

**OPTIMALISASI PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN SAWI
HIJAU *Brassica juncea* L. SECARA HIDROPONIK DENGAN
PEMBERIAN BERBAGAI BAHAN ORGANIK CAIR**

TENRI SA'NA WAHID

H411 09 058



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

**OPTIMALISASI PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN SAWI
HIJAU *Brassica juncea* L. SECARA HIDROPONIK DENGAN
PEMBERIAN BERBAGAI BAHAN ORGANIK CAIR**

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

TENRI SA'NA WAHID

H411 09 058

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

2013

HALAMAN PENGESAHAN

**OPTIMALISASI PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN SAWI
HIJAU *Brassica juncea* L. SECARA HIDROPONIK DENGAN
PEMBERIAN BERBAGAI BAHAN ORGANIK CAIR**

**Disetujui oleh
Pembimbing Utama**

**Dr. Andi Iham Latunra, M.Si
NIP. 19670207 199103 1 001**

Pembimbing Pertama

Pembimbing Kedua

**Prof. Dr. Agr. Sc. Ir. Baharuddin
NIP. 1960 1224 198601 1 001**

**Dr. Hj. Andi Masniawati, M.Si
NIP. 1970 0213 199603 2001**

Makassar, Mei 2013

KATA PENGANTAR

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, Allah SWT atas segala berkah dan rahmat yang dilimpahkan kepada hambaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Optimalisasi Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Hijau *Brassica juncea* L. secara Hidroponik Dengan Pemberian Berbagai Bahan Organik Cair”. Shalawat dan salam tercurah kepada Rasulullah SAW dan keluarga serta sahabat-sahabat beliau.

Ucapan terima kasih kepada Ayahanda tercinta Abdul Wahid dan ibunda terkasih Kadia yang tak hentinya mencurahkan kasih sayang dan mendoakan penulis, memberikan yang terbaik untuk anaknya. Terima kasih dan peluk terhangat untuk Abdul Kahar, Muhammad Rafi, Muhammah Akbar, NurRahmi dan Haidar atas semangat dan motivasinya.

Penghormatan dan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

- Bapak Dekan FMIPA UNHAS beserta seluruh staf di sains *building* yang telah memberikan bantuan dan kemudahan selama mengikuti pendidikan
- Bapak Dr. Eddy Soekendarsih, M.Sc sebagai Ketua Jurusan Biologi beserta staf jurusan yang telah memberikan kemudahan selama mengikuti perkuliahan
- Bapak Dr. Andi Ilham Latunra, M.Si., Bapak Prof. Dr. Ir. Agr. Sc. Ir. Baharuddin dan Ibu Dr. Hj. Andi Masniawati, M.Si selaku pembimbing yang telah membimbing, memfasilitasi, memotivasi penulis sejak rencana penyusunan penelitian hingga akhir penyusunan skripsi.

- Ibu Dr. Nur Haedar, M.Si selaku ketua penguji, bapak Dody Priosambodo, M.Si, bapak Drs. Munif Said Hassan, M.Si, dan ibu Dr. Syafaraenan, M.Si selaku anggota tim penguji yang turut memberikan saran dan motivasi dalam penyusunan skripsi.
- Bapak Drs. Muhtadin Asnady Salam, M.Si selaku penasehat akademik yang telah membimbing dan memotivasi penulis selama di perguruan tinggi.
- Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Biologi yang telah memberikan perhatian dan ilmu yang sangat bermanfaat kepada penulis selama di perguruan tinggi.
- Staf dan analis laboratorium Bioteknologi PKP UNHAS serta adik-adik PKL Bone-bone yang telah banyak membantu selama penelitian.
- Partner penelitian sekaligus sahabat seperjuangan selama kuliah Irmayanti dan Rispa Yeusy A., terimakasih telah berbagi suka dan duka serta hal-hal lainnya.
- Kepada sahabat-sahabatku Hidayati, St. Muafiah, Khastuti, Ira Sahara dan Muhammad Hafiyansyah yang telah membantu selama penelitian
- Sahabat-sahabatku BI09ENESIS yang telah banyak memberikan saran, motivasi dan membantu dalam penelitian penulis
- Seluruh keluarga besar HIMBIO dan KM-FMIPA UNHAS, teman-teman KKN posko Botto angkatan 82.
- Semua pihak yang terlibat dalam proses penyusunan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu-persatu oleh penulis

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun. Akhir kata, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya dan semoga Allah SWT melimpahkan rahmatNya kepada kita semua. Amin ya Rabbal Alamin.

Wassalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, Mei 2013

Penulis

ABSTRAK

Penelitian ini mengenai optimalisasi pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau *Brassica juncea* L. secara hidroponik dengan pemberian berbagai bahan organik cair yang dilaksanakan di Pusat Penelitian dan Pengembangan Divisi Bioteknologi Pertanian, Gedung Lembaga Penelitian dan Pengembangan Masyarakat (LPPM) lantai 4 dan 5, Universitas Hasanuddin, Makassar, berlangsung mulai Januari hingga Maret 2013. Penelitian ini bertujuan untuk memilih sumber hormon nabati terbaik dari berbagai bahan organik untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau *Brassica juncea* L. secara hidroponik. Penelitian ini disusun berdasarkan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan pemberian bahan organik dari air kelapa (P₄), jagung (P₃), kulit pisang (P₂), tauge (P₁) dan tanpa pemberian bahan organik (P₀) dengan 5 ulangan, tiap ulangan terdapat 5 sampel tiap perlakuan sehingga jumlah sampel yang diamati adalah 125 tanaman. Perlakuan pemberian bahan organik dengan cara disemprotkan. 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 bahan organik dari air kelapa (P₄) merupakan sumber hormon nabati yang paling baik dalam mengoptimalkan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau *Brassica juncea* L.

Kata kunci: Sawi hijau, bahan organik, system hidroponik

ABSTRACT

The research about optimization the growth and production of green mustard plant *Brassica juncea* L. hydroponic by administering various liquid organic materials took place at the Agricultural Biotechnology Division of Center for Research and Development, Research and Development Society Center (LPPM) building 4th and 5th floors, University of Hasanuddin, Makassar, runs from January to March 2013. This research was aimed to select the best sources of hormones from various organic materials to optimize growth and production of green mustard plant *Brassica juncea* L. with hydroponic system. This research was based on a completely randomized design (CRD) with 5 treatments, by giving organic materials of coconut water (P₄), maize (P₃), banana peels (P₂), bean sprouts (P₁) and without the provision of organic materials (P₀) with 5 replicates, each contained 5 replicates of each treatment sample so that the sample was 125 plants observed. Application of organic materials treatment by spraying. 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 Least Significant Difference (LSD) test. The results showed that the organic material of coconut water (P₄) was a source of plant hormones that were best in optimizing growth and production of green mustard plant *Brassica juncea* L.

Keywords: mustard greens, organic materials, hydroponic system

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan Penelitian	3
I.3 Manfaat Penelitian	3
I.4 Waktu dan Tempat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1. Deskripsi Umum Sawi Hijau <i>Brassica juncea</i> L.....	4
II.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Sawi Hijau <i>B. juncea</i> L...	4
II.1.2 Aspek Ekologi Sawi Hijau <i>Brassica juncea</i> L.....	5
II.1.3 Manfaat Sawi Hijau <i>Brassica juncea</i> L.....	6
II.1.4 Produksi Sawi Hijau <i>Brassica juncea</i> L.....	7

II. 2 Hidroponik	8
II.3 Hormon Tumbuhan (Fitohormon).....	11
II.3.1 Auksin.....	12
II.3.2 Sitokinin.....	13
II.3.3 Giberelin.....	14
II.4 Sumber Hormon Nabati.....	15
BAB III. METODE PENELITIAN	17
III.1 Alat	17
III.2 Bahan.....	17
III.3 Rancangan Penelitian	18
III.4 Prosedur Kerja.....	18
III.4.1 Instalasi Sistem Hidroponik	18
III.4.2 Pembuatan Bahan Organik.....	19
III.4. 3 Pembibitan.....	20
III.4.4 Penanaman Sistem Hidroponik	20
III.4.5 Pemeliharaan	21
III.4.6 Penyemprotan Bahan Organik.....	21
III.4.7 Panen.....	21
III.4 Pengamatan.....	21
III.5 Analisis Data	22
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
IV.1 Hasil	23
IV.1.1 Pertambahan tinggi tanaman sawi hijau <i>Brassica juncea</i> L.....	23
IV.1.2 Pertambahan jumlah daun tanaman sawi hijau <i>Brassica</i>	

<i>juncea</i> L.....	24
IV.1.3 Pertambahan panjang daun tanaman sawi hijau <i>Brassica juncea</i> L.....	26
IV.1.4 Pertambahan lebar daun tanaman sawi hijau <i>Brassica juncea</i> L.....	28
IV.1.5 Pertambahan panjang tangkai daun tanaman sawi hijau <i>Brassica juncea</i> L.	29
IV.1.6 Pengukuran berat basah tanaman sawi hijau <i>Brassica juncea</i> L.	31
IV.2 Pembahasan	32
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	37
V.1 Kesimpulan	37
V. 2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Data Produksi Sayuran di Indonesia menurut Badan Pusat Statistik (BPS).....	7
2. Komposisi larutan LABIOTA.....	17
3. Hasil analisis statistik uji BNT 1% tinggi tanaman sawi hijau <i>B. juncea</i> L.....	23
4. Hasil analisis statistik uji BNT 1% jumlah daun tanaman sawi hijau <i>B. juncea</i> L.....	25
5. Hasil analisis statistik uji BNT 1% panjang daun tanaman sawi hijau <i>B. juncea</i> L.....	26
6. Hasil analisis statistik uji BNT 1% lebar daun tanaman sawi hijau <i>B. juncea</i> L.....	28
7. Hasil analisis statistik uji BNT 1% panjang tangkai daun tanaman sawi hijau <i>B. Juncea</i> L.....	30
8. Hasil analisis statistik uji BNT 5% berat basah tanaman sawi hijau <i>B. juncea</i> L.....	31
9. Komponen bahan kimia dalam air kelapa <i>Cocos nucifera</i>	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tanaman sawi hijau <i>Brassica juncea</i> L.....	5
2. Skema system hidroponik.....	9
3. Instalasi system hidroponik.....	9
4. Skema System Hidroponik Genangan.....	19
5. Perbedaan tinggi tanaman sawi hijau <i>B. juncea</i> L. pada berbagai perlakuan.....	24
6. Perbedaan jumlah daun sawi hijau <i>B. juncea</i> L. pada berbagai perlakuan.....	26
7. Perbedaan panjang daun sawi hijau <i>B. juncea</i> L. pada berbagai perlakuan.....	27
8. Perbedaan lebar daun sawi hijau <i>B. juncea</i> L. pada berbagai perlakuan.....	29
9. Perbedaan panjang tangkai daun sawi hijau <i>B. juncea</i> L. pada berbagai perlakuan.....	30
10. Perbedaan berat basah sawi hijau <i>B. juncea</i> L. pada berbagai perlakuan.....	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Denah Penelitian.....	41
2. Bahan-bahan organik.....	42
3. Pembibitan.....	42
4. Penanaman di system hidroponik.....	43
5. Tabel hasil analisis uji F.....	47
5a. Tabel Hasil Analisis Uji F Pengaruh Pemberian Bahan Organik terhadap Tinggi Tanaman <i>B. juncea</i> L.....	47
5b. Tabel Hasil Analisis Uji F Pengaruh Pemberian Bahan Organik terhadap Jumlah Daun <i>B. juncea</i> L.....	49
5c. Tabel Hasil Analisis Uji F Pengaruh Pemberian Bahan Organik terhadap Panjang Daun <i>B. juncea</i> L.....	52
5d. Tabel Hasil Analisis Uji F Pengaruh Pemberian Bahan Organik terhadap Lebar Daun <i>B. juncea</i> L.....	54
5e. Tabel Hasil Analisis Uji F Pengaruh Pemberian Bahan Organik terhadap Panjang Tangkai Daun tanaman <i>B. juncea</i> L.....	57
5f. Tabel Hasil Analisis Uji F Pengaruh Pemberian Bahan Organik terhadap Berat Basah <i>B. juncea</i> L.....	59

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Sayur dibutuhkan manusia untuk beberapa macam manfaat. Kandungan aneka vitamin, karbohidrat dan mineral pada sayur tidak dapat disubstitusi dengan makanan pokok (Nazaruddin, 1995). Salah satu sayuran yang sering dikonsumsi oleh masyarakat adalah sawi hijau *Brassica juncea* L..

Menurut Zulkarnain (2010), sawi hijau *Brassica juncea* L. dapat dikategorikan kedalam sayuran daun berdasarkan bagian yang dikonsumsi. Sawi hijau *Brassica juncea* L. memiliki nilai ekonomis tinggi setelah kubis dan brokoli. Selain itu, tanaman ini juga mengandung mineral, vitamin, protein dan kalori. Oleh karena itu, tanaman ini menjadi komoditas sayuran yang cukup populer di Indonesia (Rukmana, 1994).

Menurut data Badan Pusat Statistik (2012), produksi sawi di Indonesia dari tahun 2008-2011 mengalami fluktuasi yang dapat dilihat secara berturut-turut (Badan Pusat Statistik, 2012) : 565,636 ton (2008), 562,838 ton (2009), 583,770 ton (2010) dan 580,969 ton (2011). Direktorat Pengembangan Usaha dan Investasi Ditjen Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian (PPHP) Kementerian Pertanian menyatakan saat ini konsumsi buah dan sayur nasional kurang lebih 40kg/kapita/tahun. Tingkat konsumsi tersebut masih di bawah standar kecukupan pangan terhadap buah dan sayur yang ditetapkan FAO yakni 65,75 kg/kapita/tahun (Anonim, 2012).

Rendahnya tingkat konsumsi tersebut berkaitan dengan minimnya tingkat produksi pangan yang dialami oleh petani Indonesia. Salah satu solusi untuk meningkatkan produksi pangan seperti sayuran adalah bertanam secara hidroponik baik tanpa atau dengan *green house*. Dalam dua tahun terakhir pekebun hidroponik terbuka alias tanpa *green house* bermunculan. Keuntungan dari teknologi tersebut antara lain adalah dapat menghemat biaya investasi sekitar 38%, mampu menghasilkan sayuran yang dipersyaratkan pasar, pemberian nutrisi yang sesuai membuat tanaman sehat sehingga dapat bertahan dari serangan hama dan penyakit (Rahimah, 2012).

Selain cara bercocok tanam yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas suatu tanaman, cara lain yang sedang umum dilakukan adalah pemberian hormon atau yang lebih umum disebut zat pengatur tumbuh. Zat pengatur tumbuh (ZPT) tanaman yang umum digunakan oleh para petani adalah ZPT sintetis, diperlukan biaya yang besar untuk memperoleh ZPT tersebut dan kadang langka ketersediaannya. Alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal ini adalah mencari jenis-jenis tumbuhan yang dapat digunakan sebagai sumber hormon nabati. Hal ini tentunya tidak sulit dilakukan mengingat Indonesia merupakan negara yang memiliki keanekaragaman jenis tumbuhan yang tinggi.

Berdasarkan Ulfa (2012), beberapa tumbuhan dapat digunakan sebagai sumber zat pengatur tumbuh (ZPT) seperti air kelapa, kecambah kacang hijau, pisang ambon, jagung dan buncis. Dari kelima sumber ZPT tersebut, ZPT yang berasal dari jagung adalah ZPT yang paling baik dalam memacu produksi umbi mini kentang aeroponik.

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan diatas maka penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui respon tanaman sawi hijau *Brassica juncea* L. yang dibudidayakan secara hidroponik dengan metode genangan terhadap pemberian berbagai bahan organik sebagai sumber hormon nabati.

1.1.Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sumber hormon nabati terbaik dari berbagai bahan organik guna mengoptimalkan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau *Brassica juncea* L. secara hidroponik

Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah sebagai berikut :

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pemanfaatan bahan organik dari tumbuhan sebagai sumber hormon nabati untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan produksi sawi hijau *Brassica juncea* L. yang dibudidayakan secara hidroponik.
2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi pedoman bagi petani untuk memanfaatkan bahan organik yang berasal dari tumbuhan sebagai sumber hormon nabati dalam upaya mengoptimalkan pertumbuhan dan produksi sawi hijau *Brassica juncea* L. secara hidroponik sehingga mengurangi penggunaan hormon atau zat pengatur tumbuh sintetis.

1.2.Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - Maret 2013 di Pusat Penelitian dan Pengembangan Divisi Bioteknologi Pertanian, Gedung Lembaga Penelitian dan Pengembangan Masyarakat (LPPM) lantai 4 dan 5, Universitas Hasanuddin, Makassar

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Deskripsi Umum Sawi Hijau *Brassica juncea* L.

II.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Sawi Hijau *Brassica juncea* L.

Sebagian besar *Brassica* sayuran yang dibudidayakan termasuk dalam enam spesies. Tiga spesies, *Brassica nigra*, *Brassica oleracea* dan *Brassica rapa* atau *Brassica campestris*, adalah monogenomik (bergenom tunggal) yang memiliki 8, 9 dan 10 pasang kromosom. Tiga spesies lainnya, *Brassica carinata*, *Brassica juncea* dan *Brassica napus*, adalah amfidiploid dengan jumlah kromosom 17, 18 dan 19. *Brassica juncea* L. merupakan hasil persilangan dari *Brassica nigra* dengan *Brassica rapa* (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Menurut Tjitrosoepomo (1994) klasifikasi botani tanaman sawi hijau *Brassica juncea* L. adalah sebagai berikut:

Regnum	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Sub Kelas	: Dialypetalae
Ordo	: Rhoadales (Brassicales)
Family	: Cruciferae (Brassicaceae)
Genus	: <i>Brassica</i>
Spesies	: <i>Brassica juncea</i> L.



Gambar 1. Tanaman sawi hijau *Brassica juncea* L. siap panen (kiri) dan tanaman sawi hijau *Brassica juncea* L. yang sedang berbunga (kanan).
(sumber: Schippers dan Mnzava, 2007)

Menurut Nazaruddin (1995), ciri sawi hijau *Brassica juncea* L. yang khas ialah berdaun lonjong, halus, tidak berbulu, dan tidak berkrop. Sawi hijau *Brassica juncea* L. yang banyak ditanam di Indonesia sebenarnya dikenal juga dengan nama caisim.

Sawi Hijau *Brassica juncea* L. merupakan tanaman semusim, berbatang pendek hingga hampir tidak terlihat. Daun caisim ketika masak bersifat lunak, sedangkan yang mentah rasanya agak pedas. Pola pertumbuhan daun mirip tanaman kubis, daun yang muncul terlebih dahulu menutup daun yang tumbuh kemudian hingga membentuk krop bulat panjang yang berwarna putih. Susunan dan warna bunga seperti kubis (Sunarjono, 2004 dalam Fahrudin 2009).

II.1.2 Aspek Ekologi Sawi Hijau *Brassica juncea* L.

Syarat tumbuh *Brassica juncea* L. adalah 5-2000 m diatas permukaan laut (dpl), sehingga dapat ditanam pada dataran tinggi ataupun dataran rendah, dengan

tanah yang banyak mengandung bahan organik dengan pH 6-7, gembur dan bertekstur lempung (Haryanto, 2003 dalam Pratiwi, 2010).

Perbanyakan tanaman sawi hijau *Brassica juncea* L. dilakukan dengan biji. Biji sawi *Brassica juncea* L. diperoleh dari tanaman yang dibiarkan hingga berkembang dan akhirnya tua, berbuah, dan menghasilkan biji. Kebutuhan benih sawi *Brassica juncea* L. per hektar hanya 700 gram. Sebelum dikebunkan biji sawi *Brassica juncea* L. harus disemaikan dahulu. Benih dicampur dengan sedikit pasir dan ditaburkan ke persemaian. Bibit yang sudah berdaun empat helai dapat dipindahkan ke lahan. Biasanya sekitar umur 3-4 minggu setelah semai (Nazaruddin, 1995).

II.1.3 Manfaat Sawi Hijau *Brassica juncea* L.

Di antara sayuran daun, sawi hijau *Brassica juncea* L. merupakan komoditas yang memiliki nilai komersial dan digemari masyarakat Indonesia. Konsumen menggunakan daunnya baik sebagai bahan pokok maupun sebagai pelengkap masakan tradisional dan masakan cina. Selain sebagai bahan pangan, sawi hijau *Brassica juncea* L. dapat menghilangkan rasa gatal di tenggorokan pada penderita batuk serta berfungsi sebagai penyembuh sakit kepala dan mampu bekerja sebagai pembersih darah (Haryanto *et al.*, 2001 dalam Fahrudin, 2009).

Manfaat tanaman caisim/sawi adalah daunnya digunakan sebagai sayur dan bijinya dimanfaatkan sebagai minyak serta pelezat makanan. Tanaman caisim/sawi banyak disukai karena rasanya serta kandungan beberapa vitaminnya. Pada daun sawi 100 gr terkandung 6460 IU Vitamin A, 102 mg Vit B, 0,09 mg Vit C, 220 mg kalsium dan kalium (Arief, 1990 dalam Fahrudin, 2009).

II.1.4 Produksi Sawi Hijau *Brassica juncea* L.

Data mengenai produksi sayuran di Indonesia menurut Badan Pusat Statistik (BPS) adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Data Produksi Sayuran di Indonesia menurut Badan Pusat Statistik (BPS)

Tahun	Bawang Merah	Kentang	Kubis	Cabai *)	Petsai/Sawi
	(Ton)	(Ton)	(Ton)	(Ton)	(Ton)
1997	605,528	813,004	1,338,031	801,545	441,317
1998	599,203	997,579	1,458,629	848,388	462,015
1999	938,293	924,058	1,447,910	1,007,726	469,996
2000	772,818	977,349	1,336,410	727,747	454,815
2001	861,150	831,140	1,205,404	580,464	434,043
2002	766,572	893,824	1,232,843	635,089	461,069
2003	762,795	1,009,979	1,348,433	1,066,722	459,253
2004	757,399	1,072,040	1,432,814	1,100,514	534,964
2005	732,609	1,009,619	1,292,984	1,058,023	548,453
2006	794,931	1,011,911	1,267,745	1,185,057	590,401
2007	802,810	1,003,733	1,288,740	1,128,792	564,912
2008	853,615	1,071,543	1,323,702	1,153,060	565,636
2009	965,164	1,176,304	1,358,113	1,378,727	562,838
2010	1,048,934	1,060,805	1,385,044	1,328,864	583,770
2011	893,124	955,488	1,363,741	1,903,229	580,969

Sumber : <http://www.bps.go.id>

Berdasar data dalam Tabel tersebut, produksi sawi mengalami fluktuasi. Jika dibandingkan dengan keempat sayuran lainnya maka sawi memiliki produksi yang paling rendah.

Produksi sawi di beberapa daerah seperti di Kabupaten Mimika menurut badan pusat statistik (BPS) merupakan tanaman yang paling besar luas panennya serta menjadi komoditas andalan petani. Begitupun di daerah Kolaka Utara menurut BPS, pada tahun 2011 sawi merupakan tanaman penghasil produksi terbesar yang mencapai 9.123 kuintal.

Berdasarkan data BPS kota Pontianak, dari beberapa komoditas sayuran yang diproduksi, tampak bahwa produksi sayur sawi yang paling menonjol. Produksi sawi di tahun 2009 sebesar 34.755 kwintal dengan luas panen sebesar 213 ha, namun di tahun 2010 mengalami penurunan produksi menjadi 23.580 ton dengan luas panen 131 ha.

Menurut Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jakarta, keterbatasan lahan pertanian di Jakarta membuat budidaya sawi menjadi penting terutama di dalam menyiasati lahan-lahan sempit secara efisien. Karena itu tanaman ini merupakan salah satu tanaman sayuran andalan DKI Jakarta dengan luas lahan mencapai 460 Ha. Mengingat usaha tani sayuran sawi makin meningkat sesuai dengan perkembangan jumlah penduduk dan kesadaran masyarakat terhadap mutu gizi sayuran, mendorong peningkatan produksi.

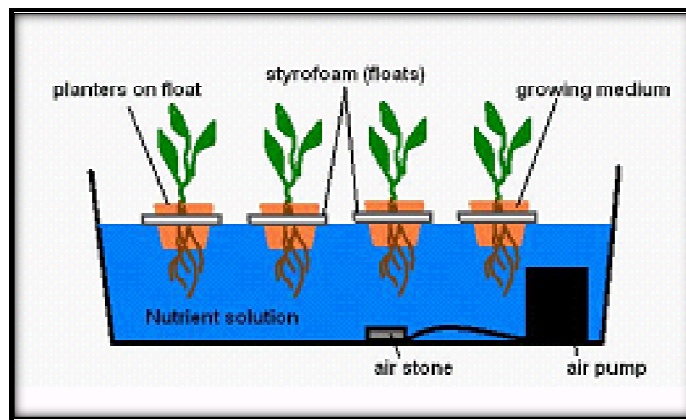
II.2 Hidroponik

Hidroponik berasal dari kata *hidro* yang berarti air dan *ponus* yang berarti daya. Dengan demikian, hidroponik dapat berarti memberdayakan air, yaitu kegunaan air sebagai dasar pembangunan tubuh tanaman dan berperan dalam proses fisiologi tanaman. Berbeda dengan cara penanaman biasa, bila pada penanaman biasa yang digunakan adalah media tanah, pada tanaman hidroponik media yang digunakan bukanlah media tanah, tetapi dapat berupa batu apung, air, arang sekam, dan pasir. Tanaman yang dapat ditanam dengan metode ini antara lain jenis sayuran daun (contoh: selada, caysim, bayam, kangkung), jenis sayuran buah (contoh: tomat, terong, mentimun), dan lain-lain (Utama, dkk., 2006).

Sistem hidroponik dapat memberikan suatu lingkungan pertumbuhan yang lebih terkontrol. Dengan pengembangan teknologi, kombinasi sistem hidroponik

dengan membran mampu mendayagunakan air, nutrisi, pestisida secara nyata lebih efisien (minimalis system) dibandingkan dengan kultur tanah (terutama untuk tanaman berumur pendek). Penggunaan sistem hidroponik tidak mengenal musim dan tidak memerlukan lahan yang luas dibandingkan dengan kultur tanah untuk menghasilkan satuan produktivitas yang sama (Lonardy, 2006 dalam Mas'ud, 2009).

Berikut merupakan skema serta instalasi system hidroponik yang telah umum digunakan oleh masyarakat baik di Indonesia maupun di luar negeri.



Gambar 2. Skema system hidroponik
(sumber: Anonim, 2010)



Gambar 3. Instalasi system hidroponik
(sumber: Both dkk., 2012)

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. Larutan nutrisi dapat diberikan dalam bentuk genangan atau dalam keadaan mengalir. Selain itu, larutan nutrisi juga dapat dialirkan ke media tanam hidroponik sebagai tempat berkembangnya akar (Suhardiyanto, 2009).

Selain lingkungan di sekitar tanaman, yaitu di atas daerah perakaran, lingkungan daerah perakaran juga harus memenuhi persyaratan pertumbuhan optimal tanaman. Hal ini ditentukan oleh keadaan larutan dan sirkulasinya. Nilai pH larutan nutrisi perlu diupayakan berada pada kisaran 5,5 sampai 6,5 sesuai untuk tanaman yang dibudidayakan. Penurunan dan peningkatan pH larutan nutrisi dapat dilakukan melalui penambahan asam (HNO_3 , H_3PO_4 , atau H_2SO_4) atau penambahan basa (KOH) ke larutan nutrisi. Nilai *Electrical Conductivity* (EC) larutan nutrisi harus disesuaikan dengan umur tanaman dan fase pertumbuhannya. Tanaman yang dibudidayakan secara hidroponik dapat tumbuh dengan baik, jika memperoleh unsur hara yang diperlukan, serta cukup air dan oksigen (Suhardiyanto, 2009).

Menurut Wardi *et al.* (1998) dalam Kusumawardhani dan Widodo (2003) teknologi hidroponik memiliki beberapa keuntungan yaitu: (1) kepadatan tanaman per satuan luas dapat dilipat gandakan, (2) mutu produk (bentuk, ukuran, warna, dan kebersihan) dapat terjamin karena kebutuhan nutrisi tanaman dipasok secara terkendali di rumah kaca, dan (3) tidak tergantung musim dan waktu tanam panen dapat diatur sesuai kebutuhan pasar.

II.3 Hormon Tumbuhan (Fitohormon)

Zat pengatur tumbuh yang juga dikenal dengan sebutan hormon tumbuhan adalah senyawa organik yang disintesis di salah satu bagian tumbuhan dan dipindahkan ke bagian lain, dan pada konsentrasi yang sangat rendah mampu menimbulkan suatu respon fisiologis (Salisbury dan Ross, 1995). Sebagaimana pertama kali didefinisikan oleh ahli fisiologi hewan, hormon adalah suatu senyawa yang dihasilkan oleh salah satu bagian tubuh dan kemudian diangkut ke bagian tubuh yang lain, di mana hormon tersebut akan memicu respon-respon di dalam sel dan jaringan sasaran (Campbell, dkk., 2003).

Menurut Campbell, dkk. (2003), kelompok hormon tumbuhan yang penting adalah auksin, sitokinin, giberelin, asam absisat dan etilen. Secara umum, hormon mengontrol pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dengan cara mempengaruhi pembelahan, pemanjangan, dan diferensiasi sel. Beberapa hormon juga memperantarai respon fisiologis jangka-pendek tumbuhan terhadap stimulus lingkungan. Masing-masing hormon memiliki efek ganda, yang bergantung pada tempat kerjanya, tahapan perkembangan tumbuhan, dan konsentrasi hormon.

Menurut Anthony J Trewavas (1980-an) dalam Salisbury dan Ross (1995) perbedaan kepekaan jauh lebih penting dalam menentukan efek suatu hormon daripada konsentrasi hormon dalam sel. Sehingga tulisannya tersebut dapat mendorong peneliti untuk memperhitungkan faktor kepekaan tersebut.

Hormon tumbuhan yang terdapat dalam jumlah mikromolar atau submikromolar bersifat aktif dan khas, harus ada tiga bagian utama pada sistem respon. Yang pertama, hormon harus ada dalam jumlah yang cukup dalam sel yang tepat. Yang kedua, hormon harus dikenali dan diikat oleh sel sasaran. Yang

ketiga, protein penerima (yang diduga konfigurasinya berubah saat mengikat hormon) harus menyebabkan perubahan metabolik lain yang mengarah pada penguatan isyarat atau kurir hormon (Salisbury dan Ross, 1995).

Hal tersebut dapat disimpulkan sebagai berikut, pertama-tama hormon menyebabkan perubahan aktifitas enzim sehingga menghasilkan proses metabolik yang berbeda secara fisiologis dan morfologis. Selanjutnya berbagai perubahan tersebut yang disebabkan oleh berbagai macam hormon dan pemacu lingkungan, berinteraksi untuk membentuk jaringan, organ, atau tumbuhan yang berlainan (Salisbury dan Ross, 1995).

II.3.1 Auksin

Istilah auksin (auxin) sebetulnya digunakan untuk menjelaskan segala jenis bahan kimia yang membantu proses pemanjangan koleoptil, meskipun auksin sesungguhnya memiliki banyak fungsi baik pada monokotil maupun pada dikotil. Auksin alamiah yang diekstraksi dari tumbuhan merupakan suatu senyawa yang dinamai asam indolasetat (*indolacetic acid*, IAA). Salah satu fungsinya yang paling penting adalah merangsang pemanjangan sel pada tunas muda yang sedang berkembang (Campbell, dkk., 2003).

Hasil penelitian Mufarihin, dkk., (2012) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian dosis urine sapi serta auksin sintetis berbeda terhadap ke-2 rumput dengan hasil beragam. Perlakuan jenis tanaman terdapat perbedaan terhadap semua yang diujikan, kecuali pada uji rasio tajuk dan akar. Interaksi antara 2 perlakuan tidak berpengaruh pada uji kecepatan tumbuh, tetapi berpengaruh terhadap rasio tajuk dan akar.

Penelitian lain yang berhubungan dengan penggunaan hormon auksin adalah penelitian yang dilakukan oleh Kusumah, dkk. (2012) menunjukkan bahwa Pemberian ZPT 1% auksin sintetis memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap daya tumbuh, pada tanaman *D. cinereum* dan *H. rosa sinensis L* dibanding pemberian ZPT 25% urin, ZPT 50% urin dan kontrol.

Fungsi utama Auksin adalah mempengaruhi pertumbuhan panjang batang, pertumbuhan, diferensiasi dan percabangan akar; perkembangan buah; dominansi apikal; fototropisme dan geotropisme. Fungsi Auksin yang paling karakteristik adalah meningkatkan pembesaran sel (Widyastuti dan Tjokrokusumo, 2007 dalam Kusumah, dkk., 2012).

Auksin memiliki kapasitas tinggi untuk mempengaruhi pertumbuhan, hal ini terbukti setelah dilakukan beberapa penelitian disimpulkan bahwa auksin memiliki peranan penting dalam mengatur struktur dan fungsi organ tanaman. Berbagai jaringan pada tanaman memiliki respon yang berbeda terhadap auksin (William *et. al.*, 2006 dalam Kusumah, dkk., 2012).

II.3.2 Sitokinin

Sitokinin berperan dalam proses pembelahan sel, pembentangan sel, dan pembesaran sel. Selain itu sitokinin dapat mendorong proses morfogenesis, pertunasan, pembentukan kloroplas, serta menghambat pembentukan akar. Golongan sitokinin diantaranya AdSO₄ (*adenin sulfat*), kinetin (*6-furfurylaminopurine*), BAP (*6-benzylaminopurine*), dan thidiazuron (*N-phenyl-N'-1,2,3-thiadiazol-5-penylurea*) (Santoso dan Nursandi, 2003 dalam Khairunisa, 2009).

Kinetin (*6-furfurylaminopurine*) merupakan hormon golongan sitokinin yang pertama kali ditemukan dan jenis sitokinin alami yang dihasilkan pada jaringan yang tumbuh aktif terutama pada akar, embrio dan buah. Kinetin berfungsi untuk pengaturan pembelahan sel dan morfogenesis (Wetherell, 1982 dalam Khairunisa, 2009).

Benzil aminopurin merupakan zat pengatur tumbuh golongan sitokinin. Sitokinin adalah turunan adenin, yang berperan sangat penting dalam pengaturan pembelahan sel dan morfogenesis (Gunawan, 1987 dalam Sudrajad dan Saryanto, 2011).

Sudrajad dan Saryanto (2011) membuktikan bahwa Hormon BAP (*Benzil aminopurin*) yang merupakan zat pengatur tumbuh golongan sitokinin, yaitu turunan adenin yang sangat penting dalam pengaturan pembelahan sel dan morfogenesis berpengaruh besar terhadap pembentukan kalus dari daun *Echinacea purpurea* L.

Penambahan berbagai jenis sitokinin dengan berbagai konsentrasi yang berbeda dalam media MS dapat memacu pertumbuhan binahong (*Anredera cordifolia* [Ten.] Steenis) secara *in vitro* (Khairunisa, 2009).

II.3.3 Giberelin

Selama 30 tahun belakangan, saintis telah mengidentifikasi lebih dari 80 jenis giberelin yang ditemukan secara alamiah dalam tumbuhan, meskipun jumlahnya jauh lebih sedikit dalam setiap spesies tumbuhan. Giberelin memiliki berbagai pengaruh pada tumbuhan antara lain adalah pemanjangan batang, pertumbuhan buah dan perkecambahan (Campbell, dkk., 2003).

Penelitian Rainiyati, dkk. (2009) menunjukkan bahwa konsentrasi zat pengatur tumbuh yang dapat membentuk kalus secara optimal terdapat pada media MS dengan konsentrasi giberelin 5 ppm , dengan waktu induksi 3 hari.

II.4 Sumber Hormon Nabati

Hormon nabati dapat diperoleh dengan cara mengekstraksinya dari bagian tumbuhan tertentu, berikut merupakan tumbuhan yang telah umum diteliti dan terbukti mengandung hormon. Tumbuhan tersebut antara lain adalah:

a. Air kelapa *Cocos nucifera*

Air kelapa mengandung difenil urea yang mempunyai efektivitas menyerupai sitokinin. Kelompok sitokinin digunakan untuk mendukung pembelahan sel atau menstimulasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Bhojwani dan Radzan, 1983 dalam Untari dkk., 2006).

b. Pisang *Musa paradisiaca*

Penambahan buah pisang ambon *M. Paradisiaca Var sapientum* berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan biji anggrek *Dendrobium sp.* Yaitu terbentuknya protocorm, primordia daun, daun dan akar serta terhadap jumlah daun, panjang daun, lebar daun, tinggi bibit, diameter batang, jumlah akar dan panjang akar. Hal ini disebabkan karena pisang ambon *M. Paradisiaca Var sapientum* mengandung unsur hara makro dan mikro serta hormon auksin dan sitokinin (Zainuddin, 1992).

Hasil penelitian lainnya yaitu Arditti dan Ernts (1992) dalam Untari dkk. (2006) menunjukkan bahwa buah pisang mengandung hormon tumbuh seperti auksin dan giberelin. Menurut Widiastoety dan Bahar (1995), ekstrak pisang yang ditambahkan pada medium kultur jaringan dapat merangsang pembelahan sel dan

mendorong diferensiasi sel, sehingga semai dapat tumbuh dan berkembang. Ekstrak pisang ambon diketahui mengandung unsur-unsur kalium (K), fosfor (P) dan besi (Fe) sehingga memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan tunas (Untari dkk., 2006).

c. Jagung *Zea mays*

Berdasarkan Hartati (2009) bahwa ekstrak jagung *Zea mays* dapat mempercepat dan menambah jumlah akar terbanyak pada pertumbuhan planlet anggrek. Hal ini diduga karena jagung mengandung auksin alami yang dapat merangsang munculnya akar. Auksin alami banyak terdapat didalam cairan biji jagung muda yang masih berwarna kuning muda keputihan dan isinya encer-lunak atau disebut juga stadium masak susu.

d. Kecambah kacang hijau *Phaseolus radiatus*

Pemberian ekstrak kecambah kacang hijau pada tanaman kentang varietas granola yang diberikan dua kali menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang terbaik dibandingkan dengan zat pengatur tumbuh alami lain atau tanpa zat pengatur tumbuh. Perlakuan frekuensi pemberian yang terbaik adalah dua kali, yaitu pada 24 hari setelah tanam (HST) dan 31 HST (Mahanani, 2003).