

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN SAWI HIJAU
Brassica juncea L. PADA BERBAGAI DESAIN HIDROPONIK**

RISPA YEUSY ANJELIZA

H411 09 280



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2013**

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN SAWI HIJAU
Brassica juncea L. PADA BERBAGAI DESAIN HIDROPONIK**

*Skripsi ini disusun untuk melengkapi Tugas Akhir dan memenuhi syarat untuk
memperoleh gelar sarjana Sains pada Jurusan Biologi*

RISPA YEUSY ANJELIZA

H411 09 280

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2013

LEMBAR PENGESAHAN

PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN SAWI HIJAU *Brassica juncea* L. PADA BERBAGAI DESAIN HIDROPONIK

Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama

Dr. Hj. Andi Masniawati, S.Si, M.Si

NIP : 19700213 199603 2 001

Pembimbing Pertama

Pembimbing Kedua

Prof. Dr. Ir. Baharuddin, Dipl. Ing. Agr

NIP : 19601224 198601 1 001

Drs. Muhtadin Asnady S, M.Si

NIP : 19620712 198803 1 003

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan berkat dan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Hijau *Brassica juncea* L. pada Berbagai Desain Hidroponik” sebagai salah satu syarat penyelesaian studi dan meraih gelar sarjana pada Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan yang diberikan oleh berbagai pihak. Maka sudah sepantasnya penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan bimbingan dan dorongan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Secara khusus penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua penulis, Bapak Benyamin Sattu dan Ibu Herlina Pasintik atas segala kasih sayang, doa, bimbingan, kesabaran, pengorbanan dan dukungan yang tiada henti bagi penulis.

Ucapan terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya juga penulis ucapkan kepada Dr. Hj. Andi Masniawati, S.Si, M.Si selaku pembimbing utama, Prof. Dr. Ir. Baharuddin, Dipl. Ing. Agr selaku pembimbing pertama dan Drs. Muhtadin Asnady Salam, M.Si selaku pembimbing kedua atas segala waktu, arahan dan saran, selama penelitian hingga dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Melalui kesempatan yang berharga ini, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin Prof. Dr. Abd. Wahid Wahab, M.Sc dan para Pembantu Dekan, Karyawan dan Staf dalam lingkup Fakultas MIPA atas segala bantuan yang bersifat akademis dan administratif.
2. Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin Dr. Eddy Soekandarsi, M.Sc beserta seluruh dosen dan staf yang telah membimbing dan memberikan pengetahuan kepada penulis selama penulis menempuh pendidikan.
3. Tim penguji yang telah membantu penulis dalam menyempurnakan skripsi ini: Dr. Fahrudin, M.Si, Drs. Ambeng, M.Si, Dr. Magdalena Litaay, M.Sc, dan Dr. Irma Andriani, S.Pi, M.Si.
4. Penasehat akademik, ibu Helmy Widyastuti, S.Si, M.Si yang telah banyak membantu penulis selama masa perkuliahan.
5. Seluruh staf Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi, Universitas Hasanuddin, yang telah banyak memberikan saran selama penelitian.
6. Adik-adikku Tirza Septyanti dan Ririn Trivellicia Caroline serta teman teristimewa Handy Yanuardi Tandikarrang, S.Hut yang banyak memberikan dorongan semangat kepada penulis selama masa perkuliahan, penelitian dan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Terimakasih banyak untuk segala doa yang tulus untuk penulis.

7. Teman-teman angkatan Bi09enesis, teman-teman MIPA angkatan 2009 dan khususnya teman terbaik Tenri Sa'na Wahid, S.Si, Irmayanti, S.Si dan Hasriani Rahman, S.Si yang banyak membantu penulis dalam memberikan semangat dan doa yang tulus sampai penyusunan Tugas Akhir ini selesai. Terima kasih kawan buat setiap senyum, canda tawa, suka dan duka yang telah kita alami bersama.

Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi siapapun yang membutuhkannya dan untuk kemajuan ilmu pengetahuan. Amin.

Makassar, Mei 2013

Penulis

ABSTRAK

Penelitian mengenai pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau *Brassica juncea* L. pada berbagai desain hidroponik dilaksanakan di Laboratorium Divisi Bioteknologi Pusat Kegiatan Penelitian, Universitas Hasanuddin, Makassar dan berlangsung mulai bulan Januari hingga Maret 2013. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui desain hidroponik yang lebih efektif untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau *Brassica juncea* L. Penelitian ini disusun berdasarkan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan desain hidroponik, yaitu D1 (desain aeroponik), D2 (desain NFT), D3 (desain hidroponik tetes) dan D4 (desain hidroponik genangan). Setiap ulangan terdapat 5 sampel tanaman, sehingga total sampel adalah 100 tanaman. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, panjang tangkai daun dan berat basah tanaman sawi hijau *Brassica juncea* L. Data dianalisis dengan menggunakan uji F kemudian dilanjutkan dengan uji (Beda Nyata Terkecil) BNT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain hidroponik *Nutrient Film Technique* merupakan desain hidroponik terbaik untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau *Brassica juncea* L.

Kata kunci : Sawi Hijau *Brassica juncea* L., desain hidroponik

ABSTRACT

The research about growth and production of green mustard *Brassica juncea* L. on a variety of hydroponic design took place at the Laboratory Division of Biotechnology Activities Research Center, University of Hasanuddin, Makassar and runs from January to March 2013. This research aimed to determine which is more effective hydroponic design to optimize growth and production of green mustard *Brassica juncea* L. This research was based on a completely randomized design (CRD) with 4 treatments hydroponic design, namely D1 (aeroponics design), D2 (Nutrient Film Technique design), D3 (design hydroponic drip) and D4 (floating hydroponic). Each replicate contained 5 samples of plants, so that the total sample was 100 plants. The parameters measured were plant height, number of leaves, leaf length, leaf width, petiole length and wet weight of green mustard plant *Brassica juncea* L. Data were analyzed using the F test followed by a test (Least Significant Difference) BNT. The results showed that the design of Nutrient Film Technique is the best design to optimize the growth and production of green mustard plant *Brassica juncea* L.

Keywords: Green mustard *Brassica juncea* L., hydroponic design

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan Penelitian.....	4
I.3 Manfaat Penelitian.....	4
I.4 Waktu dan Tempat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Sawi Hijau <i>Brassica juncea</i> L.	5
II.1.1 Morfologi Sawi Hijau <i>Brassica juncea</i> L.	5
II.1.2 Syarat Tumbuh Sawi.	6
II.1. 3 Potensi Sawi di Indonesia.	7
II. 2 Hidroponik	8

II. 2.1 Sistem Tetes (<i>Drip System</i>).....	10
II. 2.2 Sistem Genangan (<i>Floating Hydroponic</i>).	12
II. 2. 3 Sistem Hidroponik NFT (<i>Nutrient Film Technique</i>)	12
II. 2. 4 Sistem Aeroponik (<i>Aeroponics</i>).....	14
II. 2. 5. Faktor-Faktor Penting dalam Budidaya Hidroponik	16
BAB III. METODE PENELITIAN	21
III.1 Alat.....	21
III.2 Bahan	21
III.3 Prosedur Kerja	22
III.3.1 Pembuatan Instalasi Hidroponik.....	22
a. Pembuatan Sistem Aeroponik (<i>Aeroponics</i>).....	22
b. Pembuatan Sistem hidroponik NFT (<i>Nutrient Film Technique</i>).....	24
c. Pembuatan Sistem Tetes (<i>Drip System</i>)	25
d. Pembuatan Sistem Hidroponik Genangan (<i>Floating Hydroponic</i>)	26
III.3.2 Pembuatan Larutan Nutrisi	28
III.3.3 Pembibitan	28
III.3.4 Penanaman Sistem Hidroponik.....	28
III.3.5 Pemeliharaan.....	28
III.3.6 Panen.....	29
III.3.7 Pengamatan	29
III. 4 Analisis Data.....	29

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	31
IV.1 Hasil	31
IV.1.1 Pertambahan tinggi tanaman sawi hijau <i>Brassica juncea</i> L.....	31
IV.1.2 Pertambahan jumlah daun tanaman sawi hijau <i>Brassica juncea</i> L.....	32
IV.1.3 Pertambahan panjang daun tanaman sawi hijau <i>Brassica juncea</i> L.....	34
IV.1.3 Pertambahan lebar daun tanaman sawi hijau <i>Brassica juncea</i> L.....	35
IV.1.4 Pertambahan panjang tangkai daun tanaman sawi hijau <i>Brassica juncea</i> L.....	37
IV.1.4 Pengukuran berat basah tanaman sawi hijau <i>Brassica juncea</i> L.....	38
IV.2 Pembahasan	40
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	48
V.1 Kesimpulan	48
V. 2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Larutan Nutrisi LABIOTA	21
2. Hasil Analisis Statistik Uji Lanjut BNT pada Tinggi Tanaman Sawi Hijau <i>Brassica juncea</i> L	31
3. Hasil Analisis Statistik Uji Lanjut BNT pada Jumlah Daun Tanaman Sawi Hijau <i>Brassica juncea</i> L	33
4. Hasil Analisis Statistik Uji Lanjut BNT pada Panjang Daun Tanaman Sawi Hijau <i>Brassica juncea</i> L	34
5. Hasil Analisis Statistik Uji Lanjut BNT pada Lebar Daun Tanaman Sawi Hijau <i>Brassica juncea</i> L	36
6. Hasil Analisis Statistik Uji Lanjut BNT pada Panjang Tangkai Daun Tanaman Sawi Hijau <i>Brassica juncea</i> L	37
7. Hasil Analisis Statistik Uji Lanjut BNT pada Berat Basah Tanaman Sawi Hijau <i>Brassica juncea</i> L	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Morfologi Sawi Hijau <i>Brassica juncea</i> L.	6
2. Skema Kategori Sistem Hidroponik.....	9
3. Skema Sistem Aeroponik.....	23
4. Skema Sistem Hidroponik <i>Nutrient Film Technique</i>	25
5. Skema Sistem Hidroponik Tetes (<i>Drip System</i>).....	26
6. Skema Sistem Hidroponik Genangan (<i>Floating Hydroponic</i>)....	27
7. Perbandingan tinggi tanaman sawi hijau <i>Brassica juncea</i> L. pada berbagai perlakuan	32
8. Perbandingan jumlah daun sawi hijau <i>Brassica juncea</i> L. pada berbagai perlakuan	34
9. Perbandingan panjang daun sawi hijau <i>Brassica juncea</i> L. pada berbagai perlakuan	35
10. Perbandingan lebar daun sawi hijau <i>Brassica juncea</i> L. pada berbagai perlakuan	36
11. Perbandingan tangkai daun sawi hijau <i>Brassica juncea</i> L. pada berbagai perlakuan.....	38
12. Perbandingan berat basah tanaman sawi hijau <i>Brassica juncea</i> L. pada berbagai perlakuan.....	39
13. Denah Penelitian	65
14. Biji Sawi Hijau <i>Brassica juncea</i> L.....	66
15. Pembibitan Tanaman Sawi Hijau <i>Brassica juncea</i> L.....	66

16. Tanaman Sawi Hijau <i>Brassica juncea</i> L. umur 7 Hari	66
17. Desain Aeroponik.....	67
18. Desain Hidroponik Genangan/ <i>Deep Flow Technique</i>	68
19. Desain Hidroponik Tetes/ <i>Drip System</i>	68
20. Desain Hidroponik <i>Nutrient Film Technique</i>	69
21. Keadaan Tanaman Sawi Hijau <i>Brassica juncea</i> L. Mulai 14 HST Hingga 42 HST dengan Desain Aeroponik.....	70
22. Keadaan Tanaman Sawi Hijau <i>Brassica juncea</i> L. Mulai 14 HST Hingga 42 HST dengan Desain Hidroponik <i>Nutrient Film Technique</i>	71
23. Keadaan Tanaman Sawi Hijau <i>Brassica juncea</i> L. Mulai 14 HST Hingga 42 HST dengan Desain Hidroponik Tetes/ <i>Drip System</i>	72
24. Keadaan Tanaman Sawi Hijau <i>Brassica juncea</i> L. Mulai 14 HST Hingga 42 HST dengan Desain Hidroponik Genangan/ <i>Floating Hydroponic</i>	73
25. Perbandingan Tanaman Sawi Hijau <i>Brassica juncea</i> L. setelah 42 HST dengan Berbagai Desain Hidroponik	74
26. Pengukuran Berat Basah Tanaman Sawi Hijau <i>Brassica juncea</i> L. setelah 42 HST	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Analisis Statistik Uji F Pengaruh Variasi Desain Hidroponik terhadap Tinggi Tanaman Sawi Hijau <i>Brassica juncea</i> L. pada 14 – 42 HST	52
2. Hasil Analisis Statistik Uji F Pengaruh Variasi Desain Hidroponik terhadap Jumlah Daun Sawi Hijau <i>Brassica juncea</i> L. pada 14 – 42 HST	54
3. Hasil Analisis Statistik Uji F Pengaruh Variasi Desain Hidroponik terhadap Panjang Daun Sawi Hijau <i>Brassica juncea</i> L. pada 14 – 42 HST	57
4. Hasil Analisis Statistik Uji F Pengaruh Variasi Desain Hidroponik terhadap Lebar Daun Sawi Hijau <i>Brassica juncea</i> L. pada 14 – 42 HST	59
5. Hasil Analisis Statistik Uji F Pengaruh Variasi Desain Hidroponik terhadap Panjang Tangkai Daun Sawi Hijau <i>Brassica juncea</i> L. pada 14 – 42 HST	62
6. Hasil Analisis Statistik Uji F Pengaruh Variasi Desain Hidroponik terhadap Berat Basah Tanaman Sawi Hijau <i>Brassica juncea</i> L. pada 14 – 42 HST	64

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Sawi hijau *Brassica juncea* L. merupakan salah satu komoditas sayuran yang penting di dunia. Walaupun sawi bukan merupakan tanaman asli Indonesia, namun pengembangan komoditas tanaman berpola agribisnis dan agroindustri ini dapat dikategorikan sebagai salah satu sumber pendapatan dalam sektor pertanian di Indonesia. Manfaat tanaman sawi adalah daunnya yang digunakan sebagai sayur dan bijinya yang dapat dimanfaatkan sebagai minyak serta pelezat makanan (Arief, 2000).

Tanaman sawi dikenal memiliki nilai ekonomi yang tinggi mengingat sayuran ini merupakan salah satu komoditas ekspor utama Indonesia. Namun hingga saat ini, produksi sawi belum mampu memenuhi kebutuhan pasar dalam dan luar negeri. Hal ini diakibatkan karena rata-rata produksi sawi nasional masih sangat rendah. Potensi hasil sawi dapat mencapai 40 ton/ha, sedangkan rata-rata hasil sawi di Indonesia hanya 9 ton/ha (Badan Pusat Statistik, 2010).

Rendahnya produksi sawi di Indonesia dapat disebabkan karena beberapa alasan, seperti penerapan teknologi budidaya yang masih sederhana, ataupun karena lahan untuk bercocok tanam semakin berkurang. Seperti yang diketahui, dewasa ini perkembangan industri semakin maju pesat. Perkembangan tersebut banyak yang menggeser lahan pertanian, terlebih di daerah sekitar perkotaan. Akibatnya lahan pertanian semakin sempit. Untuk mengatasi hal tersebut dapat

ditempuh berbagai cara untuk meningkatkan produktivitas tanaman. Dengan cara ini diharapkan dari lahan yang sempit dapat dihasilkan produksi yang banyak (Said, 2009).

Kebanyakan budidaya sawi yang dilakukan para petani di Sulawesi Selatan, masih bersifat konvensional dan tidak memperhatikan teknik budidaya yang baik, teknologi juga masih kurang diterapkan oleh petani, sehingga kualitas dan kuantitas produksi yang dihasilkan masih tergolong rendah. Untuk memenuhi permintaan pasar yang semakin hari semakin meningkat, beberapa alternatif teknik budidaya dapat dilakukan, dengan harapan produksi yang dihasilkan optimal. Cara yang dilakukan adalah dengan teknik budidaya yang tepat. Penerapan budidaya sawi tersebut dapat dilakukan dengan sistem hidroponik

Tidak seperti budidaya tanaman yang dilakukan dengan media tanah, budidaya tanaman secara hidroponik dilakukan tanpa tanah, tetapi menggunakan larutan nutrisi sebagai sumber utama pasokan nutrisi tanaman. Pada budidaya tanaman dengan media tanah, tanaman memperoleh unsur hara dari tanah, tetapi pada budidaya tanaman secara hidroponik, tanaman memperoleh unsur hara dari larutan nutrisi yang dipersiapkan khusus (Steinberg *et. al.*, 2000).

Ada beberapa macam desain hidroponik, antara lain adalah desain genangan (*floating hydroponic*), desain aeroponik, desain hidroponik tetes (*drip system*) dan desain hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*). Desain aeroponik dan desain hidroponik NFT merupakan desain hidroponik aktif yang menggunakan pompa dan mensirkulasi larutan nutrisi kembali ke tandon. Perbedaannya, mekanisme pemberian larutan nutrisi pada desain hidroponik NFT

dialirkan hanya selapis tipis, sedangkan pada desain aeroponik, larutan nutrisi disemprotkan berupa pengabutan butir-butir air. Sementara pada desain hidroponik genangan, pompa hanya berfungsi memompa air dari tandon ke kolam genangan, kemudian larutan nutrisi dimasukkan kedalam kolam dan dibiarkan menggenang. Berbeda dengan ketiga desain tersebut, desain hidroponik tetes tidak menggunakan pompa untuk mengalirkan nutrisi. Larutan nutrisi akan dialirkan dan diteteskan ke media tanam dalam polibag yang berisi tanaman dan tidak dialirkan kembali (Roberto, 2003).

Hasil penelitian Wijayani (2005), menunjukkan bahwa dari berbagai desain hidroponik tersebut, yang paling efektif untuk pertumbuhan tanaman kentang *Solanum tuberosum* adalah desain aeroponik. Penelitian sistem hidroponik lain, yang dilakukan Hidayati (2009) menunjukkan bahwa pertumbuhan selada *Lactuca sativa* sangat efektif dengan menggunakan desain hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*). Berbeda dengan penelitian desain hidroponik yang dilakukan Agustina (2009), menunjukkan bahwa desain hidroponik genangan (*floating hydroponic*) sangat efektif untuk pertumbuhan tanaman bayam hijau *Amaranthus viridis*. Sedangkan penelitian Mappanganro (2012), desain hidroponik tetes (*drip system*) merupakan desain hidroponik yang sangat baik untuk pertumbuhan dan produktivitas tanaman stroberi *Fragaria sp.* Disini terbukti beberapa jenis tanaman akan menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang optimal dengan menggunakan desain hidroponik tertentu.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan penelitian dengan menggunakan beberapa desain hidroponik, yaitu dengan desain aeroponik, desain hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*), desain hidroponik genangan (*floating hydroponic*) dan desain hidroponik tetes (*drip system*) untuk melihat desain hidroponik yang lebih efektif untuk pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau *Brassica Juncea L.*

I.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui desain hidroponik yang lebih efektif untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau *Brassica juncea L.*

I. 3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu dapat menambah pemahaman dan memberikan informasi tentang desain hidroponik yang lebih efektif untuk budidaya tanaman sawi hijau *Brassica juncea L.*

I.4 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2013 – Maret 2013 di Pusat Penelitian dan Pengembangan Divisi Bioteknologi Pertanian Gedung LPPM Lantai 4 dan 5, Universitas Hasanuddin, Makassar.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

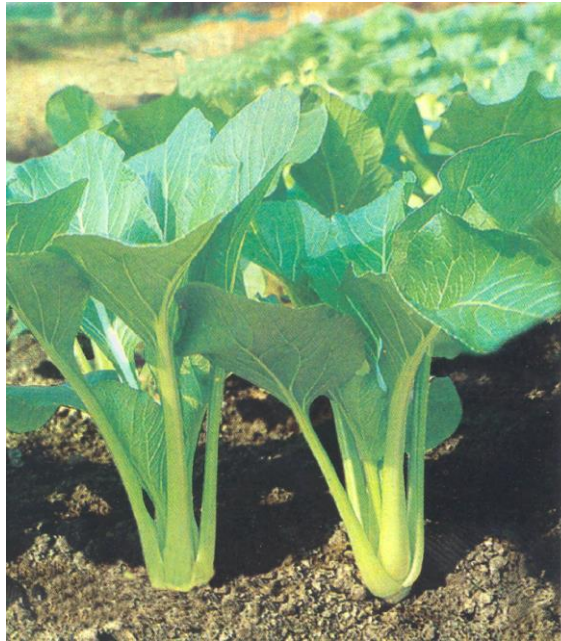
II.1 Sawi hijau *Brassica juncea* L.

II.1.1 Morfologi Sawi hijau *Brassica juncea* L.

Menurut Tindall (2009), tanaman sawi hijau *Brassica juncea* L. merupakan terna anual, dengan daun tunggal berbentuk lonjong, dengan panjang daun 20 – 30 cm atau lebih, berwarna hijau tua, dan berkerut. Sawi hijau *Brassica juncea* L. memiliki urat daun utama lebar dan berwarna putih. Pola pertumbuhan daun mirip tanaman kubis, dimana daun yang muncul terlebih dahulu menutup daun yang tumbuh kemudian hingga membentuk krop bulat panjang yang berwarna putih (Sunarjono, 2004).

Menurut Ananda (2005), sawi hijau *Brassica juncea* L. merupakan tumbuhan berbatang basah (herbaceus), dimana batangnya lunak berair. Batang tanaman sawi pendek sehingga hampir tidak kelihatan. Sistem perakaran tanaman sawi memiliki akar tunggang dan cabang-cabang akar yang menyebar kesemua arah dengan kedalaman antara 30-50 cm (Heru dan Yovita, 2003).

Struktur bunga sawi tersusun dalam tangkai bunga yang tumbuh memanjang dan bercabang banyak. Bunga merupakan bunga banci, mahkota bunganya berwarna kuning, berjumlah 4 (khas Brassicaceae), benang sarinya 6 mengelilingi satu putik. Bunganya kecil, tersusun majemuk berkarang (Cahyono, 2003).



Gambar 1. Morfologi sawi hijau *Brassica juncea* L. (Muliatama, 2012).

Menurut Margiyanto (2008), benih sawi berbentuk bulat kecil, permukaannya licin mengkilap dan agak keras. Warna kulit benih berwarna coklat kehitaman. Biji sawi yang diameternya 1 mm berpotensi menghasilkan minyak karena di kawasan sub tropis, sawi lebih banyak menghasilkan biji daripada daun.

II.1.2 Syarat Tumbuh Sawi

Sawi bukan tanaman asli Indonesia, tetapi berasal dari Asia. Dikembangkan di Indonesia karena Indonesia mempunyai kecocokan terhadap iklim, cuaca dan tanahnya. Tanaman sawi dapat tumbuh baik ditempat yang bersuhu panas maupun dingin. Meskipun pada kenyataannya, hasil yang diperoleh lebih baik tumbuh di dataran tinggi. Daerah penanaman yang cocok untuk sawi adalah mulai dari ketinggian 5 meter sampai dengan 1.200 meter dpl. Namun biasanya dibudidayakan pada daerah yang mempunyai ketinggian 100 meter sampai 500 meter dpl. Sawi dapat tumbuh dengan baik pada suhu rata-rata 15-30⁰

C serta penyinaran matahari antara 10-13 jam per hari dan kelembapan 60-100% (Lestari, 2009).

Pertumbuhan sawi, membutuhkan hawa yang sejuk dan lebih cepat tumbuh apabila ditanam dalam suasana lembab. Akan tetapi, tanaman ini tidak senang pada air yang menggenang. Dengan demikian tanaman ini cocok bila di tanam pada akhir musim penghujan. Derajat kemasaman (pH) tanah yang optimum untuk pertumbuhannya adalah antara pH 6 sampai pH 7 (Haryanto *et. al.*, 2007).

Pertumbuhan sawi juga dipengaruhi oleh penggunaan benih. Benih yang akan digunakan harus mempunyai kualitas yang baik. Apabila benih sawi yang digunakan dari hasil penanaman, maka perlu diperhatikan kualitas benih, misalnya tanaman yang akan diambil sebagai benih harus berumur lebih dari 70 hari (Margiyanto, 2008).

II.1.3 Potensi sawi di Indonesia

Pengembangan berbagai tanaman hortikultura, khususnya penanaman sawi dapat ditingkatkan, namun masih belum seimbang dengan permintaan pasar. Keadaan ini dimungkinkan antara lain sebagai akibat peningkatan jumlah penduduk, perbaikan pendapatan dan peningkatan kesadaran gizi masyarakat. Konsekuensi dari kebutuhan yang demikian menyebabkan permintaan beberapa jenis sayuran seperti sawi meningkat (Pabinru, 2008).

Pasandaran dan Hadi (2009) melaporkan bahwa konsumen sayuran, khususnya sawi sebagian besar adalah masyarakat perkotaan, dimana rata-rata konsumsi sayuran masyarakat kota perkapita adalah 6,9% lebih tinggi daripada

masyarakat desa, yaitu mencapai 29-32 kg/kapita/tahun dari anjuran 60 kg/kapita/tahun. Dengan demikian pengeluaran untuk pangan di pedesaan lebih kecil dari pada perkotaan. Kondisi ini memberikan prospek bagi pengembangan usaha tani sayuran di daerah pedesaan di Indonesia yang memiliki nilai ekonomis serta memiliki orientasi pasar (Gatoet dan Arifin, 2006).

Diantara bermacam-macam jenis sayuran yang dapat dibudidayakan, sawi merupakan jenis sayuran yang mempunyai nilai komersial dan prospek yang cukup baik. Di Sulawesi Selatan sendiri, luas panen sawi adalah 1.949 ha dengan produksi 10.560 ton dan produktivitas sebesar 5,42 ton/ha. Data ini menunjukkan bahwa potensi sawi di Sulawesi Selatan cukup baik untuk dikembangkan (Badan Pusat Statistik, 2010).

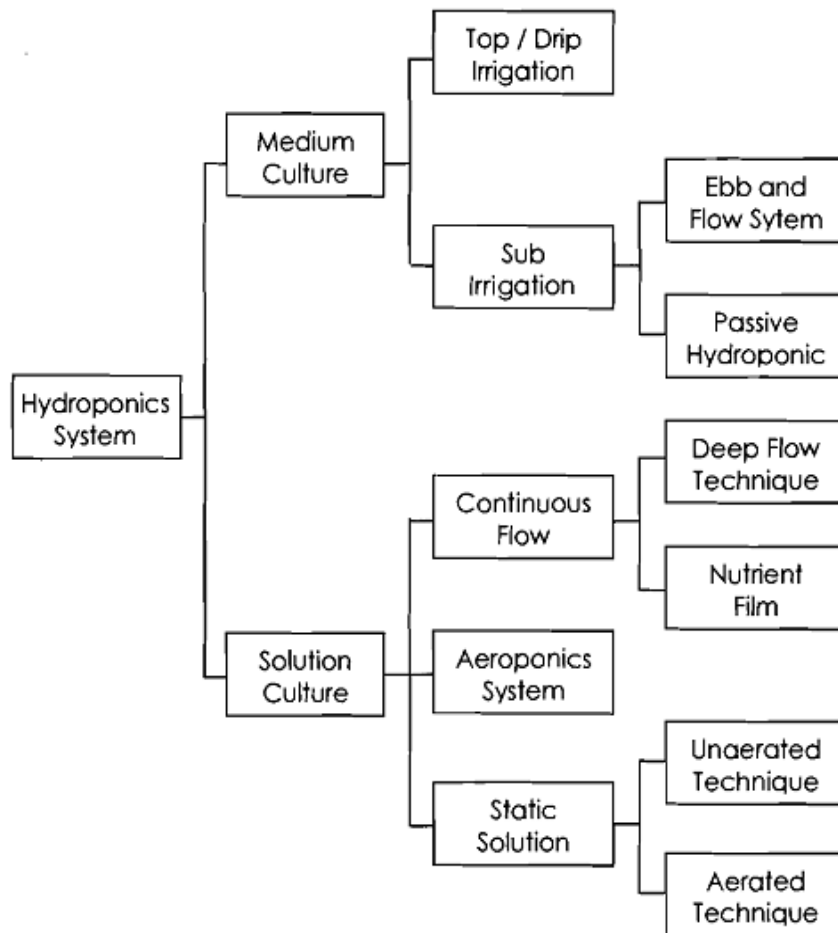
Menurut Rukmana (2008), kelayakan pengembangan budidaya sawi antara lain ditunjukkan oleh adanya keunggulan komparatif kondisi wilayah tropis Indonesia yang sangat cocok untuk komoditas sawi, disamping itu, umur panen sawi relatif pendek yakni 40-50 hari setelah tanam dan hasilnya memberikan keuntungan yang memadai.

II. 2 Hidroponik

Hidroponik berasal dari bahasa Yunani, yaitu *hydro* = air dan *ponos* = kerja. Istilah hidroponik (*hydroponics*) digunakan untuk menjelaskan cara bercocok tanam tanpa menggunakan media tanah sebagai media bercocok tanamnya. Dalam hidroponik, fungsi tanah sebagai tempat berpegangnya akar tanaman digantikan oleh media padat. Tanaman yang tumbuh di tanah memperoleh semua unsur hara yang diperlukan dari dalam tanah itu sendiri. Sedangkan dalam hidroponik,

kebutuhan unsur hara tersebut disediakan dan diberikan bersama dengan air siraman oleh manusia. Unsur hara yang diberikan pada tanamn hidroponik lebih dikenal sebagai larutan nutrisi (Hartus, 2007).

Banyak ragam sistem hidroponik yang digunakan dalam skala komersial sekarang ini, sebagaimana disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema kategori sistem hidroponik (Suhardiyanto, 2009).

Pada dasarnya sistem hidroponik dikelompokkan menjadi dua, yaitu kultur media tanam dan kultur larutan nutrisi. Dari masing-masing sistem, ada ratusan variasi desain sistem hidroponik, tetapi semua sistem *hidroponik* adalah kombinasi dari kedua sistem tersebut (Lestari, 2009).

Pada kultur media tanam, penanaman dilakukan menggunakan media tanam padat berpori sebagai tempat dimana akar tanaman tumbuh. Media tanam yang digunakan dapat berupa media organik, anorganik, atau campuran keduanya. Berdasarkan metode pemberian larutan nutrisinya, kultur media dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu *sub irrigation* (irigasi bawah permukaan) dan *top irrigation* (irigasi permukaan). Karena *top irrigation* sering diaplikasikan pada sistem hidroponik dengan menggunakan penetes maka sistem ini lebih terkenal dengan sebutan *drip system* (sistem tetes). *Sub irrigation* dibagi dua, yaitu *passive sub irrigation* (sistem irigasi dengan prinsip kapiler), dan *ebb and flow* (sistem irigasi genang dan alir) (Suhardiyanto, 2009).

Pada kultur larutan nutrisi, penanaman dilakukan tidak menggunakan media tanam atau media tumbuh, sehingga akar tanaman tumbuh di dalam larutan nutrisi atau di udara. Kultur larutan nutrisi dibagi menjadi tiga kelompok besar, yaitu hidroponik larutan diam hidroponik dengan larutan nutrisi yang disirkulasikan dan aeroponik. Sistem hidroponik dipilih berdasarkan pertimbangan jenis tanaman yang akan dibudidayakan, kebijakan investasi, kompetensi tenaga kerja, dan kondisi iklim (Suhardiyanto, 2009).

II.2.1 Desain Hidroponik Tetes (*Drip System*)

Teknologi ini lazim digunakan untuk budidaya tanaman berumur panjang dan jenis tanaman yang berbatang besar dan berbuah berat seperti melon, mentimun, tomat, dan paprika. Karena akar tanaman harus kuat menahan batang dan buah, maka diperlukan media tanam yang padat. Pada sistem hidroponik substrat, akar berkembang di dalam media tanam dan mencengkram media tanam

sehingga mampu menopang batang dan buah. Supaya dapat berdiri tegak, tanaman yang tumbuh melebihi 1 meter perlu ditopang dengan tali ajir. Pada *drip system* atau desain hidroponik tetes, larutan nutrisi yang diberikan kepada media tanam adalah melalui penetes secara sinambung dan perlahan di dekat tanaman (Lestari, 2009).

Kelebihan dari sistem hidroponik ini adalah tidak menggunakan pompa yang membutuhkan aliran listrik dalam prosesnya, sehingga dapat digunakan pada daerah-daerah yang belum dialiri tenaga listrik, khususnya di daerah pedesaan. Selain itu, pada sistem ini perawatan lebih mudah, karena larutan nutrisi yang berlebih tidak diserap kembali ke dalam tandon sehingga kepekatan nutrisi dan pH pada tandon tidak berubah-ubah (Lestari, 2009).

Kelemahan dari sistem tetes ini antara lain, pemberian larutan nutrisi dengan desain tetes (*drip system*) merupakan sistem terbuka, yaitu larutan nutrisi yang dialirkan ke tanaman tidak disirkulasikan kembali. Larutan nutrisi dibiarkan terbuang jika media tanam sudah jenuh. Pemberian larutan nutrisi dengan sistem ini harus tepat dari segi jumlah agar efisien dan larutan nutrisi tidak banyak yang terbuang karena mengalir keluar dari media tanam. (Suhardiyanto *et. al.*, 2006).

Menurut Lestari (2009), ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam sistem ini seperti, larutan nutrisi harus mengandung komposisi ion dalam konsentrasi yang tepat dan suhu yang dapat ditolerir oleh tanaman. Selanjutnya, media tanam organik untuk metode tetes sebaiknya tidak menyediakan nutrisi bagi tanaman, dan tidak mengalami pelapukan dalam jangka pendek. Media tanam untuk hidroponik ini harus memiliki pori-pori makro dan mikro yang

seimbang, sehingga sirkulasi udaranya cukup baik dan daya serap airnya cukup tinggi, misalnya arang sekam. Sebelum menanam, media arang sekam sebaiknya dipadatkan terutama bagian bawah agar tak mudah amblas karena kepadatannya yang rendah.

II.2.2 Desain Hidroponik Genangan (*Floating Hydroponic*)

Pada sistem hidroponik genangan, larutan nutrisi dialirkan ke kolam tanaman hingga merendam akar. Sistem ini termasuk kategori sistem hidroponik dengan sirkulasi tertutup. Tanaman dalam pot diletakkan pada kolam tanaman, dimana larutan nutrisi dialirkan kedalamnya. Ketika pompa dinyalakan, air akan mengalir kedalam kolam tanaman, kemudian nutrisi dicampurkan kedalamnya hingga pot terendam sampai ketinggian tertentu. Larutan nutrisi dalam kolam tidak dialirkan keluar, tetapi pada sistem ini hanya dilakukan penambahan larutan nutrisi dalam jangka waktu tertentu. Dengan penambahan larutan nutrisi secara berkala ini tanaman mendapat cukup unsur hara, udara dan air (Suhardiyanto *et. al.*, 2006).

Menurut Agustina (2009), desain hidroponik genangan (*floating hydroponic*) memiliki kelebihan, antara lain tidak memerlukan pengaturan waktu (timer), akar tidak mudah kering bila terjadi pemadaman listrik. Namun, sistem ini biasanya hanya cocok untuk tanaman lettuce atau suka air. Kekurangan lainnya adalah akar tanaman mudah busuk bila waktu perendaman terlalu lama.

II.2.3 Desain Hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*)

Nutrient Film Technique disebut juga sebagai teknik air mengalir atau teknik lapisan tipis, sebab menggunakan media air yang mengandung nutrisi,

dimana air tersebut mengalir tipis rata-rata 3-4 mm, tipis seperti film. Hal ini dimaksudkan, agar akar-akar tanaman dijaga agar tetap basah dengan selapis tipis larutan dan tersirkulasi. Dengan demikian, tanaman dapat memperoleh unsur hara, air, dan oksigen yang cukup. Agar permukaan talang basah merata, biasanya digunakan sehelai kain sebagai alat bantu perantara (Lestari, 2009).

Pada desain hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*), kebutuhan dasar yang harus terpenuhi adalah *Bed* (talang), tangki penampung, pipa, *styrofoam* dan pompa. *Bed* NFT di beberapa negara maju sudah diproduksi secara massal dan disediakan oleh beberapa perusahaan supplier *greenhouse* dan pertanian, di Jepang *bed* NFT terbuat dari *styrofoam*, namun di Indonesia belum diproduksi sehingga banyak petani Indonesia memakai talang rumah tangga. Tangki penampung dapat memanfaatkan ember plastik. Pompa berfungsi untuk mengalirkan larutan nutrisi dari tangki penampung ke *bed* NFT (Jensen dan Collins, 2000).

NFT memiliki karakteristik, bahwa akar tanaman berada di udara dan larutan nutrisi sekaligus. Sebagian akar berada pada ruang udara dalam saluran, sehingga dapat menyerap oksigen, sebagian yang lain terendam dalam larutan nutrisi sehingga dapat menyerap unsur hara dan air yang diperlukan oleh tanaman. Saluran yang diletakkan dengan kemiringan tertentu memungkinkan larutan nutrisi mengalir sampai ujung saluran dan ditampung kembali dalam tangki. Dalam sistem ini, larutan nutrisi disirkulasikan terus menerus secara tertutup (Matsuoka dan Suhardiyanto, 1992).

Beberapa keuntungan pemakaian NFT antara lain, dapat memudahkan pengendalian daerah perakaran tanaman, kebutuhan air dapat terpenuhi dengan baik dan mudah, keseragaman nutrisi dan tingkat konsentrasi larutan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman dapat disesuaikan dengan umur dan jenis tanaman, tanaman dapat diusahakan beberapa kali dengan periode tanam yang pendek, sangat baik untuk pelaksanaan penelitian dan eksperimen dengan variabel yang dapat terkontrol. Selain itu, peredaran larutan nutrisi pada NFT mengalir secara konstan selama 24 jam/hari sehingga tidak diperlukan timer dalam pengerjaannya. Namun NFT mempunyai beberapa kelemahan seperti investasi dan biaya perawatan yang mahal, sangat tergantung terhadap energi listrik (Hartus, 2007).

II.2.4 Desain Aeroponik (*Aeroponics*)

Aeroponik dapat diartikan bercocok tanam di udara. Dalam sistem ini, akar tanaman yang tumbuh tegak pada *styrofoam* dibiarkan menggantung. Nutrisi diberikan dengan cara disemprotkan. Untuk penyemprotan nutrisi, diperlukan pompa bertekanan tinggi agar butiran air yang dihasilkan sangat halus seperti kabut (Lingga, 1994).

Larutan nutrisi disemprotkan dalam bentuk kabut, ke akar tanaman yang berada dalam *chamber* dengan durasi tertentu. *Chamber* merupakan lingkungan tertutup tempat tumbuhnya akar. Biasanya helaian *styrofoam* yang telah dilubangi digunakan untuk menempatkan pangkal batang tanaman. Helaian *styrofoam* ini diletakkan di bagian atas *chamber*, memisahkan kanopi dengan akar tanaman (Prastowo *et. al.*, 2007).

Aeroponik sangat efisien dalam penggunaan air dan nutrisi. Pada sistem aeroponik perlu dilakukan pengecekan terhadap *nozzle* secara berkala untuk menjamin kelancaran pengkabutan larutan nutrisi ini karena kalau tidak, *nozzle* sering tersumbat oleh kotoran atau partikel dalam larutan nutrisi. Selain itu, larutan nutrisi yang sampai ke akar tanaman harus benar-benar dalam bentuk kabut dan tersebar secara merata (Prastowo *et. al.*, 2007) .

Keunggulan sistem aeroponik diantaranya, produksi lebih tinggi, tidak mencemari lingkungan, pemakaian hara dan air lebih hemat, tanaman yang mati mudah diganti dengan tanaman baru, hasil produksi lebih kontinyu dibandingkan dengan penanaman secara konvensional, kadar oksigen dalam larutan hara lebih banyak, serta tidak bergantung pada kondisi alam atau musim. Hidroponik terutama dengan sistem aeroponik mempunyai prospek yang sangat baik karena dapat mempersingkat umur panen dan produktivitas tanaman cukup tinggi. Selain itu hemat dalam pemakaian air jika dikelola secara baik dan benar (Park, 2005).

Selain memiliki keunggulan, sistem hidroponik terutama sistem aeroponik memiliki kerugian, seperti membutuhkan biaya tambahan untuk pengendali waktu (*timer*), pompa, dan rak instalasi aeroponik. Pada sistem aeroponik konvensional yang menggunakan pompa dan *nozzle* untuk mendapatkan efek penyemprotan, tekanan pompa yang tinggi dapat menyebabkan penumpukan mineral pada *nozzle* dan penyumbatan, sedangkan bila tekanan pompa rendah akan menyebabkan penurunan kecepatan penyerapan nutrisi. Pada saat *nozzle* tersumbat atau terjadi kerusakan sistem aeroponik, maka tanaman mengalami kerusakan dalam pertumbuhannya (Sudarmodjo, 2008).

II.2.5 Faktor-faktor penting dalam budidaya hidroponik

Faktor-faktor penting dalam budidaya hidroponik (Istiqomah, 2002) :

a. Unsur hara

Pemberian larutan hara yang teratur sangatlah penting, karena media hanya berfungsi sebagai penopang tanaman dan sarana meneruskan larutan atau air yang berlebihan. Hara tersedia bagi tanaman pada pH 5,5 – 7,5, tetapi yang terbaik adalah 6,5. Sebab dalam kondisi ini unsur hara tersedia bagi tanaman. Selain pH, suhu larutan nutrisi juga perlu dikontrol, dengan tujuan agar perubahan yang terjadi oleh penyerapan air dan ion nutrisi tanaman (terutama dalam hidroponik dengan sistem yang tertutup) dapat dipertahankan. Suhu yang terlalu rendah dan terlalu tinggi pada larutan nutrisi dapat menyebabkan berkurangnya penyerapan air dan ion nutrisi, untuk tanaman sayuran suhu optimal antara 5-15°C dan tanaman buah antara 15-25°C.

Menurut Dwijoseputro (1992), tanaman membutuhkan 16 unsur hara esensial. Disebut esensial karena bila satu saja diantaranya tidak tersedia maka tanaman akan mati atau minimal tanaman tidak mampu menyelesaikan siklus hidupnya. Ke-16 unsur hara esensial tersebut digolongkan menjadi unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro dibutuhkan dalam jumlah besar dan konsentrasinya dalam larutan relatif tinggi. Termasuk unsur hara makro adalah C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, dan S. Unsur hara mikro hanya diperlukan dalam konsentrasi yang rendah, yang meliputi unsur Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo dan Cl. Kebutuhan tanaman akan unsur hara berbeda-beda menurut tingkat pertumbuhannya dan jenis tanamannya.

b. Media tanam hidroponik

Media tanam hidroponik substrat dapat berasal dari bahan organik maupun bahan anorganik. Contoh bahan organik yang dapat digunakan adalah : gambut, potongan kayu, serbuk gergaji, kertas, arang sekam, arang kayu, batang pakis, *cocopeat* (sabut kelapa). Sementara itu contoh bahan anorganik yang dapat digunakan adalah pasir, kerikil alam, kerikil sintetik, batu kali, batu apung, perlit, zeolit, pecahan batal genting, spons, serabut batuan (*rockwool*) (Suhardiyanto *et. al.*, 2006)

Jenis media tanam yang digunakan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Media yang baik membuat unsur hara tetap tersedia, kelembaban terjamin, dan drainase baik. Media substrat sebaiknya tidak terbuat dari bahan empuk karena bahan tersebut mudah menjadi rusak, struktur dan ukuran partikelnya menjadi kecil sehingga gampang memadat. Kondisi ini akan menyebabkan aerasi akar menjadi sulit. Selain itu, media harus dapat menyerap nutrisi, air, dan oksigen serta mendukung akar tanaman sehingga dapat berfungsi seperti tanah (Arshad, 2003).

Kemampuan mengikat kelembaban suatu media tergantung dari ukuran partikel, bentuk, porositasnya. Semakin kecil ukuran partikel, semakin besar luas permukaan jumlah pori, maka semakin besar pula kemampuan menahan air. Bentuk partikel media yang tidak beraturan lebih banyak menyerap air dibanding yang berbentuk bulat rata. Media yang berpori juga memiliki kemampuan lebih besar menahan air. Disamping harus mampu menahan air, media juga harus meneruskan air (mempunyai drainase yang baik). Sesuai syarat ini, media atau

substrat yang partikelnya berukuran halus sebaiknya dihindari. Hal ini dilakukan guna memperlancar lalu lintas oksigen dalam substrat. Jadi, substrat berpartikel kecil dengan kemampuan besar menahan air tidak selalu ideal dijadikan media.

Apabila hidroponik dibuat di luar ruangan, substrat yang bertepi tajam harus dihindari karena batang yang bergerak akibat adanya angin dapat bergesekan dengan substrat. Akar tanamanpun akan menjadi luka sehingga memudahkan masuknya parasit (Said, 2009).

Sekam padi adalah kulit biji padi yang sudah digiling. Sekam padi yang biasa digunakan bisa berupa sekam bakar atau sekam mentah (tidak dibakar). Sekam mentah dan sekam bakar memiliki tingkat porositas yang sama. Sebagai media tanam, keduanya berperan penting dalam perbaikan struktur tanah sehingga sistem aerasi dan drainase di media tanam menjadi lebih baik. Kelebihan sekam mentah sebagai media tanam adalah mudah mengikat air, tidak mudah lapuk dan tidak mudah menggumpal atau memadat, sehingga akar tanaman dapat tumbuh dengan sempurna (Arshad, 2003).

Arang sekam (kuntan) adalah sekam bakar yang berwarna hitam, yang dihasilkan dari hasil pembakaran yang tidak sempurna. Arang sekam merupakan sumber bahan organik yang mudah didapat yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan pembawa pupuk hayati. Kandungan karbon (C) yang tinggi, membuat media tanam ini menjadi gembur.

Karakteristik arang sekam adalah sangat ringan dan kasar, sehingga sirkulasi udara tinggi karena memiliki banyak pori, kapasitas menahan air yang tinggi. Warnanya yang hitam dapat mengabsorpsi sinar matahari secara efektif,

pH tinggi (8,5 – 9,0), serta dapat menghilangkan pengaruh penyakit, khususnya bakteri dan gulma. Media arang sekam memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya antara lain harganya relative murah, bahannya mudah di dapat, ringan, steril, mempunyai porositas yang baik, selain itu penggunaan sekam bakar untuk media tanam tidak perlu disterilkan lagi, karena mikroba patogen telah mati selama proses pembakaran. Kekurangannya yaitu jarang tersedia di pasaran. Yang umum tersedia hanya bahannya (sekam/kulit gabah) saja (Ermina, 2011).

Dalam pembuatan arang sekam, hal penting yang harus diperhatikan adalah saat penyiraman. Penyiraman tidak boleh terlambat karena bila penyiraman terlambat akan mengakibatkan sekam terbakar menjadi abu dan bukan menjadi arang. Abu lebih kompak (padat) sehingga kurang bagus sebagai media tanam. Selain itu, rendemen yang didapat juga kecil. Dari 10 karung sekam padi hanya akan menghasilkan dua karung abu (20%). Sementara dari jumlah sekam padi yang sama akan didapatkan rendemen arang sekam yang lebih besar, yaitu 5 karung (50%) (Hartus, 2007).

c. Oksigen

Keberadaan oksigen dalam sistem hidroponik sangat penting. Rendahnya oksigen menyebabkan permeabilitas membran sel menurun, sehingga dinding sel makin sukar untuk ditembus. Akibatnya, tanaman akan kekurangan air. Hal ini dapat menjelaskan mengapa tanaman akan layu pada kondisi tanah yang tergenang.

Tingkat oksigen di dalam pori-pori media memengaruhi perkembangan rambut akar. Pemberian oksigen ini dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti

memberikan gelembung-gelembung pada larutan atau kultur air, penggantian larutan hara yang berulang-ulang, mencuci atau mengabuti akar yang teroksidasi dalam larutan hara dan memberikan lubang ventilasi pada tempat penanaman untuk kultur agregat.

d. Air

Kualitas air yang sesuai dengan pertumbuhan tanaman secara hidroponik mempunyai tingkat salinitas yang tidak melebihi 2.500 ppm atau mempunyai nilai EC tidak lebih dari 6,0 mmhos/cm serta tidak mengandung logam-logam berat dalam jumlah besar, karena dapat meracuni tanaman.

e. Kelembaban

Kelembaban juga sangat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman hidroponik. Menurut Salisbury dan Ross (1995), kelembaban atau kadar air ada kaitannya dengan laju transpirasi melalui daun karena transpirasi akan terkait dengan laju pengangkutan air dan unsur hara terlarut. Bila kelembaban tinggi maka banyak air yang diserap tumbuhan dan lebih sedikit yang diuapkan. Kondisi ini mendukung aktivitas pemanjangan sel sehingga sel-sel lebih cepat mencapai ukuran maksimum dan tumbuh bertambah besar. Pada kondisi ini, faktor kehilangan air sangat kecil karena transpirasi yang kurang. Tetapi, kelembaban yang tinggi memicu tumbuhnya hama dan penyakit yang dapat menurunkan hasil panen. Sedangkan bila kelembaban terlalu rendah, maka evapotranspirasi akan meningkat, air yang menguap akan lebih banyak dari daya serap akar. Akibatnya, sel tanaman akan kehilangan tekanan turgor, jaringan mengkerut dan tanaman akan layu.