

**RANCANG BANGUN SISTEM AEROPONIK
OUTDOOR GARDENING
DENGAN PEMBERIAN NUTRISI SECARA GRAVITASI**

Oleh
LIVIA YULIA SARI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2005

**RANCANG BANGUN SISTEM AEROPONIK
OUTDOOR GARDENING
DENGAN PEMBERIAN NUTRISI SECARA GRAVITASI**



S
635.965 07
Sar
n

C 057515
2005

Oleh
LIVIA YULIA SARI

R. 12962
13244



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2005

SUMMARY

LIVIA YULIA SARI. The Construction Design of *Outdoor Gardening* Aeroponic System With Nutrient Application by Gravitational (Supervised by HARY AGUS WIBOWO and R. MURSIDI).

The research objective was to design *outdoor gardening* aeroponic system with nutrient application by gravitational that have an added value in term of aesthetics.

This study was conducted at greenhouse of Agricultural Faculty, Sriwijaya University, Indralaya from April to June 2005.

Three steps that used in this study were preliminary design, structural and functional designs, and evaluation of aeroponic system performance.

The results showed that designed aeroponic system was *outdoor gardening* aeroponic system with nutrient application by gravitational. The choice of form, size, and construction of this aeroponic system was based on physical and mechanical properties of material as well as the ability to support the assembly-disassembly construction. The materials cost of this aeroponic system was 672,500 rupiahs. Hydraulics calculation showed that the emitter discharge was $1.05 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ and total discharge was $0.0525 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. The head loss due to friction was 3.84 m, head loss at turning was 1.187 m, and head loss at water tap was 22.285 m. The total head was 22.285 m and total dynamic head was 39.34 m with pump power of 0.039 hp. The operational electric energy cost of this pump was 32,897.52 rupiahs per month.

Aeroponic system could be applied for red spinach crop cultivation. This was shown by the increase of crop's height, number of leaves, and total leave area. The crop will grow properly if it receives solar radiation in accordance to the crop requirement. The average solar intensity for aeroponic system was 2,652 fc in the morning, 4,291.98 fc at noon, and 3,034.63 fc at night, respectively. The designed aeroponic system was fulfill aesthetics principles and elements. This was shown by panelists acceptance level based on the balance of form, size and color with magnitude of 80 %, respectively. The form, size, and color were the main considerations that used by the panelists to judge this aeroponic system.

RINGKASAN

LIVIA YULIA SARI. Rancang Bangun Sistem Aeroponik *Outdoor Gardening* dengan Pemberian Nutrisi Secara Gravitasi (Dibimbing oleh HARY AGUS WIBOWO dan R. MURSIDI).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem aeroponik *outdoor gardening* dengan pemberian nutrisi secara gravitasi yang memiliki nilai tambah dari aspek keindahan (estetika).

Penelitian ini dilaksanakan di greenhouse Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada bulan April 2005 sampai dengan bulan Juni 2005.

Penelitian ini dilakukan dengan tiga tahap yaitu desain pendahuluan, rancangan berdasarkan desain struktural dan fungsional serta evaluasi kerja sistem aeroponik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem aeroponik yang dirancang adalah sistem aeroponik *outdoor gardening* dengan pemberian nutrisi secara gravitasi. Pemilihan bentuk, ukuran dan konstruksi sistem aeroponik ini didasarkan pada pertimbangan fisik dan mekanik bahan serta kemampuan menopang beban dalam konstruksi bongkar pasang. Perancangan dan pembuatan sistem aeroponik memerlukan biaya kebutuhan bahan sebesar Rp. 672. 500. Dari perhitungan hidrolika diperoleh debit emitter sebesar $1,05 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$ dan debit total sebesar $0,0525 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$. Kehilangan head akibat gesekan sebesar 3,84 m, kehilangan head pada belokan sebesar 1,187 m, kehilangan head pada kran air sebesar 22,285 m, Head total sebesar 22,285 m dan Total Dinamik Head sebesar 39,34 m dengan daya

pompa sebesar 0,039 hp. Dengan daya pompa sebesar 0,039 hp diperlukan biaya operasional listrik sebesar RP. 32.897,52 per bulan.

Sistem aeroponik *outdoor gardening* dapat diterapkan pada budidaya tanaman bayam merah. Hal ini ditunjukkan dengan adanya kenaikan dalam tinggi tanaman, jumlah daun dan luas total daun. Tanaman tumbuh dengan normal apabila memperoleh sinar matahari sesuai dengan kebutuhan tanaman. Intensitas cahaya dari sistem aeroponik rata-rata pada pagi hari sebesar 2.652 fc, siang hari sebesar 4.291,98 fc dan malam hari sebesar 3.034,63 fc. Dari segi keindahan, sistem aeroponik yang dirancang sudah memenuhi prinsip dan unsur keindahan. Hal ini ditunjukkan oleh tingkat penerimaan panelis berdasarkan keseimbangan antara bentuk sebesar 80%, ukuran sebesar 80% dan warna alat sebesar 80%. Bentuk, ukuran dan warna menjadi titik perhatian panelis dalam memberikan penilaian terhadap alat yang dirancang.

**RANCANG BANGUN SISTEM AEROPONIK
OUTDOOR GARDENING
DENGAN PEMBERIAN NUTRISI SECARA GRAVITASI**

**Oleh
LIVIA YULIA SARI**

SKRIPSI
**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian**

**Pada
PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

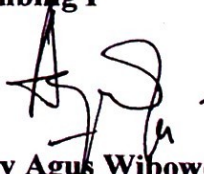
**INDRALAYA
2005**

Skripsi
RANCANG BANGUN SISTEM AEROPONIK
OUTDOOR GARDENING
DENGAN PEMBERIAN NUTRISI SECARA GRAVITASI

Oleh
LIVIA YULIA SARI
05003106002

telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

Pembimbing I

 26/8'05

Ir. Hary Agus Wibowo, M.P.


Inderalaya, 25 Agustus 2005

Fakultas Pertanian

Universitas Sriwijaya

Plt. Dekan,

Pembimbing II



Ir. R. Mursidi, M.Si.



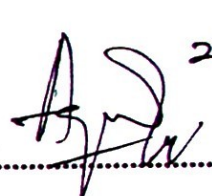

Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.S.
NIP. 131 414 570

Skripsi berjudul "Rancang Bangun Sistem Aeroponik *Outdoor Gardening* dengan Pemberian Nutrisi Secara Gravitasi" oleh Livia Yulia Sari telah dipertahankan di depan komisi Penguji pada tanggal 15 Agustus 2005.

Komisi Penguji

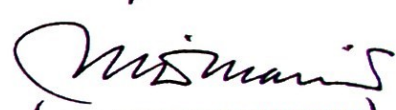
1. Ir. Hary Agus Wibowo, M.P.

Ketua

 26/8'05
(.....)

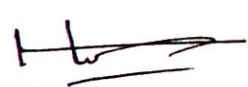
2. Ir. R. Mursidi, M.Si.

Sekretaris


(.....)

3. Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr.

Anggota


(.....)


4. Ir. Tri Wardani Widowati, M.P

Anggota


(.....)

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknologi Pertanian,


Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.
NIP. 131 875 110

Mengesahkan

Ketua Program Studi
Teknik Pertanian,


Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si.
NIP. 131 477 698

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian dan investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama ditempat lain.

Indralaya, Agustus 2005

Yang membuat pernyataan

Livia Yulia Sari

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 8 Juli 1982 di Koba Kabupaten Bangka Tengah Propinsi Bangka Belitung. Penulis merupakan putri pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bachtiar Alie dan Asniwati.

Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 1994 di SD Negeri 274 Koba, Sekolah Menengah Pertama pada tahun 1997 di SMP Negeri 1 Koba dan Sekolah Menengah Umum pada tahun 2000 di SMU Negeri 7 Palembang.

Penulis berstatus sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Program Studi Teknik Pertanian melalui jalur PMP/PMDK pada tahun 2000.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat, hidayah dan karunia yang selalu dilimpahkan-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ Rancang Bangun Sistem Aeroponik *Outdoor Gardening* Dengan Pemberian Nutrisi Secara Gravitasi” dengan baik. Shalawat dan salam bagi junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat.

Penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ir. Hary Agus Wibowo, M. P. selaku Pembimbing I yang telah sabar memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis sehingga skripsi ini selesai.
2. Ir. R. Mursidi, M. Si., selaku Pembimbing II yang telah banyak memberikan dorongan dan bimbingan serta arahan kepada penulis sehingga skripsi ini selesai.
3. Dr. Ir. Hersyamsi, M. Agr., selaku penguji I.
4. Ir. Tri Wardani Widowati, M. P., selaku penguji II.
5. Ir. K.H. Iskandar, M. Si., selaku Pembimbing Akademik dan Pembimbing Praktik Lapangan.
6. Ir. Rahmad Hari Purnomo, M. Si., selaku Ketua Program Studi Teknik Pertanian.
7. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P., selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian.
8. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
9. Seluruh Karyawan Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya (Kak Edi, Kak Is dan Kak Jon).

10. Papa dan Mama' terima kasih atas kasih sayang dan motivasi baik secara moril maupun materil dan doa yang selalu mengiringi setiap gerak langkahku.
11. Adek-adekku "Agus dan Ria" terima kasih atas kasih sayang dan semangat yang kalian berikan.
13. Sahabatku "Yui", teman-temanku dari brigade *emitter* "Dadang & Bugel", brigade aeroponik "Dundut, R1, Joe", brigade *Blower* "Enchox, David & Chandra", teman-teman seperjuangan "Fitri, Desli, Kristina, Taty, Happy, Dhe, Yanti, Fikur, Karol, Peyek, Sueb, Joko, Juli, Ishak, Bangun" thanks atas motivasi yang kalian berikan.
14. Penghuni Pondokan Dinavilly " Shinta, Uci, Ariya, Vita, Isni, Elsa, Narti, Vitra, Windi, Lisa & Uli" thanks atas semangat yang kalian berikan.
15. Semua pihak dan teman-temanku dimanapun berada atas bantuan selama proses penyelesaian penelitian dan skripsi yang tidak sempat atau lupa penulis sebutkan.

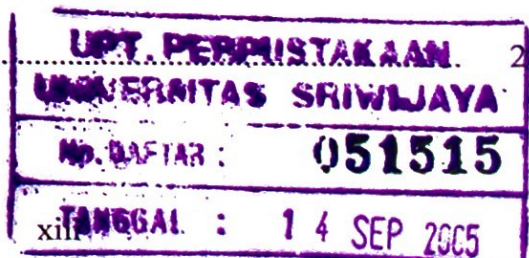
Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan di dalam penulisan skripsi ini, sehingga saran dan kritik untuk perbaikannya sangat penulis harapkan. Mudah-mudahan skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Indralaya, Agustus 2005

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RIWAYAT HIDUP	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Budidaya Tanaman Bayam Merah (<i>Amaranthus tricolor</i>).....	4
B. Sistem Aeroponik	6
C. Komponen Sistem Aeroponik	8
D. Rancangan Hidrolika.....	11
E. Ekosistem Pada Budidaya Aeroponik.....	14
F. Analisis Keindahan (Estetika).....	18
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	25
A. Tempat dan Waktu	25
B. Alat dan Bahan	25
C. Metode Penelitian.....	25
D. Cara Kerja.....	28



E. Parameter Pengamatan	29
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
A. Analisis Teknis.....	30
B. Analisis Biaya Sistem Aeroponik	42
C. Analisis Estetika.....	44
D. Uji Pembeding.....	45
V. KESIMPULAN DAN SARAN	49
A. Kesimpulan.....	49
B. Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN	53

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komposisi zat gizi bayam per 100 g	6
2. Hasil kuisisioner.....	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Budidaya tanaman bayam merah dengan sistem aeroponik	30
2. Rancangan struktural sistem aeroponik	31
3. <i>Emitter</i>	32
4. Bak nutrisi, bak penampung dan rangka	33
5. Grafik intensitas cahaya matahari dengan sistem aeroponik gravitasi.	36
6. Grafik penambahan tinggi tanaman bayam merah dengan sistem aeroponik <i>outdoor gardening</i>	38
7. Grafik jumlah daun tanaman bayam merah dengan sistem aeroponik <i>outdoor gardening</i>	39
8. Grafik luas total daun tanaman bayam merah dengan sistem aeroponik <i>outdoor gardening</i>	40
9. Grafik evapotranspirasi tanaman bayam merah	41
10. Grafik uji pembandingan tinggi tanaman bayam merah.....	45
11. Grafik uji pembandingan jumlah daun tanaman bayam merah	46
12. Grafik uji pembandingan luas total daun tanaman bayam merah.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Perhitungan debit emitter	53
2. Perhitungan kehilangan head akibat penyempitan	54
3. Perhitungan kehilangan head akibat gesekan.....	55
4. Perhitungan kehilangan head akibat sambungan, belokan dan kran .	56
5. Perhitungan total kehilangan head pada pipa	57
6. Perhitungan head tekanan untuk operasi lateral kritis.....	58
7. Perhitungan total dinamik head	59
8. Perhitungan TDH (rekapitulasi).....	60
9. Perhitungan kebutuhan daya pompa	61
10. Data hasil pengamatan intensitas cahaya	62
11. Data pengamatan tinggi tanaman bayam merah.....	63
12. Data pengamatan jumlah daun tanaman bayam merah.....	64
13. Hasil perhitungan luas daun tanaman bayam merah	65
14. Suhu rata-rata lingkungan	66
15. Kepekatan larutan nutrisi.....	67
16. Tingkat keasaman (pH) larutan nutrisi	68
17. Data pengukuran kelembaban udara	69
18. Perhitungan evapotranspirasi tanaman bayam merah	70
19. Biaya kebutuhan bahan sistem aeroponik	71
20. Biaya operasional listrik	72

21. Kuisisioner	73
22. Data uji pembandingan tinggi tanaman	75
23. Data uji pembandingan jumlah daun.....	76
24. Data uji pembandingan luas total daun	77
25. Gambar pompa dan spesifikasi pompa.....	78
26. Gambar Aerator dan EC meter	79
27. Gambar Higrometer dan Panci Evaporasi	80
28. Gambar Lux meter.....	81
29. Spesifikasi alat	82

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bayam merah (*Amaranthus tricolor*) merupakan sayuran daun yang bergizi tinggi dan digemari semua lapisan masyarakat. Dibeberapa negara berkembang bayam dipromosikan sebagai sumber protein nabati, karena sayuran ini dapat berfungsi ganda bagi pemenuhan kebutuhan gizi maupun pelayanan kesehatan masyarakat karena bayam dapat dijadikan bahan obat tradisional dan bahan kosmetika (Rukmana, 1994).

Ekosistem sangat mempengaruhi keberhasilan bercocok tanam bayam merah. Bayam merah mempunyai daya adaptasi yang baik terhadap lingkungan tumbuh, sehingga dapat ditanam di dataran rendah sampai pegunungan (dataran tinggi) ± 2.000 m dari atas permukaan air laut.

Untuk mendapatkan hasil (produksi bayam merah) yang maksimal, diperlukan teknik budidaya yang baik (Rukmana, 1994). Menurut Sutiyoso (2003), salah satu teknik budidaya yang memanfaatkan lahan sempit dan menghasilkan produksi yang optimal serta mutu memuaskan adalah budidaya dengan sistem aeroponik. Berdasarkan hasil penelitian pada tahun 1988 dalam salah satu studi perbandingan yang dilakukan Universitas California di Davis disimpulkan bahwa pertumbuhan tanaman dengan teknik aeroponik 50% lebih cepat dari teknik konvensional lainnya.

Menurut Danny dalam Trubus (2000), kelebihan budidaya dengan teknik aeroponik yaitu hemat dalam penggunaan nutrisi, kebutuhan tenaga kerja, sesuai

diterapkan pada lahan sempit dan masa tanam lebih singkat. Namun mempunyai kelemahan yaitu investasi awal cukup besar.

Menurut Danny dalam Trubus (1999), teknik aeroponik merupakan pengembangan dari teknik hidroponik. Bercocok tanam secara hidroponik adalah bercocok tanam tanpa tanah, yaitu menanam dengan menggunakan media tanam selain tanah atau bahan organik lain. Fungsi tanah diganti dengan media lain seperti pasir, arang kayu, kertas, pecahan genting, kerikil, zeolit, rockwool, ijuk, sabut kelapa, arang sekam dan media padat lainnya. Menurut Karsono (2002), akar tanaman yang ditanam dengan teknik aeroponik akan menggantung. Untuk memenuhi kebutuhan nutrisi dilakukan penyemprotan nutrisi dengan pompa tekanan tinggi, sehingga terbentuk butiran – butiran air dalam bentuk kabut yang mudah diserap oleh akar.

Pada penelitian ini dirancang sistem aeroponik *outdoor gardening* dan pemberian nutrisi secara gravitasi. Sistem aeroponik *outdoor gardening* merupakan sistem aeroponik yang ditujukan bagi budidaya tanaman di pekarangan atau di luar ruangan. Pada sistem ini, air yang berisi larutan hara diteteskan ke akar tanaman melalui emitter. Akar tanaman akan menjuntai bebas dan terbuka. Pemberian nutrisi diatur sedemikian rupa, agar debit air yang diberikan ke daerah penanaman sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Didalam penelitian ini dilakukan analisis teknis, analisis biaya pembuatan alat dan analisis keindahan (estetika) terhadap alat yang dirancang. Keindahan dalam suatu desain dapat dilihat dari sudut keindahan bentuknya dan keindahan ekspresinya. Keindahan suatu bentuk menyangkut pertimbangan terhadap prinsip-

prinsip desain tentang keindahan yaitu adanya keteraturan, keterpaduan, keseimbangan, irama, proporsi dan skala (Hakim dan Utomo, 2003).

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem aeroponik *outdoor gardening* dengan pemberian nutrisi secara gravitasi yang memiliki nilai tambah dari aspek keindahan (estetika).

DAFTAR PUSTAKA

- Bandini, Y dan N. Aziz. 1995. Bayam. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Doorenbos, J dan W. O Pruitt. 1988. Crop Water Requirements. Diterjemahkan oleh Rahmad Hari Purnomo dan Hary Agus Wibowo. 1997. Kebutuhan Air Tanaman. UNSRI. Indralaya. 201 hlm.
- Hakim, R dan H. Utomo. 2003. Komponen Perancangan Arsitektur Lansekap : Prinsip – Unsur dan Aplikasi Desain. Bumi Akasara. Jakarta.
- Haryani. 1995. Hidroponik Makin Trendi. Trubus 303 - TH – XXVI – Februari 1995.
- Jensen, M. E. (Editor). 1983. Design and Operation of Farm Irrigation System. ASAE. St. Joseph. Michigan. USA.
- Karsono, S., Sudarmodjo dan Yos Sutyoso. 2002. Hidroponik Skala Rumah Tangga. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Kartasapoetra, A. G., Sutedjo M.M., Pollein, E. 1991. Teknik Pengairan (Irigasi). Bumi Aksara. Jakarta.
- Keller, J and R. D. Bliesner. 1990. Sprinkle and Trickle Irrigation. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Lakitan, B. 1993. Dasar – Dasar Fisiologi Tumbuhan. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Musa, N. H. 1999. Teknologi Aeroponik. (online). (<http://www//pertanian.my>. diakses 19 Februari 2005).
- Rukmana, R. 1994. Bayam : Bertanam dan Pengolahan Pasca Panen. Kanisius. Yogyakarta.
- Setyati, S. 1979. Pengantar Agronomi. PT. Gramedia. Jakarta.
- Schwab, G. O., R. K. Frevert., W. J. Elliot and D. D. Fangmeier. 1992. Soil and Water Conservating Engineering. Third Edition. John Wiley & Sons, Inc. Canada.
- Soeseno, S. 1993. Bercocok Tanam Secara Hidroponik. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

- Sulistiyantara, B. 1992. Taman Rumah Tinggal. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutiyoso, Y. 2003. Aeroponik Sayuran Budi Daya dengan Sistem Pengabutan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Trubus. 1999. Aeroponik Sayuran : Selangkah Lebih Maju. PT. Penebar Swadaya. Bogor. No. 359, Edisi Oktober 1999- TH. XXX. Hal. 25-27.
- Trubus, 2000. Teknologi Aeroponik Akar Tanaman Menggantungkan di Udara. PT. Penebar Swadaya. Bogor. No. 356, Edisi Juli 2000- TH XXX. Hal. 28-31.
- Yuwono, N. 1977. Hidrolika I. PT. Hanindita. Yogyakarta.