

SKRIPSI

**PENGARUH TEKANAN INLET LATERAL TERHADAP
EFISIENSI PENYIMPANAN AIR DAN HASIL PRODUKSI
TANAMAN SAWI HIJAU (*Brassica juncea* L.) PADA IRIGASI
TETES (*Drip Irrigation*)**

***THE INFLUENCE OF LATERAL INLET PRESSURE ON
WATER STORAGE EFFICIENCY AND YIELD OF GREEN
MUSTARD PLANTS (*Brassica juncea* L.) USING DRIP
IRRIGATION***



**Debby Kurniawan
05021181520026**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH TEKANAN INLET LATERAL TERHADAP EFISIENSI PENYIMPANAN AIR DAN HASIL PRODUKSI TANAMAN SAWI HIJAU (*Brassica juncea* L.) PADA IRIGASI TETES (*Drip Irrigation*)

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Debby Kurniawan
05021181520026

Pembimbing I

Indralaya, Agustus 2019
Pembimbing II




Ir. K.H. Iskandar, M.Si.
NIP. 196211041990031002



Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si
NIP. 195608311985031004



Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP 196012021986031003

Skripsi dengan Judul “Pengaruh Tekanan Inlet Lateral Terhadap Efisiensi Penyimpanan Air dan Hasil Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) pada Irigasi Tetes (*Drip Irrigation*)” oleh Debby Kurniawan telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 24 Juli 2019 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

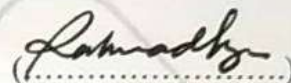
1. Ir. K.H. Iskandar, M.Si.
NIP 196211041990031002

Ketua


(.....)


2. Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si.
NIP 195608311985031004

Sekretaris


(.....)

3. Dr. Rizky Tirta Adhiguna, S.TP., M.Si.
NIP 198201242014041001

Anggota


(.....)

4. Dr. Puspitahati, S.TP., M.P.
NIP 197908152002122001

Anggota

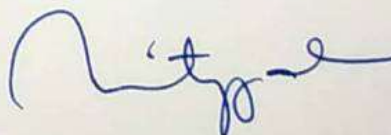

(.....)

Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian

Indralaya, Agustus 2019
Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian



Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.
NIP 196208011988031002



Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr.
NIP 196210291988031003

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Debby Kurniawan

NIM : 05021181520026

Judul : Pengaruh Tekanan Inlet Lateral Terhadap Efisiensi Penyimpanan Air dan Hasil Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) pada Irigasi Tetes (*Drip Irrigation*)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing I dan pembimbing II, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Agustus 2019



(Debby Kurniawan)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT yang telah memberikan berkat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan benar.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana S1 pada Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Judul Skripsi ini adalah “Pengaruh Tekanan Inlet Lateral Terhadap Efisiensi Penyimpanan Air dan Hasil Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) pada Irigasi Tetes (*Drip Irrigation*)”.

Penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan, bimbingan, saran, serta doa yang telah diberikan oleh bapak Ir. K.H. Iskandar, M.Si dan bapak Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si agar penulis mendapatkan hasil penelitian yang baik.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun bila ada kekurangan dalam penulisan skripsi ini dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Indralaya, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Hipotesis	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Sifat Fisik Tanah	3
2.1.1. Tekstur Tanah	3
2.1.2. Struktur Tanah	4
2.1.3. Kerapatan Isi (<i>Bulk Density</i>).....	4
2.1.4. Kadar Air Tanah	5
2.1.5. Porositas Tanah	6
2.2. Irigasi Tetes.....	6
2.2.1. Komponen Irigasi Tetes	7
2.2.2. Kebutuhan Air Netto.....	8
2.2.3. Volume Air Netto	8
2.2.4. Waktu Irigasi	9
2.3. Klasifikasi Pompa	9
2.4. <i>Pressure Gauge</i>	10
2.5. Tanaman Sawi Hijau (<i>Brassica juncea L.</i>).....	11
2.6. Kebutuhan Air Tanaman.....	12
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN	14
3.1. Waktu dan Tempat	14
3.2. Alat dan Bahan	14
3.3. Metode Penelitian	14

3.4.	Analisa Data	15
3.5.	Cara Kerja Penelitian	16
3.5.1.	Penelitian Pendahuluan	16
3.5.2.	Percobaan di Rumah Tanaman	16
3.5.3.	Pengukuran Sifat Fisik Tanah.....	17
3.5.4.	Persiapan Media Tanam.....	17
3.5.5.	Pembuatan Instalasi Jaringan Irigasi Tetes.....	17
3.5.6.	Pengujian Koefisien Keseragaman Emitter	18
3.5.7.	Pengujian Tekanan Inlet Pompa	18
3.5.8.	Penyemaian dan Penanaman Tanaman.....	18
3.5.9.	Pemeliharaan, Pengamatan dan Pemanenan.....	19
3.6.	Data yang Diamati	19
3.6.1.	Data Primer	20
3.6.2.	Data Sekunder.....	20
3.7.	Parameter Penelitian	21
3.7.1	Parameter Teknis	21
3.7.2.	Parameter Agronomi	21
3.7.2.1.	Jumlah Daun (helai).....	22
3.7.2.2	Berat Segar Berangkasan	22
3.7.2.3	Berat Kering Berangkasan	22
3.7.2.4	Berat Kering Akar.....	22
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1.	Parameter Teknis	23
4.1.1.	Efisiensi Penyimpanan Air	23
4.2.	Parameter Agronomi.....	23
4.2.1.	Berat Segar Berangkasan	25
4.2.2.	Berat Kering Berangkasan	27
4.2.3.	Jumlah Daun	29
4.2.4.	Berat Kering Akar.....	31

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1. Kesimpulan.....	33
5.2. Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Segitiga tekstur	4
Gambar 4.1. Nilai rata-rata efisinsi penyimpanan air selama 4 MST	23
Gambar 4.2. Berat segar berangkasan tanaman sawi hijau setiap perlakuan	26
Gambar 4.3. Berat kering berangkasan tanaman sawi hijau	28
Gambar 4.4. Jumlah daun tanaman sawi hijau selama 1 MST hingga 4 MST	30
Gambar 4.5. Berat kering akar tanaman sawi hijau setiap perlakuan	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Analisis ragam pada Rancangan Acak Kelompok (RAK)	15
Tabel 4.1. Hasil uji BNJ 5% pada setiap tekanan pompa terhadap efisiensi penyimpanan air	24
Tabel 4.2. Hasil uji BNJ 5% pada berat segar berangkasan tanaman sawi hijau	27
Tabel 4.3. Hasil uji BNJ 5% pada berat kering berangkasan tanaman sawi hijau	29
Tabel 4.4. Hasil uji BNJ 5% terhadap jumlah daun tanaman sawi hijau selama 4 MST	31
Tabel 4.5. Hasil uji BNJ 5% terhadap berat kering akar tanaman sawi hijau	32

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir penelitian	37
Lampiran 2. Diagram alir persiapan media tanam	38
Lampiran 3 Diagram alir pembuatan instalasi irigasi tetes (<i>drip irrigation</i>)	39
Lampiran 4 Jaringan irigasi.....	40
Lampiran 5 Perhitungan ETo menggunakan metode Penman.....	41
Lampiran 6 Perhitungan kebutuhan air tanaman sawi hijau	42
Lampiran 7 Data suhu harian (°C)	43
Lampiran 8 Kelembaban relatif di luar dan di dalam rumah tanaman (%)	44
Lampiran 9 Hasil perhitungan kadar air, <i>bulk density</i> dan porositas media tanam (tanah dan pupuk kandang)	45
Lampiran 10 Hasil perhitungan kebutuhan air neto, volume pemberian air, laju penyiraman dan waktu irigasi.....	47
Lampiran 11 Hasil perhitungan nilai rata-rata CU emiter setiap perlakuan	50
Lampiran 12 Hasil pengukuran sampel kadar air rata-rata yang diambil saat pagi sebelum irigasi dan sore hari setelah irigasi.....	53
Lampiran 13 Hasil perhitungan efisiensi penyimpanan air 1 MST	54
Lampiran 14 Hasil perhitungan efisiensi penyimpanan air 2 MST	56
Lampiran 15 Hasil perhitungan efisiensi penyimpanan air 3 MST	57
Lampiran 16 Hasil perhitungan efisiensi penyimpanan air 4 MST	58
Lampiran 17 Hasil perhitungan rata-rata berat segar berangkasan tanaman sawi hijau	59
Lampiran 18 Hasil perhitungan rata-rata berat kering berangkasan tanaman sawi hijau	60
Lampiran 19 Hasil perhitungan jumlah daun tanaman sawi hijau selama 1 MST hingga 4 MST	61
Lampiran 20 Hasil perhitungan rata-rata berat kering akar tanaman sawi	63

Lampiran 21	Hasil analisis bahan organik dari campuran tanah dan pupuk kandang di laboratorium.....	64
Lampiran 22	Hasil analisis tekstur tanah penelitian di laboratorium.....	65
Lampiran 23	Dokumentasi penelitian	66

**Pengaruh Tekanan Inlet Lateral Terhadap Efisiensi Penyimpanan Air dan Hasil
Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) pada Irigasi Tetes (Drip
Irrigation)**

*The Influence Of Lateral Inlet Pressure on Water Storage Efficiency and Yield Of Green
Mustard Plants (*Brassica juncea* L) Using Drip Irrigation*

Debby Kurniawan¹, K.H. Iskandar², Rahmad Hari Purnomo²
Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya,
Jl. Raya Palembang – Prabumulih Km. 32 Indralaya, Ogan Ilir
Telp. (0711) 580664 Fax. (0711) 480279

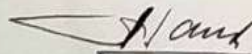
ABSTRACT

*This study was aim to determine the best of lateral inlet pressure on the efficiency of water storage in the drip irrigation system and yield of green mustard plants production (*Brassica juncea* L.). This research was conducted from March to April 2019 at Greenhouse of Agricultural Technology Department, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, Indralaya. This study used experiment method in green house by using Randomized Block Design pattern on three levels of inlet lateral pressure, and each treatment was repeated three times. The observed parameters were water storage efficiency (Es), weight of fresh stover, weight of dry stover, number of leaves and the weight of dry root.*

The result showed that the inlet lateral pressure treatment had the effect on water storage efficiency in the effective root zone, fresh weight and dry weight stover, number of leaves, and root dry weight. The inlet lateral pressure treatment $2,5 \pm 0,05$ psi is the best treatment which result 88.24% to 95.91% water storage efficiency and 64.66 g fresh weight of stover.

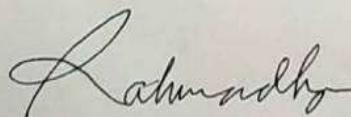
Keywords : lateral inlet pressure, water storage efficiency, drips irrigation, green mustard plants.

Pembimbing I



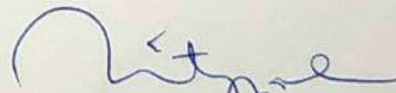
Ir. K.H. Iskandar, M.Si.
NIP 196211041990031002

Pembimbing II



Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si.
NIP 195608311985031004

Mengetahui
Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian



Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr.
NIP 196210291988031003

**Pengaruh Tekanan Inlet Lateral Terhadap Efisiensi Penyimpanan Air dan Hasil
Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) pada Irigasi Tetes (*Drip
Irrigation*)**

***The Influence Of Lateral Inlet Pressure on Water Storage Efficiency and Yield Of Green
Mustard Plants (*Brassica juncea* L) Using Drip Irrigation***

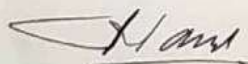
Debby Kurniawan¹, K.H. Iskandar², Rahmad Hari Purnomo²
*Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya,
Jl. Raya Palembang – Prabumulih Km. 32 Indralaya, Ogan Ilir
Telp. (0711) 580664 Fax. (0711) 480279*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tekanan inlet lateral terhadap efisiensi penyimpanan air pada sistem irigasi tetes (*Drip Irrigation*) dan hasil produksi sawi hijau (*Brassica juncea* L.). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan bulan April 2019 di Rumah Tanaman Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya. Penelitian ini menggunakan percobaan di rumah tanaman menggunakan pola Rancangan Acak Kelompok (RAK) non-faktorial dengan tiga taraf perlakuan tekanan inlet lateral yang masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Parameter penelitian ini adalah efisiensi penyimpanan air (Es), berat segar berangkasan, berat kering berangkasan, jumlah daun dan berat kering akar. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan tekanan inlet lateral berpengaruh terhadap efisiensi penyimpanan air di daerah perakaran, berat segar dan berat kering berangkasan, jumlah daun, serta berat kering akar. Perlakuan tekanan inlet lateral $2,5 \pm 0,05$ psi merupakan perlakuan terbaik yang menghasilkan efisiensi penyimpanan air 88,24% hingga 95,91% dan berat segar berangkasan 64,66 g.

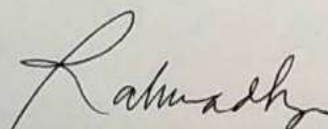
Kata kunci : Tekanan inlet lateral (tekanan pompa), efisiensi penyimpanan air, irigasi tetes (*Drip Irrigation*), tanaman sawi hijau.

Pembimbing I



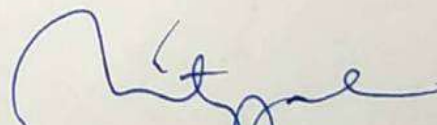
Ir. K.H. Iskandar, M.Si.
NIP 196211041990031002

Pembimbing II



Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si.
NIP 195608311985031004

Mengetahui
Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian



Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr.
NIP 196210291988031003

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air merupakan faktor yang sangat penting bagi tanaman karena perkembangan pada tanaman mulai dari awal tanam sampai menjelang panen dibutuhkan air untuk proses transpirasi, penyaluran nutrisi dan proses fotosintesis. Air dalam hal ini harus tersedia dalam jumlah, mutu dan waktu yang tepat untuk proses pertumbuhan dan produksi tanaman yang sesuai (Novyanti, 2013). Ketersediaan air pada tanaman adalah hal yang penting karena air yang lebih atau kurang dapat berdampak buruk terhadap pertumbuhan tanaman, terutama tanaman sayuran seperti sawi hijau.

Tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) merupakan tanaman semusim yang berdaun lonjong, halus, dan tidak berbulu. Sawi hijau dapat ditanam di dataran tinggi dan dataran rendah. Akan tetapi, umumnya sawi hijau ditanam di dataran rendah, yaitu di pekarangan atau di kebun. Sawi hijau termasuk tanaman sayuran yang tahan terhadap hujan sehingga dapat ditanam sepanjang tahun bila pada musim kemarau disediakan air yang cukup untuk irigasi. Keadaan tanah yang cocok ialah tanah gembur, banyak mengandung humus dan drainase yang baik dengan kadar keasaman 6-7 (Nugraha, 2010).

Kondisi tanah yang cocok untuk budidaya tanaman sawi hijau adalah tanah yang subur, mempunyai struktur tanah yang gembur dan mengandung bahan organik, sistem aerasi pada tanaman baik, tidak tergenang. Derajat keasaman tanah (pH) mempengaruhi pertumbuhan sawi, pH tanah optimum yang ditetapkan adalah antar pH 6 hingga pH 7 (Asmuni, 2017).

Irigasi tetes merupakan salah satu cara untuk melakukan pemberian air kepada tanaman dengan cara meneteskan air melalui pipa-pipa secara setempat pada lokasi sekitar tanaman atau sepanjang larikan tanaman. Pada irigasi tetes hanya sebagian dari daerah perakaran yang dibasahi, tetapi seluruh airnya yang ditambahkan dapat diserap cepat pada keadaan kelembaban tanah yang rendah (Udiana *et al.*, 2014).

Air sangat penting bagi kebutuhan tanaman sehingga membutuhkan waktu pemberian air irigasi selama musim tanam. Air irigasi bisa didapatkan dari waduk penampungan atau sumber lain yang dapat diandalkan. Beberapa daerah irigasi mempunyai persediaan air yang terbatas selama musim pemberian air irigasi (Hansen *et al.*, 1984).

Debit yang terlalu kecil pada pemberian air irigasi memungkinkan tidak dapat diserap oleh tanah dan tanaman, debit yang terlalu besar menimbulkan aliran permukaan sehingga air yang digunakan tidak efisien. Debit yang sesuai dengan kondisi tanah dan tanaman akan menghasilkan efisiensi yang tinggi. Penggunaan air irigasi yang efisien adalah merupakan kewajiban setiap pemakai. Efisiensi juga dipengaruhi oleh biaya dan kualitas tenaga, kemudahan penanganan air, tanaman yang sedang diberi air irigasi, dan karakteristik tanah. Tujuan dari efisiensi tersebut adalah untuk menunjukkan bahwa peningkatan dapat dilakukan yang akan menghasilkan pemberian air irigasi yang lebih efisien (Hansen *et al.*, 1984).

Efisiensi irigasi tetes antara lain efisiensi pemakaian (E_a) dan efisiensi penyimpanan (E_s). Efisiensi pemakaian ditentukan dengan membandingkan volume air irigasi yang ditampung (volume air yang disalurkan dikurangi volume air rembesan) dengan volume air irigasi yang disalurkan (volume air yang berkurang pada drum penampung). Efisiensi penyimpanan (E_s) ditentukan dengan cara membandingkan kadar air rata-rata yang bertambah pada sampel tanah dengan kadar air yang dibutuhkan oleh tanah sebelum dilakukan pemberian air irigasi (Pasaribu *et al.*, 2013).

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tekanan inlet lateral terhadap efisiensi penyimpanan pada air sistem irigasi tetes dan hasil produksi tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.).

1.3. Hipotesis

Diduga tekanan inlet lateral yang berbeda berpengaruh terhadap efisiensi penyimpanan air sistem irigasi tetes dan hasil produksi tanaman sawi hijau.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, Z.A., 2015. *Kajian Efisiensi Penyimpanan Air dari Berbagai Tekstur Tanah dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Benih Jagung*. Skripsi. Universitas Jember : Jember
- Agus, F., Yusrial dan S. Sutono., 2006. Penetapan Tekstur Tanah dalam: Kurnia U. (eds). *Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian, Bogor. Hal. 43- 45.
- Asmuni., 2017. *Pertumbuhan Sawi Hijau yang Berasosiasi dengan Bakteri Synechoccus sp pada Berbagai Kondisi Media Salinitas*. Skripsi. Universitas Jember : Jember.
- Benami, A., dan Ofen, A., 1984. *Irrigation Engineering*. Israil: Penerbit Irrigation Engineering Scientific Publication (IESP) Haifa.
- Doorenbos, J., dan Pruitt, W.O., 1984. *Guidelines for Predicting Crop Water Requirement*. Rome: FAO.
- Fahrudin, F., 2009. *Budidaya Caisim (Brassica juncea L.) Menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret.
- Fluidlaboratory., 2014. *Modul II: Pengujian Pompa Sentrifugal*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Gardner, F.P., Perace, R.B., dan Mitchell, R.L., 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Penerjemah: Susilo, H. Jakarta: UI Press.
- Gomez, K.A., dan Gomez, A.A., 1995. *Prosedur Statistika untuk Penelitian Pertanian*. 2nd Ed. Yogyakarta: UI-Press.
- Gustia, Helfi., 2013. Pengaruh Penambahan Sekam Bakar pada Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal WIDYA Kesehatan dan Lingkungan* [online]. 1(1), 12-17.
- Handayani, Suci. dan Bambang, H.S., 2002. Kajian Struktur Tanah Lapis Olah: I. Agihan Ukuran dan Dispersitas Agregat. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* [online]. 3 (1), 10-17.
- Hansen, V.E., Orson, W.I., Glen, E.S. dan Endan, P.T., 1984. *Dasar-Dasar dan Praktek Irigasi*. Diterjemahkan oleh Endang Pipin Tachyan, M.Eng. dan Ir. Soetjipto, Dipl. HE. Jakarta: Penerbit Erlangga.

- Jaya, I, P, Kumara., 2018. *Mempelajari Karakteristik Pengeringan Sawi Hijau (Brassica juncea L.)*. Skripsi. Jurusan Teknik Pertanian: Universitas Lampung.
- Keller, J., & Bliesner, R.D. 1990. *Springler and Trickle Irrigation*. New York. Van Nostrand Reinhold.
- Khairunisa., 2015. *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik , Anorganik dan Kombinasinya Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Hijau (Brassuca juncea L. Var. Kumala)*. Skripsi. Jurusan Biologi: UIN Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Kurnia, U., Fahmuddin, A., Abdurachman, A. dan Ai, D., 2006. *Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian: Departemen Pertanian [available at: <http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/dokumentasi/buku/sifat%20fisik%20tanah1.pdf?secure=true>] [Accessed 11 Januari 2019].
- Musdalipa, A., 2018. *Pengaruh Sifat Fisik Tanah dan Sistem Perakaran Vegetasi terhadap Laju Infiltrasi*. Skripsi. Universitas Hasanuddin.
- Nasution, B.Y.V., Mochamad, H., Eko, M.Y. dan Anang, K.A., 2017. Optimasi Permodelan Porositas Tanah Menggunakan Algoritma Genetika. *Jurnal SMATIKA* [online]. 7(1), 15-20.
- Novyanti, A., 2013. *Pengaruh Laju dan Waktu Pemberian Air Menggunakan Sistem Irigasi Tetes terhadap Efisiensi Pemberian Air dan Produksi Selada Daun*. Skripsi. Teknologi Pertanian : Universitas Sriwijaya.
- Nugraha, Y.M., 2010. *Kajian Penggunaan Pupuk Organik dan Jenis Pupuk N terhadap Kadar N Tanah, Serapan N dan Hasil Tanam Saw Hjaui (Brassica juncea L.) Pada Tanah Litosol Gemolong*. Skripsi. Ilmu Tanah : Universitas Sebelas Maret.
- Pasaribu, I.S., Sumono., Saipul, B.D. dan Edi, S., 2013. Analisis Efisiensi Irigasi Tetes dan Kebutuhan Air Tanaman Semangka (*Citrullus vulgaris S*) Pada Tanah Ultisol. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian* [online]. 2 (1), 90-95.
- Perwitasari, B., Mustika, T. dan Catur, W., 2012. Pengaruh Media Tanam dan Nutrisi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoi (*Brassica juncea L.*) dengan Sistem Hidroponik. *AGROVIGOR* [online]. 5(1), 14-25.
- Purwanto dan Ikhsan, J., 2008. Analisis Kebutuhan Air Irigasi pada Daerah Irigasi Bendung Mricani. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknika*. 9(1) 83-93.

- Rahma, Atikah., M.I., S.P. 2014. *Pengaruh Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Sawi Putih (Brassica Chinensis L.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (Zea Mays L. Var. Saccharata)*. Buletin Agronomi dan Fisiologi. Volume XXII, Nomor 1, Edisi Maret 2014.
- Ridwan, Dadang., 2013. Model Jaringan Irigasi Tetes Berbasis Bahan Lokal untuk Pertanian Lahan Sempit. *Jurnal Irigasi* [online]. 8 (2), 90-98.
- Sapei, Asep., 2006. *Irigasi Tetes*. Bagian Teknik Tanah dan Air Departemen Teknik Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor [available at: <http://asepsapei.staff.ipb.ac.id/files/2011/01/irigasi-tetes1.pdf>] [Accessed 11 Januari 2019]
- Setiawan, Y., 2018. *Pengaruh Tekanan Vertikal Pada Media Tanam terhadap Pertumbuhan Tanaman Kailan (Brassica oleraceae var. Albo-Garba) pada Tanah Tipikal Rawa Lebak*. Skripsi. Universitas Sriwijaya. Universitas Sriwijaya : Palembang.
- Simangunsong, F, T., Sumono., Rohanah, A. dan Susanto, E., 2013. Analisis Efisiensi Irigasi Tetes dan Kebutuhan Air Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea*) Pada Tanah *Inceptisol*. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 2(1), 83-89.
- Siswadi., 2013. Analisis Tekanan Pompa Terhadap Debit Air. *Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik* [online]. 11(3), 39-46.
- Sutanto, R., 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius [available at: <https://id.scribd.com/doc/101435244/DASAR-DASAR-ILMU-TANAH-Konsep-Dan-Kenyataan-Oleh-Rachman-Sutanto>] [Accessed 12 Januari 2019]
- Tarigan, E.S.Br., Hardy, Guchi. dan Posma, M., 2015. Evaluasi Status Bahan Organik dan Sifat Fisik Tanah (Bulk Density, Tekstur, Suhu Tanah) pada Lahan Tanaman Kopi (*Coffea Sp.*) di Beberapa Kecamatan Kabupaten Dairi. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 3(1), 246-255.
- Udiana, I.M., Wilhelmus, B. dan Rizky, A.P.P., 2014. Perencanaan Sistem Irigasi Tetes (*Drip Irrigation*) di Desa Besmarak Kabupaten Kupang. *Jurnal Teknik Sipil* [online]. 2 (1), 63-74.
- Wulandari, M.K., 2018. *Penambahan Sludge Fiber Kayu terhadap Efisiensi Penyimpanan Air dan Hasil Tanaman Selada (Lactuca sativa L.) Menggunakan Sistem Irigasi Tetes Bawah Permukaan*. Skripsi. Teknologi Pertanian : Universitas Sriwijaya.