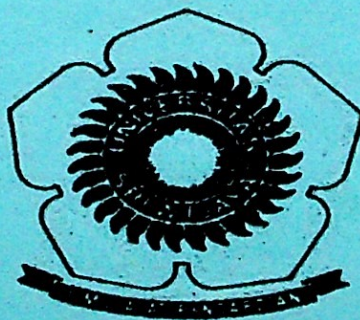


**PENGARUH SUHU PEMBAKARAN KERAMIK
TERHADAP KINERJA EMITTER KERAMIK
PADA SISTEM IRIGASI TETES**

Oleh
TATY ENDANG



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

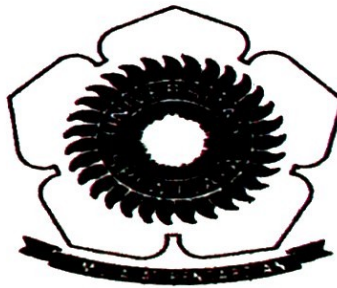
2005

**PENGARUH SUHU PEMBAKARAN KERAMIK
TERHADAP KINERJA EMITTER KERAMIK
PADA SISTEM IRIGASI TETES**



S
553.610 7
End
h
6057535
2005

Oleh
TATY ENDANG



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2005**

SUMMARY

TATY ENDANG. The Effect of Burning Temperature of Ceramic Emitter Performance for Trickle Irrigation System (Supervised by EDWARD SALEH and RAHMAD HARI PURNOMO).

The research objective was to determine the effect of burning temperature of ceramic emitter on its performance (discharge, hydraulic head, hydraulic conductivity and water spreading profile) in soil. The method used in this study was emitter performance testing. The emitter performance determination was carried out by testing it on soil media to determine the discharge, hydraulic conductivity, water spreading profile, and the recommendation of hydraulic head requirement. The test was conducted using burning temperature treatments with two replications. The result showed that the increase of burning temperature and burning period would result in increase of discharge and hydraulic conductivity. It was also showed that the increase in hydraulic head would result in increase of discharge and hydraulic conductivity of emitter. The smallest discharge and conductivity was found at emitter having E composition with burning temperature of 900°C and burning period of 2 hours, whereas the highest one was found at emitter having M composition with burning temperature of 1,050°C and burning period of 5 hours as well as 1.5 m hydraulic head. The shallowest spreading water profile was found at emitter having M composition with burning temperature of 900°C and burning period of 2 hours as well as 0.5 m hydraulic head, whereas the deepest spreading water profile was found at emitter having M composition with burning temperature 1,050°C and burning

period of 5 hours as well as 1.5 m hydraulic head. The requirement of hydraulic head for chilly and watermelon crops was determined by comparing the trickle rate of emitter to crop water requirement of chilly and watermelon (ETc). The requirement of hydraulic head for chilly and watermelon crops using V, T, and M composition were 1.2 m, 0.75 m, and 1.25 m, respectively.

RINGKASAN

TATY ENDANG. Pengaruh Suhu Pembakaran Keramik Terhadap Kinerja *Emitter* Keramik pada Sistem Irigasi Tetes (Dibimbing oleh EDWARD SALEH dan RAHMAD HARI PURNOMO)

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh suhu pembakaran *emitter* keramik terhadap kinerja *emitter* keramik (debit, *hydraulic head*, konduktivitas hidrolik dan pola penyebaran air) pada tanah. Metode penelitian yang digunakan berupa pengujian kinerja penetes. *Emitter* keramik yang digunakan dibakar dengan suhu pembakaran yang beragam (900°C , 950°C , 1.000°C dan 1.050°C) dan diulang sebanyak dua kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin meningkat suhu dan lama pembakaran maka debit dan konduktivitas hidrolik *emitter* juga meningkat. Debit dan konduktivitas terendah terdapat pada *emitter* komposisi E (60% tanah liat : 40% pasir : 0% serbuk kayu gergaji) dengan suhu pembakaran 900°C dan lama pembakaran dua jam serta *hydraulic head* 0,5 m, sedangkan yang tertinggi adalah pada *emitter* dengan komposisi M (50% tanah liat : 50% pasir : 0% serbuk kayu gergaji) pada suhu pembakaran 1.050°C dan lama pembakaran lima jam serta *hydraulic head* 1,5 m. Pola sebaran air yang paling dangkal ditemukan pada *emitter* komposisi E (60% tanah liat : 40% pasir : 0% serbuk kayu gergaji) dengan suhu pembakaran 900°C dan lama pembakaran dua jam serta *hydraulic head* 0,5 m, sedangkan pola sebaran air yang paling dalam terdapat pada *emitter* komposisi M (50% tanah liat : 50% pasir : 0% serbuk kayu gergaji) dengan suhu pembakaran 1.050°C dan lama pembakaran 5 jam serta *hydraulic head* 1,5 m. Kebutuhan

hydraulic head untuk Cabai dan Semangka diperoleh dengan cara membandingkan laju penetasan *emitter* dengan kebutuhan air tanaman Cabai dan Semangka (ETc). Kebutuhan *hydraulic head* untuk tanaman Cabai dan Semangka dengan *emitter* pada komposisi V (70% tanah liat : 30% pasir : 10% serbuk kayu gergaji) adalah pada ketinggian *hydraulic head* 1,2 m, dengan *emitter* pada komposisi T (60% tanah liat : 40% pasir : 0% serbuk kayu gergaji) adalah pada ketinggian *hydraulic head* 0,75 m, dengan *emitter* pada komposisi M (50% tanah liat : 50% pasir : 0% serbuk kayu gergaji) adalah pada ketinggian *hydraulic head* 1,25 m.

**PENGARUH SUHU PEMBAKARAN KERAMIK
TERHADAP KINERJA EMITTER KERAMIK
PADA SISTEM IRIGASI TETES**

**Oleh
TATY ENDANG**

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 berjudul
PENGARUH SUHU PEMBAKARAN KERAMIK
TERHADAP KINERJA EMITTER KERAMIK
PADA SISTEM IRIGASI TETES

Oleh
TATY ENDANG
05003106045

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

Pembimbing I

Indralaya, Agustus 2005


Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan

Pembimbing II


Ir. Rahmad Hari Purnomo, M. Si.


Dr. Ir. Imron Zahri, M. S.



NIP. 130 516 530

Skripsi berjudul "Pengaruh Suhu Pembakaran Keramik Terhadap Kinerja Emitter Keramik Pada Sistem Irigasi Tetes" oleh Taty Endang telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 19 Agustus 2005.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Edward Saleh, M. S.

Ketua

()

2. Ir. Rahmad Hari Purnomo, M. Si.

Sekretaris

()

3. Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr.

Anggota

()

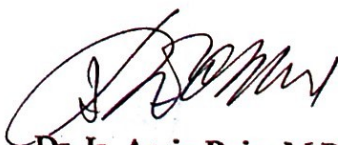
4. Ir. Parwiyanti, M. P.

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

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, Agustus 2005
Yang membuat pernyataan

Taty Endang

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 13 Agustus 1981 di Sinambela, Sumatera Utara, merupakan anak ke dua dari enam bersaudara. Orangtua bernama P. Manullang dan D. Rajagukguk.

Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 1994 di SDN Sinambela. Sekolah Menengah Pertama diselesaikan pada tahun 1997 di SMPN 1 Bakkara, dan Sekolah Menengah Atas diselesaikan pada tahun 2000 di SMU YPK Bintang Timur 1 Balige, Toba Samosir, Sumatera Utara.

Penulis diterima di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tahun 2000 melalui Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negri (UMPTN) dan melaksanakan kegiatan aktif mahasiswa Program Studi Teknik Pertanian pada Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya pada tahun yang sama.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa hanya oleh karena kasih-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini sampai menjadi dalam bentuk tulisan.

Tujuan penulis melaksanakan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu pembakaran keramik terhadap kinerja emitter keramik pada sistem irigasi tetes dengan menentukan nilai variabel debit, konduktivitas hidrolik, dan pola sebaran air dengan suhu dan lama pembakaran serta *hydraulic head* yang beragam.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada setiap orang dan pihak yang telah membantu saya dalam penyelesaian penulisan laporan ini, terutama kepada :

1. Yth. Bapak Dr. Ir. Edward Saleh, M.S. selaku pembimbing I, atas bimbingan dan arahnya sejak pelaksanaan penelitian sampai selesainya penulisan skripsi ini.
2. Yth. Bapak Ir. Rahmad Hari Purnomo, M. Si. selaku pembimbing II dan selaku koordinator Laboratorium Teknik Konservasi Tanah dan Air serta sebagai Ketua Program Studi Teknik Pertanian, yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan selama penelitian dan selama penyelesaian penulisan skripsi ini.
3. Yth. Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr. dan Yth. Ibu Parwiyanti, M.P. selaku komisi penguji, atas saran dan kritik selama ujian skripsi.
4. Yth. Bapak Dr. Ir. Amin Rejo selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian.

5. Yth. Bapak Dr. Ir. Gatot Priyanto, M. S. selaku Plt. Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
6. Kak Edi, Kak Is, dan Kak Jhon, selaku pegawai dan staf tata usaha Jurusan Teknologi Petanian.
7. Segenap Dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah memberikan bekal ilmu dan pengetahuan selama saya kuliah.

Terimakasih atas segala bantuan yang telah diberikan, semoga Tuhan Yang Maha Esa memberkati kita semua. Amin.

Indralaya, Agustus 2005

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xix
DAFTAR SIMBOL	xx
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Irigasi Tetes	5
B. Penetes	6
C. Kinerja Sistem Irigasi Tetes	7
D. Keramik	9
E. Sifat Fisik Tanah	10
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu	15
B. Bahan dan Alat	15
C. Metode Penelitian	15
D. Cara Kerja	16
E. Data yang Diamati	18
F. Analisis Data	18



G. Diagram Alir Kerja	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Debit	21
B. Konduktivitas Hidrolik	27
C. Pola Sebaran Air pada Media Tanah	35
D. Kebutuhan <i>Hydraulic Head</i>	63
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	66
B. Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	69

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komposisi bahan pembuat keramik	16

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Diagram alir kerja penelitian.....	20
2. Hubungan debit terhadap suhu pembakaran pada komposisi (60 %tanah liat : 40 % pasir : 0 % serbuk kayu gergaji).....	22
3. Hubungan debit terhadap lama pembakaran pada komposisi (60% tanah liat : 40% pasir : 0% serbuk kayu gergaji).....	22
4. Hubungan debit terhadap suhu pembakaran pada komposisi (70% tanah liat : 20% pasir : 10% serbuk kayu gergaji).....	23
5. Hubungan debit terhadap lama pembakaran pada komposisi (70% tanah liat : 20% pasir : 10% serbuk kayu gergaji).....	23
6. Hubungan debit terhadap suhu pembakaran pada komposisi (60% tanah liat : 30% pasir : 10% serbuk kayu gergaji).....	25
7. Hubungan debit terhadap lama pembakaran pada komposisi (60% tanah liat : 30% pasir : 10% serbuk kayu gergaji).....	25
8. Hubungan debit terhadap suhu pembakaran pada komposisi (50% tanah liat : 50% pasir : 0% serbuk kayu gergaji).....	27
9. Hubungan debit terhadap lama pembakaran pada komposisi (50% tanah liat : 50% pasir : 0% serbuk kayu gergaji).....	27
10. Hubungan konduktivitas hidrolis terhadap suhu pembakaran pada komposisi (60% tanah liat : 40% pasir : 0% serbuk kayu gergaji).....	28

11. Hubungan konduktivitas hidrolik terhadap lama pembakaran pada komposisi (60% tanah liat : 40% pasir : 0% serbuk kayu gergaji).....	28
12. Hubungan konduktivitas hidrolik terhadap suhu pembakaran pada komposisi (70% tanah liat : 20% pasir : 10% serbuk kayu gergaji)	30
13. Hubungan konduktivitas hidrolik terhadap lama pembakaran pada komposisi (70% tanah liat : 20% pasir : 10% serbuk kayu gergaji)	31
14. Hubungan konduktivitas hidrolik terhadap suhu pembakaran pada komposisi (60% tanah liat : 30% pasir : 10% serbuk kayu gergaji)	32
15. Hubungan konduktivitas hidrolik terhadap lama pembakaran pada komposisi (60% tanah liat : 30% pasir : 10% serbuk kayu gergaji)	33
16. Hubungan konduktivitas hidrolik terhadap suhu pembakaran pada komposisi (50% tanah liat : 50% pasir : 0% serbuk kayu gergaji)	34
17. Hubungan konduktivitas hidrolik terhadap lama pembakaran pada komposisi (50% tanah liat : 50% pasir : 0% serbuk kayu gergaji)	35

18. Pola sebaran air pada komposisi (60 tanah liat : 40% pasir : 0%serbuk kayu gergaji) dengan lama pembakaran 5 jam	40
19. Pola sebaran air pada komposisi (70% tanah liat : 20% pasir : 10% serbuk kayu geraji) dengan lama pembakaran 5 jam	45
20. Pola sebaran air pada komposisi (60% tanah liat : 30% pasir : 10% serbuk kayu gergaji) dengan lama pembakaran 5 jam	50
21. Pola sebaran air pada komposisi (50% tanah liat : 50% pasir : 0% serbuk kayu gergaji) dengan suhu (T), dan lama pembakaran (t), serta <i>hydraulic head</i> yang berbeda	58
22. Hubungan laju penetesan dengan <i>hydraulic head</i>	64

DAFTAR LAMPIRAN

1. Hasil pengukuran debit (ml/jam) dan konduktivitas hidrolik (cm/det)	69
2. Nilai kadar air dan <i>bulk density</i> sebelum dan setelah penetasan	77
3. Nilai porositas keramik (%) pada setiap komposisi, suhu ($^{\circ}$ C) dan lama pembakaran (jam)	81
4. Kebutuhan air tanaman Cabai dan Semangka (ETc)	82
5. Laju penetasan <i>emitter</i> (mm/hari)	87
6. Gambar peralatan dan bahan-bahan penelitian	89

DAFTAR SIMBOL

EU	=	keseragaman penyebaran (%)
C_v	=	koefisien variasi penetes (liter/jam)
q_{min}	=	debit penetes minimum (liter/jam)
q_{avg}	=	debit penetes rata-rata (liter/jam)
q	=	debit penetes (liter/jam)
n	=	jumlah penetes
q_e	=	debit penetes (liter/jam)
K_d	=	koefisien debit penetes
H	=	head hidrolis penetes (m)
x	=	eksponen debit penetes
V	=	volume air (liter)
t	=	waktu (jam)
ρ_b	=	<i>bulk density</i> (g / cm^3)
V_t	=	volume ring sampel (cm^3)
B	=	berat tanah kering oven + ring sampel (g)
A	=	berat ring sampel kosong (g)
ε	=	porositas (%)
B_b	=	berat basah tanah + ring sampel (g)
B_k	=	berat kering tanah + ring sampel (g)
W	=	kandungan air tanah (%)
AW	=	air tersedia (%)

FC	=	kadar air pada keadaan kapasitas lapang (%)
WP	=	kadar air pada keadaan titik layu permanen (%)
a	=	berat tanah basah – ring sampel (g)
e	=	berat tanah kering oven – ring sampel (g)
K	=	konduktivitas hidrolik (cm/det)
ΔS	=	luas keramik (cm ²)
ΔH	=	<i>hydraulic head</i> (cm)

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air pada bidang pertanian merupakan salah satu faktor sangat penting bagi kelangsungan hidup tanaman dan menjamin keberhasilan tanaman berproduksi dengan baik. Namun terdapat banyak kendala untuk menyediakan air bagi pertumbuhan tanaman terutama pada musim kemarau, yaitu kekurangan air tidak baik bagi pertumbuhan tanaman karena berpengaruh terhadap jumlah dan mutu produksi tanaman. Oleh sebab itu dibutuhkan upaya pengendalian air yang baik (Rizki, 2004).

Air untuk kebutuhan tanaman berasal dari air hujan, air permukaan (sungai, kolam dan danau) serta air tanah. Air hujan yang merupakan salah satu sumber air untuk pertumbuhan tanaman yang biasanya tidak selalu tersedia saat dibutuhkan, sehingga diperlukan pasokan air tambahan atau irigasi (Hansen *et al.*, 1979).

Irigasi secara umum didefinisikan sebagai pemberian air ke dalam tanah untuk pertumbuhan tanaman (Hansen *et al.*, 1979). Metode irigasi secara umum dibagi menjadi empat, yaitu irigasi bawah permukaan, irigasi permukaan, irigasi curah dan irigasi tetes (Schwab *et al.*, 1981). Tujuan pemberian air irigasi adalah : 1) menambah air ke dalam tanah sehingga tersedia air yang cukup untuk pertumbuhan tanaman, 2) memperbaiki kesuburan tanah, 3) mencuci dan melarutkan garam di dalam tanah, dan 4) mempermudah pengolahan tanah (Hansen *et al.*, 1986).

Jika pemberian air irigasi dilaksanakan secara baik akan berpengaruh terhadap peningkatan efisiensi pengairan sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal. Menurut Hansen *et al.* (1979), kebutuhan pola penyebaran air yang seragam adalah hal yang paling penting karena keseragaman penyebaran air dari sistem irigasi akan memberikan keuntungan terhadap hasil tanaman yang besar.

Irigasi tetes memiliki keunggulan dibanding irigasi lainnya, yaitu menghasilkan suatu bidang basah di sepanjang jajaran tanaman atau lingkaran basah pada masing-masing tanaman, penguapan dari permukaan tanah sangat kecil dan mengurangi pertumbuhan gulma (Linsley *et al.*, 1995). Metode pemberian air dengan sistem irigasi tetes bertujuan memperoleh ketersediaan air yang tepat pada tanaman di setiap masa pertumbuhannya sehingga memberikan hasil sesuai dengan perencanaan.

Penyaluran air di sekitar perakaran tanaman, membutuhkan penetes (*emitter*) untuk meneteskan air di sekitar daerah perakaran tanaman. Penetes mendistribusikan air ke tanah dan tanaman yang menyebar horisontal dan tegak oleh gaya kapiler tanah yang diperbesar pada arah gerakan vertikal oleh gravitasi. Daerah pendistribusian air tergantung dari besarnya aliran, jenis tanah, dan kelembaban tanah (Hansen *et al.*, 1986). Keterbatasan aplikasi teknologi irigasi tetes adalah sistem irigasi ini semua komponennya merupakan produk impor, dengan harga relatif mahal, bersifat rumit karena sistem harus dirancang oleh spesialis, biaya awal yang tinggi, dan memerlukan tekanan pompa (Keller and Bliesner, 1990).

Salah satu komponen yang sangat penting pada sistem irigasi tetes adalah penetes (*emitter*) yang berfungsi untuk meneteskan air di sekitar daerah perakaran tanaman. Beberapa jenis penetes tersedia di pasaran, namun masih relatif jarang,

mahal, hanya tersedia di kota besar, dan merupakan produk impor (Keller dan Karmeli, 1975).

Penetes struktur berpori (*porous block emitter*) dari keramik merupakan salah satu alternatif yang digunakan untuk meneteskan air dari pipa atau selang ke daerah perakaran tanaman. Hasil penelitian terdahulu telah berhasil membuat penetes struktur berpori dari keramik dengan fungsi yang sama, tetapi bentuk dan struktur yang berbeda dibanding dengan penetes impor (Ibrahim, 1997).

Pendistribusian air pada tanah adalah beragam, tergantung dari penetes (*emitter*) yang digunakan. *Emitter* yang akan digunakan pada penelitian ini adalah *emitter* keramik yang terbuat dari campuran tanah liat, pasir dan serbuk kayu gergajian. *Emitter* ini merupakan hasil penelitian terdahulu (Sundari, 2004). Menurut Yanti (2002), penambahan pasir dan serbuk kayu gergajian dapat meningkatkan pori pada dinding kendi, sedangkan peningkatan suhu dan waktu pembakaran dapat meningkatkan porositas pada dinding kendi sehingga dapat meningkatkan konduktivitas hidrolis kendi.

Keramik dengan suhu pembakaran rendah antara 900 °C sampai 1.050 °C pada umumnya berpori (*porous*), sehingga air di dalam keramik dapat merembes ke luar melalui pori-pori dinding keramik tersebut (Yumarta, 1986). Oleh sebab itu diperlukan penelitian mengenai pengaruh suhu pembakaran terhadap fungsi dari *emitter* keramik sebagai penetes pada sistem irigasi tetes.

B. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh beberapa suhu pembakaran *emitter* keramik terhadap kinerja *emitter* (debit, hidrolik head, koduktivitas hidrolik dan profil penyebaran air) pada tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Hansen, V.E., O.W. Israelsen and G.E. Stringham. 1979. *Irrigation Principles and Practices*. John Willey and Sons. Inc. New York. USA.
- Hansen, V.E., O.W. Israelsen and G.E. Stringham. 1986. *Irrigation Principles and Practices*. Diterjemahkan oleh Tachyan, E.P. dan Soetjpto. 1984. *Dasar-dasar dan Praktek Irigasi*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Hardjowigeno. 1987. *Ilmu Tanah*. PT. Medyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Hillel, D. 1978. *Introduction to Soil Physics*. Department of Plant and Soil Sciences. University of Massachusetts. Amherst. Massachusetts.
- Ibrahim. 1997. *Pembuatan Penetes Struktur Berpori Dalam Irigasi Tetes*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Jensen, M.E. 1983. *Design and Operation of Farm Irrigation System*. ASAE, St. Joseph. Michigan. USA.
- Keller, J. & D. Karmeli. 1975. *Trickle Irrigation Design*. 1st edition. Rain Bird Sprinkler Mfg. Corp. Glendora. California. USA.
- Keller, J. & Ron, D. Bliesner. 1990. *Sprinkler and Trickle Irrigation*. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Linsley, Ray, K. and J.B. Franzini. 1995. *Teknik Sumber Daya Air*. Jilid 2 edisi ketiga. Diterjemahkan oleh Djoko Sasongko. Erlangga. Jakarta.
- Raes. 2000. *Irrigation Agronomy*. Interuniversity Programme in Water resources Engineering. Katholieke Universiteit/Vrije Universiteit Brussel.
- Rizki, O. 2004. *Pengaruh Tekanan Inlet Manifold terhadap Keceragaman Penyebaran dan Efisiensi Pemberian air Sistem Irigasi Tetes pada Media Tanam Arang Sekam*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Saleh, E. 2000. *Kinerja Sistem Irigasi Kendi Untuk Tanaman di Daerah Kering*. Disertasi Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor (tidak dipublikasikan).
- Sambudi. 2004. *Membuat Keramik Biskuit*. Absolut. Yogyakarta.
- Schwab, G.O., R.H. Frevert., T.W. Edmister dan K.K. Barnes. 1981. *Soil and Water Engineering*. John Willey. Inc. New York. USA.

- Sundari, N. 2004. *Rancangan Emitter dari Keramik Untuk Sistem Irigasi Tetes*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Yanti, M.D. 2002. *Hubungan Campuran Bahan, Suhu dan Waktu Pembakaran terhadap Konduktifitas Hidrolik Jenuh Media Porus Bentuk Lempengan Untuk Pembuatan Kendi Irigasi*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Yardini, Ruslan, Muslihat, L. Achadiat dan Suhadi. 1986. *Keramik*. Angkasa Bandung.
- Yumarta. 1986. *Keramik*. Angkasa Bandung. Bandung.
- Wahyuni, N. 2004. *Kinerja Emitter Keramik Untuk Sistem Irigasi Tetes*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Waniliesta, P.M. 1998. *Hidrologi dan Pengendalian Jumlah Air*. Diterjemahkan oleh Susanto, R. H., dan Purnomo, R. H. Universitas Sriwijaya.