

## Technical Paper

## Modifikasi Iklim Mikro pada Bawang Merah Hidroponik dalam Rangka Memperoleh Bibit Bermutu

### *Micro Climate Modification on Hydroponic for Red Onion in Gaining Quality Seed*

Agus Margiwyatno<sup>1</sup> dan Eni Sumarni<sup>2</sup>

#### Abstract

*Red Onion is one of prime commodities in Indonesia and the seed production has been efforted for gaining higher quality and healthy seed. Considering this matter, hydroponic culture in a greenhouse could be applied for this purpose. Micro climate has to be controlled for giving favourable environment for growth of the Red Onion. Micro climate control in root zone (zone cooling) is an alternative for efficient use of energy in the greenhouse. Objective of this research was to find nutrient and medium cooling temperature favourable for hydroponic of Red Onion. The experiment involved 2 factors: cooling temperature (18°C, 21°C, 24°C, and no cooling) and planting médium (husk charcoal, cocopeat, cocopeat + sand). The results indicated that use of husk charcoal and cooling at 24°C gave highest yield. The greatest number of leaves was gain when the cooling temperature was 24°C, while the lowest was at 18°C. Big size tubers were found when husk charcoal was used as medium while the smallest size tubers when the cocopeat was used. The highest wet weight of tubers were gained when husk charcoal with cooling temperature at 24°C, however the cooling temperature has not yet significantly increase the number of tubers.*

**Keywords:** zone cooling, hydroponic, red onion

#### Abstrak

Bawang Merah merupakan salah satu komoditas unggulan di Indonesia dan produksi benihnya terus diupayakan untuk mendapatkan benih yang berkualitas dan sehat. Sehubungan dengan hal ini, budidaya hidroponik dalam suatu rumah kaca dapat diterapkan untuk keperluan tersebut. Iklim mikro harus dikontrol untuk memberikan lingkungan yang sesuai bagi pertumbuhan Bawang Merah. Pengontrolan iklim mikro pada zona perakaran (*zone cooling*) merupakan salah satu alternatif untuk penggunaan energi secara efisien dalam rumah kaca. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan nutrisi dan suhu media pendingin yang sesuai untuk budidaya hidropinik Bawang Merah. Percobaan melibatkan 2 faktor : suhu pendinginan (18°C, 21°C, 24°C, dan tanpa pendinginan) dan media tanam (arang sekam, *cocopeat*, dan *cocopeat*+pasir). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan arang sekam dan pendinginan pada suhu 24 °C memberikan hasil panen tertinggi. Jumlah daun terbanyak diperoleh suhu 24 °C, sedangkan jumlah yang paling sedikit diperoleh pada suhu 18 °C. Umbi ukuran besar diperoleh pada penggunaan arang sekam sebagai medium sedangkan ukuran umbi terkecil diperoleh pada penggunaan *cocopeat*. Bobot basah umbi terbesar diperoleh pada penerapan arang sekam dan suhu pendinginan 24 °C, namun suhu pendinginan tersebut belum secara nyata meningkatkan jumlah umbi.

**Kata kunci :** zone cooling, hidroponik, bawang merah.

*Diterima: 22 September 2010; Disetujui: 23 Pebruari 2011*

#### Pendahuluan

Produktivitas bawang merah Indonesia masih rendah yaitu 9.2 ton/ha, impor bawang merah mencapai 56710 ton (BPS, 2004). Oleh karena itu perlu adanya peningkatan produksi bawang merah. Bawang merah mempunyai kepentingan gizi, posisi

penawaran dan permintaan yang penting, karena dikonsumsi setiap hari dan sebagai bahan industri. Brebes, Tegal, Pemalang, Pekalongan, Cirebon, Kediri, Sumenep tergolong daerah sentra produksi bawang merah.

Masalah utama dalam peningkatan produksi bawang merah adalah penyediaan bibit yang

<sup>1</sup> Staf pengajar pada Program studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, FAPERTA – UNSOED.  
Email: agus.margiwyatno@unsoed.ac.id

<sup>2</sup> Staf pengajar pada Program studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, FAPERTA – UNSOED.  
Email: eni.sumarni@unsoed.ac.id,

berkualitas, tahan hama dan penyakit, berdaya hasil tinggi, murah harganya. Dari survai, permasalahan yang terjadi dalam usaha pembenihan bawang merah antara lain : 1) Proses budidaya yang lebih rumit dibandingkan usaha pertanaman bawang merah untuk konsumsi/sayur, 2) Memerlukan biaya besar, 3) Pemilikan tanah sangat sempit, 4) Penanaman harus dilakukan secara rutin setiap bulan. Kelemahan penggunaan bibit asal umbi adalah biaya bibit yang tinggi sekitar 40 persen dari total biaya produksi (Suherman dan Basuki, 1990; Sunarto, *et al.* 2004). Selain itu, bibit kurang terjamin kesehatan karena hampir selalu membawa pathogen penyakit seperti *Fusarium sp.*, *Colletotrichum sp.*, dan bakteri dari tanaman sebelumnya, sehingga dapat menimbulkan masalah dan menurunkan produksi (Permadi, 1993).

Petani masih beranggapan bahwa pestisida merupakan asuransi bagi keberhasilan produksi. Kecenderungan ini menyebabkan terjadinya penggunaan pestisida secara berlebihan. Akibatnya muncul masalah pencemaran pangan dan lingkungan serta resistensi hama/penyakit. Dampak yang sangat merugikan lainnya adalah timbulnya hama dan penyakit baru, matinya parasit dan predator yang berguna. Dalam jangka panjang kondisi tersebut berakibat meningkatkan pencemaran dan mengganggu keseimbangan lingkungan, sehingga menghambat terwujudnya sistem pertanian berkelanjutan. Penggunaan pestisida dapat berakibat menurunnya kualitas produksi bawang karena adanya logam berat yang melewati batas ambang.

Dari hasil penelitian menggunakan media tanam campuran pasir dan arang sekam (1:1) dengan irigasi serta suplai hara menghasilkan tanaman bawang merah banyak tidak berumbi (Suwandi *et al.*, 1995). Hal ini dibutuhkan modifikasi untuk meningkatkan hasil umbi. Suhu udara yang panas menyebabkan stress pada tanaman, karena banyaknya air yang diuapkan tergantung pada suhu daun dan udara. Apabila suhu udara terlalu panas suplai air ke daun berkurang, akibatnya fotosintesis rendah dan produksinya menurun. Pendinginan pada daerah perakaran (*zone cooling*) akan lebih menghemat energi dibandingkan pendinginan seluruh ruangan *greenhouse*. Mendinginkan larutan nutrisi di sekitar akar tanaman lebih efektif, karena berkurang stress dengan adanya suhu tinggi di *greenhouse*, sehingga tanaman tumbuh dan produksi maksimal. Selain itu, hemat biaya karena energi yang digunakan lebih rendah dibanding dengan pendinginan seluruh ruang *greenhouse* (Yuwono dan Sumarni, 2005).

Budidaya secara hidroponik bawang merah telah dilakukan untuk pemeliharaan yang terkontrol di dalam *greenhouse* untuk diperoleh produksi yang diinginkan. Salah satu tujuan produksi di dalam *greenhouse* adalah diperoleh bibit yang bermutu, sehat, dan dapat meningkatkan pendapatan petani. Hal ini dapat dicapai dengan mengkombinasikan

tingkat produksi tinggi dan berkualitas melalui peningkatan kualitas pengendalian lingkungan. Budidaya secara hidroponik mempunyai keuntungan (1) pertumbuhan tanaman dapat terkontrol, (2) kualitas dan kuantitas produksi tinggi, (3) pemberian air irigasi dan larutan nutrisi lebih efektif serta efisien, (4) tidak tergantung musim, (5) media tanam relative permanen, (6) dapat diterapkan di lahan sempit. Hasil Penelitian pengaruh kerapatan tanaman dan konsentrasi larutan NPK 15-15-15 terhadap produksi umbi bawang merah mini dalam media arang sekam dan pasir belum diketahui ukuran umbi mini mana yang paling baik untuk produksi umbi bibit.

*Zone cooling* adalah metode modifikasi iklim mikro melalui pendinginan lingkungan tanaman secara terbatas pada daerah perakaran/sekitar tajuk tanaman. *Zone cooling* dilakukan untuk penghematan energi. Energi yang dikeluarkan pada pendinginan yang dibatasi pada daerah perakaran akan lebih hemat dibandingkan apabila pendinginan dilakukan pada seluruh dalam ruangan *greenhouse*, sementara yang diperlukan tanaman hanya pada daerah yang berada di sekitar organ tanaman. Daerah lingkungan mikro yang lebih luas (jauh) tidak signifikan bagi tanaman.

Pengendalian lingkungan mikro untuk daerah tropika belum banyak dikembangkan. Hal ini disebabkan sulitnya menurunkan suhu udara di dalam rumah tanaman pada kondisi radiasi matahari sangat besar. Pendinginan yang dibutuhkan untuk menurunkan suhu udara dalam rumah tanaman secara keseluruhan sampai 6°C di bawah suhu udara di luar dapat mencapai 0.3 MJ/m<sup>2</sup> dan 31 MJ/m<sup>2</sup> untuk menjaga suhu udara 24°C pada siang hari dan 15°C pada malam hari (Yamano *et al.*, 1991). Besarnya konsumsi energi yang dibutuhkan tidak sejalan dengan kebijakan energy yang dicanangkan oleh pemerintah

Penggunaan *evaporative cooling* untuk pendinginan udara di dalam rumah tanaman tidak efektif ketika kelembaban udara sangat tinggi. Hal ini disebabkan perbedaan suhu udara bola basah dan bola kering sangat sedikit. Ketika menurunkan suhu udara dengan penguapan terjadi juga peningkatan kelembaban udara yang dapat menyebabkan peningkatan pertumbuhan jamur (Suhardiyanto, 2009). Pada konsep pendinginan terbatas (*zone cooling*), ventilasi alamiah dapat didayagunakan, karena metode pendinginan tidak ditujukan untuk mendinginkan seluruh volume udara di dalam rumah tanaman. Dengan demikian energi yang diperlukan lebih sedikit dibandingkan untuk mendinginkan seluruh volume udara dalam rumah tanaman (Suhardiyanto, 2009). Penelitian yang telah dilakukan berkaitan dengan topik ini adalah pendinginan larutan nutrisi pada tanaman spinach dan tomat (Suhardiyanto dan Matsuoko, 1992).

**Bahan dan Metode**

Tempat penelitian ini dilakukan di *Green House* Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Unsoed Karangwangkal. Faktor yang dicoba adalah:

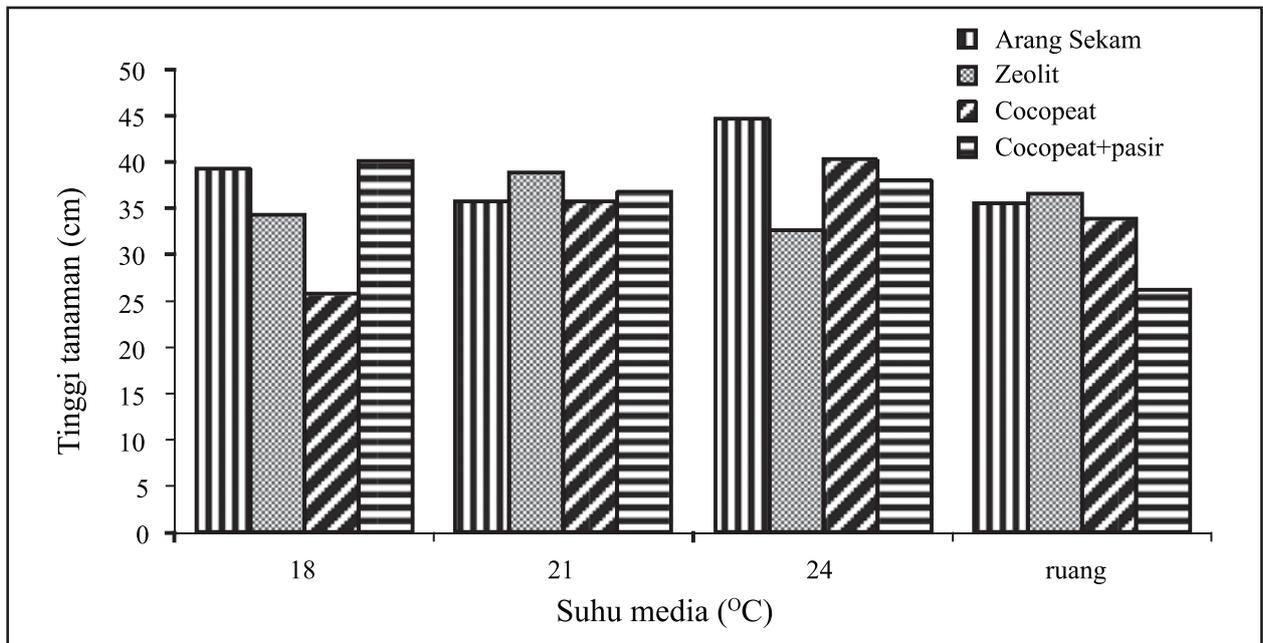
1. Pendinginan media tanam: S<sub>1</sub> (18°C), S<sub>2</sub> (21°C), S<sub>3</sub> (24°C), dan S<sub>4</sub> (tanpa pendinginan).
2. Media tanam: M<sub>1</sub> (arang sekam), M<sub>2</sub> (zeolit), M<sub>3</sub> (*cocopeat*) dan M<sub>4</sub> (*cocopeat* + pasir). Karakter yang diamati adalah : tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, jumlah umbi, ukuran umbi dan bobot umbi.

**Hasil dan Pembahasan**

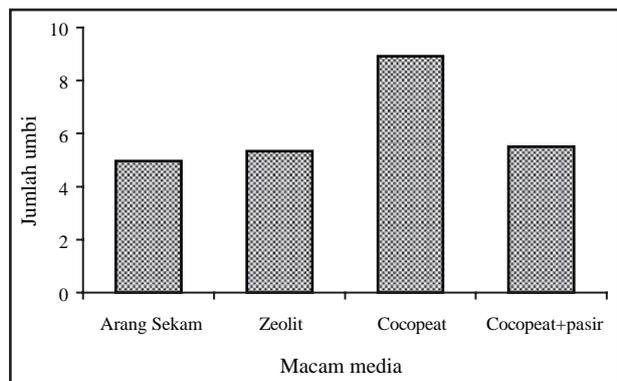
Media yang memberikan pengaruh tinggi tanaman bawang merah tertinggi adalah arang sekam dengan suhu pendinginan 24°C sebaliknya yang terendah adalah campuran *cocopeat*+pasir

pada media suhu ruang (Gambar 1). Ini berarti untuk memperoleh tanaman bawang merah yang tinggi menggunakan media arang sekam dengan suhu pendinginan nutrisi 24°C. Suhu media yang memberikan jumlah daun terbanyak adalah suhu 24°C, kemudian suhu ruang, suhu 21°C dan paling sedikit adalah suhu 18°C (Gambar 2). Penampilan jumlah daun bawang merah pada 4 taraf suhu pendinginan dan penampilan jumlah umbi bawang merah yang dibentuk pada 4 macam media yang digunakan disajikan pada Gambar 3 dan 4.

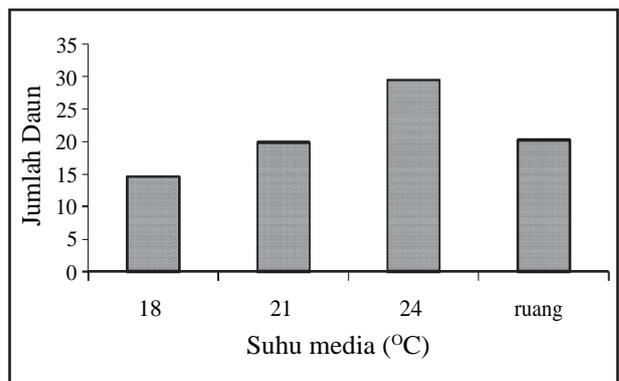
Media *cocopeat* adalah media yang terbanyak membentuk umbi bawang merah diikuti campuran *cocopeati*+pasir, zeolit dan arang sekam (Gambar 3). Suhu pendinginan tidak mempengaruhi jumlah umbi bawang merah yang dibentuk. Tanaman bawang merah tidak dapat membentuk umbi secara optimum pada suhu dibawah 22°C (Sumarni dan Hidayat, 2005).



Gambar 1. Penampilan tinggi tanaman (cm) bawang merah pada 4 macam media hidroponik dan 4 taraf suhu pendinginan



Gambar 3. Penampilan jumlah umbi bawang merah yang dibentuk pada 4 macam media yang digunakan



Gambar 2. Penampilan jumlah daun bawang merah pada 4 taraf suhu pendinginan nutrisi

Tabel 1. Penampilan bobot basah umbi per rumpun tanaman (g) bawang merah pada perlakuan 4 taraf suhu pendinginan dan 4 macam media

No	Macam Media	Suhu Pendinginan Nutrisi (°C)				Rataan
		18	21	24	ruang	
1.	Arang sekam	15.90 cz	18.17 axy	26.10 abx	23.73 byz	20.98a
2.	Zeolit	16.30 bx	18.70 ax	12.43 ax	12.77 ax	15.05a
3.	Cocopeat	9.15 ax	20.75 ay	25.85 cy	23.85 by	19.90a
4.	Cocopeat+ pasir (1:1)	19.77 cy	18.55 ax	25.07 bcxy	20.33 bxy	20.93a
Rataan		19.15 x	19.04 x	18.49 x	20.17 x	

Tabel 2. Penampilan bobot kering umbi per rumpun tanaman (g) bawang merah pada perlakuan 4 taraf pendinginan suhu nutrisi dan 4 macam

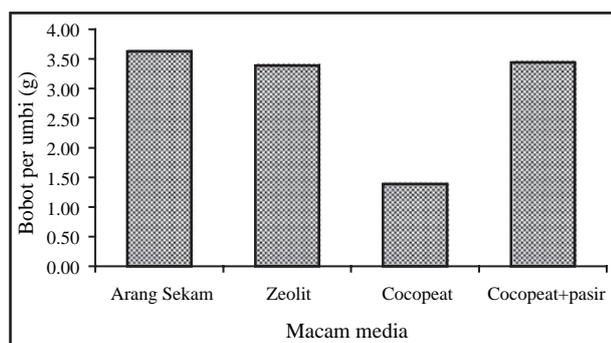
No	Macam Media	Suhu Pendinginan Nutrisi (°C)				Rataan
		18	21	24	ruang	
1.	Arang sekam	19.30 by	15.07abx	14.23ax	19.37 by	16.99b
2.	Zeolit	15.03bxy	17.37bxy	12.05ax	8.60 ax	13.51ab
3.	Cocopeat	5.26 ax	9.62 ax	19.37ay	19.23 by	10.87a
4.	Cocopeat+ pasir (1:1)	20.97 by	13.40 abx	14.82ax	47abxy	16.41b
Rataan		15.14 x	13.86 x	15.12 x	15.92 x	

Gambar 4 menunjukkan bahwa umbi bawang merah yang dibentuk pada masing-masing media hidroponik. Umbi yang terbesar/terbesar dibentuk dengan media arang sekam, diikuti campuran *cocopeat*+pasir, zeolit dan yang teringan/kecil dengan media *cocopeat*. Hal ini menunjukkan untuk memperoleh umbi yang besar media yang cocok adalah arang sekam dan media *cocopeat* untuk menghasilkan umbi yang kecil.

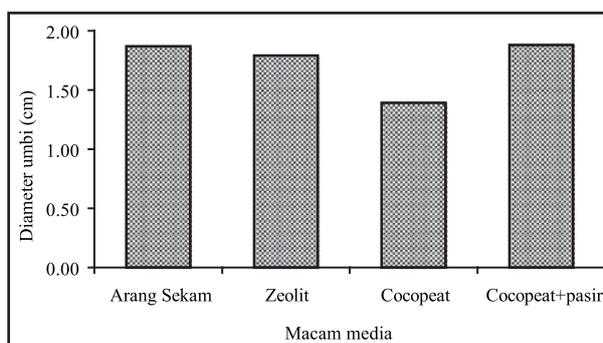
Media tanam dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman melalui pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan perkembangan akar. Hal ini dapat berdampak pada jumlah umbi karena jika pertumbuhan tanaman baik maka tanaman tersebut tidak dapat memproduksi secara optimal (Gamarina, 2006). Pasir memiliki kemampuan kapasitas tukar kation dan kapasitas penyerapan yang rendah, sedangkan arang sekam memiliki kemampuan

kapasitas tukar kation dan kapasitas penyerapan air yang tinggi, sehingga mampu memanfaatkan nutrisi yang diberikan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah secara hidroponik.

Sama halnya bobot per umbi bawang merah (Gambar 4), diameter umbi yang besar dibentuk pada media arang sekam diikuti campuran *cocopeat*+pasir, zeolit dan *cocopeat* (Gambar 5). Hal ini menunjukkan bahwa umbi yang dibentuk besar mempunyai jumlah yang sedikit per rumpunnya dan sebaliknya. Karakter bobot basah umbi bawang merah yang dibentuk oleh 4 macam media dan perlakuan suhu pendinginan nutrisi dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil bobot basah umbi bawang merah tertinggi diperoleh dengan media arang sekam dan suhu pendinginan nutrisi 24°C, kemudian diikuti media *cocopeat* dan suhu 24°C,



Gambar 4. Penampilan bobot per umbi (g) bawang merah pada perlakuan 4 macam media hidroponik



Gambar 5. Penampilan diameter umbi (cm) bawang merah pada 4 macam media hidroponik

serta campuran *cocopeat*+pasir dengan suhu 24°C (Tabel 1). Suhu pendinginan tersebut sama pengaruhnya dengan media pada suhu ruang. Hal ini berarti suhu pendinginan hidroponik belum meningkatkan hasil umbi basah bawang merah. Media tanam yang menghasilkan bobot basah umbi bawang merah yang tinggi adalah arang sekam, kemudian *cocopeat* dan campuran *cocopeat*+pasir. Pada media arang sekam bobot umbi dan diameter umbi cukup baik, namun pada media *cocopeat* bobot umbi dan diameter umbi bawang merah relatif rendah karena kandungan CI dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Handreck dan Black 1994).

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti huruf (a,b,c) yang sama tidak berbeda pada taraf 5% UJGD. Angka-angka pada baris yang sama diikuti huruf (x,y,z) yang sama tidak berbeda pada taraf 5% UJGD.

Hasil bobot kering umbi bawang merah dapat dilihat pada Tabel 2. Bobot umbi kering tertinggi diperoleh pada suhu pendinginan nutrisi 18°C dengan media campuran *cocopeat*+pasir dan sama dengan penggunaan media arang sekam. Tanpa pendinginan penggunaan arang sekam menghasilkan bobot kering umbi tertinggi dan sama dengan *cocopeat*. Hal ini menunjukkan suhu pendinginan yang diberikan belum meningkatkan hasil dengan media arang sekam dan sama juga untuk media campuran *cocopeat*+pasir.

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti huruf (a,b) yang sama tidak berbeda pada taraf 5% UJGD. Angka-angka pada baris yang sama diikuti huruf (x,y) yang sama tidak berbeda pada taraf 5% UJGD.

## Kesimpulan dan Saran

### Kesimpulan

Media arang sekam, suhu 24°C menghasilkan tanaman bawang merah tertinggi. Jumlah daun terbanyak adalah suhu 24°C, paling sedikit suhu 18°C, umbi bawang merah terbanyak dihasilkan dari media *cocopeat*, umbi besar dihasilkan pada media arang sekam dan terkecil media *cocopeat*, diameter umbi yang besar diperoleh pada media arang sekam dan terkecil pada *cocopeat*, bobot basah umbi tertinggi diperoleh dari media arang sekam suhu pendinginan 24°C, tetapi suhu pendinginan yang dicobakan belum dapat meningkatkan jumlah umbi bawang merah.

### Saran

Saran yang dapat diberikan untuk kelanjutan penelitian ini antara lain:

1. Perlu dicoba suhu pendinginan lainnya dan dengan metode hidroponik yang lainnya.
2. Perlu dicoba pendinginan nutrisi untuk tanaman dataran tinggi yang ditanam di dataran rendah

### Daftar Pustaka

- BPS. 2004. Statistik Indonesia. Badan Statistik Indonesia, Jakarta.
- Handreck, K.A. and N.D. Black. 1994. Growing media for ornamental plants and turf. University of New South Wales Randwick.
- Nelson, P. V. 2003. Greenhouse Operation & management. Departement of Horticultural Science North Carolina State University. Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey.
- Permadi, A. H. 1993. Growing shallot from true seed. Reseach Result and Problem Onion Newsletter for the Tropics. NRI United Kingdom. July 1993 (5): 35 – 38.
- Suhardiyanto, H., and T. Matsuoka. 1992. Studies on a zone cooling system in a greenhouse (2) : Evaluation of a system for microclimate modification in a plastic greenhouse during hot weather. *Environment Control in Biology* 30 (4): 143-151.
- Suhardiyanto. 2009. Teknologi rumah tanaman untuk iklim tropika basah. ISBN 878-979-493-1684. IPB Press. Januari 2009.
- Suherman, R. dan R.S. Basuki. 1990. Strategi luas usahatani bawang merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum*) di Jawa Barat. Tinjauan dari segi usahatani terendah. *Bul. Penel.Hort.* 18(3):11-18.
- Sumarni, N. dan Hidayat. 2005. Panduan Teknis PTT Bawang Merah. No.3
- Sunarto, Totok, A.D.H., Lukas, S., Suwanto, Noor F., 2004. Laporan penelitian peningkatan bawang merah (*Allium cepa* L.) Brebes tahap II. Fakultas Pertanian Unsoed. Purwokerto.
- Suwandi, A. Hidayat dan R. Rosliani. 1995. Kultur agregat dalam system hidroponik tanaman tomat. *Bul.Penel.Hort.* XXVII(3):28-37.
- Yamano, T., M. Nakanishi, T. Sakano, T. Uchida. 1991. Measurement result of air-conditioning load of a plant factory. *Bulletin of Shikoku Research Institute* (28) : 68-72.
- Yuwono, A. S., dan E. Sumarni, 2005. Laporan pelatihan teknologi greenhouse dan hidroponik. Laboratorium Lingkungan dan Bangunan Pertanian. IPB. Bogor.