

**RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BEBERAPA
VARIE TAS TANAMAN SAWI (*Brassica chinensis* L)
PADA BERBAGAI SISTEM BUDIDAYA HIDROPONIK**

Oleh
HENDRO SUSILO



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

PALEMBANG

2020

**RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BEBERAPA
VARIE TAS TANAMAN SAWI (*Brassica chinensis* L)
PADA BERBAGAI SISTEM BUDIDAYA HIDROPONIK**

**RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BEBERAPA
VARIE TAS TANAMAN SAWI (*Brassica chinensis* L)
PADA BERBAGAI SISTEM BUDIDAYA HIDROPONIK**

Oleh
HENDRO SUSILO
422014032

SKRIPSI

SebagaisalahsatusyaratuntukmemperolehgelarSarjanaPertanian

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
PALEMBANG
2020**

Skripsi
RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BEBERAPA
VARIE TAS TANAMAN SAWI (*Brassica chinensis* L)
PADA BERBAGAI SISTEM BUDIDAYA HIDROPONIK

Oleh
HENDRO SUSILO
422014032

Telah dipertahankan pada ujian tanggal, 21 Februari 2020

Pembimbing Utama,



Dr. Ir. Gusmiatun, MP

Pembimbing Pendamping,



Dr. Ir. Syafrullah, MP

Palembang, Februari 2020
Fakultas Pertanian
Universitas Muhammadiyah Palembang

Dekan,



Ir. Rosmiah, M.Si

NIDN/NBM : 0003056411/913811

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hendro Susilo
Tempat / Tanggal Lahir : Muba, 30 Mei 1995
Nim : 422014032
Program studi : Agroteknologi
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah hasil karya saya dan disusun sendiri dengan sungguh-sungguh serta bukan merupakan penjiplakan karya orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup menerima sanksi berupa pembatalan skripsi ini dan segala konsekuensinya .
2. Saya bersedia untuk menanggung segala bentuk tuntutan hukum yang mungkin timbul jika terdapat pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.
3. Memberikan hak kepada perpustakaan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk menyimpan, alih media, mengelola dan menampilkan / mempublikasikannya dimedia secara fulltext untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan atau penebit yang bersangkutan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 21 Februari 2020



Penulis

Motto :

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya”

(*Qs Al-Baqarah : 286*).

Pujisyukurkehadirat ALLAH SWT, Skripsiinikupersembahkankepada :

- ❖ Kedua orang tua ku yang paling kucintai Bapak BoyadidanIbu Katin,BuDokterdankeluarga besarku yang tidak ada henti-hentinya selalu mendoakan ku, serta dukungan kasih sayang yang di curahkan untuk keberhasilanku.

- ❖ IbuDr.Ir.Gusmiatun, M.P dan BapakDr.Ir. Syafrullah, M.P selaku dosen pembimbing saya.BapakDr.Ir. YopieMoelyohadi, M.Sidan Ibu Ir.Hj.HeniyatiHawalid,M.Si selaku dosen penguji yang tidak henti-hentinya memberikan ilmu, motivasi dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini.

- ❖ Kepada sahabatku TututPamuji,Biyu, Aan Nopriansyah, Junaidi, Yogi Saputra, Agus Salim, Bob Udin, Andi Jon, Andes, Abil hasanizasili, Angga Meilindia, Andi Septiansyah, Ansari Ianharahap, Ahmad Fauzan, Fikriansyah, Garin, Gusti Wilianto, Inggit Kasogi, M. Robinsyah, Ovi candra,YogaHeksaPutra,YusepRizal,odiOlenray,Putra,AliTato,Khoirul, Nando,SuryaWijaya.

RINGKASAN

HENDRO SUSILO. Respon Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Tanaman Sawi (*Brassica chinensis* L) Pada berbagai Sistem Budidaya Hidroponik (Dibimbing oleh **GUSMIATUN dan SYAFRULLAH**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari respon pertumbuhan dan produksi beberapa varietas tanaman sawi (*Brassica juncea* L) pada berbagai sistem budidaya hidroponik. Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang, yang berlokasi di Jl. Jend. A. Yani 13 Ulu Palembang. Penelitian ini dilaksanakan mulai dari November 2018 sampai dengan bulan Februari 2019. Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak kelompok faktorial dengan 2 taraf perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali. Adapun perlakuan yang dimaksud adalah sebagai berikut: 1. Perlakuan sistem budidaya hidroponik, terdiri atas 3 taraf perlakuan yaitu S1 = sistem Nutrient Film Technique (NFT), S2 = Sistem Deep Flow Technique (DFT) dan S3 = Sistem Wick dan 2. Perlakuan varietas tanaman sawi yang juga terdiri atas 3 taraf perlakuan yaitu: T1 = Sawi Pakcoy, T2 = Sawi Caisim dan T3 = Sawi Pagoda. Peubah pengamatan dalam penelitian ini antara lain 1. Tinggi tanaman (cm), 2. Jumlah daun/tanaman (helai), 4. Panjang akar/tanaman (cm) dan Berat Segar/tanaman (g).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan sistem tanam hidroponik berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar/tanaman, akan tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap berat segar/. Perlakuan varietas tanaman berpengaruh sangat nyata terhadap peubah tinggi tanaman, jumlah daun dan berat segar/tanaman, akan tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap peubah panjang akar/tanaman. Sedangkan untuk interaksi antar perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap semua peubah yang diamati dan dari hasil analisis uji BNJ diketahui bahwa Perlakuan sistem tanam hidroponik NFT memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi dan varietas sawi pagoda memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi dan secara tabulasi perlakuan kombinasi antara sistem tanam hidroponik NFT dengan varietas sawi pagoda memberikan pengaruh tertinggi terhadap produksi tanaman sawi sebesar 38,53 g/tanaman.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena Berkat Rahmat dan Karunianya penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi yang berjudul “ **Respon Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Sawi (*Brassica Chinensis L*) Pada Berbagai Sistem Budidaya Hidroponik**”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada ibu **Dr.Ir.Gusmiatun, M.P** selaku pembimbing utama dan bapak **Dr.Ir.Syarullah, M.P** selaku pembimbing pendamping, yang telah memberikan saran, petunjuk, motivasi dan membimbing dalam menyelesaikan penulisan Proposal Penelitian ini, serta kedua orang tua yang telah memberikan dorongan dan semangat serta semua pihak yang telah membantu hingga selesainya Proposal Penelitian ini.

Akhirnya tidak ada yang sempurna kecuali ALLAH SWT. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang membangun dalam rangka penyempurnaan Skripsi ini. Kiranya Proposa Penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Januari, 2020

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Hendro Susilo lahirkan di Desa SriAgung Ilir Kecamatan Banyuasin II Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatra Selatan pada tanggal 30 Mei 1995 Anak pertama dari satu bersaudara, pasangan dari Bapak Boyadi dan Ibu Katin. Pendidikan awal di tempuh yaitu di SDN III Desa Sri Agung Ilir Kecamatan Banyuasin II Kabupaten Banyuasin dengan tamat tahun 2008 dan Pendidikan Sekolah Menengah Pertama SMPN II Banyuasin II Kecamatan Banyuasin II tahun 2011 dan pendidikan Sekolah Menengah Atas yaitu SMA Bina Pratama tamat pada tahun 2014. Pendidikan berikutnya di tempuh di Fakultas Pertanian Universitas Muhamadiyah Palembang dengan memilih Program studi Agroteknologi.

Penulis melaksanakan praktek kerja lapangan di PT. Wanamukti Wisesa, Kecamatan VII Koto Ilir , Kabupaten Tebo, Provinsi Jambi dan mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Posdaya angkatan ke XLIX di Desa Tanjung Kepayang, Banyuasin.

Penulis melaksanakan penelitian akhir untuk menyelesaikan studi program Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhamadiyah Palembang pada tahun 2019 dengan mengambil judul penelitian” Respon Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Sawi (*Brassica chinensis* L) Pada berbagai Sistem Budidaya Hidroponik” yang dilaksanakan di kebun koleksi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	ix
RIWAYAT HIDUP	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
a. Sistem wick.....	3
b. Sistem NFT.....	3
c. Sistem DFT.....	4
B. Tujuan Penelitian.....	4
II. KERANGKA TEORITIS.....	5
A. Tinjauan Pustaka.....	5
1. Taksonomi dan Morfologi Tanaman Pakcoy.....	7
2. Taksonomi dan Morfologi Tanaman Pagoda.....	8
3. Taksonomi dan Morfologi Tanaman Caisim.....	9
4. Pengertian Hidroponik.....	11
a. Sistem NFT.....	14
b. Sistem DFT.....	16
c. Sistem Wick.....	17
B. Hipotesis	18
III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	19
A. Tempat dan Waktu.....	19
B. Bahan dan Alat.....	19
C. Metode Penelitian.....	19
D. Analisis Statistik.....	20

E. Cara Kerja.....	22
1. Persiapan Media Tanam.....	22
2. Persiapan Benih.....	23
3. Penanaman.....	24
4. Pemupukan.....	24
5. Pemeliharaan.....	24
6. Panen.....	25
F. Peubah Yang Diamati.....	26
1. Tinggi Tanaman.....	26
2. Berat Tanaman Per Nepot.....	26
3. Jumlah daun.....	26
4. Panjang Akar.....	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
A. HASIL	27
1. Tinggi Tanaman	28
2. Jumlah Daun.....	31
3. Panjang Akar	34
4. Berat Segar	36
B. PEMBAHASAN	38
V. KESIMPULAN DAN SARAN	43
1. Kesimpulan	43
2. Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA.....	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Kombinasi Perlakuan Hidroponik dan Varietas Tanaman Sawi.....	20
2. Daftar Analisis Keragaman Rancangan Acak Kelompok	20
3. Hasil Analisis Hidroponik	27
4. Pengaruh Hidroponik terhadap Tinggi Tanaman	28
5. Pengaruh Varietas Tanaman terhadap Tinggi Tanaman	29
6. Pengaruh Hidroponik terhadap Jumlah Daun	31
7. Pengaruh Varietas Tanaman terhadap Jumlah Daun	32
8. Pengaruh Hidroponik terhadap Panjang Akar	34
9. Pengaruh Hidroponik terhadap Berat Tanaman	36

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Struktur Tanaman Sawi	5
2. Tanaman Sawi	7
3. Tanaman Pagoda	8
4. Tanaman Sawi Caisim	9
5. Nutrient Film Technique.....	15
6. Deep Flow Technique.....	16
7. Sistem Wick.....	17
8. Penyusunan Instalasi Sistem Hidroponik.....	22
9. Varietas Tanaman Sawi	23
10. Kegiatan Penanaman Sawi	24
11. Kegiatan Pemeliharaan	24
12. Kegiatan Pemanenan Sawi	25
13. Grafik Analisa Tinggi Tanaman	30
14. Grafik Analisa Jumlah Daun	33
15. Grafik Rata-rata Panjang Akar	35
16. Grafik Rata-rata Berat Tanaman	37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Denah Penelitian Lapangan.....	43
2. a. Data Rerata Tinggi Tanaman	44
b. Hasil Analisis Tinggi Tanaman.....	44
3. a. Data Rerata Jumlah Daun.....	45
b. Hasil Analisis Keragaman Jumlah Daun.....	45
4. a. Data Rerata Panjang Akar.....	46
b. Hasil Analisis Keragaman Panjang Akar.....	46
5. a. Data Rerata Berat Segar Tanaman.....	47
b. Hasil Analisis Keragaman Berat Segar Tanaman.....	47

BAB 1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sayuran adalah salah satu komponen utama dari menu makanan yang sehat. Maka tidak heran bila kebutuhan sayuran terus meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan sejalan dengan semakin tingginya kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga kesehatan. Diantara berbagai jenis tanaman sayuran yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan relatif mudah dibudidayakan pada lahan yang relatif terbatas adalah tanaman sawi (*Brassica chinensis* L).

Menurut Dewasari (2018), tanaman sawi disebut juga sebagai tanaman sayuran super green, dan mengandung mineral kalsium yang bermanfaat untuk kesehatan tulang, sistem saraf, dan kesehatan jantung, serta mengandung vitamin A yang sangat berperan penting untuk menjaga kesehatan mata dan kaya vitamin C, yang terbukti dapat meningkatkan kesehatan sistem kekebalan tubuh, memerangi alergi, dan meningkatkan kesehatan kulit, dan juga mengandung senyawa Asam glukosinolat yang diyakini betul sebagai protein anti kanker, dan disamping itu juga sayuran sawi juga rendah kalori dan kaya akan serat sehingga sangat baik untuk dikonsumsi sebagai sayuran segar.

Tanaman sawi memiliki banyak varietas sehingga bentuknyapun beragam. Di Indonesia ada tiga varietas tanaman sawi yang telah banyak dikenal, disukai oleh konsumen dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi, yaitu antara Lain: tanaman sawi pakcoy, yang daunnya berbentuk seperti sendok (*Brassica chinensis* L. var. *rapa*), sawi caisim atau lebih dikenal sebagai sawi hijau atau sawi bakso (*Brassica chinensis* L var. *parachinensis*) dan sawi pagoda, yang bentuk kropsnya menyerupai bentuk pagoda (*Brassica chinensis* L var *narinosa*)

PT Kebun Sayur Segar (PT KSS) merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang produksi sayuran hidroponik. PT KSS mengusahakan sayuran hidroponik yaitu bayam, kangkung, pakcoy, dan caysim.

Sayuran yang diproduksi oleh PT KSS merupakan jenis sayuran yang biasa diproduksi dengan menggunakan teknologi konvensional yang dicirikan dengan harga jual murah di pasaran dan bukan tergolong sayuran yang memiliki nilai jual tinggi (*high value*) (Indriasti, 2013).

Jumlah produksi sayuran hidroponik PT KSS tinggi dikarenakan produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan konvensional. Harga jual sayuran hidroponik juga memiliki harga premium yaitu Rp 38.000 per kilogram, sementara itu pada pengamatan di lapangan harga jual sayuran konvensional hanya berkisar Rp 5.600 – 10.000 per kilogram. Apabila sayuran hidroponik dijual dengan harga konvensional maka PT KSS tidak dapat menutupi biaya yang dikeluarkan. Harga jual yang tinggi juga dikarenakan tingginya kualitas sayuran hidroponik (Indriasti, 2013).

Tanaman sawi bila ditinjau dari aspek ekonomis dan bisnisnya layak untuk dikembangkan atau diusahakan untuk memenuhi permintaan konsumen yang cukup tinggi serta adanya peluang pasar internasional yang cukup besar. Pengembangan budidaya sawi mempunyai prospek baik untuk mendukung upaya peningkatan pendapatan petani, peningkatan gizi masyarakat, perluasan kesempatan kerja, pengembangan agribisnis, peningkatan pendapatan negara melalui pengurangan impor dan memacu laju pertumbuhan ekspor. Kelayakan pengembangan budidaya sawi antara lain ditunjukkan oleh adanya keunggulan komparatif kondisi wilayah tropis Indonesia yang sangat cocok untuk komoditas tersebut, Di samping itu, umur panen sawi relatif pendek dan hasilnya memberikan keuntungan yang memadai (Jati, 2017).

Tanaman yang dihasilkan umumnya masih menggunakan pupuk anorganik sehingga belum berorientasi pada produk organik yang harganya cukup mahal. Disamping kemudahan dalam proses budidaya, sayur sawi juga banyak dijadikan sebagai peluang bisnis karena peminatnya yang cukup banyak. Permintaan pasarnya juga cukup stabil, sehingga resiko kerugian sangat kecil. Dari sisi ekonomi usaha budidaya sawi pakcoy yang menggunakan hidroponik bisa lebih

nilai jualnya bisa sedikit naik, karena dilihat dari pengolahan dan budidaya harus lebih teliti supaya hasilnya bagus (Jati, 2017).

Kelebihan sistem hidroponik antara lain: Penggunaan lahan lebih efisien, Tanaman berproduksi tanpa menggunakan tanah, Kuantitas dan kualitas produksi lebih tinggi dan lebih bersih, Penggunaan pupuk dan air lebih efisien, dan Pengendalian hama dan penyakit lebih mudah. Kekurangan sistem hidroponik antara lain: Membutuhkan modal yang besar dan pada kultur substrat, kapasitas memegang air media substrat lebih kecil dari pada media tanah sehingga akan menyebabkan pelayuan tanaman yang cepat dan stres yang serius (Smith, 2020).

Usaha untuk meningkatkan produksi tanaman sawi di wilayah perkotaan dengan lahan pertanian terbatas dapat dilakukan dengan penerapan sistem budidaya hidroponik dengan tujuan untuk memaksimalkan pemanfaatan lahan yang terbatas. Menurut Hendra (2012), Hidroponik merupakan teknik budidaya tanaman tanpa menggunakan media tanah, melainkan menggunakan air sebagai media tanamnya. Keuntungan dari penerapan sistem budidaya ini yaitu antara lain: (1) tidak memerlukan lahan yang luas, (2) mudah dalam perawatan (3) hasil panen tinggi dan memiliki nilai jual yang tinggi.

Seiring dengan berkembangnya kemajuan ilmu dan teknologi saat ini, maka telah banyak dikembangkan berbagai sistem budidaya hidroponik, yaitu antara lain: 1). Sistem Wick. Sistem Wick adalah suatu sistem budidaya hidroponik, dimana pemberian asupan nutrisi melewati akar tanaman disalurkan dengan media atau bantuan berupa sumbu. Dalam sistem Wick, media tanam hidroponik yang digunakan antara lain adalah kerikil, arang sekam, rockwool, sabut kelapa, dan media penopang lain yang bukan berasal dari tanah. Prinsip kerja hidroponik sistem Wick adalah larutan nutrisi mengalir ke dalam media pertumbuhan dari dalam wadah menggunakan perantara sejenis sumbu, seperti kain flanel atau lain sebagainya. Larutan nutrisi tersebut akan menjalar melewati kain sumbu ke atas dan berada di antara media tanaman sehingga akar tanaman memperoleh nutrisi. (Karmila, 2017).

2).Sistem Nutrient Film Tehnique (NFT). Sistem NFT adalah suatu sistem budidaya hidroponik, dimana sebagian akar tanaman terendam dalam larutan nutrisi dan sebagian lagi berada di permukaan larutan yang bersirkulasi selama 24 jam secara terus menerus. Salah satu prinsip dasar sistem NFT adalah larutan nutrisi diharuskan tetap mengalir selama 24 jam tanpa putus. Larutan nutrisi ini mengalir kedalam gully (wadah berbentuk persegi seperti talang air) melewati akar-akar tumbuhan dan kemudian kembali lagi ke penampungan air, begitu seterusnya. Larutan nutrisi yang mengalir sangatlah tipis berkisar 2 - 4 mm, dengan kemiringan gully 3 cm per 1 m nya, sehingga larutan akan mengalir dengan lancar hingga menimbulkan riak-riak di dalam gully, dan akarpun akan terpenuhi pasokan oksigennya. Akan tetapi kelemahan dari sistem ini adalah larutan nutrisi harus tetap mengalir terus menerus tanpa putus dan jika terhenti maka akan beresiko kematian bagi tanaman yang dibudidayakan (Harjoko, 2009).

3). Sistem DFT (*Deep Flow Technique*). Sistem DFT adalah suatu sistem budidaya hidroponik, dimana akar tanaman terendam dalam larutan nutrisi yang bersirkulasi selama 24 jam. Pada DFT ketebalan air nutrisi 2 s/d 4 cm dan tidak ada kemiringan. Jadi seandainya terjadi masalah hingga sirkulasi terhenti, tanaman tetap aman karena masih ada genangan air nutrisi 2 -4 cm. Di Indonesia biasanya menggunakan pipa pvc.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian tentang respon pertumbuhan dan produksi beberapa varietas tanaman sawi (*Brassica Chinensis* L) pada berbagai sistem budidaya hidroponik

B.Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari respon pertumbuhan dan produksi beberapa varietas tanaman sawi (*Brassica Chinensis* L) pada berbagai sistem budidaya hidroponik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvina. 2015. Bertanam Hidroponik untuk Pemula di Lahan Terbatas. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Anonim. 2014. Membuat Sistem NFT Hidroponik Sederhana. <http://indonesiabertanam.com> diakses 28 Februari 2020.
- Anonim. 2017. Kandungan Nutrisi AB Mix. <http://agroebit.blogspot.com> diakses 28 Februari 2020.
- Anonim. 2018. Cara Membuat Hidroponik dengan Sumbu (Sistem Wick). <http://tanamania.com> diakses 28 Februari 2020.
- Azzamy. 2015. Nutrisi Hidroponik Tidak Harus AB Mix. <http://mitalom.com> diakses 28 Februari 2020.
- Barokah, R, Sumarsono dan A. Darmawati. 2017. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica Chinensis L*) akibat Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Kandang. <http://ejournal2.undip.ac.id> diakses 28 Juni 2018.
- Balitarkab. 2016. Memahami Unsur Hara Makro dan Mikro pada Tanaman. <http://bp4k.blitarkab.go.id> diakses 10 Desember 2018.
- Cahyono, B. 2013. Teknik dan Strategi Budidaya Sawi Hijau (Pai-tsai). Yogyakarta: Yayasan Pustaka Pratama.

Chadirin, Y. 2007. Diktat Kuliah Teknologi Greenhouse dan Hidroponik. Departemen Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian.

Institut Pertanian Bogor.

Daunijo.2017.Membuat Hiroponik Pipa Sistem DFT.<http://daunijo.com> diakses 28 Februari 2020.

Dennis, ES (dkk). 2000. Molecular Strategies for Improving Waterlogging Tolerance in Plants. J. Exp. Bot. 51(342):89-97.

Dewasari,W.018.Sawi Pagoda,Sayuran Super Green.<http://www.satuharapan.com> ,diakses 10 Desember 2018.

Djafar, Z.R. Dartius (dkk). 1990. Dasar-dasar Agronomi. Diktat Kuliah. Kerjasama BKS-B dan USAID. Palembang.

Effendi. 2010. Peningkatan Pertumbuhan dan Produksi Kedelai melalui Kombinasi Pupuk Organik Lamtorogung dengan Pupuk Kandang. Jurnal Florateck 5:65-73.

Eriadi, Okta. 2018. Pengaruh Perbedaan Jenis Tanaman Hidroponik terhadap Pertumbuhan Pakcoy (*Brassica Rapa L*) dan Kangkung (*Iphomea Aquatic*). Surakarta: Orecol.

Eko, M. 2007. Budidaya Tanaman Sawi (*Brassica Juncea*). Jakarta : Penebar Swadaya.

Farmtech-Mart.2013. (NFT) <http://www.farmtech-mart.com/hydroponic>
diakses 10 Desember 2018.

Halim, Jimmy. 2017. Teknik Hidroponik. Jakarta : Swadaya.

Harjoko, D. 2009. Studi Macam Media dan Debit Aliran Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L*) secara Hiroponik NFT. Agrosains.

Haryanto, Eko (dkk). 1995. Sawi dan Selada. Jakarta : Penebar Swadaya.

Haryanto. 2006. Teknik Budidaya Sayuran Pakcoy. Jakarta : Penebar Swadaya.

Haryanto. 2007. Teknik Penanaman Sawi dan Selada secara Hidroponik. Jakarta : Penebar Swadaya.

Hendra, dan Agus A. 2012. Bertanam Sayuran Hidroponik ala Paktani Hydrofarm. Jakarta : Penebar Swadaya.

Hernowo, B. 2010. Panduan Sukses Bertanam Buah dan Sayuran. Klaten : Cable Book Saparinto.

Herwibowo, K dan Budiman, N. S. 2014. Hidroponik Sayuran. Jakarta : Penerbit Surya.

Hudoro, S. 2003. Hidroponik Sederhana Penyejuk Ruang. Jakarta : Penebar Swadaya.

- Indriasti, Ratna. 2013. Analisis Usaha Sayuran pada PT Kebun Sayur Segar Kabupaten Bogor. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Jati, Roni Ismoyo. 2017. Analisis Usaha Budidaya Sawi Pakcoy. <http://gubuktani.blogspot.com> diakses 28 Februari 2020.3.3
- Karmila, S. 2017. Teknologi Hidroponik Sistem Sumbu pada Produksi Selada (*Lactuca Sativa L.*) dengan Penambahan CaCl_2 sebagai Nutrisi Hidroponik. <http://jurnal.unej.ac.id> diakses 14 Agustus 2019.
- Lingga. 1999. Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Lingga. 2006. Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Mas'ud, H. 2009. Sistem Hidroponik dengan Nutrisi dan Media Tanam Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada. Media Litbang Sulteng.
- Marsher, H. 1986. Minerale Nutrition of Higher Plants. Academic Press Inc. London.
- Margiyanto. 2007. Hortikultura. Bantul : Cahaya Tani. Pracaya dan Kartika, J.K. 2016. Bertanam 8 Sayuran Organik. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Prasetyo, A. 2010. Kubis Tiongkok alias Pakcoy. <http://koebiz.blogspot.com> diakses 20 Juni 2018.

Rizal, Syamsul. 2017. Pengaruh Nutrisi yang Diberikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica Rapa L.*) yang Ditanam secara Hidroponik. Palembang : PGRI.

Rispa, Y.A. 2013. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica Juncea L.*) pada Berbagai Desain Hidroponik. Makassar : Universitas Hasanudin.

Rukmana, Rahmat. 1994. Bertanam Selada dan Andewi. Yogyakarta : Kanisius.

Rukmana. 2002. Bertanam Petsai dan Sawi. Yogyakarta : Kanisius.

Rukmana. 2007. Bertanam Petsai dan Sawi. Yogyakarta : Kanisius.

Roberto, K. 2003. How to Hydroponic 4th Edition. New York : The Futuregarden Press.

Sastro, Yudi dan Novi. 2016. Hidroponik Sayuran dan di Perkotaan. Jakarta : Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.

Siregar, J. 2015. Pengujian Beberapa Nutrisi Hidroponik pada Selada (*Lactuca Sativa L.*) dengan Teknologi Hidroponik Sistem Terapung (THST) Termodifikasi Skripsi. Jurusan Pertanian. Medan : USU.

Smith, Jordan. 2020. Kelebihan dan Kekurangan Bercocok Tanam Hidroponik. <http://hidroponik.web.id> diakses 28 Februari 2020.

Sutirman.2011.Pakcoy(Sawi Sendok)Organik-Bisnis Sayuran Menguntungkan kan. Yogyakarta : Gunadarma.

Sunarjono. 2004. Bertanam Sawi dan Selada. Jakarta : Penebar Swadaya.

Wesonga (*et all*). 2014. Wick Material and Media for Capillary Wick Based
Irigation System in Kenya. International Journal of Science Research.