

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN SAWI
(*Brassica juncea* L.) SECARA HIDROPONIK PADA BERBAGAI
KONSENTRASI DAN CARA APLIKASI LARUTAN HARA**

**A. NADHIRA RAIHAN A.
G111 05 050**



**PROGRAM STUDI AGRONOMI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2010**

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN SAWI
(*Brassica juncea* L.) SECARA HIDROPONIK PADA BERBAGAI
KONSENTRASI DAN CARA APLIKASI LARUTAN HARA**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Penyelesaian Sarjana
Pada Program Studi Agronomi**

**ANDI NADHIRA RAIHAN A.
G111 05 050**



SKR-PI0
RAI
P

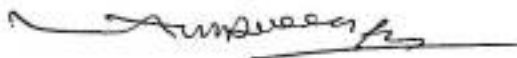
**JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2010**

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.)
SECARA HIDROPONIK PADA BERBAGAI KONSENTRASI DAN CARA
APLIKASI LARUTAN HARA**

**A. Nadhira Raihan A.
G 111 05 050**

**Makassar, Juli 2010
Menyetujui :**

Pembimbing I



(Ir. Amirullah Dachlan, MP)

Pembimbing II



(Ir. Hj. Feranita Haring, MP)

**Mengetahui :
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian**



**(Ir. H. M. Amin Ishak, MSc)
NIP. 19480530 197601 1001**

PENGESAHAN

JUDUL : PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.) SECARA HIDROPONIK PADA BERBAGAI KONSENTRASI DAN CARA APLIKASI LARUTAN HARA

NAMA : A. NADHIRA RAIHAN A.

STAMBUK : G111 05 050

JURUSAN : BUDIDAYA PERTANIAN

Skripsi ini telah diterima dan dipertahankan pada Hari Rabu Tanggal 23 Bulan Juni Tahun 2010 di hadapan pembimbing/penguji berdasarkan Surat Keputusan No. 608/H.04.12.5.1/PP.27/2010, dengan susunan sebagai berikut :

Prof. Dr. Ir. Enny Lisan Sengin, MS

(Ketua)



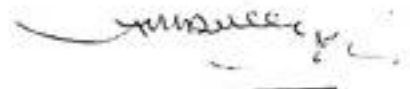
Ir. Jannes P. Manurung, M.Sc

(Sekertaris)



Ir. Amirullah Dachlan, MP

(Anggota)



Ir. Hj. Feranita Haring, MP

(Anggota)



Ir. Fachirah Ulfa, MP

(Anggota)



Dr. Ir. Kaimuddin, M.Si

(Anggota)



RINGKASAN

ANDI NADHIRA RAIHAN A. (G11105050). Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L.) Secara Hidroponik Pada Berbagai Konsentrasi dan Cara Aplikasi larutan hara. (Dibimbing oleh **Amirullah Dachlan** dan **Feranita Haring**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi dan cara aplikasi larutan hara Gandasil D pada pertumbuhan dan produksi tanaman sawi. Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca, Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar yang berlangsung dari Januari hingga April 2010. Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk percobaan faktorial dalam kelompok (RAK). Faktor pertama adalah konsentrasi larutan hara Gandasil D yang terdiri atas tiga taraf, yaitu konsentrasi 1,0 g L⁻¹ air, 1,5 g L⁻¹ air, dan 2,0 g L⁻¹ air. Faktor kedua adalah cara aplikasi yang terdiri atas dua, yaitu melalui akar dan melalui daun. Dari kedua faktor tersebut terdapat enam kombinasi perlakuan, setiap perlakuan masing-masing terdiri dari empat tanaman yang masing-masing diulang sebanyak tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara konsentrasi dengan cara aplikasi larutan hara terhadap pertumbuhan dan produksi sawi, dimana konsentrasi 1,5 g L⁻¹ air dengan cara aplikasi melalui akar memberikan hasil yang lebih baik terhadap bobot segar tajuk (111,18 g), sedangkan konsentrasi 2 g L⁻¹ air yang diaplikasikan melalui akar memberikan hasil yang lebih baik pada bobot segar akar (9,16 g). Secara tunggal, konsentrasi larutan hara 1,5 g L⁻¹ air memberikan hasil yang lebih baik pada tinggi tanaman (35,02 cm), jumlah daun (10,42 helai), luas daun (107,08 mm²), dan bobot segar tajuk (111,18 g). Sedangkan konsentrasi 2,0 g L⁻¹ air memberikan hasil yang lebih baik pada panjang akar (18,25 cm) dan bobot segar akar (9,16 g). Aplikasi melalui akar memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman (35,59 cm), jumlah daun (10,75 helai), luas daun (119,22 mm²), bobot segar tajuk (118,01 g), bobot segar akar (9,16 g), dan rasio bobot segar tajuk akar (52,62).

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian hingga sampai tahap penyusunan skripsi ini.

Pertama-tama penulis sampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Ir. Amirullah Dachlan, MP dan Ibu Ir. Hj. Feranita Haring, MP selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam mengarahkan serta membimbing penulis baik dalam pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis dengan setulus hati juga mengucapkan rasa terima kasih kepada Ayahanda Ir. H. Mudrik Yahya A. M.Si dan Ibunda Ir. Hj. A. Helda Tahir M.M, serta segenap keluarga atas nasehat dan doanya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada seluruh Staf Pengajar Fakultas Pertanian yang telah membimbing dan memberikan bekal ilmu selama proses pembelajaran di Universitas Hasanuddin.

Terima kasih penulis sampaikan pula kepada Bapak Ir. Jannes Manurung, M.Sc., teman-teman: Rinanda Imaniar SP., Dewi Untari, A.Sakina Zahra H, Sri Kencana A, Sutriyani SP., Asrawati SP., Putri Nilam SP., Riri Lestari SP., Nurrahmat Nur Salam., Marya Ulfa SP., Evi Sujiati, Nurul Rezkiany., Rizki Jaten Saleh SP., Irmayana Bahar, Risnawati SP., serta teman-teman Agronomi 2005 atas bantuan dan saran yang diberikan selama ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkannya.

Makassar, Juni 2010

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Hipotesis	5
1.3. Tujuan dan Kegunaan	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Botani, Morfologi, dan Syarat Tumbuh Tanaman Sawi ..	6
2.2. Hidroponik	7
2.3. Media Tanam Hidroponik	10
2.4. Nutrisi Hidroponik.....	11
2.5. Cara Aplikasi	12
BAB III. METODE PENELITIAN	
3.1. Tempat dan Waktu	14
3.2. Bahan dan Alat	14
3.3. Metode Percobaan	14
3.4. Pelaksanaan Percobaan	15
3.4.1. Persemaian	15
3.4.2. Persiapan nutrisi hidroponik	15
3.4.3. Penanaman	16
3.4.4. Pemberian nutrisi hidroponik	16
3.4.5. Pemeliharaan	17
3.4.6. Komponen Pengamatan	17
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil	19
4.1.1. Tinggi Tanaman	19
4.1.2. Jumlah Daun	20
4.1.3. Luas Daun	21
4.1.4. Bobot Segar Tajuk	22
4.1.5. Bobot Segar Akar	23

4.1.6. Panjang Akar	24
4.1.7. Rasio Bobot Segar Tajuk Akar	25
4.2. Pembahasan	25
4.2.1. Interaksi	25
4.2.2. Cara Aplikasi	27
4.2.3. Konsentrasi Gandasil D.....	29
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	35

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Rata-rata tinggi tanaman tanaman sawi (cm) umur 7 MSP	19
2.	Rata-rata jumlah daun tanaman sawi (helai) umur 7 MSP	21
3.	Rata-rata luas daun tanaman sawi (mm^2)	22
4.	Rata-rata bobot segar tajuk tanaman sawi (g)	23
5.	Rata-rata bobot segar akar tanaman sawi (g)	23
6.	Rata-rata rasio bobot segar tajuk akar tanaman sawi	25

Lampiran

1a.	Tinggi tanaman sawi umur (cm) 7 MSP	35
1b.	Sidik ragam tinggi tanaman sawi	35
2a.	Jumlah daun tanaman sawi umur (helai) 7 MSP	36
2b.	Sidik ragam jumlah daun tanaman sawi	36
3a.	Luas daun tanaman sawi umur (mm^2) 7 MSP	37
3b.	Luas daun hasil transformasi $(x+0,5)^{1/2}$	37
3c.	Sidik ragam Luas daun hasil transformasi $(x+0,5)^{1/2}$	37
4a.	Bobot segar tajuk tanaman sawi (g) umur 7 MSP	38
4b.	Bobot segar tajuk hasil transformasi $(x+0,5)^{1/2}$	38
4c.	Sidik ragam bobot segar tajuk hasil transformasi $(x+0,5)^{1/2}$	38
5a.	Bobot segar akar tanaman sawi (g) umur 7 MSP	39
5b.	Bobot segar akar hasil transformasi $(x+0,5)^{1/2}$	39
5c.	Sidik ragam bobot segar akar hasil transformasi $(x+0,5)^{1/2}$	39
6a.	Panjang akar tanaman sawi (cm) umur 7 MSP	40
6b.	Sidik ragam panjang akar tanaman sawi	40
7a.	Rasio bobot segar tajuk akar tanaman sawi umur 7 MSP	41
7b.	Bobot segar tajuk akar hasil transformasi $(x+0,5)^{1/2}$	41
7c.	Sidik ragam bobot segar tajuk akar hasil transformasi $(x+0,5)^{1/2}$	41

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Kurva rata-rata tinggi tanaman sawi	20
2.	Kurva rata-rata jumlah daun tanaman sawi	21
3.	Diagram batang panjang akar tanaman sawi	24

Lampiran

1.	Bibit tanaman sawi umur 21 hari saat pindah tanam	42
2.	Tanaman sawi di lapangan umur 2 MST	42
3.	Tanaman sawi di lapangan umur 4 MST	43
4.	Tanaman sawi di lapangan umur 8 MST	43
5.	Pertumbuhan tanaman sawi aplikasi melalui akar	44
6.	Pertumbuhan tanaman sawi aplikasi melalui daun	44
7.	Tanaman sawi saat panen aplikasi melalui akar	45
8.	Tanaman sawi saat panen aplikasi melalui daun	45
9.	Akar tanaman sawi aplikasi melalui akar	46
10.	Akar tanaman sawi aplikasi melalui daun	47
11.	Denah Percobaan.....	48

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman sayur dan buah merupakan tanaman hortikultura yang penting bagi manusia dan mempunyai peranan yang cukup besar bagi perbaikan gizi masyarakat, serta dapat meningkatkan pendapatan petani. Sayur dan buah dimanfaatkan sebagai pelengkap makanan pokok sebagai salah satu sumber mineral dan vitamin yang sangat penting dalam proses metabolisme tubuh. Saat ini usaha budidaya tanaman sayur dan buah semakin banyak dilakukan petani maupun masyarakat sebagai mata pencaharian pokok atau sekedar hobi. Penanaman sayur dan buah semakin berkembang, terutama tanaman sayuran karena proses produksi lebih cepat serta mempunyai nilai komersial tinggi dan merupakan produksi pertanian yang senantiasa dikonsumsi setiap hari (Ashari, 2003).

Sawi merupakan salah satu jenis sayuran daun yang digemari oleh masyarakat, selain dapat dikonsumsi sebagai sayur yang dimasak juga sering dibuat asinan oleh orang-orang Cina. Selain itu juga banyak digunakan sebagai bahan pelengkap bakso, oseng-oseng, tumis, lalapan dan masakan lainnya, sawi merupakan sayuran yang cukup populer di masyarakat. Kelebihan lain dari tanaman sawi adalah dapat diusahakan di daerah dataran rendah maupun di dataran tinggi. Sebagai sayuran daun, sawi kaya akan sumber vitamin dan mineral khususnya tanaman sawi hijau memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi. Menurut Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia, kandungan gizi dalam setiap 100 g sawi segar

mengandung energi 22,00 kalori; 2300 mg protein; 300 mg lemak; 4000 mg karbohidrat; 700 mg serat; 33 mg fosfor; 4,4 mg zatbesi; 20 mg natrium; 323 mg kalium; 147 mg kalsium; 0,1 mg thiamine; 0,1 mg riboflavin; 0,1 mg niacin; 1940 mg vitamin A; 0,09 mg vitamin B; dan 102 mg vitamin C. Selain memiliki kandungan vitamin dan zat gizi penting bagi kesehatan, sawi juga dapat menghilangkan rasa gatal ditenggorokan pada penderita batuk, sakit kepala, bahan pembersih darah, baik untuk kesehatan ginjal dan dapat memperbaiki dan memperlancar pencernaan (Haryanto et al., 2003).

Pengembangan usahatani sawi di Indonesia belum menunjukkan hasil yang memuaskan bagi petani dan masyarakat dimana produktivitasnya mengalami pasang surut. Produktivitas sawi nasional pada tahun 2006 mencapai 10,30 ton ha⁻¹ (produksi 590.400 ton dengan luas panen 57.318 ha). Sedangkan pada tahun 2007 mengalami penurunan produktivitas menjadi 10,28 ton ha⁻¹(produksi 564.912 ton dengan luas panen 54.973 ha). Pada tahun 2008 produktivitas sawi mencapai 10,36 ton ha⁻¹ (produksi 565.636 ton dengan luas panen 54.589 ha). Di Sulawesi Selatan produktivitas sawi masih lebih rendah daripada produktivitas secara nasional, dimana pada tahun 2006 produktivitas baru mencapai 6,92 ton ha⁻¹ (produksi 12.667 ton dengan luas panen 1.831 ha), pada tahun 2007 produktivitas sawi mencapai 7,91 ton ha⁻¹ (produksi 12.736 ton dengan luas panen 1.611 ha). Selanjutnya pada tahun 2008 produktivitas mengalami penurunan menjadi 5,44 ton ha⁻¹ (produksi 9.623 ton dengan luas panen 1.768 ha) (BPS, 2009).

Hal yang menyebabkan turunnya produksi sawi adalah disamping penggunaan benih yang tidak bermutu serta penerapan teknik bercocok tanam yang belum

sesuai dengan paket teknologi anjuran, juga disebabkan oleh semakin sempitnya lahan pertanian yang produktif akibat penggunaannya diluar sektor pertanian (Cahyono, 2003).

Salah satu upaya untuk mengatasi kurangnya lahan terutama di daerah yang memiliki lahan yang terbatas dengan musim yang berubah-ubah, maka dilakukan penanaman secara hidroponik. Penanaman sayuran secara hidroponik merupakan salah satu teknik penanaman yang mudah dengan bahan yang banyak tersedia, salah satunya menanam di dalam pot atau polybag. Sistem hidroponik bisa diterapkan pada tingkat lapisan masyarakat baik di pedesaan maupun di perkotaan. Khususnya dalam skala rumah tangga untuk memenuhi kebutuhan konsumsi sayuran (Suprayitna, 2006).

Bertanam secara hidroponik merupakan teknik bercocok tanam tanpa tanah yang mempunyai banyak kelebihan. Kelebihan utamanya adalah keberhasilan tanaman untuk tumbuh dan berproduksi lebih terjamin serta penanaman tidak tergantung pada musim sehingga dapat dipanen sepanjang tahun. Selain itu dapat memberikan keuntungan yang lebih besar seperti tak perlu lahan luas, bebas residu pestisida, tak merusak tanah, dapat ditanam tanpa tergantung musim dan ramah lingkungan. Bertanam secara hidroponik ini memberikan nilai tambah bagi rumah tangga karena bisa dilakukan di dapur, garasi, atap dan teras rumah terutama bagi penduduk perkotaan yang memiliki lahan sempit (Arhad, 2007).

Bertanam secara hidroponik semakin berkembang meliputi berbagai cara, tidak hanya menggunakan wadah yang hanya diisi air bernutrisi saja, tapi juga dapat menggunakan media pasir, perlite, zeolit, rockwool, arang sekam, sabut kelapa,

kerikil, batu apung, dan lain-lain. Arang sekam dapat digunakan sebagai media tanam yang baik karena arang sekam bersifat steril, ringan dan tidak mudah lapuk (Chadirin, 2001).

Sumber hara bagi tanaman yang dibudidayakan secara hidroponik berasal dari larutan hara yang diberikan kedalam media. Pemberian larutan hara penting untuk pertumbuhan dan kualitas produksi. Selain bahan nutrisi hidroponik yang harus diramu sendiri (belum jadi) seperti larutan Hogland dan larutan Fertimix, bahan nutrisi pada hidroponik juga dapat berasal dari pupuk majemuk yang banyak tersedia dipasaran seperti; Margafloor, Supergrow, Hyponex, Gandasil, dan Vitabloom. Pemberian larutan hara dengan menggunakan pupuk majemuk yang siap pakai, cukup praktis dan mudah dilakukan oleh setiap orang. Salah satu sumber larutan hara yang dapat digunakan untuk sayuran daun adalah pupuk Gandasil D, pupuk ini berbentuk kristal yang tidak hanya mengandung unsur hara makro tetapi juga unsur hara mikro bahkan dilengkapi vitamin-vitamin untuk pertumbuhan tanaman (Haryanto et al., 2003).

Penggunaan pupuk Gandasil D pada tanaman selada, dengan konsentrasi $2,0 \text{ g L}^{-1}$ air memberikan hasil yang lebih baik terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar, volume akar, dan luas daun. dan pada tanaman suplir, dengan konsentrasi $1,0 \text{ g L}^{-1}$ air memberikan hasil terbaik pada waktu muncul ental, tinggi ental, jumlah ental, serta jumlah cabang ental. Penelitian yang telah dilakukan oleh Wahidah (2004) dengan menggunakan berbagai media tanam pada pertumbuhan dan produksi tanaman sawi, diperoleh hasil bahwa jenis media tanam arang sekam memberikan hasil terbaik terhadap rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun,

volume akar, dan bobot segar tanaman sawi. Dibandingkan dengan penggunaan media tanam batu apung, media sabut kelapa dan media pasir, yang memberikan pengaruh terendah.

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian dengan menggunakan pupuk Gandasil D sebagai larutan hara pada beberapa konsentrasi dan cara aplikasi yang berbeda terhadap, pertumbuhan dan produksi sawi (*Brassica juncea* L.) yang ditanam secara hidroponik.

1.2 Hipotesis

1. Terdapat interaksi antara konsentrasi dan cara aplikasi larutan hara terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi
2. Terdapat salah satu konsentrasi larutan hara yang memberikan pertumbuhan dan produksi yang lebih baik terhadap tanaman sawi
3. Terdapat salah satu cara aplikasi larutan hara yang memberikan pertumbuhan dan produksi yang lebih baik terhadap tanaman sawi

1.3 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi dan cara aplikasi larutan hara pada pertumbuhan dan produksi tanaman sawi.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi dalam penanaman tanaman sawi secara hidroponik, serta sebagai pembanding pada penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani, Morfologi, dan Syarat Tumbuh Tanaman Sawi

Sawi merupakan tanaman sayur termasuk dalam kelas *Dicotyledonae*, ordo *Rhoeadales*, famili *Cruciferae*, Genus *Brassica*, dan spesies *Juncea*, dengan nama latin *Brassica juncea* L., tanaman sawi diduga berasal dari Cina dan Asia Timur. Tanaman sawi lebih dikenal dengan sebutan "Mustard". Tanaman sawi merupakan sayuran yang banyak ditanam dan dipasarkan di Indonesia baik pada dataran tinggi maupun dataran rendah. Salah satu jenis sawi yang paling banyak dipasarkan di kalangan konsumen yaitu jenis sawi caisim (Haryanto et al., 2003).

Caisim memiliki tangkai daun yang panjang, langsing berwarna putih kehijauan, daun lebar memanjang, tipis berwarna hijau. Batang sawi memiliki ukuran panjang, bersifat tidak keras dan berwarna kehijauan atau keputih-putihan. Batang sawi berfungsi sebagai alat pembentuk dan penopang daun. Sistem perakaran sawi memiliki akar tunggang dan cabang-cabang akar yang bentuknya bulat panjang, menyebar ke semua arah pada kedalaman antara 30-50 cm, akar-akar ini berfungsi antara lain mengisap air dan zat makanan, serta menguatkan berdirinya batang tanaman (Rukmana, 2005).

Tanaman sawi dapat tumbuh baik ditempat yang bersuhu panas maupun bersuhu dingin sehingga dapat diusahakan didataran rendah maupun dataran tinggi. Daerah penanaman yang cocok untuk menumbuhkan tanaman sawi mulai dari ketinggian 5-1200 m dpl. Namun biasanya tanaman ini dibudidayakan pada

daerah yang berketinggian 100-500 m dpl. Suhu ideal untuk menumbuhkan tanaman sawi di dataran rendah dataran rendah 15-20°C. Curah hujan yang sesuai untuk pembudidayaan tanaman sawi hijau adalah 1000-1500 mm tahun⁻¹ (Harjono, 2001).

Tanaman sawi selama pertumbuhannya memerlukan hawa yang sejuk, suhu yang dikehendaki adalah 15,6°C pada malam hari dan 21°C pada siang hari serta tidak senang pada air yang menggenang (Sunarjono, 2008).

Teknik penanaman sawi yang dikembangkan saat ini tidak hanya terbatas dengan cara konvensional (ditanam di lahan) tetapi sudah menggunakan sistem hidroponik di pekarangan yang cocok untuk sayuran daun misalnya sawi caisim, selada, dan bayam (Karsono et al., 2004).

2.2 Hidroponik

Hidroponik merupakan sistem penanaman tanpa menggunakan media tanah. Sistem hidroponik ini berkembang dari hasil-hasil percobaan yang dilakukan untuk menentukan bahan yang menyebabkan tanaman tumbuh, yang dimulai sejak awal tahun 1600 oleh Jan Van Helmart seorang Belgia. Selanjutnya penanaman tanpa media tanah dikembangkan oleh dua orang Jerman yaitu Sachs pada tahun 1860 dan Knap pada tahun 1861. Hidroponik mulai berkembang sejak tahun 1925 setelah terbukti bahwa sistem hidroponik ini mempunyai potensi untuk digunakan oleh industri tanaman karena dapat mengatasi masalah keterbatasan lahan, kesuburan tanah serta serangan hama dan penyakit. Sistem hidroponik ini dikembangkan lebih lanjut oleh Geriche pada tahun 1930 sampai tahap komersil (Susanto, 2001).

Hidroponik budidaya tanpa tanah (*soilless culture*) dapat dilakukan di mana saja dimana cara bercocok tanam tanpa menggunakan media tanah tetapi menggunakan media air atau bahan porus lainnya dengan pemberian unsur hara terkendali yang berisi unsur-unsur esensial yang dibutuhkan tanaman. Pemberian nutrisi dengan cara hidroponik pada tanaman dapat diberikan melalui akar dan daun tanaman (Lingga, 2005).

Jenis hidroponik dapat dibedakan dari media yang digunakan untuk tempat berdiri tegaknya tanaman. Media tersebut biasanya bebas dari unsur hara (steril), sehingga perlu ditambahkan nutrisi jika akan digunakan untuk penanaman. Dalam hidroponik, nutrisi yang dibutuhkan tanaman dilarutkan ke dalam air dan diberikan ke dalam media. Media tanam tersebut dapat berupa kerikil, pasir, gabus, arang, sabut kelapa, zeolit, atau tanpa media agregat (hanya air). Yang terpenting adalah bahwa media tanam hidroponik yang digunakan bebas hama sehingga tidak menumbuhkan jamur atau penyakit lainnya (Chadirin, 2001).

Hidroponik kultur air berbeda dengan sistem hidroponik substrat. Pada hidroponik substrat tanaman ditumbuhkan di media non tanah. Pada media itulah akar berkembang. Sementara pada sistem hidroponik kultur air, akar tanaman terendam dalam air yang mengandung nutrisi. Air bersikulasi selama 24 jam terus menerus dan membutuhkan suplai listrik selama 24 jam per hari sehingga jika listrik mati selama beberapa jam, maka seluruh tanaman dalam sistem hidroponik kultur air ini terancam mati total. Kekurangan hidroponik kultur air ini begitu terjadi infeksi penyakit terhadap salah satu tanaman maka seluruh tanaman akan tertular dalam waktu singkat. Ketergantungan listrik dalam menggunakan hidroponik

kultur air dan krisis listrik yang terjadi merupakan salah satu alasan menggunakan hidroponik substrat (Chadirin, 2001).

Keuntungan bertanam secara hidroponik adalah penanaman dapat dilakukan pada ruang atau tempat yang terbatas, pemakaian nutrisi lebih hemat, pemakaian air lebih efisien, tenaga kerja yang diperlukan lebih sedikit, lingkungan kerja lebih bersih, masalah hama dan penyakit tanaman dapat dikurangi, efisien dalam teknis perawatan dan peralatan yang digunakan, serta dapat menanam tanaman di lokasi yang tidak mungkin atau sulit ditanami seperti di lingkungan tanah yang miskin hara dan berbatu. Dan yang paling penting budidaya sistem hidroponik tidak tergantung musim dan waktu tanam (Haryanto et al., 2003).

Keuntungan lain dari usaha tanaman hidroponik yaitu karena selama proses tanam hingga panen sayuran hidroponik terbebas dari pemakaian pestisida, higienitas tinggi, lebih segar, sehingga sayuran hidroponik yang dijual di beberapa supermarket cepat terjual habis. Harga jual sayur hidroponik dapat mencapai harga 4 hingga 5 kali lebih tinggi daripada harga sayur biasa di pasar tradisional. Karena terbatasnya persediaan, dan makin tingginya permintaan sayuran jenis hidroponik ini sehingga peluang bisnisnya cukup baik untuk digeluti oleh para pengusaha dalam skalayang besar, termasuk peluang ekspor ke pasar negara tetangga yang permintaannya sangat tinggi, seperti Singapura dan Malaysia (Sadino, 2010) .

Hal yang perlu diperhatikan dalam budidaya secara hidroponik, yaitu pengelolaan tanaman dan kondisi tempat tumbuh tanaman. Pengelolaan tanaman meliputi kesesuaian komoditas yang diusahakan, kesesuaian media tumbuh yang digunakan, kesesuaian larutan nutrisi yang akan diberikan dan teknik pemeliharaan.

Lingkungan tempat tumbuh meliputi media tumbuh dan lingkungan sekitarnya, perlu dijaga kondisinya untuk menghindari adanya hama serta penyakit (Karsono, 2004).

2.3. Media Tanam Hidroponik

Media tanam merupakan komponen utama ketika akan bercocok tanam, secara umum media tanam harus dapat menjaga kelembaban sekitar akar, menyediakan cukup udara, mempunyai aerasi dan drainase cukup baik, dapat menahan ketersediaan unsur hara dan tidak mengandung zat beracun bagi tanaman. Media tanam digunakan untuk menumbuhkan tanaman, tempat akar tumbuh dan berkembang, merupakan tempat berpegangnya akar agar tanaman dapat tegak dan kokoh berdiri di atas media, media tanam sangat berpengaruh terhadap perkembangan tanaman (Ashari, 2003).

Hidroponik terus berkembang pesat, media tumbuhnya tidak hanya air, tetapi didukung media lain yang dapat membantu menopang tubuh tanaman. Berdasarkan jenis media tanamnya hidroponik dibedakan menjadi dua yaitu hidroponik substrat dan hidroponik kultur air. Hidroponik substrat yaitu hidroponik dengan menggunakan media tanam yang dapat memegang akar dan juga sebagai perantara larutan nutrisi, sehingga cocok untuk menanam jenis tanaman yang berbatang besar dan berbuah berat. dan hidroponik kultur air yaitu hidroponik dengan mengalirkan air ke akar tanaman secara dangkal dengan menggunakan wadah. Media tanam dengan menggunakan media substrat terbagi dua yaitu media tanam anorganik dan media tanam organik. Yang termasuk media tanam anorganik adalah pasir, kerikil alam, kerikil sintetik, batu kali, batu apung, pecahan genteng, perlit, zeolit, spons, dan

serabut batuan. Sedangkan media tanam organik biasanya mempunyai daya serap air yang cukup tinggi seperti gambut, potongan kayu, serbuk kayu gergaji, arang kayu, sabut kelapa, batang pakis, dan arang sekam (Chadirin, 2001).

Tanaman hidroponik dapat tumbuh dengan baik apabila lingkungan akar memperoleh cukup udara, air, dan hara. Media tanam selain harus berfungsi sebagai pegangan akar dan perantara larutan nutrisi, yang penting diperhatikan karakteristik media tanam hidroponik yang baik adalah media tanam tersebut harus dapat menyerap dan menghantar air, tidak mempengaruhi pH air, tidak berubah warna, dan tidak mudah lapuk dan busuk (Susanto, 2001).

Arang sekam (kuntan) adalah sekam bakar yang berwarna hitam yang dihasilkan dari pembakaran yang tidak sempurna, dan telah banyak digunakan sebagai media tanam secara komersial pada sistem hidroponik. Komposisi arang sekam paling banyak ditempati oleh SiO_2 yaitu 52% dan C sebanyak 31%. Komponen lain arang sekam adalah Fe_2O_3 , K_2O , MgO , CaO , MnO , dan Cu dalam jumlah relatif kecil serta bahan organik. Karakteristik lain adalah sangat ringan, kasar sehingga sirkulasi udara tinggi karena memiliki banyak pori, kemampuan kapasitas menahan air yang tinggi, warnanya yang hitam dapat mengabsorpsi sinar matahari secara efektif, serta dapat menghilangkan pengaruh penyakit khususnya bakteri dan gulma (Anonim, 2010).

2.4. Nutrisi Hidroponik

Dalam sistem hidroponik biasanya larutan nutrisi diberikan melalui air irigasi. Dalam prakteknya, sistem pendistribusian larutan nutrisi dibagi mejadi dua yaitu sistem pemberian pada media tanam dimana memberikan larutan nutrisi pada

tanaman melalui media yang dapat diserap tanaman secara langsung. Sistem ini biasa digunakan pada hidroponik substrat contohnya irigasi tetes. Sedangkan sistem sirkulasi dilakukan dengan cara menyalurkan kembali larutan nutrisi yang terkumpul dalam bak penampung, dan dialirkan kembali ke media tanam secara berulang dan terkendali. Sistem ini biasa digunakan pada hidroponik dengan kultur air (Chadirin, 2001).

Penanaman sawi secara hidroponik mendapatkan suplai hara dari larutan hidroponik yang digunakan. Salah satu sumber nutrisi hidroponik yang mudah diaplikasikan pada hidroponik sayuran daun yaitu pupuk Gandasil D, pupuk dilarutkan terlebih dahulu kemudian diberikan ke tanaman. Pupuk Gandasil ini mudah diperoleh, murah, dan banyak tersedia di toko. Cara pemberian nutrisi hidroponik ini cukup praktis dan mudah dilakukan oleh setiap tenaga kerja (Haryanto et al., 2003).

Gandasil D memiliki kandungan unsur hara makro N 14%, P_2O_5 12%, kalium (K_2O) 14% dan Mg 12%. Unsur hara mikro lainnya yang melengkapi yaitu mangan (Mn), boron (B), tembaga (Cu), kobalt (Co), seng (Zn), dan vitamin-vitamin (Setyamidjaja, 2000).

Pada budidaya tanaman secara hidroponik, selain media tanam, terdapat faktor penting lainnya seperti unsur hara, suplai air, suplai oksigen, dan cahaya. Dalam sistem hidroponik ini, tanah tidak digunakan sebagai media tumbuh, tetapi diganti dengan media arang sekam. Media arang sekam tidak mengandung unsur hara yang diperlukan oleh tanaman, oleh sebab itu unsur hara harus diberikan melalui pemupukan (Chadirin, 2001).

2.5. Cara Aplikasi

Setiap kegiatan budidaya tanaman, pupuk merupakan salah satu faktor penting. Pupuk dalam sistem hidroponik disebut nutrisi hidroponik yang berisi larutan air dan hara. Nutrisi merupakan sumber makanan bagi tanaman yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Pemberian nutrisi dapat dilakukan melalui akar dan melalui daun, pemberian nutrisi lewat akar yaitu segala macam nutrisi yang diberikan ke tanaman melalui akar. Tujuannya yaitu mengisi tanah atau media tanam dengan hara yang diserap oleh akar dan dibutuhkan tanaman agar tumbuh subur dan memberi hasil maksimal. Pemberian nutrisi lewat daun yaitu pemberian nutrisi ke tanaman melalui penyemprotan ke daun, nutrisi yang disemprotkan langsung ke sisi bawah daun sehingga langsung dapat diserap melalui stomata (Lingga, 2005).

Pemberian nutrisi lewat daun memiliki keistimewaan daripada pemberian lewat akar, yaitu nutrisi yang disemprotkan langsung ke sisi bawah daun sehingga langsung dapat diserap melalui mulut daun (stomata). Namun harus diperhatikan agar tidak menggunakan konsentrasi yang tinggi karena dapat menyebabkan daun menjadi rusak dan kemungkinan terjadinya penguapan lebih tinggi dibanding akar. Sedangkan pemupukan lewat akar merupakan pertukaran langsung lewat hara dan akar dimana semakin banyak akar yang bersentuhan dengan hara semakin banyak pula hara yang dapat diserap akar dan akar-akar tanaman yang dapat menembus lebih dalam maka akan lebih banyak dapat menyerap hara jika dibandingkan dengan akar yang dangkal (Hakim et al., 2004).

BAB III

BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca, Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar. Tempat penelitian berada pada ketinggian 7 m dpl., berlangsung dari Januari hingga April 2010.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan adalah benih sawi varietas caisim, arang sekam, pupuk Gandasil D sebagai sumber hara dan air. Alat-alat yang digunakan adalah polybag ukuran 30 cm × 20 cm, talang plastik ukuran 35 cm × 25 cm, timbangan analitik, gelas ukur 1000 mL, *sprayer* 3 buah, gelas takar, spoit, ember, label, serta alat tulis menulis.

3.3. Metode Percobaan

Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk percobaan faktorial dalam kelompok (RAK). Faktor pertama adalah konsentrasi larutan hara Gandasil D (G) yang terdiri dari tiga taraf yaitu; 1,0 g L⁻¹ air (g₁), 1,5 g L⁻¹ air (g₂), dan 2,0 g L⁻¹ air (g₃). Faktor kedua adalah cara aplikasi nutrisi (A) yang terdiri dari dua cara yaitu melalui akar (a₁) dan aplikasi melalui daun (a₂). Dari kedua faktor tersebut diperoleh enam kombinasi perlakuan yaitu : a₁g₁, a₂g₁, a₁g₂, a₂g₂, a₁g₃, a₂g₃. Setiap kombinasi terdiri dari empat tanaman, yang masing-masing diulang sebanyak tiga kali sehingga keseluruhan terdapat 72 unit tanaman.

3.4 Pelaksanaan Percobaan

3.4.1 Persemaian

Benih sawi yang akan dihidroponikkan harus disemaikan terlebih dahulu. Selama 21 hari (tiga minggu), benih disemaikan padatalang plastik berukuran 35cm × 25 cm berisi media sekam, dengan tebal media sekitar 5 cm. Sebelum disemai, benih direndam dalam air hangat kuku (45°-50° C) selama 1 jam, setelah itu biji ditanam dengan ditebarkan di atas permukaan media semai secara merata, kemudian ditutup kembali dengan media semai setebal kurang lebih 3 mm secara merata. Media yang telah ditanami ditempatkan di tempat yang teduh dan aman. Untuk menjaga kelembaban media dilakukan penyiraman pagi dan sore hari dengan cara menyemprotkan air dengan menggunakan sprayer. Setelah kecambah tumbuh hingga memiliki 5-6 helai daun, atau berumur sekitar 3 minggu, bibit siap dipindahkan ke polybag hidroponik yang telah dipersiapkan.

3.4.2 Persiapan nutrisi hidroponik

Sumber hara yang digunakan berasal dari pupuk Gandasil D yang telah dilarutkan dalam air, pupuk ditimbang terlebih dahulu dengan menggunakan timbangan analitik, dengan konsentrasi sesuai perlakuan masing-masing, setelah itu dimasukkan ke dalam plastik (plastik obat) yang berukuran kecil kemudian ditutup rapat. Untuk lebih memudahkan pada saat pemberian nutrisi disiapkan gelas ukur untuk melarutkan larutan Gandasil, dimana konsentrasi Gandasil 1,0 g, 1,5 g dan 2,0 g, masing-masing dilarutkan dalam 1000 mL air. Setelah itu larutan Gandasil D diaduk rata dan dimasukkan ke dalam *sprayer* saat pengaplikasian.

3.4.3 Penanaman

Sebelum bibit ditanam atau dipindahkan ke wadah atau tempat penanaman berupa polybag yang berukuran 30 cm × 40 cm terlebih dahulu polybag diisi dengan media tanam berupa sekam dengan timbangan sekam 1,5 kg, setelah diisi media penanaman dibasahi dahulu. Selanjutnya, Bibit sawi yang telah berumur tiga minggu dan telah mempunyai 5–6 helai daun ditanam pada lubang tanam yang terdapat pada media yang telah disiapkan (Dapat dilihat pada lampiran gambar 1 halaman 42). Penanaman dilakukan pada sore hari. Bibit yang ditanam dipilih yang pertumbuhannya baik, tegak, segar, bebas dari serangan hama dan penyakit.

3.4.4 Pemberian larutan hara/nutrisi hidroponik

*Pemberian larutan hara/nutrisi dilakukan pada saat tanaman sawi berumur 7 hari setelah dipindahkan ke polybag, pemberian larutan hara dilakukan sekali dalam sehari. Cara pemberian larutan hara dilakukan melalui akar dan melalui daun masing-masing sesuai dengan konsentrasi yang digunakan dalam penelitian. Pemberian melalui akar dilakukan dengan cara menyiramkan larutan hara disekitar perakaran tanaman sebanyak 10 mL tan.⁻¹ (1-7 HST), 20 mL tan.⁻¹ (8-14 HST), dan 40 mL tan.⁻¹ (15-21 HST) dan seterusnya dengan menggunakan gelas takar. Pemberian melalui daun dilakukan dengan cara menyemprotkan larutan hara ke daun sebanyak 20 kali semprot tan.⁻¹ (1-7 HST), 40 kali semprot tan.⁻¹ (8-14 HST), dan 60 kali semprot tan.⁻¹ (15-21 HST) dan seterusnya dengan menggunakan *sprayer* (Dapat dilihat pada lampiran gambar 2, gambar 3, dan gambar 4 halaman 42 dan 43)*

3.4.5. Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan sebelum panen meliputi penyiraman air dan pemberian larutan nutrisi. Pemberian nutrisi hidroponik diberikan tiap hari sedangkan penyiraman dilakukan sesuai kondisi media tanam, penyiraman bertujuan menjaga kelembaban media agar tidak kering dan tanaman tidak kekurangan air.

3.4.6. Komponen Pengamatan

Komponen yang diamati dan diukur pada percobaan ini, adalah sebagai berikut:

1. Tinggi tanaman, diukur dari pangkal batang hingga ujung daun tertinggi, pengukuran dilakukan seminggu sekali, pengukuran mulai dilakukan setelah tanaman berumur satu minggu setelah dipindahkan ke polybag hidroponik hingga akhir penelitian.
2. Jumlah daun, dilakukan dengan cara menghitung semua jumlah daun yang terbentuk. Pengamatan dilakukan sekali dalam seminggu, dimulai setelah tanaman berumur satu minggu setelah dipindahkan ke polybag hidroponik hingga akhir penelitian.
3. Luas daun, dihitung dengan cara mengambil sampel daun dari setiap tanaman kemudian memproyeksikan daun yang akan diukur pada kertas milimeter, dengan rumus yaitu :

$$- \text{luas kotak } \frac{1}{2} \text{ utuh} \times 1 = \dots \text{ mm}^2$$

$$- \text{luas kotak utuh} \times 1 = \frac{\dots \text{ mm}^2}{\text{Total luas daun}} +$$

4. Bobot segar tajuk, dilakukan dengan cara menimbang bagian tajuk tanaman. Pengukuran dilakukan pada saat panen.
5. Bobot segar akar, dilakukan dengan cara menimbang bagian akar tanaman. Pengukuran dilakukan pada saat panen.
6. Panjang akar, dilakukan dengan cara mengukur panjang akar dari pangkal batang sampai ujung akar terpanjang. Pengukuran dilakukan pada saat panen.
7. Rasio bobot segar tajuk akar, perhitungan rasio bobot segar tajuk akar dihitung dari hasil bagi bobot segar tajuk per bobot segar akar. Perhitungan dilakukan setelah panen, dengan menggunakan rumus :

$$\text{Rasio bobot segar tajuk akar} = \frac{\text{bobot segar tajuk tanaman}}{\text{bobot segar akar tanaman}}$$

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

4.1.1. Tinggi Tanaman

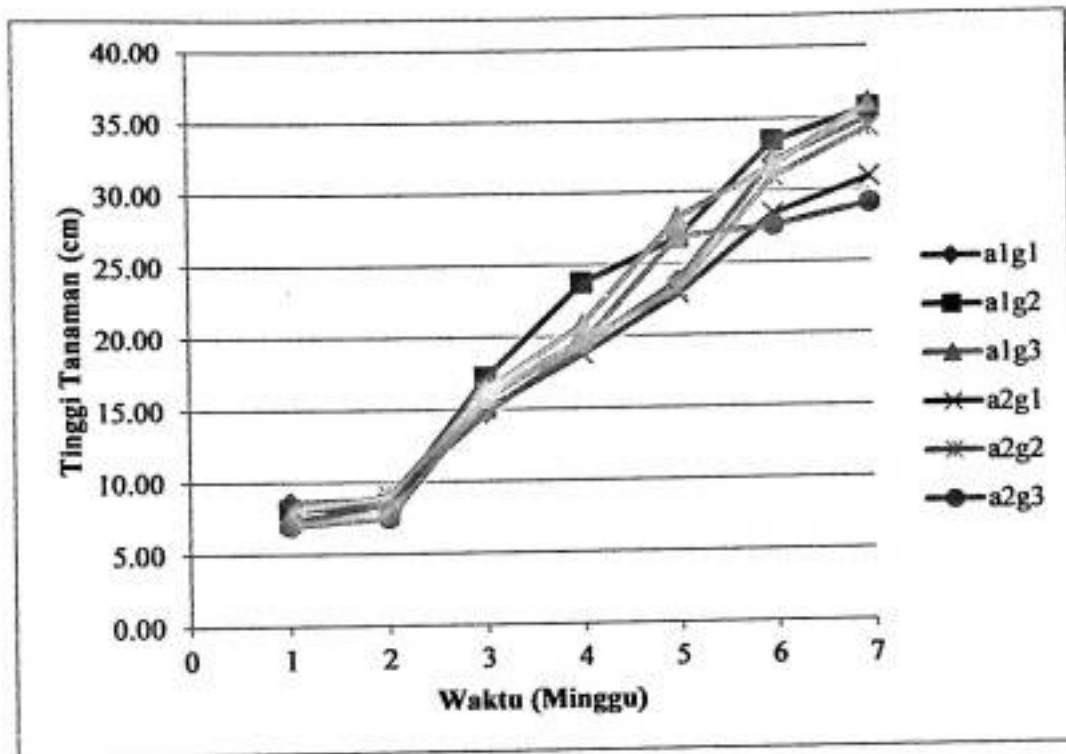
Tinggi tanaman sawi dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran Ia dan Ib. Sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara cara aplikasi dengan konsentrasi larutan hara, dan konsentrasi larutan hara, tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Sedangkan cara aplikasi larutan hara berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Uji lanjut terhadap cara aplikasi larutan hara disajikan pada Tabel 1. Dan kurva rata-rata tinggi tanaman selama pertumbuhan tanaman disajikan pada Gambar 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman sawi (cm) pada berbagai konsentrasi dan cara aplikasi larutan hara

Perlakuan	Konsentrasi larutan hara (Gandasil D)			Rata-rata
	g ₁ (1 g L ⁻¹)	g ₂ (1,5 g L ⁻¹)	g ₃ (2 g L ⁻¹)	
a ₁ (akar)	35,03	35,70	36,04	35,59 ^a
a ₂ (daun)	30,88	34,33	29,07	31,43 ^b
Rata-rata	32,95	35,02	32,55	

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada uji BNT (NP:3,49) $\alpha = 0,05$

Tabel 1 menunjukkan bahwa tinggi tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan cara aplikasi larutan hara melalui akar (a₁) yaitu 35,59 cm dan berbeda nyata dengan cara aplikasi larutan hara melalui daun (a₂).



Gambar 1 Kurva rata-rata tinggi tanaman sawi (cm) selama tujuh minggu pada berbagai konsentrasi dan cara aplikasi larutan hara

4.1.2. Jumlah Daun

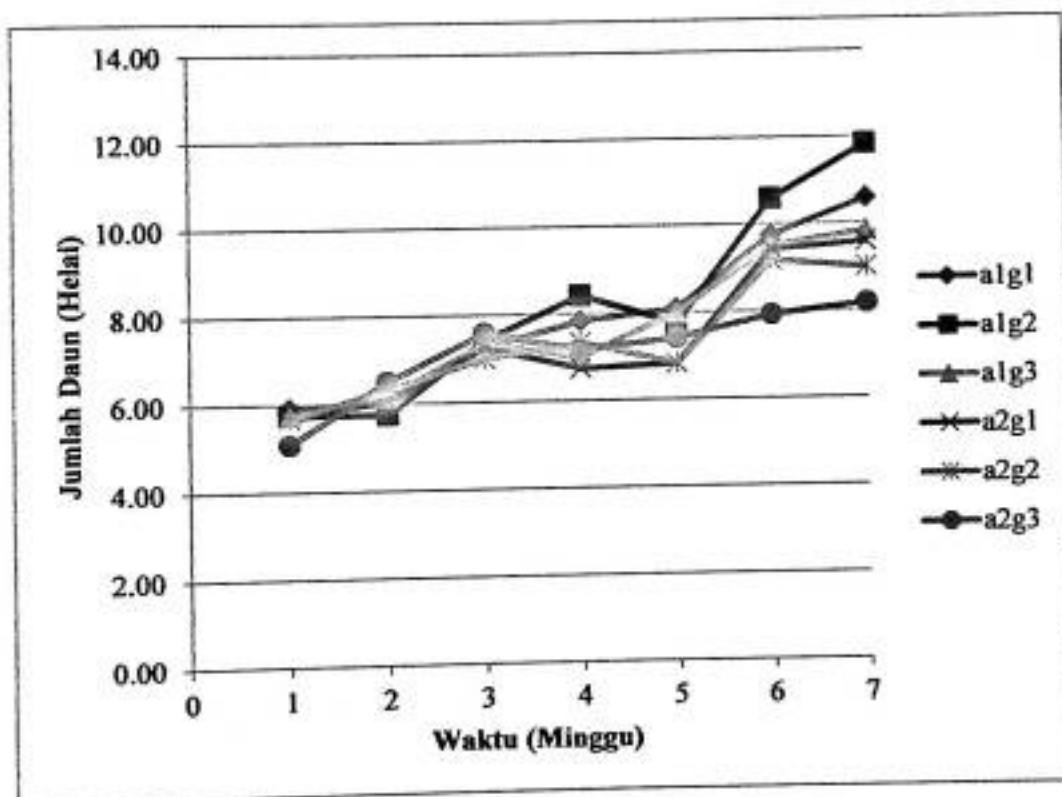
Jumlah daun dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 2a dan 2b. Sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara cara aplikasi dengan konsentrasi larutan hara, dan konsentrasi larutan hara, tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Sedangkan cara aplikasi larutan hara sangat berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Uji lanjut terhadap cara aplikasi larutan hara disajikan pada Tabel 2. dan kurva rata-rata jumlah daun selama pertumbuhan tanaman disajikan pada gambar 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan cara aplikasi hara melalui akar (a_1) yaitu 10,75 helai dan berbeda nyata dengan cara aplikasi melalui daun (a_2).

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun tanaman sawi (helai) pada berbagai konsentrasi dan cara aplikasi larutan hara

Perlakuan	Konsentrasi larutan hara (Gandasil D)			Rata-rata
	g ₁ (1 g L ⁻¹)	g ₂ (1,5 g L ⁻¹)	g ₃ (2 g L ⁻¹)	
a ₁ (akar)	10,58	11,83	9,83	10,75 ^a
a ₂ (daun)	9,58	9,00	8,17	8,92 ^b
Rata-rata	10,08	10,42	9,00	

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada uji BNT (NP:1,61) $\alpha = 0,01$



Gambar 2 Kurva rata-rata jumlah daun tanaman sawi (helai) selama tujuh minggu pada berbagai konsentrasi dan cara aplikasi larutan hara

4.1.3. Luas Daun

Luas daun, sidik ragam, dan hasil transformasinya disajikan pada Tabel Lampiran 3a, 3b, dan 3c Sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara cara aplikasi dengan konsentrasi larutan hara, dan konsentrasi larutan hara, tidak

berpengaruh nyata terhadap luas daun. Sedangkan cara aplikasi larutan hara sangat berpengaruh nyata terhadap luas daun. Uji lanjut terhadap cara aplikasi larutan hara disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata luas daun tanaman sawi (mm^2) hasil transformasi $(x+0,5)^{1/2}$ pada berbagai konsentrasi dan cara aplikasi larutan hara

Perlakuan	Konsentrasi larutan hara (Gandasil D)			Rata-rata
	$g_1 (1 \text{ g L}^{-1})$	$g_2 (1,5 \text{ g L}^{-1})$	$g_3 (2 \text{ g L}^{-1})$	
a_1 (Akar)	9,64 (94,83)	11,67 (137,00)	11,18 (125,83)	10,83 ^a (119,22)
a_2 (Daun)	9,11 (83,17)	8,77 (77,17)	7,64 (59,33)	8,51 ^b (73,22)
Rata-rata	9,38 (89,00)	10,22 (107,08)	9,41 (92,58)	

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada uji BNT ($NP:1,85$) $\alpha = 0,01$. Angka yang terdapat dalam kurung merupakan data asli

Tabel 3 menunjukkan bahwa luas daun terlebar terdapat pada perlakuan cara aplikasi hara melalui akar (a_1) yaitu 119,22 mm^2 dan berbeda nyata dengan cara aplikasi melalui daun (a_2).

4.1.4 Bobot Segar Tajuk

Bobot Segar, sidik ragam, dan hasil transformasinya disajikan pada Tabel Lampiran 4a, 4b, dan 4c. Sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara cara aplikasi dengan konsentrasi larutan hara berpengaruh nyata terhadap bobot segar tajuk. Uji lanjut interaksi antara cara aplikasi dengan konsentrasi larutan hara disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan bahwa bobot segar tajuk terbaik pada perlakuan cara aplikasi melalui akar dengan kombinasi konsentrasi larutan hara (a_1g_2) yaitu 111,18.

Perlakuan (a_1g_2) tidak berbeda nyata dengan perlakuan (a_1g_3). Namun perlakuan (a_1g_2) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 4. Rata-rata bobot segar tajuk tanaman sawi (g) hasil transformasi $(x+0,5)^{1/2}$ pada berbagai konsentrasi dan cara aplikasi larutan hara

Perlakuan	Konsentrasi larutan hara (Gandasil D)		
	$g_1 (1 \text{ g L}^{-1})$	$g_2 (1,5 \text{ g L}^{-1})$	$g_3 (2 \text{ g L}^{-1})$
a_1 (Akar)	8,14 ^b (66,60)	10,49 ^a (111,18)	10,84 ^a (118,01)
a_2 (Daun)	6,37 ^c (40,66)	6,28 ^c (39,84)	38,99 ^c (6,21)

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada uji Duncan $\alpha = 0,05$ dengan nilai pembanding berturut-turut adalah 1,4427;1,5114;.....;1,584. Angka yang terdapat dalam kurung merupakan data asli

4.1.5 Bobot Segar Akar

Bobot akar, sidik ragam, dan hasil transformasinya disajikan pada Tabel Lampiran 5a, 5b, dan 5c. Sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara cara aplikasi dengan konsentrasi larutan hara sangat berpengaruh nyata terhadap bobot segar akar. Uji lanjut interaksi antara cara aplikasi dengan konsentrasi larutan hara disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata bobot segar akar tanaman sawi (g) hasil transformasi $(x+0,5)^{1/2}$ pada berbagai konsentrasi dan cara aplikasi larutan hara

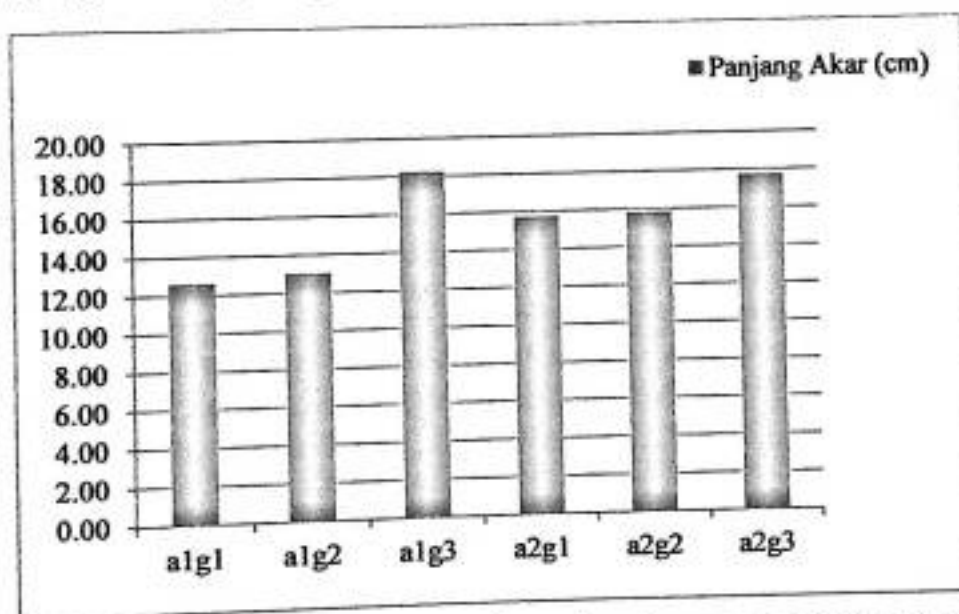
Perlakuan	Konsentrasi larutan hara (Gandasil D)		
	$g_1 (1 \text{ g L}^{-1})$	$g_2 (1,5 \text{ g L}^{-1})$	$g_3 (2 \text{ g L}^{-1})$
a_1 (Akar)	1,97 ^b (3,99)	2,54 ^{ab} (6,78)	2,99 ^a (9,16)
a_2 (Daun)	2,22 ^b (5,21)	2,16 ^b (4,71)	1,97 ^b (3,97)

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada uji Duncan $\alpha = 0,01$ dengan nilai pembanding berturut-turut adalah 0,66752;0,70477;.....;0,745. Angka yang terdapat dalam kurung merupakan data asli

Tabel 5 menunjukkan bahwa bobot segar akar terbaik pada perlakuan cara aplikasi melalui akar dengan kombinasi konsentrasi larutan hara (a_1g_3) yaitu 9,16. Perlakuan (a_1g_3) tidak berbeda nyata dengan perlakuan (a_1g_2). Namun perlakuan (a_1g_3) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

4.1.6 Panjang Akar

Panjang akar dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 6a dan 6b. Sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi larutan hara, cara aplikasi larutan hara, dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar. Diagram batang panjang akar disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram batang rata-rata panjang akar tanaman sawi (cm) umur 7MSP pada berbagai konsentrasi dan cara aplikasi larutan hara

Gambar 3 menunjukkan bahwa panjang akar terpanjang terdapat pada cara aplikasi hara melalui akar dengan konsentrasi larutan hara tertinggi (a_1g_3) yaitu 18,25 cm dan panjang akar terendah pada aplikasi melalui akar dengan konsentrasi larutan hara terendah (a_1g_1) yaitu 12,63 cm.

4.1.7 Rasio Bobot Segar Tajuk Akar

Rasio bobot segar tajuk akar, sidik ragam, dan hasil transformasinya disajikan pada Tabel Lampiran 7a, 7b, dan 7c. Sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara cara aplikasi dengan konsentrasi larutan hara, dan konsentrasi larutan hara, tidak berpengaruh nyata terhadap rasio bobot segar tajuk akar. Sedangkan cara aplikasi larutan hara sangat berpengaruh nyata terhadap rasio bobot segar tajuk akar. Uji lanjut terhadap aplikasi larutan hara disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata rasio bobot segar tajuk akar tanaman sawi hasil transformasi $(x+0,5)^{1/2}$ pada berbagai konsentrasi dan cara aplikasi larutan hara

Perlakuan	Konsentrasi larutan hara (Gandasil D)			Rata-rata
	g_1 (1 g L ⁻¹)	g_2 (1,5 g L ⁻¹)	g_3 (2 g L ⁻¹)	
a_1 (Akar)	4,26 (35,30)	4,36 (58,98)	3,76 (63,58)	4,13 ^a (52,62)
a_2 (Daun)	3,04 (22,93)	2,93 (22,28)	3,39 (21,48)	3,12 ^b (22,23)
Rata-rata	3,65 (29,11)	3,65 (40,63)	3,57 (42,53)	

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada uji BNT (NP: 0,78) $\alpha = 0,01$. Angka yang terdapat dalam kurung merupakan data asli

Tabel 7 menunjukkan bahwa rasio bobot segar tajuk akar tertinggi pada perlakuan cara aplikasi hara melalui akar (a_1) yaitu 52,62 dan berbeda nyata dengan cara aplikasi melalui daun (a_2).

4.2 Pembahasan

4.2.1 Interaksi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara cara aplikasi melalui akar dengan konsentrasi nutrisi Gandasil D 1,5 g L⁻¹ air berpengaruh nyata terhadap bobot segar tajuk (Dapat dilihat pada lampiran gambar 5 halaman 44). Hal ini karena

konsentrasi larutan hara yang diberikan cukup tersedia untuk diserap oleh akar sehingga memperlihatkan pengaruh yang baik pada peningkatan bobot segar tajuk, ketersediaan nutrisi yang dapat diserap oleh akar dipengaruhi pula oleh respons media tanam yang digunakan dimana media tanam arang sekam tidak cepat menggumpal atau memadat sehingga akar tanaman dapat tumbuh menjadi sempurna dan perkembangan akar lebih leluasa. Selain itu kemampuan media tanam sekam mengikat air dan unsur hara yang tinggi menyebabkan unsur hara cukup tersedia sehingga akar dalam media mudah menyerap unsur hara, dengan perkembangan akar yang baik maka proses penyerapan hara dapat berjalan secara optimal sehingga mendukung pertumbuhan organ-organ vegetatif (pertambahan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman serta luas daun) maka tanaman dapat lebih efektif dalam melakukan proses fotosintesis sehingga memberikan pengaruh yang baik pada peningkatan bobot segar tajuk pada tanaman sawi. Hal ini sesuai dengan pendapat Douglas (1985), bahwa arang sekam mempunyai karakteristik yang sangat ringan, sirkulasi udara yang tinggi, kapasitas menahan air tinggi, berwarna coklat kehitaman. Warnanya yang coklat kehitaman memberikan pengaruh yang baik bagi pertumbuhan tanaman, karena dapat mengabsorpsi sinar matahari dengan efektif, sehingga proses fotosintesis berlangsung dengan baik, dan juga banyaknya cahaya yang diabsorpsi tergantung juga dari luas daun dan jumlah daun yang terbentuk sehingga berpengaruh pada peningkatan bobot segar tanaman.

Selain itu cara pemberian juga memberikan pengaruh, dimana pemberian melalui akar menyebabkan hara yang diberikan dapat langsung terserap oleh akar dan

dialirkan ke seluruh bagian tanaman sehingga berpengaruh terhadap bobot segar tajuk. Hal ini sesuai dengan pendapat Gardner et al. (2002) bahwa penyerapan air dan mineral terutama terjadi melalui ujung akar dan bulu akar. Akar halus dan muda terutama pada zona rambut akar, merupakan bagian yang paling efektif dalam fungsi menyerap nutrisi. Pertumbuhan panjang dan lingkaran akar umumnya berhubungan dengan pertumbuhan panjang dan lingkaran pucuk (Dapat dilihat pada lampiran gambar 7 halaman 45).

Ditambahkan pula menanam secara hidroponik membutuhkan nutrisi yaitu air dan hara yang diberikan dari luar secara berkelanjutan sehingga hara selalu tersedia untuk tanaman yang membantu pertumbuhan dan produksi tanaman. Menurut Sumarni dan Rosliani (2001), sistem hidroponik merupakan cara produksi tanaman yang sangat efektif. Sistem ini dikembangkan berdasarkan alasan bahwa jika tanaman diberi kondisi pertumbuhan yang optimal, maka potensi maksimum untuk berproduksi dapat tercapai. Hal ini berhubungan dengan pertumbuhan sistem perakaran tanaman, dimana pertumbuhan perakaran tanaman yang optimum akan menghasilkan pertumbuhan tunas atau bagian atas yang sangat tinggi. Pada sistem hidroponik, larutan nutrisi yang diberikan mengandung komposisi hara makro dan hara mikro yang berimbang untuk menumbuhkan perakaran dengan kondisi lingkungan perakaran yang ideal.

4.2.2 Cara Aplikasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa cara aplikasi hara memberikan pengaruh nyata pada hampir semua parameter yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun,

bobot segar tajuk, bobot segar akar, dan rasio bobot segar tajuk-akar. Hasil rata-rata tertinggi diperoleh melalui aplikasi melalui akar. Dimana pemberian nutrisi pada tanaman dapat diberikan melalui daun tanaman dan melalui akar. Namun pada sistem hidroponik pemberian air dan hara sebaiknya melalui akar hal ini karena cara aplikasi melalui akar lebih membantu penyerapan nutrisi tanaman karena pemberian nutrisi yang berkelanjutan, menyediakan air, hara, garam, mineral, di sekitar perakaran dan mudah diserap oleh akar tanaman. Hal ini sesuai pendapat Sumarni dan Rosliani (2001) Pada sistem hidroponik, pemberian larutan nutrisi mengalir melalui bedengan atau talang yang berisi akar-akar tanaman. Larutan nutrisi tersedia dan bersirkulasi secara terus menerus selama 24 jam atau diatur pada waktu-waktu tertentu dengan pengatur waktu. Sehingga akar tanaman terendam dalam larutan nutrisi tersebut, dan akar tanaman mudah menyerap nutrisi yang dibutuhkan. Lingkungan akar yang ideal merupakan faktor penting dalam peningkatan produksi tanaman.

Pemberian hara melalui akar lebih baik dibandingkan melalui daun, hal ini disebabkan hara yang diperoleh dapat langsung diserap oleh akar sehingga lebih efektif penyerapannya. Hal ini sesuai dengan pendapat Hakim et al. (2004) bahwa mekanisme intersepsi merupakan pertukaran langsung antara hara dengan akar, dimana semakin banyak akar yang bersentuhan dengan hara maka semakin banyak hara yang dapat diserap akar. Berbeda pada pemberian unsur hara melalui daun dimana unsur hara yang diberikan lebih banyak yang menguap sehingga hara yang diserap tanaman lebih sedikit (Dapat dilihat pada lampiran gambar 9 dan gambar 10 halaman 46 dan 47)

Sistem perakaran tanaman sawi memiliki akar tunggang dan cabang-cabang akar yang bentuknya bulat panjang menyebar ke seluruh arah pada kedalaman antara 30–50 cm. Akar-akar ini berfungsi antara lain mengisap air dan zat makanan, serta menguatkan berdirinya batang tanaman. Hal ini diperkuat oleh Sarief (2005), yang menyatakan bahwa untuk mendapatkan pertumbuhan yang baik, tanaman harus mempunyai akar dan sistem perakaran yang cukup luas dan dalam untuk memperoleh .hara dan air sesuai kebutuhan pertumbuhan.

4.2.3 Konsentrasi Gandasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian larutan Gandasil dengan konsentrasi sedang $1,5 \text{ g L}^{-1}$ air memberikan hasil rata-rata terbaik pada tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun. Hal ini menunjukkan bahwa pada pemberian larutan Gandasil dengan konsentrasi tersebut dapat merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, Larutan Gandasil D yang diberikan mengandung nitrogen, fosfor, dan kalium yang sangat bagus untuk mendukung dan merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Setyamidjaja (2000) bahwa Gandasil D mengandung unsur hara makro dan mikro N 14%, P_2O_5 12%, kalium (K_2O) 14% dan Mg 12%. Sedangkan unsur hara mikro lainnya yaitu mangan (Mn), boron (B), tembaga (Cu), kobalt (Co), seng (Zn), dan vitamin-vitamin. Ditambahkam pula bahwa Gandasil memiliki kandungan nitrogen yang tinggi yaitu N 14%, Setyamidjaja (2000) menambahkan bahwa nitrogen sangat besar peranannya dalam pertumbuhan tanaman, khususnya pertumbuhan vegetatif yaitu menambah tinggi

tanaman, merangsang tumbuhnya anakan, serta merangsang pembentukan, pembesaran sel dan pertumbuhan secara keseluruhan.

Larutan hara Gandasil mengandung nitrogen yang tinggi, fosfor, dan kalium yang sangat bagus untuk mendukung dan merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti daun, batang, maupun akar. Hal ini sesuai dengan pendapat Marsono (2001) bahwa pemberian nutrisi yang cukup pada masa-masa vegetatif tanaman akan sangat membantu dalam perkembangan dan pertumbuhan tanaman, selain itu dengan pemupukan akan merangsang peningkatan hormon tumbuh, yang ada dalam nutrisi tersebut yang dapat mengatur berlangsungnya fisiologis tanaman.

Dalam pertumbuhan tanaman diperlukan suplai nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan tanaman, dimana tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun menunjukkan rata-rata pertumbuhan yang lebih tinggi setelah diberi perlakuan larutan Gandasil konsentrasi $1,5 \text{ g L}^{-1}$ air. Hal ini sesuai dengan pendapat Suwandi (2001) bahwa pemberian nutrisi dengan konsentrasi yang sesuai dengan kebutuhan tanaman dapat meningkatkan potensi hasil tanaman dimana pertumbuhan yang normal suatu tanaman memerlukan unsur hara yang cukup dan bila komponen tersebut dalam keadaan cukup seimbang maka proses pembelahan sel akan berlangsung lebih cepat seperti pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah cabang.

Pada rasio bobot segar tajuk akar tidak memberikan hasil yang baik disebabkan larutan hara Gandasil konsentrasi sedang $1,5 \text{ g L}^{-1}$ air yang diberikan masih dalam taraf rendah untuk hasil rasio bobot segar tajuk yang optimal. Konsentrasi tersebut belum mencukupi kebutuhan dan hasilnya lebih baik pada konsentrasi yang tinggi 2 g L^{-1} air. Hal ini sesuai dengan pendapat Suwandi (2001)

bahwa konsentrasi nutrisi yang diberikan harus mencukupi kebutuhan tanaman akan air, hara, dan mineral yang dibutuhkan untuk pertumbuhan. Konsentrasi yang rendah atau tinggi yang tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman justru akan menghambat pertumbuhan tanaman dan tidak memberikan hasil yang optimal.

Pada pemberian Gandasil konsentrasi rendah, tanaman mengalami defisiensi unsur-unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhannya atau unsur hara tanaman belum terpenuhi kebutuhannya, pada konsentrasi 1 g L^{-1} air, pertumbuhan tanaman kurang optimal seperti dikemukakan oleh Sarief (2005) bahwa pemberian nutrisi sebaiknya diberikan secukupnya, karena pemberian dosis yang tinggi akan menyebabkan keracunan pada tanaman dan sebaliknya pemberian dosis yang rendah akan memberikan pengaruh yang tidak tampak, oleh karena itu pemberian nutrisi dengan dosis yang cukup akan memberikan pertumbuhan optimal (Dapat dilihat pada lampiran gambar 5 dan gambar 6 halaman 44).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan yang diperoleh maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Terdapat interaksi pada pertumbuhan tanaman sawi antara cara aplikasi melalui akar dengan konsentrasi larutan hara Gandasil D $1,5 \text{ g L}^{-1}$ air dalam mempengaruhi bobot segar tajuk.
2. Konsentrasi larutan hara Gandasil D $1,5 \text{ g L}^{-1}$ air memberikan pertumbuhan vegetatif terbaik pada komponen tinggi tanaman (35,02 cm), jumlah daun (10,42 helai) dan luas daun ($107,08 \text{ mm}^2$).
3. Aplikasi melalui akar memberikan pertumbuhan vegetatif terbaik terhadap komponen tinggi tanaman (35,59 cm), jumlah daun (10,75 helai), luas daun ($119,22 \text{ mm}^2$), bobot segar tajuk (111,18 g), bobot segar akar (9,16 g) dan rasio bobot segar tajuk -akar (52,62).

5.2 Saran

Sebaiknya dalam penanaman tanaman sayuran khususnya sawi secara hidroponik dapat diberikan larutan hara Gandasil D yang diaplikasikan melalui akar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2010. Budidaya hidroponik. (diakses dari <http://ayobertani.wordpress.com>, pada 16 April 2010).
- Arhad, A. 2007. Menanam secara hidroponik. (diakses dari <http://www.karyanet.com>, pada 3 Maret 2010).
- Ashari, S. 2003. Hortikultura aspek budidaya. Universitas Indonesia. Jakarta.
- BPS. 2009. Badan Pusat Statistik Makassar. Sulawesi Selatan.
- Cahyono, B. 2003. Teknik dan strategi budidaya sawi hijau. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Chadirin, Y. 2001. Pengenalan hidroponik NFT dan FHS. Lembaga Penelitian Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Douglas, J.S. 1985. Advanced guide to hidroponics (soilless cultivation). Pelham Books Ltd, London. 368p.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce., dan R.L. Mitchell. 2002. Fisiologi tumbuhan. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hakim, N., Y. Nyakpa., A.M. Lubis., S. Nugroho., A. Diha., G.B. Hong., dan H. Bailey. 2004. Dasar-dasar ilmu tanah. Universitas Lampung. Lampung.
- Harjono, I. 2001. Sayur-sayur daun primadona. CV. Aneka. Solo.
- Haryanto, E., S. Suhartini., E. Rahayu., dan H. Sunarjono. 2003. Sawi dan selada. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Karsono, S., Sudarmodjo, dan Y. Sutyoso. 2004. Hidroponik Skala Rumah Tangga. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Lingga, P. 2005. Petunjuk penggunaan nutrisi. edisi revisi. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Marsono, dan P. Sigit. 2001. Jenis nutrisi dan aplikasi. PT. Penebar Swadaya, Jakarta
- Rukmana, R. 2005. Bertanam petsai dan sawi. Kanisius. Jakarta.

- Sadino, B. 2010. Prospek usaha tanaman hidroponik. (diakses dari www.budidayanamanhidroponik.info.htm ; pada 13 Mei 2010).
- Sarief, S. 2005. Kesuburan dan pemupukan tanah pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Setyamidjaja, D. 2000. Nutrisi dan pemupukan. CV. Simpleks, Jakarta.
- Sumarni, N. dan R. Rosliani. 2001 Media tumbuh dan waktu aplikasi larutan hara untuk penanaman cabai merah secara hidroponik. J. Hort 11 (4): 237-243. Laporan Hasil Penelitian Balitsa. Bandung.
- Sunarjono, H. 2008. Bertanam 20 jenis sayur. Penebar swadaya. Jakarta
- Suprayitna, I. 2006. Menanam dan mengolah selada sejuta rasa. CV. Aneka. Solo.
- Susanto, S. 2001. Optimasi potensi tanaman dalam budidaya hidroponik. Lembaga Penelitian Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Suwandi. 2001. Pengaruh media dan hara dalam kultur agregat hidroponik tanaman cabai paprika. Balai Penelitian Hortikultura. Bandung
- Wahidah, R. 2004. Pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pada berbagai jenis dan volume media tanam. Skripsi (tidak dipublikasikan) Universitas Hasanuddin. Makassar

Tabel Lampiran 1a. Tinggi tanaman sawi (cm) umur 7 MSP

Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
a ₁ g ₁	35,13	33,32	36,62	105,08	35,03
a ₁ g ₂	36,35	40,82	29,92	107,10	35,70
a ₁ g ₃	38,88	39,32	29,92	108,13	36,04
a ₂ g ₁	28,63	31,65	32,37	92,65	30,88
a ₂ g ₂	34,95	35,52	32,52	103,00	34,33
a ₂ g ₃	26,63	30,62	29,95	87,20	29,07
Total	200,55	211,28	191,33	603,15	201,05

Tabel Lampiran 1b. Sidik ragam tinggi tanaman sawi

SK	db	JK	KT	F _{hit}	F _{Tabel}	
					0,05	0,01
Kelompok	2	33,2294	16,6147	1,50tn	4,10	7,56
Perlakuan	5	122,4633	24,4927	2,21tn	3,33	5,64
Aplikasi, A	1	77,9168	77,9168	7,04*	4,96	10,04
Konsentrasi, G	2	20,9556	10,4778	0,95tn	4,10	7,56
Interaksi A×G	2	23,5909	11,7955	1,07tn	4,10	7,56
Galat	10	110,6448	11,0645			
Total	17	266,3375				

KK = 9,93%

Keterangan :

* = nyata

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 2a. Jumlah daun tanaman sawi umur (helai) 7 MSP

Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
a ₁ g ₁	10,75	10,50	10,50	31,75	10,58
a ₁ g ₂	13,00	13,25	9,25	35,50	11,83
a ₁ g ₃	10,00	12,00	7,50	29,50	9,83
a ₂ g ₁	10,25	9,25	9,25	28,75	9,58
a ₂ g ₂	9,75	9,00	8,25	27,00	9,00
a ₂ g ₃	8,00	9,00	7,50	24,50	8,17
Total	61,75	63,00	52,25	177,00	59,00

Tabel Lampiran 2b. Sidik ragam jumlah daun tanaman sawi

SK	db	JK	KT	F _{hit}	F _{Tabel}	
					0.05	0.01
Kelompok	2	11,5208	5,7604	4,93*	4,10	7,56
Perlakuan	5	24,2917	4,8583	4,16*	3,33	5,64
Aplikasi, A	1	15,1250	15,1250	12,94**	4,96	10,04
Konsentrasi, G	2	6,5833	3,2917	2,82 ^{tn}	4,10	7,56
Interaksi A×G	2	2,5833	1,2917	1,11 ^{tn}	4,10	7,56
Galat	10	11,6875	1,1688			
Total	17	47.5000				

KK = 10,99%

Keterangan :

** = sangat nyata

* = nyata

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 3a. Luas daun tanaman sawi umur (mm^2) 7 MSP

Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
a ₁ g ₁	133,25	67,25	84,00	284,50	94,83
a ₁ g ₂	122,75	120,00	168,25	411,00	137,00
a ₁ g ₃	106,25	115,75	155,50	377,50	125,83
a ₂ g ₁	75,25	80,00	94,25	249,50	83,17
a ₂ g ₂	81,00	88,00	62,50	231,50	77,17
a ₂ g ₃	45,00	81,50	51,50	178,00	59,33
Total	563,50	552,50	616,00	1732,00	577,33

Tabel Lampiran 3b. Luas daun hasil transformasi $(x+0,5)^{1/2}$

Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
a ₁ g ₁	11,55	8,20	9,17	28,92	9,64
a ₁ g ₂	11,08	10,96	12,97	35,01	11,67
a ₁ g ₃	10,31	10,76	12,47	33,54	11,18
a ₂ g ₁	8,68	8,95	9,71	27,34	9,11
a ₂ g ₂	9,00	9,38	7,91	26,30	8,77
a ₂ g ₃	6,71	9,03	7,18	22,92	7,64
Total	57,33	57,28	59,41	174,02	58,01

Tabel Lampiran 3c. Sidik ragam luas daun hasil transformasi $(x+0,5)^{1/2}$

SK	db	JK	KT	F _{hit}	F _{Tabel}	
					0.05	0.01
Kelompok	2	0,4932	0,2466	0,16 ^{tn}	4,10	7,56
Perlakuan	5	34,6030	6,9206	4,51 [*]	3,33	5,64
Aplikasi, A	1	24,3108	24,3108	15,86 ^{**}	4,96	10,04
Konsentrasi, G	2	2,7234	1,3617	0,89 ^{tn}	4,10	7,56
Interaksi A×G	2	7,5688	3,7844	2,47 ^{tn}	4,10	7,56
Galat	10	15,3314	1,5331			
Total	17	50,42759				

KK = 12,81% (KK data asli = 25,68%)

Keterangan :

** = sangat nyata

* = nyata

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 4a. Bobot segar tajuk tanaman sawi (g) umur 7 MSP

Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
a ₁ g ₁	78,18	66,60	55,03	199,80	66,60
a ₁ g ₂	100,23	144,83	88,48	333,53	111,18
a ₁ g ₃	102,20	143,13	108,70	354,03	118,01
a ₂ g ₁	47,33	40,78	33,88	121,98	40,66
a ₂ g ₂	47,85	43,53	28,15	119,53	39,84
a ₂ g ₃	27,88	44,15	44,95	116,98	38,99
Total	403,65	483,00	359,18	1245,83	415,28

Tabel Lampiran 4b. Bobot segar tajuk hasil transformasi $(x+0,5)^{1/2}$

Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
a ₁ g ₁	8,84	8,16	7,42	24,43	8,14
a ₁ g ₂	10,01	12,04	9,41	31,46	10,49
a ₁ g ₃	10,11	11,97	10,43	32,51	10,84
a ₂ g ₁	6,88	6,39	5,82	19,10	6,37
a ₂ g ₂	6,92	6,60	5,31	18,83	6,28
a ₂ g ₃	5,28	6,65	6,71	18,64	6,21
Total	48,06	51,80	45,10	144,96	48,32

Tabel Lampiran 4c. Sidik ragam bobot segar tajuk hasil transformasi $(x+0,5)^{1/2}$

SK	db	JK	KT	F _{hit}	F _{Tabel}	
					0.05	0.01
Kelompok	2	3,7619	1,8810	2,98 ^{tn}	4,10	7,56
Perlakuan	5	69,1588	13,8318	21,89 ^{**}	3,33	5,64
Aplikasi, A	1	56,2650	56,2650	89,06 ^{**}	4,96	10,04
Konsentrasi, G	2	5,8089	2,9044	4,60 [*]	4,10	7,56
Interaksi A×G	2	7,0849	3,5424	5,61 [*]	4,10	7,56
Galat	10	6,3174	0,6317			
Total	17	79,23807				

KK= 9,87% (KK data asli= 21,34%)

Keterangan :

** = sangat nyata

* = nyata

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 6a. Panjang akar tanaman sawi (cm) umur 7 MSP

Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
a ₁ g ₁	12,50	10,63	14,75	37,88	12,63
a ₁ g ₂	14,50	11,13	13,50	39,13	13,04
a ₁ g ₃	13,75	19,25	21,75	54,75	18,25
a ₂ g ₁	15,75	16,30	15,13	47,18	15,73
a ₂ g ₂	15,50	17,75	14,25	47,50	15,83
a ₂ g ₃	15,75	21,50	16,00	53,25	17,75
Total	87,75	96,55	95,38	279,68	93,23

Tabel Lampiran 6b. Sidik ragam panjang akar tanaman sawi

SK	db	JK	KT	F _{hit}	F _{Tabel}	
					0.05	0.01
Kelompok	2	7,6090	3,8045	0,56 ^{tn}	4,10	7,56
Perlakuan	5	81,2620	16,2524	2,37 ^{tn}	3,33	5,64
Aplikasi, A	1	14,5350	14,5350	2,12 ^{tn}	4,96	10,04
Konsentrasi, G	2	54,7819	27,3909	4,00 ^{tn}	4,10	7,56
Interaksi, AxG	2	11,9451	5,9725	0,87 ^{tn}	4,10	7,56
Galat	10	68,5406	6,8541			
Total	17	157,41156				

KK = 16.85 %

Keterangan :

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 5a. Bobot segar akar tanaman sawi (g) umur 7 MSP

Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
a ₁ g ₁	6,23	3,28	2,48	11,98	3,99
a ₁ g ₂	9,28	8,20	2,85	20,33	6,78
a ₁ g ₃	13,70	7,13	6,65	27,48	9,16
a ₂ g ₁	8,95	4,10	2,58	15,63	5,21
a ₂ g ₂	6,28	4,48	3,38	14,13	4,71
a ₂ g ₃	5,18	4,75	1,98	11,90	3,97
Total	49,60	31,93	19,90	101,43	33,81

Tabel Lampiran 5b. Bobot segar akar hasil transformasi $(x+0,5)^{1/2}$

Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
a ₁ g ₁	2,50	1,82	1,59	5,92	1,97
a ₁ g ₂	3,05	2,87	1,70	7,63	2,54
a ₁ g ₃	3,71	2,68	2,59	8,98	2,99
a ₂ g ₁	3,00	2,04	1,62	6,66	2,22
a ₂ g ₂	2,51	2,13	1,85	6,49	2,16
a ₂ g ₃	2,29	2,19	1,42	5,90	1,97
Total	17,07	13,73	10,77	41,57	13,86

Tabel Lampiran 5c. Sidik ragam bobot segar akar hasil transformasi $(x+0,5)^{1/2}$

SK	Db	JK	KT	F _{hit}	F _{Tabel}	
					0,05	0,01
Kelompok	2	3,3045	1,6523	24,69**	4,10	7,56
Perlakuan	5	2,3411	0,4682	7,00**	3,33	5,64
Aplikasi, A	1	0,6696	0,6696	10,01*	4,96	10,04
Konsentrasi, G	2	0,4584	0,2292	3,43 ^{tn}	4,10	7,56
Interaksi, AxG	2	1,2131	0,6066	9,07**	4,10	7,56
Galat	10	0,6691	0,0669			
Total	17	6,31467				

KK = 11,20% (KK data asli = 25,49%)

Keterangan :

** = sangat nyata

* = nyata

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 7a. Rasio bobot segar tajuk akar tanaman sawi umur 7 MSP

Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
a ₁ g ₁	12,56	20,34	22,23	55,13	18,38
a ₁ g ₂	10,81	17,66	31,04	59,51	19,84
a ₁ g ₃	7,46	20,09	16,35	43,89	14,63
a ₂ g ₁	5,29	9,95	13,16	28,39	9,46
a ₂ g ₂	7,63	9,73	8,34	25,69	8,56
a ₂ g ₃	5,39	9,29	22,76	37,44	12,48
Total	49,12	87,05	113,88	250,05	83,35

Tabel Lampiran 7b. Rasio bobot segar tajuk akar hasil transformasi $(x+0,5)^{1/2}$

Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
a ₁ g ₁	3,55	4,52	4,72	12,79	4,26
a ₁ g ₂	3,29	4,21	5,58	13,08	4,36
a ₁ g ₃	2,74	4,49	4,05	11,28	3,76
a ₂ g ₁	2,31	3,16	3,63	9,11	3,04
a ₂ g ₂	2,77	3,13	2,90	8,79	2,93
a ₂ g ₃	2,33	3,06	4,78	10,16	3,39
Total	17,00	22,56	25,65	65,21	21,74

Tabel Lampiran 7c. Sidik ragam Rasio bobot segar tajuk akar hasil transformasi $(x+0,5)^{1/2}$

SK	db	JK	KT	F _{hit}	F _{Tabel}	
					0.05	0.01
Kelompok	2	6,4090	3,2045	11,54**	4,10	7,56
Perlakuan	5	5,5469	1,1094	3,99*	3,33	5,64
Aplikasi, A	1	4,5792	4,5792	16,49**	4,96	10,04
Konsentrasi, G	2	0,0217	0,0108	0,04 ^{tn}	4,10	7,56
Interaksi, AxG	2	0,9460	0,4730	1,70 ^{tn}	4,10	7,56
Galat	10	2,7770	0,2777			
Total	17	14,73291				

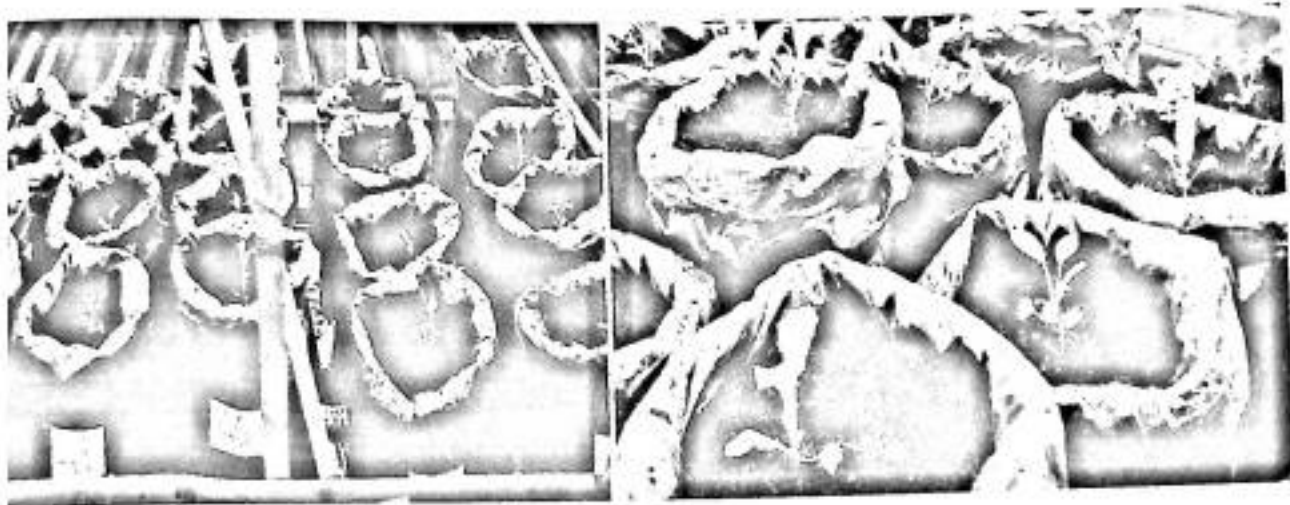
KK = 14,55% (KK data asli = 31,82%)

Keterangan :

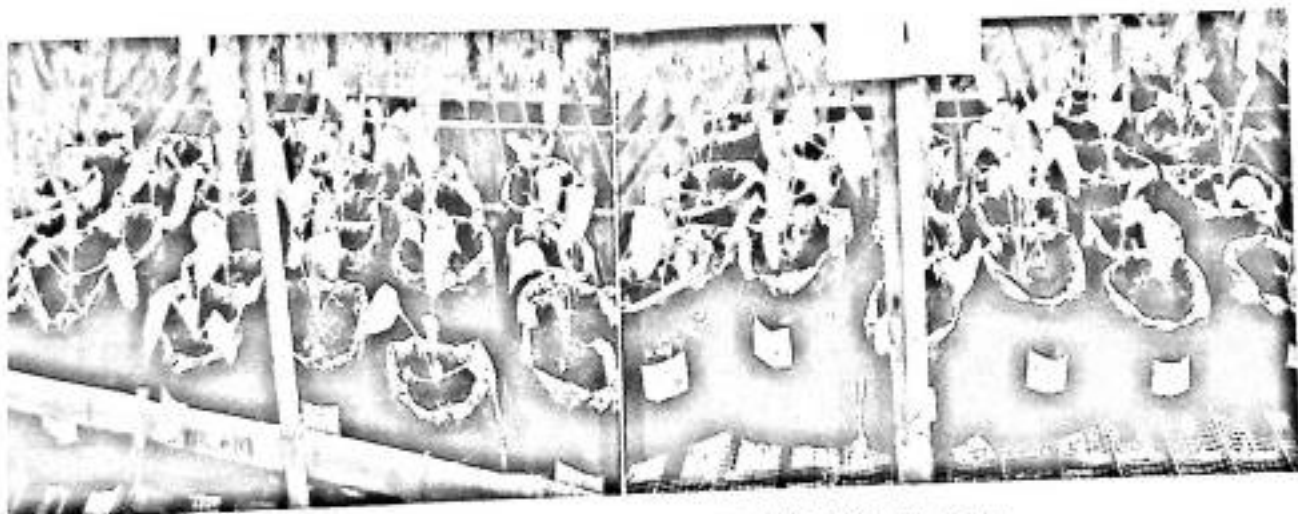
** = sangat nyata

* = nyata

tn = tidak nyata



Gambar 1. Bibit tanaman sawi umur 21 hari saat pindah tanam



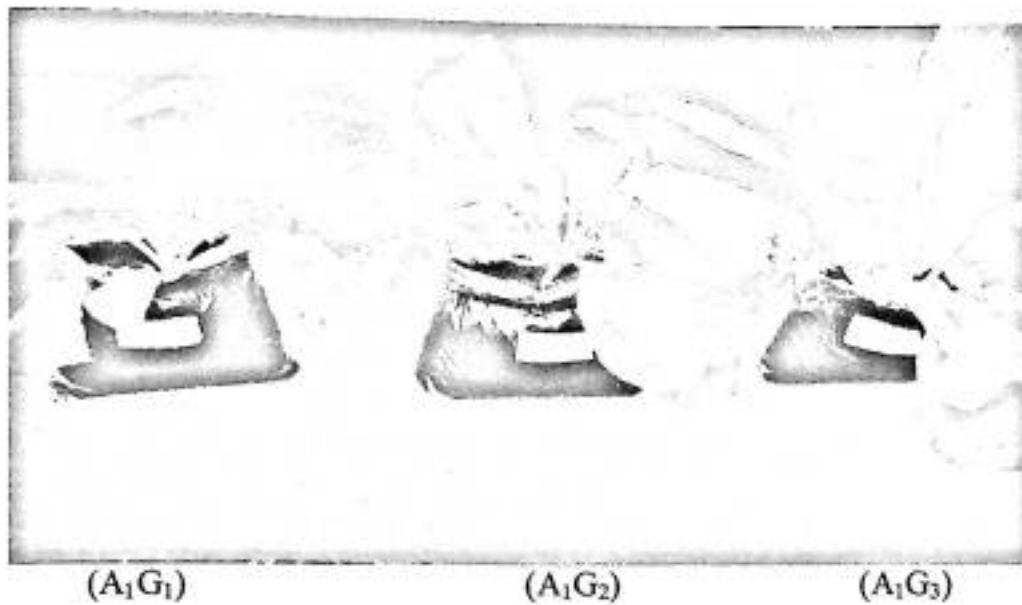
Gambar 2. Tanaman sawi umur 2 MST (ulangan I, ulangan II, dan ulangan III)



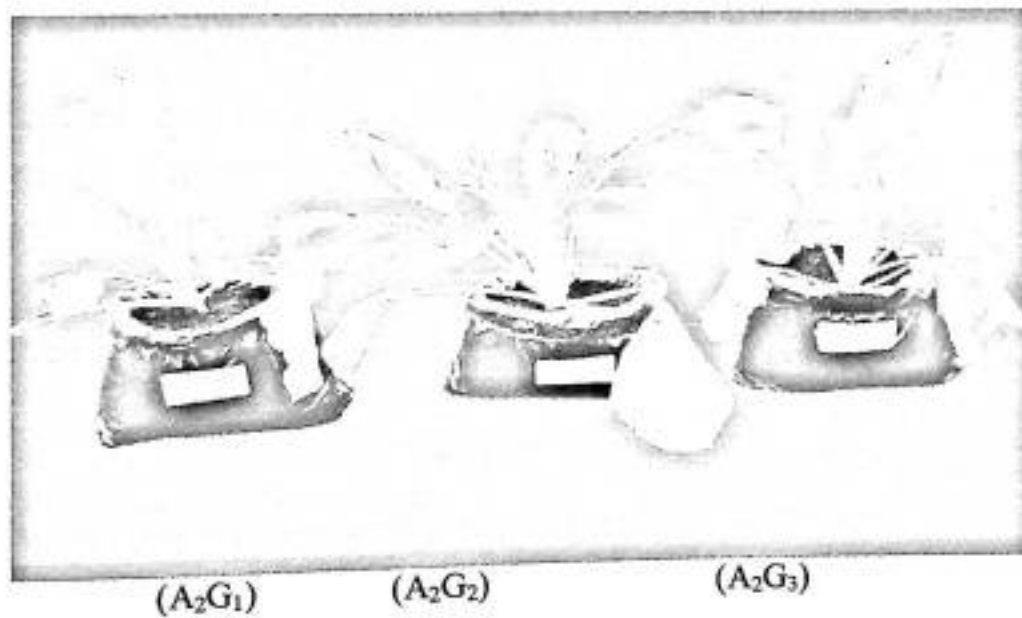
Gambar 3. Tanaman sawi umur 4 MST (ulangan I, ulangan II, dan ulangan III)



Gambar 4. Tanaman sawi umur 8 MST (ulangan I, ulangan II, dan ulangan III)



gambar 5. Pertumbuhan tanaman sawi pada aplikasi melalui akar dengan berbagai konsentrasi larutan hara gandasil D



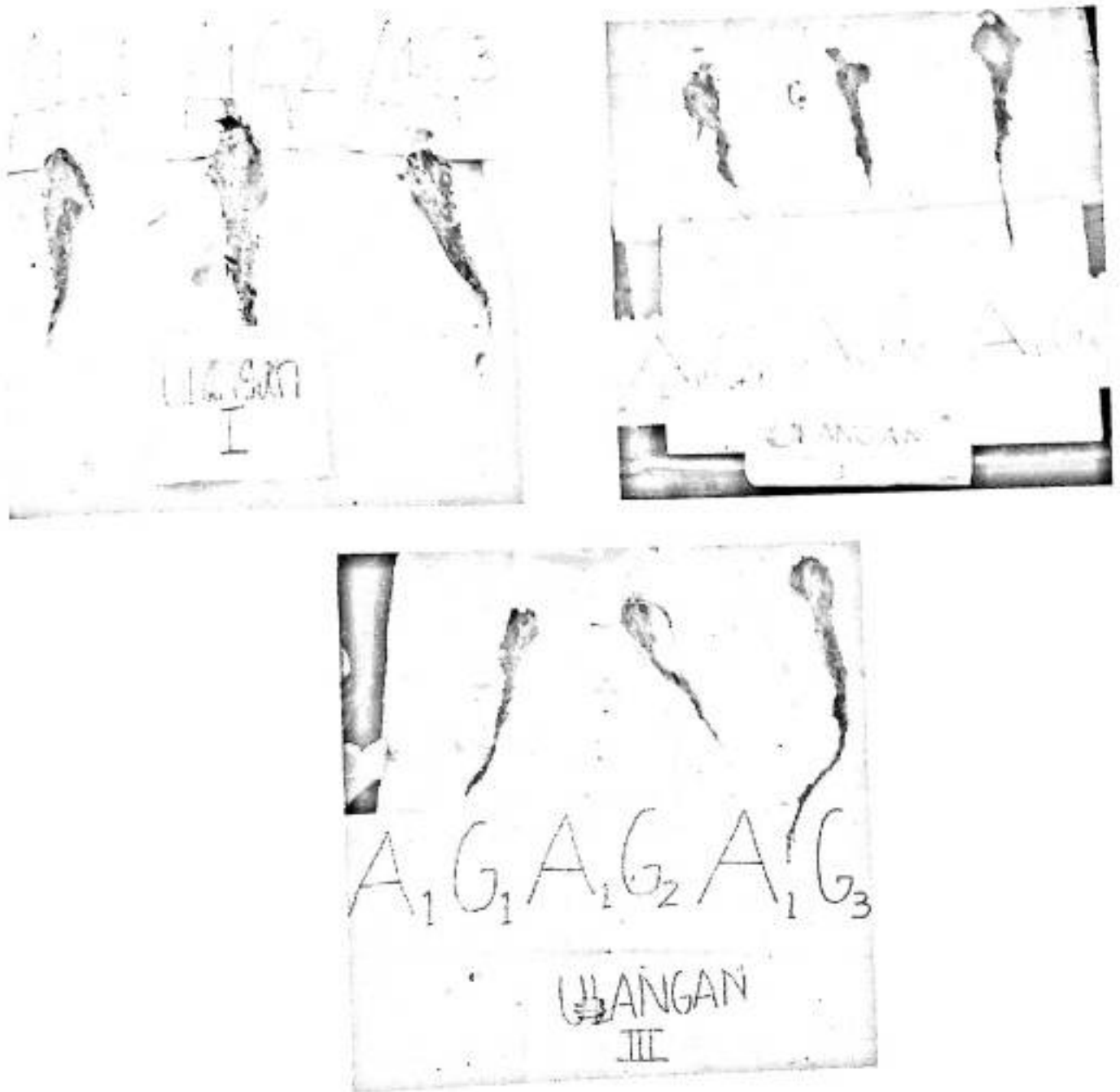
gambar 6. Pertumbuhan tanaman sawi pada aplikasi melalui daun dengan berbagai konsentrasi larutan hara gandasil D



Gambar 7. Tanaman sawi saat panen pada aplikasi melalui akar dengan berbagai konsentrasi larutan hara gandasil D (ulangan I, ulangan II, dan ulangan III)



Gambar 8. Tanaman sawi saat panen pada aplikasi melalui daun dengan berbagai konsentrasi larutan hara gandasil D (ulangan I, ulangan II, dan ulangan III)



Gambar 9. Akar tanaman sawi saat panen pada aplikasi melalui akar dengan berbagai konsentrasi larutan hara Gandasil D



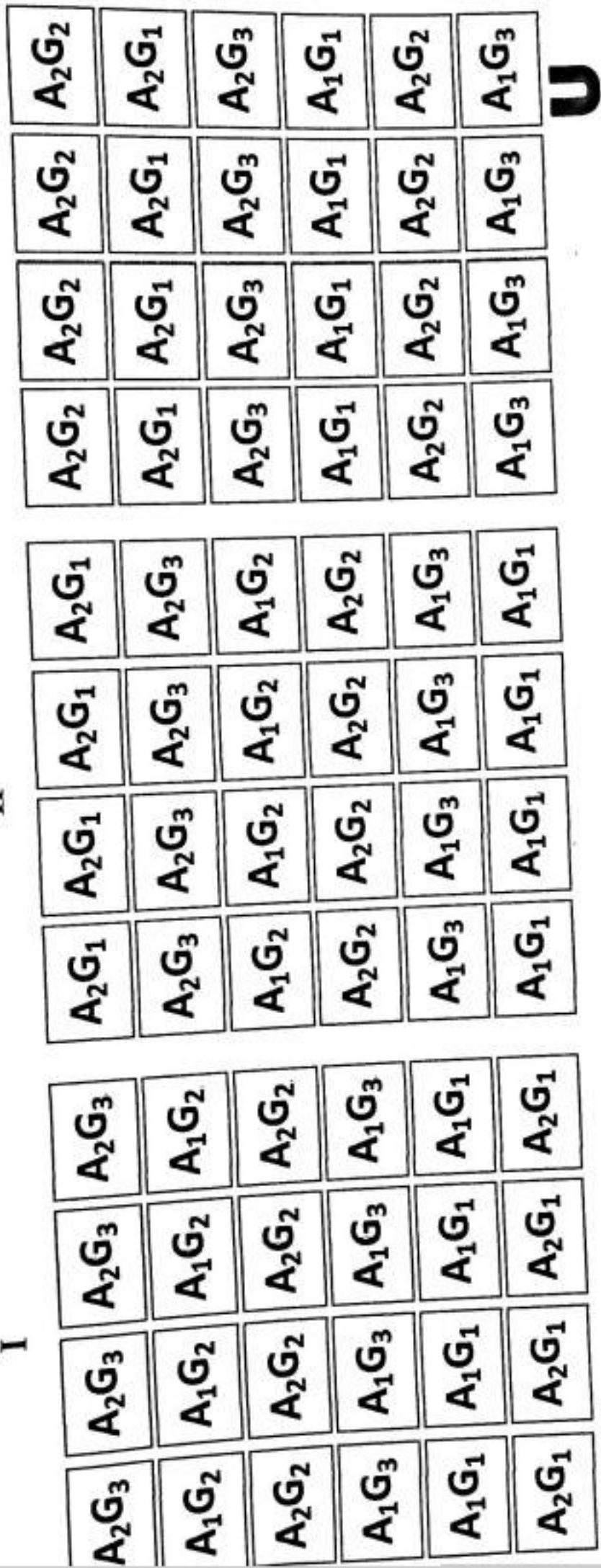
Gambar 10. Akar tanaman sawi saat panen pada aplikasi melalui daun dengan berbagai konsentrasi larutan hara Gandasil D

KELOMPOK

III

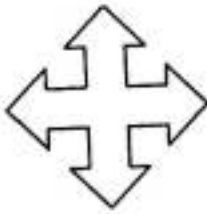
II

I



Keterangan :

- A₁ : Aplikasi Akar
- A₂ : Aplikasi Daun
- G₁ : Konsentrasi 1 g L⁻¹
- G₂ : Konsentrasi 1,5 g L⁻¹
- G₃ : Konsentrasi 2 g L⁻¹



Gambar 11. Denah penelitian di lapangan