

SKRIPSI

**KEDALAMAN DRIPLINE PADA POLYBAG IRIGASI BAWAH
PERMUKAAN MENGGUNAKAN ARANG SEKAM UNTUK
TANAMAN PAKCHOY (*Brassica rapa* L.)**

***DRIPLINE DEPTH IN POLYBAG SUBSURFACE IRRIGATION
USING HUSK CHARCOAL FOR PAKCHOY PLANTS***
(*Brassica rapa* L.)



**M Wildan Roihan
05021181722003**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

SUMMARY

M Wildan Roihan, Dripline depth in polybag subsurface irrigation using husk charcoal for pakchoy plants (*Brassica rapa* L.). (Supervised by **Tri Tunggal**).

This study aims to determine the effect of Dripline depth in polybag subsurface irrigation using husk charcoal for pakchoy plants (*Brassica rapa* L.). This research was conducted from March to November 2021 at the Agricultural Engineering Plant House, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, Indralaya. This research was conducted in a plant house using a non-factorial Randomized Block Design (RAK) pattern with three levels of lateral depth treatment, each treatment repeated three times. The data observed in this study were moisture content, bulk density, porosity, and the parameter efficiency of water storage (Es) and agronomic parameters in this study were root fresh weight, root dry weight, number of leaves and root dry weight. The results showed that the best depth for subsurface irrigation was 5 cm, the closer the emitter distance to the roots, the easier it would be for plants to meet their water needs.

Key words : dripline depth, water storage efficiency, subsurface irrigation, pakchoy plant.

RINGKASAN

M Wildan Roihan, Kedalaman *dripline* pada *polybag* irigasi bawah permukaan menggunakan arang sekam untuk tanaman pakchoy (*Brassica rapa* L.) (Dibimbing oleh **Tri Tunggal**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kedalaman *dripline* pada *polybag* irigasi bawah permukaan menggunakan arang sekam untuk tanaman pakchoy (*Brassica rapa* L.). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan bulan November 2021 di Rumah Tanaman Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya. Penelitian ini dilaksanakan dirumah tanaman menggunakan pola Rancangan Acak Kelompok (RAK) non-faktorial dengan tiga taraf perlakuan kedalaman lateral yang masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Data yang diamati pada penelitian ini adalah kadar air, *bulk density*, porositas dan parameter pada penelitian ini adalah efisiensi penyimpanan air (Es), berat segar berangkasan, berat kering berangkasan, jumlah daun dan berat kering akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedalaman terbaik untuk melakukan irigasi bawah permukaan adalah 5 cm, semakin dekat jarak emitter dengan akar maka tanaman akan semakin mudah dalam memenuhi kebutuhan air,

Kata kunci : kedalaman dripline, efisiensi penyimpanan air, irigasi bawah permukaan, tanaman pakchoy.

SKRIPSI

KEDALAMAN DRIPLINE PADA POLYBAG IRIGASI BAWAH PERMUKAAN MENGGUNAKAN ARANG SEKAM UNTUK TANAMAN PAKCHOY (*Brassica rapa* L.)

DRIPLINE DEPTH IN POLYBAG SUBSURFACE IRRIGATION USING HUSK CHARCOAL FOR PAKCHOY PLANTS (*Brassica rapa* L.)

**Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya**



**M Wildan Roihan
05021181722003**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

KEDALAMAN DRIPLINE PADA POLYBAG IRIGASI BAWAH PERMUKAAN MENGGUNAKAN ARANG SEKAM UNTUK TANAMAN PAKCHOY (*Brassica rapa L.*)

SKRIPSI

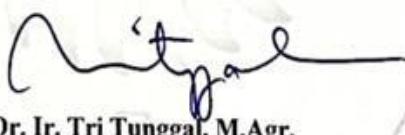
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

M Wildan Roihan
05021181722003

Indralaya, November 2022

Pembimbing


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

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian




Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
NIP. 196412291990011001

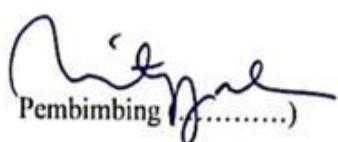
Tanggal pengesahan proposal : 14 April 2021

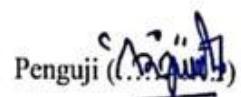
Universitas Sriwijaya

Skripsi dengan judul "Kedalaman Dripline Pada Polybag Irigasi Bawah Permukaan Menggunakan Arang Sekam Untuk Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.)" Oleh M Wildan Roihan telah dipertahankan dihadapan komisi penguji skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 09 November 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr.
NIP. 196210291988031003
2. Arjuna Neni Triana, S.TP., M.Si.
NIP. 197108012008012008


Pembimbing (.....)


Penguji (.....)

Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian

6 NOV 2022



Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si.
NIP. 19750610200212002

Indralaya, November 2022
Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian


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

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M Wildan Roihan

NIM : 05021181722003

Judul : Kedalaman *dripline* pada *polybag* irigasi bawah permukaan
menggunakan arang sekam untuk tanaman pakchoy (*Brassica rapa* L.)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing I, 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, November 2022



M Wildan Roihan

RIWAYAT HIDUP

Penulis merupakan anak kedua dari empat bersaudara pasangan dari bapak Wahyu dan Ibu Kurnia Turrahmah penulis lahir di Musi Banyuasin, 29 mei 1999 penulis tinggal didaerah Musi Banyuasin Kecamatan Sungai Lilin Desa Sukadamaai Baru. Penulis pernah bersekolah di RA Assalam dan melanjutkan ke tingkat sekolah dasar MI Assalam kemudian melanjutkan sekolah menengah pertama di MTS Assalam dan kemudian melanjutkan pendidikan menengah atas di MA Assalam yang berlandaskan Al-qur'an wal hadist, hingga pada akhirnya penulis lulus dan diterima di perguruan tinggi negeri yaitu Universitas Sriwijaya melalui jalur SNMPTN di jurusan Teknologi Pertanian program studi Teknik Pertanian.

Indralaya, November 2022

M Wildan Roihan

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan atas segala bentuk bantuan, bimbingan, dukungan, kritik, saran dan pengarahan dari berbagai pihak dalam menyelesaikan skripsi ini. Melalui kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. ketua Jurusan Teknologi Pertanian.
3. Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian.
4. Ketua Program Studi Teknik Pertanian.
5. Yth. Bapak Ir. K.H. Iskandar, M.Si. Selaku pembimbing akademik yang telah banyak meluangkan waktunya memberikan saran, motivasi, nasihat dan kritiknya selama masa perkuliahan dan perencanaan penelitian.
6. Yth. Bapak Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr. selaku pembimbing skripsi, yang telah meluangkan waktu serta memberikan semangat, kesabaran, nasihat, bantuan, bimbingan, dan motivasi selama penelitian, hingga selesai.
7. Yth. Ibu Arjuna Neni Triana, S.TP., M.Si. selaku pembahas skripsi, yang telah meluangkan waktu serta memberikan semangat, kesabaran, nasihat, bantuan, bimbingan, dan motivasi hingga penulis menyelesaikan skripsi.
8. Yth. Ibu Dr. Hilda Agustina, S.TP., M.Si. Sebagai ketua komisi penguji skripsi dan Ibu Dr. Tamaria Panggabean, S.TP., M.Si. Sebagai sekertaris penguji yang telah membantu memberikan saran dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
9. Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua saya yang paling saya sayangi, Ayah Wahyu dan Ibu Kurnia Turrahmah yang terus memberikan doa, dukungan, nasihat dan semangat yang selalu mengingatkan kami agar selalu berdoa dan bersujud, karena do'a kalian kami mampu berada pada titik ini, Dan juga terimakasih kepada kedua mertua saya yang turut memberikan motivasi dan nasihatnya.
10. Yang paling saya sayangi, Isteri saya Kurnia Hasna' Farah yang mau menemani saya sama-sama berjuang baik suka maupun duka menyelesaikan studi ini, hujan panas kita lalui sama-sama, berangkat fajar pulang malam, dan

anak kami Shakeil Atharrayhan yang menjadi penghilang lelah dan penyemangat dikala kami merasa kelelahan, selalu ikut serta meneman bimbingan, maafkan abi ya nak.

11. Terimakasih kepada saudara-saudara saya Wees Sambayon, Maratul Hasanah, Ulfa fithria, Salman Alfarisi, dan ponakan kami terlucu Anessa Ainul Mardhiah yang telah memberikan motivasi dan semangatnya.
12. Seluruh Bapak/Ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah memotivasi, mendidik etika dalam bersosialisasi, serta membimbing, dan mengajarkan ilmu bidang Teknologi Pertanian kepada penulis.
13. Staf administrasi Jurusan Teknologi Pertanian terima kasih atas segala informasi dan bantuannya.
14. Seluruh teman-teman Teknik Pertanian dan Teknologi Hasil Pertanian 2017 Indralaya dan Palembang yang telah membantu dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi.

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 Teknologi Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Judul Skripsi ini adalah “Kedalaman *dripline* pada *polybag* irigasi bawah permukaan menggunakan arang sekam untuk tanaman pakchoy (*Brassica rapa L*)”.

Penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan, bimbingan, saran, serta doa yang telah diberikan oleh bapak Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr, 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, November 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
1.3. Hipotesis	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tanaman Pakcoy (<i>Brassica rapa</i> L.).....	4
2.1.1. Morfologi Tanaman Pakcoy.....	4
2.1.2. Syarat Tumbuh	5
2.1.3. Kebutuhan Air Tanaman	5
2.2. Arang Sekam	6
2.2.1. Sifat Fisik Arang Sekam	7
2.2.2. Kadar Air.....	7
2.2.3. Kerapatan Isi (<i>Bulk Density</i>)	8
2.2.4. Porositas	9
2.2.5. Efisiensi Penyimpanan Air.....	9
2.3. Irigasi Bawah Permukaan.....	10
2.3.1. Komponen Irigasi	10
2.4 Kinerja Sistem Irigasi Bawah Permukaan.....	11
2.4.1. Debit <i>Emitter</i> Rata-Rata	11
2.4.2. Koefisien Keseragaman (<i>Coefficient Uniformity</i>).....	11
2.4.3. Keseragaman Emisi (<i>Emission Uniformity</i>).....	11
2.4.4. Kebutuhan Air <i>Netto</i>	12
2.4.5. Volume Air <i>Netto</i>	12
2.4.6. Laju Penyiraman dan Waktu Irigasi.....	13

BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN	14
3.1. Tempat dan Waktu	14
3.2. Alat dan Bahan	14
3.3. Metode Penelitian	14
3.4. Analisa Data	14
3.5. Cara Kerja.....	16
3.5.1. Persiapan Media Tanam	16
3.5.2. Pengukuran Sifat Fisik Arang Sekam	16
3.5.3. Pembuatan Instalasi Jaringan Irigasi Bawah Permukaan	17
3.5.4. Koefisien Keseragaman <i>Emitter (Coefficient Of Uniformity)</i>	17
3.5.5. Penyemaian Bibit dan Penanaman Tanaman.....	18
3.5.6. Pemeliharaan, Pengamatan dan Pemanenan.....	18
3.6. Data yang Diamati	19
3.6.1. Data Primer	19
3.6.2. Data Sekunder.....	19
3.7. Parameter Penelitian	19
3.7.1. Efesiensi Penyimpanan Air	19
3.7.2. Jumlah Daun (helai)	20
3.7.3. Berat Segar Berangkasan	20
3.7.4. Berat Kering Berangkasan	20
3.7.5. Berat Kering Akar.....	20
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1. Sifat Fisik Arang Sekam.....	21
4.1.1. Kadar air.....	21
4.1.2. Kerpatan Isi (Bulk Dencity)	22
4.1.3. Porositas	22
4.2. Kinerja Sistem Irigasi Bawah Permukaan	23
4.2.1. Koefisien Keseregaman Emitter (CU)	23
4.2.2. Kebutuhan Air Tanaman.....	23
4.2.3. Laju Penyiraman Dan Waktu Irigasi.....	23
4.3. Efesiensi Penyimpanan Air	23
4.4. Jumlah Daun (helai).....	25

4.5. Berat Segar Berangkasan	26
4.6. Berat Kering Berangkasan	28
4.7. Berat Kering Akar	29
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1. Kesimpulan	32
5.2. Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	36

Daftar Gambar

	Halaman
Gambar 2.1. Tanaman Pakchoy	4
Gambar 2.2. Pembuatan arang sekam	6
Gambar 4.1. Rata-rata kadar Air	
Gambar 4.2. Rata-rata efisiensi penyimpanan air	21
Gambar 4.3. Pertambahan jumlah daun tanaman pakchoy setiap perlakuan selama 4 MST	22
Gambar 4.4. Rata-rata berat segar selama 4 MST	24
Gambar 4.5. Rata-rata berat kering brangkas selama 4 MST	26
Gambar 4.6. Rata-rata berat kering akar selama 4 MST	27

Daftar Tabel

	Halaman
Tabel 3.1. Analisis ragam pada Rancangan Acak Kelompok (RAK).....	15
Tabel 4.1. Hasil uji BNJ 5% interaksi perlakuan pengaruh kedalaman terhadap jumlah daun.....	23
Tabel 4.2. Hasil uji BNJ 5% interaksi perlakuan pengaruh kedalaman terhadap berat segar brangkasan.....	25
Tabel 4.3. Hasil uji BNJ 5% interaksi perlakuan pengaruh kedalaman terhadap berat kering brangkasan	26
Tabel 4.4. Hasil uji BNJ 5% interaksi perlakuan pengaruh kedalaman terhadap berat kering akar	28

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	39
Lampiran 4. Gambar instalasi irigasi bawah permukaan	40
Lampiran 5. Data suhu harian ($^{\circ}\text{C}$)	41
Lampiran 6. Kelembaban relatif di luar dan di dalam rumah tanaman (%)	42
Lampiran 7. Perhitungan evapotranspirasi acuan	43
Lampiran 8. Hasil perhitungan kadar air, <i>bulk dencity</i> , dan porositas media tanam	44
Lampiran 9. Hasil perhitungan kebutuhan air netto, volume pemberian air, laju penyiraman dan waktu irigasi	46
Lampiran 10. Hasil perhitungan nilai rata-rata CU <i>emitter</i> setiap perlakuan	49
Lampiran 11. Hasil perhitungan kadar air dan efisiensi penyimpanan air setiap MST	52
Lampiran 12. Hasil pengamatan dan rata rata jumlah daun tanaman pakchoy selama 4 MST.....	53
Lampiran 13. Perhitungan rata-rata berat segar brangkas tanaman pakchoy (g)	57
Lampiran 14. Perhitungan rata-rata berat kering brangkas tanaman pakchoy (g)	60
Lampiran 15. Perhitungan rata-rata berat kering akar tanaman pakchoy (g)	63
Lampiran 16. Foto dokumentasi penelitian.....	66

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air merupakan faktor yang sangat berpengaruh dalam pertumbuhan, perkembangan dan hasil produksi tanaman. Air memiliki peran yang sangat penting bagi tanaman, diantaranya sebagai senyawa utama penyusun tubuh tanaman (70-90%), medium untuk reaksi biokimia, medium *transport* senyawa, bahan untuk fotosintesis, pelarut zat hara dan mempertahankan turgiditas sel tanaman. Kebutuhan air tanaman yang dapat terpenuhi akan menghasilkan produksi yang optimal. Kelebihan air pada tanaman akan mengganggu proses aerasi di daerah perakaran, yakni tidak adanya udara dalam pori-pori tanah yang menyebabkan keadaan akar membusuk, karena selain memerlukan air, akar tanaman juga memerlukan udara yang digunakan untuk aktivitas biologi tanah dan unsur hara (Jasminarni, 2008). Sedangkan kekurangan air pada tanaman dapat menghambat proses metabolisme, pembelahan dan pembesaran sel, sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan terganggu akibatnya tanaman menjadi layu dan mati (Wahyuningsih *et al.*, 2015).

Sistem irigasi merupakan salah satu sistem pemberian air tanaman dengan menggunakan tetesan-tesan dan debit yang rendah menuju permukaan tanah maupun di dalam tanah pada daerah perakaran tanaman (Schwab *et al.*, 1981). Irigasi bawah permukaan tanah merupakan sistem irigasi yang sistem pemberian air dan nutrisi dengan menempatkan komponen rangkaian emiter yang diletakkan di bawah permukaan tanah dan disebut *dripline*. Keuntungan sistem irigasi bawah permukaan antara lain, dapat mengurangi pertumbuhan gulma, serangan hama dan penyakit tanaman, dan pemberian air sekaligus dengan pemberian pupuk atau pestisida secara bersamaan sehingga dapat mengurangi biaya untuk tenaga kerja (Franata *et al.*, 2014).

Sistem irigasi bawah permukaan tanah dapat mengurangi kehilangan air seperti penguapan dan perkolasasi sehingga dapat meningkatkan penghematan konsumsi air hingga 70% dibandingkan metode irigasi konvensional lainnya. Efisiensi aplikasi pada sistem irigasi bawah permukaan umumnya bervariasi yakni

antara 30-80% (Douh dan Bouljelben, 2012). Sistem irigasi tersebut cocok digunakan pada lahan dengan tanah bertekstur lempung berpasir yang memiliki ketersediaan air terbatas dan iklim kering serta komoditas usaha yang memiliki nilai ekonomis tinggi (Bucks *et al.*, 1982). Pemilihan kedalaman *dripline* pada sistem irigasi bawah permukaan tanah tergantung pada jenis tanaman, tanah, dan karakteristik iklim. Penempatan kedalaman emiter pada tanaman hortikultura berakar dangkal antara 0,05 m sampai 0,2 m (Devarsirvatham, 2008).

Alat yang digunakan untuk mengeluarkan air pada irigasi disebut emiter (penetes). Emiter pada sistem irigasi pada beberapa kasus sering terjadi penyumbatan yang menyebabkan pergerakan air tanah dan perkembangan akar terhambat. Emiter yang sudah ada di kota-kota besar memiliki harga yang relatif mahal, Hal ini disebabkan karna emiter tersebut produk impor (Nofriadi, 2003). Oleh karena itu emiter spons yang merupakan produk lokal harganya lebih murah dan mengeluarkan air dengan debit yang dapat diatur sampai kurang dari 1 liter per jam.

Media tanam yang baik merupakan media tanam yang memenuhi persyaratan yaitu tidak mengandung bibit hama dan penyakit, bebas gulma, mampu menampung air, mampu membuang atau mengalirkan kelebihan air, remah, dan porous sehingga akar dapat menembus media tanam dengan mudah seperti media tanam dengan penambahan arang sekam,Sekam Padi dahulu merupakan limbah padi yang tidak dimanfaatkan petani. namun kini keberadaan sekam sangat dicari untuk diolah menjadi arang sekam yang memiliki banyak manfaat. Arang sekam atau sekam bakar dimanfaatkan sebagai media tanam, baik media tanam murni, media tanam hidroponik, maupun campuran media tanam berbasis tanah. Kandungan yang terdapat pada arang sekam sangat bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman, sebagai media tanam, arang sekam memiliki manfaat yaitu menjaga kondisi tanah tetap gembur karena memiliki porositas tinggi dan ringan, memacu pertumbuhan mikroorganisme yang berguna bagi tanaman, mengatur pH tanah pada kondisi tertentu, mempertahankan kelembaban, menyuburkan tanah dan tanaman, meningkatkan produksi tanaman, sebagai absorban untuk menekan jumlah mikroba patogen, dan meningkatkan daya serap dan daya ikat tanah terhadap air (Bui *et al.*, 2015).

Penambahan nutrisi mutlak dibutuhkan untuk budidaya tanaman, baik unsur hara esensial makro maupun mikro. Nutrisi dapat tersedia di pasaran yang dapat langsung digunakan dan yang biasa petani gunakan untuk pemupukan tanaman. Larutan nutrisi yang diberikan terdiri atas garam-garam makro dan mikro yang dibuat dalam larutan stok A dan B. Penyerapan nutrisi tanaman dipengaruhi oleh media tanam (Asrafia, 2019).

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Kedalaman *dripline* pada *polybag* Sistem irigasi bawah permukaan menggunakan arang sekam untuk tanaman pakchoy (*Brassica rapa* L.).

1.3. Hipotesis

Diduga kedalaman *dripline* system irigasi bawah permukaan dengan media tanam arang sekam dapat berpengaruh nyata hasil produksi tanaman pakcoy (*brassica rappae* L.).

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, Z.A., 2015. *Kajian Efisiensi Penyimpanan Air dari Berbagai Tekstur Tanah dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Benih Jagung.* Skripsi. Universitas Jember : Jember
- Asrafia, sanas. 2019. Pengaruh Konsentrasi AB mix terhadap pertumbuhan caisim secara hidroponik (*Drip system*). *Jurnal penelitian pertanian*. Vol 18, No, 1. Hal 20-32.
- Benami, A., dan Ofen, A., 1984. Irrigation Engineering. Israil: Penerbit Irrigation Engineering Scientific Publication (IESP) Haifa.
- Bucks, D.A., Erie, L.J., French, O.F., Nakayama, F.S. dan Pew, W.D., 1982. *Subsurface Trickle Irrigation Management with Multiple Cropping. Transaction of The ASAE*. 24(6), 1482 – 1489.
- Bui, T., Lelang, M. A., dan Taolin, R. I., 2015. Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Ukuran *Polybag* Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Licopercicum escelentum*). *Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering*. 1(1), 1-2.
- Ciptaningtyas, D., dan Suhardiyanto, H., 2016. Sifat Thermo-Fisik Arang Sekam. *Jurnal Teknotan*. 10(2). 1-6.
- Damanik, B. S., 2010. Pengaruh Penggunaan Mulsa Jerami Padi Terhadap Beberapa Sifat Fisik Tanah dan Laju Infiltrasi pada Latosol Darmaga. *Skripsi*. Universitas Jember. Jember.
- Devasirvatham, V., 2008., *Improved Lettuce Establishment by Subsurface Drip Irrigation*. University of Western Sydney.
- Djatmiko B., Ketaren S., dan Setyahartini, S., 1985. *Pengolahan Arang dan Kegunaannya*. Agro Industri Press: Bogor.
- Douh, B. dan Bouljelben, A., 2012. Subsurface Drip Irrigation and Water Management Under Semiarid Climate. *Journal of Agricultural Segment*, Vol 1 number 2: 1525. Fahrudin, F., 2009. *Budidaya Caisim (Brassica juncea L.) Menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret.
- Ernanda, M. Y., 2017. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman *Pakcoy* (*Brassica Rappa* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Kandang Ayam dan Pupuk Organik Cair (POC) Urin Sapi. *Skripsi*. Universitas Medan Area. Medan.
- Franata, R., Oktafri, dan Tusi, A., 2014. Rancang Bangun Sistem Irigasi Tetes Otomatis Berbasis Perubahan Kadar air Tanah dengan Menggunakan

- Mikrokontroler Arduino Nano. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 4(1), 19-26.
- Handayani, Suci. dan Bambang, H.S., 2002. Kajian Struktur Tanah Lapis Olahan: I. Agihan Ukuran dan Dispersitas Agregat. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 3 (1), 10-17.
- Jasminarni., 2008. Pengaruh Jumlah Pemberian Air terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada (*Lactuca sativa L.*) di Polybag. *Jurnal Agronomi*. 1(12):30-32.
- Lapadjati, K. K., Wardah, dan Rahmawati., 2016. Sifat Fisik Tanah pada Hutan Tanaman Kemiri Lahan Agroforesti dan Lahan Hutan Sekunder di Desa Labuhan Kungguma Kabupaten Donggala Sulawesi Tengah. *Jurnal Warta Rimba*, 4(2), 40-46.
- Michael, A. M., 1978. *Irrigation, Theory and Practice*. Vikas Publishing PVT. LTD: New Delhi.
- Mustawa, M., Abdullah, S. H., & Putra, G., 2017. Analisis Irigasi Tetes pada Berbagai Tekstur Tanah untuk Tanaman Sawi (*Brassica Juncea*). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 5(1), 408-421.
- Naimule, M. A., 2016. Pengaruh Takaran Arang Sekam dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiate L.*). *Jurnal Pertanian Lahan Kering*. 1(4), 118-120.
- Nofriadi., 2003. *Kinerja Injector Pencampur Larutan Nutrisi Untuk Irigasi Tetes Pada Beberapa Tekanan Inlet*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- 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.
- Payero, O.J, Yonts, D.C., Irmak, S. and Tarkalson, D., 2005. Advantages and Disadvantages of Subsurface Drip Irrigation. Institute of Agriculture and Natural Resources. University of Nebraska-Lincoln
- 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* 5(1), 14-25.
- Prasetyo, B. H., dan Suriadikarta,, D. A., 2006. Karakteristik, Potensi, dan teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*. 25(2). 39-47.
- Purwanto dan Ikhsan, J., 2008. Analisis Kebutuhan Air Irigasi pada Daerah Irigasi Bendung Mricani. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknika*. 9(1) 83-93.

- Sajjo. 2015. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman.<http://www.smarttien.com/2013/02/pertumbuhan-dan-hasil-tanamanpada.html>. Diunduh 8 januari 2022
- 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]
- Schwab, G.O., D. D Fangmeier., Elliot, W.J. and Frevert, R.K., 1992. *Soil and Water Conservation Engineering*. New York : John Willey and Sons, Inc. Toronto
- Setyaningrum, A. D., Tusi, A., & Triyono, S. 2014. Aplikasi Sistem Irrigasi Tetes pada Tanaman Tomat *Lycopersium esculentum Mill.* *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 3(2), 127-140.
- Sidiq, M. N., 2017. Identifikasi Morfologi dan Beberapa Sifat Fisik Tanah pada Pertanaman Ubi Kayu (*Manihot Esculenta Crantz*) Monokultur dan Kebun Campuran di Desa Hajimena Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan. *Skripsi*. Universitas Lampung. Lampung.
- Udiana, I.M., Wilhelmus, B. dan Rizky, A.P.P., 2014. Perencanaan Sistem Irrigasi Tetes (*Drip Irrigation*) di Desa Besmarak Kabupaten Kupang. *Jurnal Teknik Sipil*. 2 (1), 63-74.
- Wahyuningsih, I., Suryanto, A., dan Koesriharti., 2015. Pengaturan Interval Pemberian Air dan Dosis Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleracea L. var. albglabra*) Varietas Nova. *Jurnal Produksi Tanaman*. 3(4):338-344.
- Wakerkwa, R., Tilaar, W., dan Polli-Mandang, J. Sh., 2017 . Aplikasi Pupuk Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus sp.*). *Jurnal Agri-Sosioekonomi*, 13(3), 283-294.
- Wijaya, R., Hariono, B., dan Saputra, Tri. W., 2020. Pengaruh Kadar Nutrisi dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bayam Merah (*Alternanthera amoena voss*) Sistem Hidroponik. *Jurnal Ilmiah Inovasi Politeknik Negeri Jember*, 20(1), 1-5.
- Wira, N. T., 2000. Pengaruh Campuran Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Seledri. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Mataram
- Wulandari, M.K., 2018. *Penambahan Sludge Fiber Kayu terhadap Efisiensi Penyimpanan Air dan Hasil Tanaman Selada (Lactuca sativa L.) Menggunakan Sistem Irrigasi Tetes Bawah Permukaan*. Skripsi. Teknologi Pertanian : Universitas Sriwijaya.

