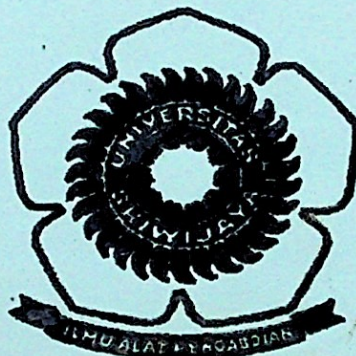


**KINERJA SISTEM IRIGASI CURAH TIPE MOBIL PADA
BERBAGAI TEKANAN INLET LATERAL, DIAMETER
NOZEL DAN KECEPATAN GERAK ALAT**

Tekno
2005

**Oleh
MURSALIN**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWLJAYA**

**INDRALAYA
2005**

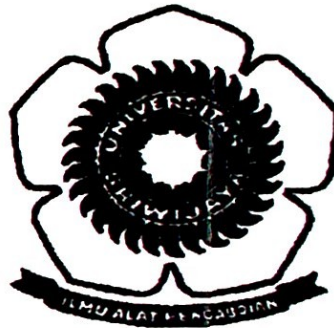
631.587
Mur
k
2005

**KINERJA SISTEM IRIGASI CURAH TIPE MOHL PADA
BERBAGAI TEKANAN INLET LATERAL, DIAMETER
NOZEL DAN KECEPATAN GERAK ALAT**



17/04/1779.

**Oleh
MURSALIN**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2005**

SUMMARY

MURSALIN. The Performance of Mobile-type Sprinkle Irrigation System at Several Lateral Inlet Pressure, Nozzle Diameter, and Equipment Speed (Supervised by R. MURSIDI and RAHMAD HARI PURNOMO).

The research objective was to achieve the best combination of lateral inlet pressure, nozzle diameter, and equipment speed of mobile-type spray irrigation system in term of effective watering width (m), emission uniformity of watering (%), nozzle discharge ($L\text{min}^{-1}$) and spraying speed (ms^{-1}).

This study was conducted at Farm Machinery and Equipment Laboratory, Agricultural Technology Department, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University from September 2004 to January 2005.

The experimental design used in this study was Factorial Randomized Completely Design using three treatment factors with three replications for each treatment combination. The first factor was lateral inlet pressures of P_1 (15 psi) and P_2 (20 psi), the second factor was nozzle diameters of D_1 (6 mm) and D_2 (8 mm), and the third factor was equipment speeds of V_1 (6.52 cm.s^{-1}), V_2 (11.11 cm.s^{-1}) and V_3 (14.28 cm.s^{-1}). The main parameters were effective watering width (m), emission uniformity of watering (%), nozzle discharge ($L\text{min}^{-1}$) and spraying speed (ms^{-1}), whereas the supporting parameter was prediction volume of water required per area unit ($L.\text{ha}^{-1}$).

The results showed that treatment of lateral inlet pressure and nozzle diameter had highly significant effect on effective watering width, emission uniformity of watering, nozzle discharge, and spraying speed, whereas treatment of equipment speed had only significant effect on emission uniformity of watering. Lateral inlet

pressure of 20 psi (P_2) produced greater effective watering width of 1.93 m and higher watering emission uniformity of 44,09 %. Treatment of nozzle diameter of 6 mm (D_1) produced higher emission uniformity watering of 49,09 % and lower spraying speed of 7.282 ms^{-1} .

Treatment interaction of P_2D_1 (lateral inlet pressure of 20 psi and nozzle diameter of 6 mm) produced the wider greater effective watering width of 2,26 m. Equipment speed of 6.52 cm.s^{-1} (V_1) produced the better watering emission uniformity compared to equipment speeds of 11.11 cm.s^{-1} (V_2) and 14.28 cm.s^{-1} (V_3).

RINGKASAN

MURSALIN. Kinerja Sistem Irigasi Curah Tipe Mobil pada Berbagai Tekanan Inlet Lateral, Diameter Nozel dan Kecepatan Gerak Alat (Dibimbing oleh **R. MURSIDI** dan **RAHMAD HARI PURNOMO**).

Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan kombinasi tekanan inlet, diameter nozel dan kecepatan gerak alat sistem irigasi curah tipe mobil yang terbaik dengan mempertimbangkan lebar penyiraman efektif (m), keseragaman penyebaran (%), debit nozel (l/menit) dan kecepatan pancaran (m/s).

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya di Indralaya dari bulan September 2004 sampai dengan Januari 2005.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial, terdiri dari tiga faktor perlakuan dengan ulangan tiap perlakuan sebanyak tiga kali. Faktor perlakuan pertama adalah tekanan inlet lateral (P) terdiri dari P_1 (15 psi) dan P_2 (20 psi), faktor perlakuan kedua adalah diameter nozel terdiri dari D_1 (6 mm) dan D_2 (8 mm) dan faktor perlakuan ketiga adalah kecepatan gerak alat (V) terdiri dari V_1 (6,52 cm/s), V_2 (11,11 cm/s) dan V_3 (14,28 cm/s). Parameter yang diamati terdiri dari parameter utama dan parameter pendukung. Parameter utama meliputi lebar penyiraman efektif (m), keseragaman penyebaran (%), debit nozel (L/menit) dan kecepatan pancaran (m/s). Sedangkan parameter pendukung terdiri data prediksi volume air yang diperlukan per satuan luas (L/ha).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tekanan inlet lateral dan diameter nozel berpengaruh sangat nyata terhadap lebar penyiraman efektif, keseragaman penyebaran, debit nozel, dan kecepatan pancaran sedangkan kecepatan gerak alat hanya berpengaruh nyata terhadap keseragaman penyebaran. Perlakuan tekanan inlet lateral 20 psi (P_2) akan menghasilkan lebar penyiraman efektif lebih lebar yaitu sebesar 1,93 m dan menghasilkan keseragaman penyebaran lebih tinggi yaitu sebesar 44,09 %. Untuk perlakuan diameter nozel 6 mm (D_1) memberikan hasil keseragaman penyebaran lebih baik yaitu sebesar 49,09 % dan kecepatan pancaran penyiraman lebih rendah 7,282 m/s .

Interaksi perlakuan P_2D_1 (tekanan inlet lateral 20 psi dan diameter nozel 6 mm) menghasilkan lebar penyiraman efektif terlebar yaitu sebesar 2,26 m. Kecepatan gerak alat 6,52 cm/s (V_1) memberikan hasil keseragaman penyebaran paling baik dibandingkan dengan kecepatan gerak alat 11,11 cm/s (V_1) dan 14,28 cm/s (V_3).

Skripsi

**KINERJA SISTEM IRIGASI CURAH TIPE MOBIL PADA
BERBAGAI TEKANAN INLET LATERAL, DIAMETER
NOZEL DAN KECEPATAN GERAK ALAT**

Oleh

MURSALIN
05993106014

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

Pembimbing I

Indralaya,

Agustus 2005



Ir. R. Mursidi, M.Si.

Pembimbing II



Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si.




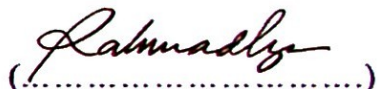

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Plt Dekan,



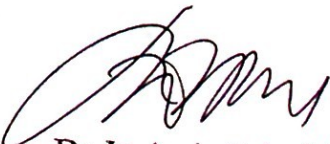
Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.S.
NIP. 131414570

Skripsi berjudul "Kinerja Sistem Irigasi Curah Tipe Mobil pada Berbagai Tekanan Inlet Lateral, Diameter Nozel dan Kecepatan Gerak Alat" oleh Mursalin telah dipertahankan di depan komisi penguji pada tanggal 25 Juli 2005

Komisi Penguji

- | | | |
|-----------------------------------|------------|--|
| 1. Ir. R. Mursidi, M.Si. | Ketua |  |
| 2. Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si. | Sekretaris |  |
| 3. Ir. K.H. Iskandar, M.Si. | Anggota |  |
| 4. Ir. Nura Malahayati, M.Sc. | Anggota |  |

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian,


Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.
NIP. 131875110

Mengesahkan
Ketua Program Studi Teknik Pertanian


Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si.
NIP. 131477698

**KINERJA SISTEM IRIGASI CURAH TIPE MOBIL PADA
BERBAGAI TEKANAN INLET LATERAL, DIAMETER
NOZEL DAN KECEPATAN GERAK ALAT**

Oleh

**MURSALIN
05993106014**

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**

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 di tempat lain.

Indralaya, Juli 2005
Yang membuat pernyataan,

Mursalin

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Seri Tanjung Kecamatan Tanjung Batu Kabupaten Ogan Komering Ilir. pada tanggal 17 Maret 1980 penulis adalah anak ke tujuh dari tujuh bersaudara, merupakan putra dari Salim Tohir dan Nuryati.

Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan di Seri Tanjung pada tahun 1993 di SD Negeri 03 Seri Tanjung Kecamatan Tanjung Batu Kabupaten Ogan Ilir. Pendidikan Sekolah Menengah Pertama diselesaikan pada tahun 1996 di SMP Negeri 1 Tanjung Batu Kecamatan Tanjung Batu Kabupaten Ogan Ilir dan menyelesaikan pendidikan Menengah Umum di SMU Negeri 1 Tanjung Batu Kecamatan Tanjung Batu Kabupaten Ogan Ilir pada tahun 1999.

Pada bulan Agustus 1999 penulis diterima sebagai mahasiswa Universitas Sriwijaya, Fakultas Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian pada Program Studi Teknik Pertanian melalui Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN).

Pada tahun 2004 penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Hidrologi Teknik dan mata kuliah Ilmu Ukur Wilayah.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. yang telah melimpahkan taufik dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik.

Penelitian ini berjudul “Kinerja Sistem Irigasi Curah Tipe Mobil pada Berbagai Tekanan Inlet Lateral, Diameter Nozel dan Kecepatan Gerak Alat”, Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian.

Penulis menyadari bahwa selesainya skripsi ini karena usaha penulis dan bimbingan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus dan sebesar-besarnya atas bantuan yang telah diberikan baik moril maupun materil, terutama kepada :

1. Yth Bapak Ir. R. Mursidi, M.Si. sebagai pembimbing I yang meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan pengarahan, bimbingan serta nasehat kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini
2. Yth bapak Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si. selaku Pembimbing Akademik dan Pembimbing II, atas bimbingan, arahan dan pemikiran sehingga penulis berpikir jauh ke depan dalam menyelesaikan kuliah dan skripsi ini.
3. Yth Bapak Ir. K.H. Iskandar, M.Si. dan Ir. Nura Malahayati, M.Sc. sebagai dosen penguji yang telah memberi masukan demi kesempurnaan skripsi ini.
4. Buat Bapak dan Ibu tercinta terimalah karya ini sebagai titik awal baktiku kepadamu.

5. Kakak-kakakku tercinta (Kak Weli, Kak Edi, Kak Pur, Yuk Tin, Kak Vit, Kak Irawan, Yuk Minar) terima kasih atas dukungannya dan semua cinta yang kalian berikan padaku.
6. Kepada BRIGADE IRIGASI SPRAYER (Sopar, Ijal, Fredi dan Hendri) semoga kita tetap menjadi tim yang terbaik dan berjuang terus, kawan perjalanan kita masih panjang.
7. Kak Edi, Kak Iis, Kak Jhon selaku pegawai dan staf tata usaha Jurusan yang telah membantu penulis menyelesaikan masalah administrasi.
8. Rekan-rekan seperjuangan TP'99 (Yazri, Unggul, Rio H, Niar, Iing, Otto, Anto', Yenny, Butet, Sumi', Lia, Reza', Nini', Ria, Eva) terima kasih atas dorongannya dan aku bangga menjadi bagian dari kalian.
9. Semua pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

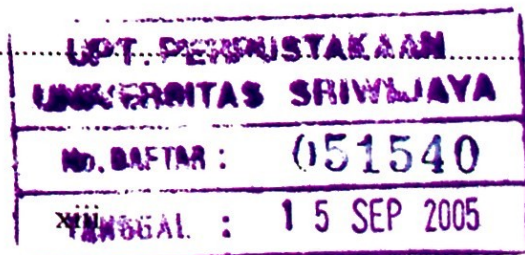
Akhirnya penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Indralaya, Juli 2005

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	2
C. Hipotesis	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
A. Irigasi Curah	3
B. Tipe Sprinkle.....	5
C. Pengoperasian Sistem Irigasi Curah	6
D. Tekanan Inlet Lateral.....	8
E. Nozel.....	9
F. Efisiensi Air Irigasi.....	12
III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	13
A. Tempat dan Waktu.....	13
B. Bahan dan Alat.....	13
C. Metode Penelitian	13
D. Metode Pengolahan Data.....	14



E. Cara Kerja.....	17
F. Analisis Data.....	18
G. Parameter yang Diamati.....	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
A. Lebar Penyiraman Efektif.....	20
B. Keseragaman Penyebaran.....	24
C. Debit Nozel.....	29
D. Kecepatan Pancaran Penyiraman.....	33
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
A. Kesimpulan.....	38
B. Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Klasifikasi sistem irigasi sprinkle berdasarkan tekanan air menurut USDA	6
2. Kisaran keseragaman penyebaran dari rancangan yang dianjurkan.....	12
3. Analisis keragaman Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial	15
4. Hasil uji BNJ lebar penyiraman efektif perlakuan tekanan inlet lateral.....	21.
5. Hasil uji BNJ lebar penyiraman efektif perlakuan diameter nozel	22
6. Hasil uji BNJ lebar penyiraman efektif pengaruh interaksi tekanan inlet lateral dan diameter nozel.....	23
7. Hasil Uji BNJ keseragaman penyebaran perlakuan tekanan inlet lateral.....	25
8. Hasil Uji BNJ keseragaman penyebaran perlakuan diameter nozel.....	26
9. Hasil Uji BNJ keseragaman penyebaran perlakuan kecepatan gerak alat.....	28
10. Hasil uji BNJ debit nozel perlakuan tekanan inlet lateral	30
11. Hasil Uji BNJ debit nozel perlakuan diameter nozel	31
12. Hasil Uji BNJ debit nozel pengaruh interaksi tekanan inlet lateral dan diameter nozel.	32
13. Hasil Uji BNJ kecepatan pancaran penyiraman perlakuan tekanan inlet lateral.....	34
14. Hasil Uji BNJ kecepatan pancaran penyiraman perlakuan diameter nozel.....	35
15. Hasil Uji BNJ kecepatan pancaran penyiraman pengaruh interaksi tekanan inlet lateral dan diameter nozel	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Berbagai pola semprotan nozel	10
2. Grafik hubungan antara lebar penyiraman efektif dengan interaksi perlakuan tekanan inlet lateral, diameter nozel dan kecepatan gerak alat	20
3. Grafik hubungan antara keseragaman penyebaran dengan interaksi perlakuan tekanan inlet lateral, diameter nozel dan kecepatan gerak alat	24
4. Grafik hubungan antara debit nozel dengan interaksi perlakuan tekanan inlet lateral, diameter nozel dan kecepatan gerak alat.....	29
5. Grafik hubungan antara kecepatan pancaran penyiraman dengan interaksi perlakuan tekanan inlet lateral, diameter nozel dan kecepatan gerak alat	33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Gambar rancang bangun alat sistem irigasi curah tipe mobil.....	41
2. Gambar penampang bentangan pipa lateral dan nozel pada alat irigasi curah tipe mobil	42
3. Spesifikasi alat.....	43
4. Data pengamatan lebar penyiraman efektif (m).....	44
5. Volume air tertampung dalam penakar (mL).....	45
6. Tebal air tertampung (mm).....	46
7. Teladan keseragaman penyebaran	47
8. Data debit nozel (L/menit).....	48
9. Teladan kecepatan pancaran (m/s).....	49
10. Teladan pengolahan statistik data lebar penyiraman (m).....	50
11. Hasil analisis keragaman pengaruh utama dan interaksi antara tekanan inlet lateral, diameter nozel dan kecepatan gerak alat terhadap lebar penyiraman efektif (m)	53
12. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) perlakuan	54
13. Teladan pengolahan statistik data keseragaman penyebaran (%).....	55
14. Hasil analisis keragaman pengaruh utama dan interaksi antara tekanan inlet lateral, diameter nozel dan kecepatan gerak alat terhadap keseragaman penyebaran (%).....	58
15. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) perlakuan	59
16. Teladan pengolahan statistik data debit nozel (L/menit).....	60

17. Hasil analisis keragaman pengaruh utama dan interaksi antara tekanan inlet lateral, diameter nozel dan kecepatan gerak alat terhadap debit nozel (L/menit).....	63
18. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) perlakuan.....	64
19. Teladan pengolahan statistik data kecepatan pancaran penyiraman (m/s)....	65
20. Hasil analisis keragaman pengaruh utama dan interaksi antara tekanan inlet lateral, diameter nozel dan kecepatan gerak alat terhadap kecepatan pancaran penyiraman (m/s).....	68
21. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) perlakuan.....	69
22. Data prediksi volume air yang diperlukan per satuan luas (L/ha)	70

L. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan faktor penting bagi pertumbuhan tanaman sehingga ketersediaan air yang memenuhi syarat dari segi kuantitas dan kualitas perlu dipertahankan. Air yang dibutuhkan oleh tanaman tidak boleh berlebihan dan tidak boleh kekurangan karena berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman (Najiaty dan Danarti, 1993).

Pada musim kemarau ketersediaan air untuk tanaman sayur-sayuran sangat terbatas dan tidak tercapai pada tingkat kebutuhan air evapotranspirasi selama pertumbuhan. Oleh sebab itu diperlukan suatu sistem irigasi yang sesuai dengan kemampuan petani agar dapat memenuhi kebutuhan air tersebut. Sistem irigasi yang dikehendaki adalah sistem yang mempertimbangkan aspek efektifitas, efisiensi, dan penghematan penggunaan air serta kemudahan penggunaan dengan biaya yang sangat murah (Keller dan Bliesner, 1990).

Pengelolaan air irigasi yang dilaksanakan secara baik akan berpengaruh terhadap peningkatan efisiensi pengairan sehingga air dapat dimanfaatkan secara optimal. Untuk meningkatkan manfaat sistem irigasi yang digunakan, maka diperlukan penentuan waktu dan jumlah pemberian air irigasi secara tepat. Pemberian air irigasi yang tidak sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan dapat menurunkan efisiensi irigasi (Raes, 1987).

Menurut Hansen *et al.* (1979) kebutuhan pola penyebaran air yang seragam adalah hal yang paling penting karena keseragaman penyebaran air dari sistem irigasi akan meningkatkan hasil tanaman per satuan luas (Keller dan Bliesner, 1990)

Menurut efisiensi irigasi curah dapat diukur berdasarkan keseragaman penyebaran air dari sprinkler, yaitu apabila penyebaran air tidak seragam (keseragaman rendah) maka dinyatakan efisiensi irigasi curah adalah rendah.

Dalam pengoperasian sistem irigasi curah, karakteristik nozel yang mempengaruhi kinerja sistem irigasi curah meliputi lebar penyiraman, debit penyiraman, keseragaman distribusi penyiraman, dan efisiensi penggunaan air. Menurut (Keller and Bliesner, 1990) karakteristik nozel ditentukan oleh tekanan inlet lateral dan diameter nozel pada sistem irigasi curah dengan jaringan pipa berlubang. Kedua faktor tersebut dapat mempengaruhi efisiensi pemberian air dan distribusi penyiraman serta keseragaman aplikasi air (*uniformity of water application*) dari suatu sistem irigasi curah.

Oleh sebab itu dianggap perlu untuk melakukan penelitian tentang hubungan tekanan inlet lateral pipa penyiraman, diameter nozel dan kecepatan gerak alat irigasi curah tipe mobil untuk mendapatkan lebar penyiraman, keseragaman penyebaran, debit penyiraman dan kecepatan pancaran yang lebih meningkatkan efektifitas dan efisiensi pada irigasi curah tipe mobil ini.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan kombinasi tekanan inlet lateral, diameter nozel dan kecepatan gerak alat sistem irigasi curah tipe mobil yang terbaik.

C. Hipotesis

Diduga perlakuan tekanan inlet lateral, diameter nozel dan kecepatan gerak alat berpengaruh nyata terhadap lebar penyiraman efektif, keseragaman penyebaran, debit penyiraman dan kecepatan pancaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Benami, A and Ofen. 1984. *Irrigation Engineering System*. IESP. Haifa, Israel
- Dumairy. 1992 *Ekonomika Sumber Daya Air (Pengantar Hidrolika)*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Gomez., K.A. and A.A. Gomez. 1984. *Statistical Procedures for Agricultural Reseach*. Diterjemahkan oleh Syamsuddin, E dan Baharsyah, J. 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Hansen, V. E., O. W. Israelsen, and G. E. Stringham. 1979. *Irrigation Principles and Practices*. Diterjemahkan oleh Tachyan, E. P dan Soetjipto. 1986. *Dasar-dasar dan Praktik Irigasi*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Jensen, M. E.(Editor) 1981. *Design and Operation of Farm Irrigation Systems*, American Society of Agricultural Engineering. St. Joseph Michigan.
- Kartasapoetra, A.G, Sutedjo, M. M., dan Pollein, E. 1991. *Teknologi Pengairan Pertanian Irigasi*. Bumi Aksara . Jakarta.
- Kay, M. 1983. *Sprinkle Irrigation. Equipment and Practice*. Anchor Press. London.
- Keller, J and R D. Bliesner. 1990. *Sprinkler and Trickle Irrigation*. AVI Publishing Company. Inc Westport. Connecticut.
- Michael, A. M. 1978. *Irrigation, Theory and Practices*. Vikas Publishing House. P.V.T. ltd. New Delhi.
- Najiaty, S. dan Danarti. 1993. *Petunjuk Mengairi dan Menyiram Tanaman*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pair, C.H W. W. Hinz, X. Reid and K. R. Frost. 1969. *Sprinkler Irrigation*. 3th Edition. Editors Press. Hyasaville. USA.
- Partowijoto, A. 1974 . *Beberapa Aspek dalam Rancangan dan Tata Letak Irigasi Curah*. Majalah Mekanisasi. 9:6-12.
- Pillsbury, A.F. 1968. *Sprinkler Irrigation*. Food and Agriculture Organization of The United Nation. Rome.
- Raes, D. 1987. *Irrigation Scheduling Information System (IRSIS)*, Katholieke Universiteit Leuven, Belgium.

- Sapei, A. 2003. *Komponen Irigasi Sprinkler dan Drip*. Pelatihan Teknologi Irigasi Sprinkler dan Drip Bogor, 30 April – 10 Mei 2003. Pusat Pengkajian dan Penerapan Ilmu untuk Pertanian Tropika, (CREATA) Lembaga Penelitian-IPB.
- Sembiring, E. N. 1981. *Motor Bakar dan Traktor Pertanian*. IPB. Bogor.
- Smith, H.P. and Lambert H. W. 1990. *Farm Machinery and Equipment*. Diterjemakan oleh Ir. Tri Purwadi, M. Eng. *Mesin dan Peralatan Usaha Tani*. Keenam. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sosrodarsono dan Takeda. 1983. *Hidrologi untuk Pengairan*. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Sudiro, A. P. 1994. *Rancangan Irigasi Sprinkler pada Tanaman Mentimun. (Cucumis sativus L)*. Skripsi (tidak dipublikasikan). Fateta IPB. Bogor.