sehingga aliran air terbuka dan terjadi pengkabutan. Demikian seterusnya. Frekuensi pengkabutan akan ditentukan oleh cepat tidaknya penguapan air dari kasa. Sedangkan intensitas kelembabannya ditentukan oleh kepekaan alat dan jarak antara alat ke sumber kabut. Kepekaan alat dapat diatur dengan merubah-ubah bandul timah (maju-mundur).

Faktor yang mempengaruhi frekuensi pengkabutan yaitu suhu, sinar matahari dan kecepatan angin. Pada saat sinar matahari terik, suhu tinggi dan kecepatan angin tinggi, maka pengkabutan akan lebih sering. Pada saat mendung atau malam hari, dimana udara dingin dan tidak ada angin, maka pengkabutan akan berhenti.



Gambar : Penampang melintang Mist-A-Matic

Keterangan gambar :

- A = Rumah-rumahan dari bahan aluminium
- B = Bandul yang dapat digeser untuk mengatur kepekaan alat
- C = Kabel penghubung ke aliran listrik
- D = Shakelar air raksa (mercury switch)
- E = Akrilik untuk menempatkan poros, shakelar dan lager
- F = Kasa dari bahan baja tahan karat
- G = Dasar rumah-rumahan dari ubin marmer

b. Daun elektronik.

Alat pengendali ini beredar dipasaran yang fungsinya untuk mengatur permukaan cairan yang bersifat konduktif, seperti halnya air. Nama alat ini "floatless level switch", komponennya terdiri atas OMRON tipe 61F-6-AP yang dihubungkan ke unit riley tipe 61-F-11. Alat ini memerlukan arus listrik bertegangan 110 volt. atau 220 volt. Sensor input terdiri dari 3 terminal dan mempunyai output shakelar bertipe SPDT dengan kontak yang dapat diiari arus sebesar 3 A, 250 volt (beban resistif). Fungsi alat ini sesungguhnya untuk mengatur ketinggian air dalam suatu tangki. Prinsip kerjanya sbb.: menggunakan 3 buah kabel alat ini dihubungkan ke 3 buah elektroda tahan karat yang panjangnya berbeda-beda. Elektroda yang paling panjang dihubungkan ke badan (arde), Elektroda yang paling pendek untuk mengatur batas maksimum ketinggian air, sedangkan elektroda lainnya untuk mengatur batas permukaan air terendah. Pada saat air menghubungkan arde dengan elektroda terpendek, maka shakelar akan putus (off). Pada saat permukaan air turun setelah melewati elektroda kedua, maka shakelar akan kontak (on), sehingga dapat menghidupkan pompa air.

Daam aplikasi alat ini sebagai pengendali (sensor) pengkabutan, maka hanya menggunakan 2 elektrode. Elektroda ini dapat dibuat dari logam tahan karat seperti kuningan, perak atau baja tahan karat. Jika kedua elektroda ini dihubungkan dengan air (basah) maka shakelar akan terputus, sedangkan apabila airnya kering atau menipis dan tahananannya bertambah besar, maka shakelar akan kontak. Dengan demikian arus listrik akan mengalir, sehingga dapat membuka katup solenoid, yang akhirnya menjalankan pengkabutan. Alat ini dapat diletakkan pada jarak yang jauh dari tempat penyetekan. Dengan menggunakan kabel penghubung yang panjang, hanya elektrodanya saja yang diletakkan sekitar tempat penyetekan yang diberi kabut. Tidak ada fasilitas pengaturan kepekaan yang terdapat pada alat ini. Tetapi kepekaannya dapat diatur dengan merubah jarak antar elektroda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kedua alat ini dapat berfungsi dengan baik dalam memutus dan menghubungkan solenoid dengan simulasi menggunakan semprotan air. Masih perlu penyempurnaan dalam merakit Mist-A-Matic baik dalam hal penggunaan bahan yang anti karat dan disain keseluruhannya. Seperti pemasangan lager yang lebih kecil lagi dan ditempel pada dinding rumah-rumahan yang terbuat daripada aluminium. Jika akan dipasang

diluar, tanpa naungan, maka bahan dasar rumah-rumahan harus agak berat, seperti dari marmer atau bahan lainnya yang tahan karat, sehingga akan lebih tahan terhadap hembasan angin.

Tahan dalam daripada terminal input elektroda alat OMRON ini setelah diukur, ternyata sebesar 30 Ohm. Lapisan air yang menghubungkan kedua elektroda ini akan memutuskan shakelar, apabila tahanannya mencapai sekitar 12 Ohm.. Pada saat lapisan air berkurang dan tahanannya meningkat menjadi sekitar 15 Ohm, maka shakelar akan kontak. Dengan demikian frekuensi pengkabutan ditentukan oleh perubahan tahanan ini. Jenis logam juga akan menentukan konduktivitas dan tahan antar elektroda ini. Pada perakitan awal, sebagai elektroda digunakan PCB dengan lapisan tembaga. Bahan ini kurang baik kontaknya dengan air. Setelah dilakukan penyepuhan dengan perak, maka kontaknya menjadi lebih baik, dan alat menjadi lebih peka dibandingkan dengan sebelumnya. Agar supaya kepekaan sensor alat ini dapat dirubah rubah, jika menggunakan PCB, maka harus diberi banyak titik yang jaraknya berbeda beda. Untuk lebih peka maka dibuat "jumper" dengan mematrikan kawat sehingga kedua elektroda menjadi lebih dekat. Supaya kurang peka, maka "jumper"-nya dilepas.

Mist-A-Matic sebenarnya tidak memerlukan aliran listrik PLN dalam operasinya. Jika akan dioperasikan di daerah yang belum ada PLN, maka instalasi dapat menggunakan peralatan seperti katup solenoid dll. yang dapat digerakkan dengan accu mobil bertegangan DC 24 volt. Fungsi lain daripada alat OMRON ini mungkin dapat digunakan dalam mengendalikan pengairan lahan secara otomatis dengan memodifikasi elektrodanya.

Harga Mist-a-matic ditawarkan dengan US \$ 220 tidak termasuk ongkos kirim dan pajak impor. Hasil rakitan menghabiskan biaya tidak akan lebih dari Rp.100.000.- atau 1/20 X harga impor. Demikian juga harga daun elektronik dari perusahaan McPenney harga pada tahun 1976 adalah US\$ 105.- (Hamilton & Midcap, 1999). Dengan menggunakan alat dari OMRON, harganya tidak lebih dari Rp. 200.000.-

Salah satu hal yang perlu diperhatikan pada kedua alat ini yaitu kualitas air, kadar garam atau kapur yang tinggi di dalam air akan mengendap baik pada kasa maupun pada elektroda. Sehingga akan mengganggu sensor dalam memutus dan menghubungkan katup solenoid. Dengan demikian perlu dibersihkan secara rutin.

KESIMPULAN

Dari uraian di atas dapat diambil kesimpulan sbb.:

1. Kedua alat yang dirakit tersebut dapat menggantikan fungsi timer siklik dalam mengendalikan frekuensi pengkabutan untuk keperluan pengakaran stek dengan hasil yang dapat lebih baik, karena dapat menyesuaikan dengan keadaan lingkungan.
2. Jika sistem pengkabutan yang diaplikasikan dalam agribisnis perbanyakan bibit tanaman melalui stek, dan faktor lainnya (media, ZPT, "bottom heat" dll.) dikuasai,

maka akan lebih menguntungkan propagator, karena: persentase keberhasilan berakar tinggi, waktu yang dibutuhkan lebih singkat, hasil bibit per satuan waktu lebih banyak, jenis tanaman yang berhasil diperbanyak melalui stek bertambah, menghemat tenaga kerja dan menghemat konsumsi air.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldrich, R. A. and J. W. Bartok, Jr. 1992. Greenhouse Engineering. Northeast Reg. Agric. Eng. Serv., Coop. Ext. Ithaca. NY. 197p.
- Balendez, K. 2003. Grandma's Mason Jar. Propagating roses by root cuttings. Pacific Southwest District of Amer. Rose. Soc.pswddistrict@iname.com. 4p.
- Handreck, K and N. Black. 1994. Growing media for ornamental plants and turf. NSW Univ. Press. Kensington. NSW, 401p
- Hartmann, H. T. and D. E. Kester. 1975. Plant propagation principles and practices. 3rd Ed. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey. 662p.
- Hamilton, D. F. and J. T. Midcap. 1999. Installation of mist propagation equipment. Fla. Coop. Ext. Ser. IFAS, Univ. of Florida. <http://edis.ifas.ufl.edu>. 9p.
- Janick, J. 1979. Horticultural Science. 3rd Ed. Purdue Univ. 608p.
- Schnelle, M. A., Henderson, J. C. and J. M. Dole. 1999. Mist propagation systems and humidity chamber for the nursery and greenhouse. Oklahoma Coop. Ext. Ser. F-6708. 9p.
- Sulyo, Y. 1999. Intermittent misting apparatus. Alat pengendali pengkabutan otomatis. Leaflet Balai Penelitian Tanaman Hias. 6 hal.