

**KAJIAN THERMAL UNIT AKIBAT PENGARUH
KERAPATAN TANAMAN DAN MULSA PLASTIK HITAM
PERAK PADA TANAMAN SAWI HIJAU (*Brassica juncea* L.)**

Oleh:
MAULANA NURIL HUDA
MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG
2014**

**KAJIAN THERMAL UNIT AKIBAT PENGARUH
KERAPATAN TANAMAN DAN MULSA PLASTIK HITAM
PERAK PADA TANAMAN SAWI HIJAU (*Brassica juncea* L.)**

Oleh:
MAULANA NURIL HUDA
0810480055-48

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pertanian Strata Satu (S-1)**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG
2014**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diturbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Juni 2014

Maulana Nuril Huda



LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi

: KAJIAN THERMAL UNIT AKIBAT PENGARUH KERAPATAN TANAMAN DAN MULSA PLASTIK HITAM PERAK PADA TANAMAN SAWI HIJAU (*Brassica juncea L.*)

Nama Mahasiswa

: Maulana Nuril Huda

NIM

: 0810480055

Jurusan

: Budidaya Pertanian

Menyetujui

: Dosen Pembimbing

Pembimbing Utama,

Dr. Ir. Roedy Soelistyono, MS
NIP. 19540911 198003 1 002

Pembimbing Pendamping,

Ir. Sunaryo, MS
NIP. 19570921 198601 1 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan,

Dr. Ir. Nurul Aini,MS.
NIP. 19601012 198601 2 001

Tanggal Persetujuan:

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I,

Penguji II,

Dr. Ir. Roedy Soelistyono, MS
NIP. 19540911 198003 1 002

Ir. Sunaryo, MS
NIP. 19570921 198601 1 001

Penguji III,

Penguji IV,

Dr. Ir. Nurul Aini,MS.
NIP. 19601012 198601 2 001

Dr.Ir. Yulia Nuraini, MS
NIP. 19611109 198503 2 001

Tanggal Lulus:



RINGKASAN

MAULANA NURIL HUDA. 0810480055. Kajian Thermal Unit Akibat Pengaruh Kerapatan Tanaman dan Mulsa Plastik Hitam Perak pada Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). Di Bawah Bimbingan Dr. Ir. Roedy Soelistyono, MS. sebagai Dosen Pembimbing Utama dan Ir. Sunaryo, MS. sebagai Dosen Pembimbing Pendamping.

Sawi hijau (*Brassica juncea* L.) ialah jenis sayuran yang memiliki nilai komersial cukup tinggi, digemari dan mengandung gizi lengkap dalam memenuhi syarat kebutuhan gizi dan bermanfaat untuk pengobatan (terapi) berbagai macam penyakit (Cahyono, 2003). Namun, potensi ini dihadapkan dengan indikasi resiko produksi yang menunjukkan produktivitas sawi hijau cenderung fluktuasi dari tahun 2005 (548.453 ton) hingga tahun 2011 (580.969 ton) (Badan Pusat Statistik, 2012). Fluktuasi produktivitas tersebut dapat disebabkan berbagai hal, diantaranya ialah tidak terpenuhinya salah satu faktor pendukung pertumbuhan tanaman sawi yakni Thermal unit (satuan panas). Thermal unit ialah jumlah panas yang harus tersedia bagi tanaman untuk optimalisasi pertumbuhan dengan akumulasi suhu rata-rata harian diatas suhu baku (suhu dasar) tanaman. Sehingga diperlukan upaya untuk mempertahankan kondisi lingkungan yang optimal dalam penyediaan thermal unit untuk pertumbuhan sawi hijau, yakni dengan aplikasi pemasangan mulsa dan pengaturan kerapatan tanam. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengkaji thermal unit akibat kerapatan tanaman dan penggunaan mulsa plastik hitam perak terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau.

Penelitian dilakukan di desa Ampeldento, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang dengan ketinggian tempat \pm 600 m dpl dengan suhu harian berkisar antara 23,1°C - 24,9°C, pada bulan April - Mei 2013. Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 8 kombinasi perlakuan dan tiga kali ulangan. Faktor pertama ialah perlakuan jarak tanam (J), yakni jarak tanam 10x10 cm, 20x20 cm, 30x30 cm dan 40x40 cm. Faktor kedua ialah penggunaan mulsa (M), yakni tanpa mulsa dan mulsa plastik hitam perak (MPHP). Sehingga diperoleh kombinasi perlakuan yang terdiri dari M1J1 = Tanpa mulsa + Jarak tanam 10 x 10 cm, M2J1= Mulsa plastik hitam perak + Jarak tanam 10 x 10 cm, M1J2 = Tanpa mulsa + Jarak tanam 20 x 20 cm, M2J2 = MPHP + Jarak tanam 20 x 20 cm, M1J3 = Tanpa mulsa + Jarak tanam 30 x 30 cm, M2J3= MPHP + Jarak tanam 30 x 30 cm, M1J4 = Tanpa mulsa + Jarak tanam 40 x 40 cm dan M2J4 = MPHP + Jarak tanam 40 x 40 cm. Pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi: 1) pengamatan thermal unit, 2) pengamatan agronomi dan 3) pengamatan lingkungan. Analisis data yang digunakan ialah uji F dengan taraf 5%. Apabila dalam analisis ragam terdapat beda nyata, maka dilakukan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan taraf 5%.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaturan kerapatan tanaman dan penggunaan mulsa ialah upaya modifikasi iklim mikro yang dapat menimbulkan variasi suhu di areal penelitian yang menyebabkan perbedaan akumulasi *thermal unit* dan kecepatan pertumbuhan sawi hijau (*B. juncea* L.). Penggunaan mulsa plastik hitam perak (M2) memiliki akumulasi nilai thermal unit saat perkecambahan 132,95 hari °C dengan waktu 9,00 hari, saat muncul daun pertama 621,13 hari °C dengan waktu 42,25 hari dan saat masak ekonomis 2111,26 hari °C dengan waktu 100,75 hari dibandingkan tanpa penggunaan mulsa



(M1). Sedangkan, perlakuan kerapatan tanaman hanya memberikan pengaruh nyata pada fase masak ekonomis tanaman, dengan jarak tanam 10x10 cm (J1) memiliki akumulasi nilai thermal unit 2182,20 hari °C lebih besar, sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama (105,00 hari) dibandingkan dengan perlakuan jarak tanam lainnya. Secara umum, dapat diketahui bahwa semakin kecil nilai thermal unit maka akan semakin cepat waktu yang diperlukan untuk mencapai fase pertumbuhan tanaman dan sebaliknya. Penggunaan perlakuan kerapatan tanaman dan mulsa menunjukkan pengaruh nyata terhadap parameter pengamatan suhu tanah, panjang tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot basah tanaman, bobot kering tanaman, bobot segar konsumsi, bobot segar total perhektar, indeks panen, Leaf Area Index (LAI), Relative growth rate (RGR) dan Crop growth rate (RGR). Dengan jarak tanam yang tepat akan menaikkan hasil, tetapi penggunaan jarak tanam yang kurang tepat akan menurunkan hasil. Jarak tanam 20x20 cm (J2) bobot segar konsumsi mencapai $340,91 \text{ g.tan}^{-1}$ dan bobot segar total perhektarnya dapat mencapai $10458,00 \text{ kg.ha}^{-1}$ yang merupakan nilai tertinggi dibandingkan dengan jarak tanam 30x30 cm (J3) dan 40x40 cm (J4), sedangkan penambahan kepadatan tanam di atas optimum akan menurunkan produksi tanaman, yakni pada penggunaan jarak tanam 10x10 cm (J1) dengan jumlah populasi perpetak 1.440 tanaman/ $14,4 \text{ m}^2$ hanya menghasilkan $21,50 \text{ g.tan}^{-1}$ bobot segar konsumsi dan dalam konversi perhektarnya mencapai $3157,88 \text{ kg.ha}^{-1}$. Sedangkan penggunaan mulsa plastik hitam perak (M2) memiliki nilai segar konsumsi $309,05 \text{ g.tan}^{-1}$ lebih tinggi daripada tanpa menggunakan mulsa (M1) $131,51 \text{ g.tan}^{-1}$, sehingga dalam konversi per hektar juga menunjukkan nilai tertinggi pula yakni $6532,23 \text{ kg.ha}^{-1}$ (M2) dibandingkan dengan tanpa menggunakan mulsa (M1) yang hanya memiliki bobot segar $2919,14 \text{ kg.ha}^{-1}$.

SUMMARY

MAULANA NURIL HUDA. 0810480055. Study of Thermal unit Effects Assessment and Plant Density Black Silver Plastic Mulch on Green Mustard (*Brassica juncea* L.). Supervised by Dr. Ir. Roedy Soelistyono, MS. as a Main Supervisor and Ir. Sunaryo, MS. as an co. Supervisor.

Green mustard (*Brassica juncea* L.) is the type of vegetables that has a high commercial value), popular society and contains complete nutrition for nutritional needs of eligible public and useful for the treatment (therapy) of various diseases (Cahyono, 2003). However, this potential production risks faced by the indications that show productivity mustard greens tend to fluctuations from year 2005 (548.453 tons) to 2011 (580.969 tons) (Central Bureau of Statistics, 2012). Fluctuations in productivity can be caused by many things, including non-compliance is one of the factors supporting the growth of the mustard plant thermal unit (therm). Thermal unit is the amount of heat that must be available to the plants for optimum growth with accumulated average daily temperature above the standard temperature (base temperature) of plant. So it is necessary to maintain optimum environmental conditions in the supply of thermal units for growing green mustard, namely mulch application and planting density settings. The purpose of this research was to assess the thermal units due to the density of plants and the use of black silver plastic mulch on the growth and yield of green mustard.

The research was conducted in the village of Ampeldento, Karangploso district, Malang regency with altitude \pm 600 m above sea level with daily temperatures between 23,1 – 24,9 °C, from April until Mei 2013. The method that used in this research was randomized block design (RBD) with 8 factorial combination of treatments and each repeated three times. The first factor is spacing treatment (J), the spacing of 10x10 cm, 20x20 cm, 30x30 cm and 40x40 cm. The second factor is the use of mulch (M), that is without mulch and black silver plastic mulch (MPHP). So combined treatments are M1J1= Without mulch + spacing 10 x 10 cm, M2J1= MPHP + Spacing 10 x 10 cm, M1J2 = Without mulch + spacing 20 x 20 cm, M2J2 = MPHP + spacing 20 x 20 cm planting, M1J3 = Without mulch + Spacing 30 x 30 cm, M2J3 = MPHP + spacing 30 x 30 cm, M1J4 = Without mulch + spacing 40 x 40 cm and M2J4 = MPHP + Spacing 40 x 40 cm. The parameters observed included: 1) thermal unit observations, 2) agronomy observations and 3) environmental observations. The collected data was analyzed through F test with 5 % level. If there is real difference in analysis of variety it will be tested with LSD (Least Significant Difference at level 5%).

The results showed that the regulation of plant density and mulching is a effort to microclimate modification which can make temperature variations in the area of research. That condition can make differences in thermal unit accumulation and growth rate of green mustard (*B. juncea* L.). The use of plastic mulch (M2) has accumulated thermal units at germination 132,95 days °C with a time of 9,00 days, when the first leaves appear 621,13 days °C with a time of 42,25 days and when the economical mature phase 2111,26 days °C with a time of 100,75 days compared with no mulching (M1). Whereas, plant density treatment only did significant effect on plant economical mature phase, with a spacing of



10x10 cm (J1) has accumulated thermal unit value of 2182,20 days °C larger, thus requiring a longer time (105,00 days) compared with other treatments spacing. Generally, it can be seen that the smaller the value of thermal units, the faster the time needed to reach the phase of plant growth and conversely. The use of plant density and mulching treatments showed a real effect on observation parameters, they are soil temperature, plant length, number of leaves, leaf area, plant fresh weight, plant dry weight, fresh weight consumption, total fresh weight per hectare, harvest index, leaf area index (LAI), relative growth rate (RGR) and crop growth rate (RGR) . Precise spacing will be increasing the yield, but using less precise spacing will reduce the results. Plant spacing of 20x20 cm (J2) fresh weight consumption reached $340,91 \text{ g.tan}^{-1}$ and total fresh weight per hectare can reach $10.458,00 \text{ kg.ha}^{-1}$ which is the highest compared to the spacing of 30x30 cm (J3) and 40x40 cm (J4), while the addition of the above optimum planting density will decrease crop production, namely the use of 10x10 cm spacing (J1) with a population of 1440 plants/ $14,4 \text{ m}^2$ only produce $21,50 \text{ g.tan}^{-1}$ fresh weight per hectare consumption and the conversion reached $3.157,88 \text{ kg.ha}^{-1}$. While the use of plastic mulch (M2) has a fresh consumption value of $309,05 \text{ g.tan}^{-1}$ higher than without using mulch (M1) $131,51 \text{ g.tan}^{-1}$, so that in conversion per hectare also showed the highest value $6.532,23 \text{ kg.ha}^{-1}$ (M2) compared with no using mulch (M1) which only has a fresh weight $2.919,14 \text{ kg.ha}^{-1}$



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang dengan rahmat dan hidayah Nyanya telah menuntun penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Kajian Thermal unit Akibat Pengaruh Kerapatan Tanaman dan Mulsa Plastik Hitam Perak pada Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea L.*).

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih, kepada Dr. Ir. Roedy Soelistyono, MS dan Ir. Sunaryo, MS. selaku dosen pembimbing atas segala kesabaran, nasihat, arahan dan bimbingannya kepada penulis. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dr. Ir. Nurul Aini, MS. dan Dr. Ir. Yulia Nuraini, MS., selaku penguji atas nasihat, arahan dan bimbingan kepada penulis. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Ketua Jurusan Budidaya Pertanian Dr. Ir. Nurul Aini, MS. beserta seluruh dosen atas bimbingan dan arahan yang selama ini diberikan. Kedua orang tua serta seluruh keluarga yang senantiasa mendukung dan mendo'akan penulis serta semua pihak khususnya rekan-rekan Agroekoteknologi angkatan 2008 dan Prisma FP-UB yang telah memberikan bantuan, dukungan dan kebersamaan selama ini.

Penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan.

Malang, Juli 2014

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sumenep pada tanggal 6 Oktober 1989 sebagai putra keempat dari empat bersaudara (Miftakhul Rodiyah, Ramadhani Firdiansyah, Zulkhaidir Mahardika dan Maulana Nuril Huda) dari Bapak Abdul Karim S. dan Ibu Dalijaningsih.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN Kalisampurno II pada tahun 1996 sampai tahun 2002, kemudian penulis melanjutkan ke SMPN 1 Tanggulangin pada tahun 2002 sampai 2005. Pada tahun 2005 sampai tahun 2008 penulis melanjutkan pendidikan di SMA Muhammadiyah 2 Sidoarjo. Pada tahun 2008 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata 1 Program Studi Agroekoteknologi minat Sumberdaya Lingkungan Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, melalui jalur Penerimaan Siswa Berprestasi (PSB).

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi asisten praktikum Mata Kuliah Teknologi Produksi Tanaman dan Dasar Budidaya Tanaman pada tahun 2010/2011. Penulis pernah aktif dalam lembaga fakultas, yakni Pusat Riset dan Kajian Ilmiah Mahasiswa (PRISMA) sebagai Ketua Departemen Pembinaan Anggota periode 2010/2011 dan mengikuti di beberapa kegiatan pelatihan, seminar dan kepanitiaan baik di tingkat regional dan nasional. Selain itu, penulis pernah tergabung dalam pelaksanaan Program Kreativitas Mahasiswa dari Dikti di bidang Kewirausahaan, Penelitian, Karsa Cipta dan Artikel Ilmiah. Adapun prestasi yang pernah diperoleh penulis ialah sebagai Juara 2 PKMGT-Maba 2008 Tingkat Fakultas, Juara Harapan 2 LKIM Bidang IPS se-Jawa Timur (2010), Juara 2 RBC-*Entrepreneurial Youth* (2012), Juara 1 *Be The Next Insurepreneur Award* (2012), Juara 2 Sistem Informasi *Business On Holiday* (2012), Nominasi Karya Terbaik Inovasi IPTEK Pemuda Nasional Kemenpora (2013) dan menjadi pemenang *Shell LiveWire Business Start-up Award* (2013). Penulis juga pernah memperoleh penghargaan sebagai mahasiswa berprestasi atas prestasi kepenulisan pada tahun 2010 dan 2011 serta terpilih sebagai 10 besar mahasiswa berprestasi di tingkat fakultas (2011).



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
RINGKASAN	v
SUMMARY	vii
KATA PENGANTAR	ix
RIWAYAT HIDUP	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Hipotesis	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sawi Hijau (<i>Brassica juncea</i> L.)	4
2.2 Thermal unit (Satuan Panas)	5
2.3 Pengaruh Mulsa terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman	6
2.4 Pengaruh Kerapatan Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman	7
3. METODE PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Metode Penelitian	9
3.4 Pelaksanaan Penelitian	10
3.5 Pengamatan	11
3.6 Analisis Data	15



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil.....	16
4.1.1 Kondisi Cuaca Selama Penelitian	16
4.1.1.1 Suhu Udara	17
4.1.1.2 Suhu Tanah.....	18
4.1.2 Thermal unit (Satuan Panas)	22
4.1.3 Panjang Tanaman.....	24
4.1.4 Jumlah Daun.....	25
4.1.5 Luas Daun.....	26
4.1.6 Bobot Basah Tanaman	27
4.1.7 Bobot Kering Tanaman	29
4.1.8 Pengamatan Panen	30
4.1.9 Leaf Area Index (LAI)	31
4.1.10 Crop growth rate (CGR) dan Relative growth rate (RGR)	32
4.2 Pembahasan.....	34
4.2.1 Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (<i>Brassica juncea</i> L.) akibat Modifikasi Iklim Mikro	34
4.2.1.1 Pengaruh Kerapatan Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Hijau (<i>Brassica juncea</i> L.)	35
4.2.1.2 Pengaruh Penggunaan Mulsa Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Hijau (<i>Brassica juncea</i> L.)	38
4.2.2 Pengaruh Kerapatan Tanaman dan Penggunaan Mulsa Terhadap Thermal unit	40
5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Grafik Curah Hujan dan Radiasi Matahari Bulan April – Mei	16
2.	Grafik Suhu Udara Pukul 06.00-08.00 wib dan 12.00-14.00 wib.....	17
3.	Grafik Suhu Udara Rata-rata Harian Pukul 16.00-18.00 wib	18
4.	Grafik Suhu Tanah M1J1 dan M2J1 Tanaman Sawi Hijau <i>(B. juncea L.)</i>	19
5.	Grafik Suhu Tanah M1J2 dan M2J2 Tanaman Sawi Hijau <i>(B. juncea L.)</i>	20
6.	Grafik Suhu Tanah M1J3 dan M2J3 Tanaman Sawi Hijau <i>(B. juncea L.)</i>	21
7.	Grafik Suhu Tanah M1J4 dan M2J4 Tanaman Sawi Hijau <i>(B. juncea L.)</i>	22
8.	Grafik Pola Panjang Tanaman dan Jumlah Daun Sawi Hijau.....	35
9.	Grafik Thermal unit Akibat Pengaruh Penggunaan Mulsa.....	42
10.	Grafik Thermal unit Akibat Pengaruh Jarak Tanam.....	42
11.	Denah Rancangan Acak Kelompok.....	49
12.	Denah Pengamatan Tanaman Non-Destruktif, Destruktif dan Panen	51
13.	Persiapan penelitian	77
14.	Perbandingan pertumbuhan setiap perlakuan tanaman sawi hijau pada umur 10 HST.....	77
15.	Perbandingan pertumbuhan setiap perlakuan tanaman sawi hijau pada umur 15 HST.....	77
16.	Perbandingan pertumbuhan setiap perlakuan tanaman sawi hijau pada umur 20 HST.....	78
17.	Perbandingan pertumbuhan setiap perlakuan tanaman sawi hijau pada umur 25 HST.....	78
18.	Perbandingan pertumbuhan setiap perlakuan tanaman sawi hijau pada umur 30 HST.....	78
19.	Perbandingan pertumbuhan setiap perlakuan tanaman sawi hijau pada umur 35 HST.....	79



DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Produksi Sawi di Indonesia	4
2.	Kombinasi Perlakuan Interval Penyiraman dengan Penggunaan Mulsa	9
3.	Jumlah Satuan Panas dan Lama (waktu) Fase Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (<i>B. juncea L.</i>) pada Berbagai Perlakuan Mulsa dan Jarak Tanam	23
4.	Interaksi antara Perlakuan Mulsa dan Jarak Tanam Tanaman Sawi Hijau pada Fase Masak Ekonomis.....	23
5.	Panjang Tanaman Sawi Hijau (<i>B. juncea L.</i>) pada Berbagai Perlakuan Mulsa dan Jarak Tanam pada 10 HST- 35HST	24
6.	Jumlah Daun Tanaman Sawi Hijau (<i>B. juncea L.</i>) pada Berbagai Perlakuan Mulsa dan Jarak Tanam pada 10 HST- 35HST	25
7.	Luas Daun Tanaman Sawi Hijau (<i>B. juncea L.</i>) pada Berbagai Perlakuan Mulsa dan Jarak Tanam pada 10 HST- 35HST	26
8.	Interaksi Luas Daun antara Perlakuan Mulsa dan Jarak Tanam Tanaman Sawi Hijau.....	27
9.	Bobot Basah Tanaman Sawi Hijau (<i>B. juncea L.</i>) pada Berbagai Perlakuan Mulsa dan Jarak Tanam pada 10 HST- 35HST	28
10.	Interaksi Bobot Basah antara Perlakuan Mulsa dan Jarak Tanam Tanaman Sawi Hijau.....	28
11.	Bobot Kering Tanaman Sawi Hijau (<i>B. juncea L.</i>) pada Berbagai Perlakuan Mulsa dan Jarak Tanam pada 10 HST- 35HST	29
12.	Hasil Panen Tanaman Sawi Hijau (<i>B. juncea L.</i>) pada Berbagai Perlakuan Mulsa dan Jarak Tanam pada 10 HST- 35HST	31
13.	Leaf Area Index Tanaman Sawi Hijau (<i>B. juncea L.</i>) pada Berbagai Perlakuan Mulsa dan Jarak Tanam pada 10 HST- 35HST	31
14.	Interaksi Leaf Area Index antara Perlakuan Mulsa dan Jarak Tanam Tanaman Sawi Hijau	32
15.	Crop growth rate (CGR) Tanaman Sawi Hijau (<i>B. juncea L.</i>) pada	



Berbagai Perlakuan Mulsa dan Jarak Tanam pada 10 HST - 35HST	33
16. Relative growth rate (RGR) Tanaman Sawi Hijau (<i>B. juncea</i> L.) pada Berbagai Perlakuan Mulsa dan Jarak Tanam pada 10 HST- 35HST	34
17. Analisis Ragam Panjang Tanaman Sawi 10 hst	56
18. Analisis Ragam Panjang Tanaman Sawi 15 hst	56
19. Analisis Ragam Panjang Tanaman Sawi 20 hst	56
20. Analisis Ragam Panjang Tanaman Sawi 25 hst	57
21. Analisis Ragam Panjang Tanaman Sawi 30 hst	57
22. Analisis Ragam Panjang Tanaman Sawi 35 hst	57
23. Analisis Ragam Jumlah Daun Tanaman Sawi 10 hst	58
24. Analisis Ragam Jumlah Daun Tanaman Sawi 15 hst	58
25. Analisis Ragam Jumlah Daun Tanaman Sawi 20 hst	58
26. Analisis Ragam Jumlah Daun Tanaman Sawi 25 hst	59
27. Analisis Ragam Jumlah Daun Tanaman Sawi 30 hst	59
28. Analisis Ragam Jumlah Daun Tanaman Sawi 35 hst	59
29. Analisis Ragam Luas Daun Tanaman Sawi 10 hst	60
30. Analisis Ragam Luas Daun Tanaman Sawi 15 hst	60
31. Analisis Ragam Luas Daun Tanaman Sawi 20 hst	60
32. Analisis Ragam Luas Daun Tanaman Sawi 25 hst	61
33. Analisis Ragam Luas Daun Tanaman Sawi 30 hst	61
34. Analisis Ragam Luas Daun Tanaman Sawi 35 hst	61
35. Analisis Ragam Bobot Basah Tanaman Sawi 10 hst	62
36. Analisis Ragam Bobot Basah Tanaman Sawi 15 hst	62
37. Analisis Ragam Bobot Basah Tanaman Sawi 20 hst	62
38. Analisis Ragam Bobot Basah Tanaman Sawi 25 hst	63
39. Analisis Ragam Bobot Basah Tanaman Sawi 30 hst	63
40. Analisis Ragam Bobot Basah Tanaman Sawi 35 hst	63
41. Analisis Ragam Bobot Kering Tanaman Sawi 10 hst	64
42. Analisis Ragam Bobot Kering Tanaman Sawi 15 hst	64
43. Analisis Ragam Bobot Kering Tanaman Sawi 20 hst	64
44. Analisis Ragam Bobot Kering Tanaman Sawi 25 hst	65



45.	Analisis Ragam Bobot Kering Tanaman Sawi 30 hst.....	65
46.	Analisis Ragam Bobot Kering Tanaman Sawi 35 hst.....	65
47.	Analisis Ragam Bobot Segar Konsumsi Tanaman Sawi	66
48.	Analisis Ragam Bobot Segar Total Per Tanaman	66
49.	Analisis Ragam Bobot Segar Total Per Hektar	66
50.	Analisis Ragam Indeks Panen	67
51.	Analisis Ragam Leaf Area Index (LAI) Tanaman Sawi 10 hst	67
52.	Analisis Ragam Leaf Area Index (LAI) Tanaman Sawi 15 hst	67
53.	Analisis Ragam Leaf Area Index (LAI) Tanaman Sawi 20 hst	68
54.	Analisis Ragam Leaf Area Index (LAI) Tanaman Sawi 25 hst	68
55.	Analisis Ragam Leaf Area Index (LAI) Tanaman Sawi 30 hst	68
56.	Analisis Ragam Leaf Area Index (LAI) Tanaman Sawi 35 hst	69
57.	Analisis Ragam Relative growth rate (RGR) Tanaman Sawi 10-15 Hst.....	69
58.	Analisis Ragam Relative growth rate (RGR) Tanaman Sawi 15-20 Hst.....	69
59.	Analisis Ragam Relative growth rate (RGR) Tanaman Sawi 20-25 Hst.....	70
60.	Analisis Ragam Relative growth rate (RGR) Tanaman Sawi 25-30 Hst.....	70
61.	Analisis Ragam Relative growth rate (RGR) Tanaman Sawi 30-35 hst.....	70
62.	Analisis Ragam Crop growth rate (CGR) Tanaman Sawi 10-15 hst.	71
63.	Analisis Ragam Crop growth rate (CGR) Tanaman Sawi 15-20 hst.	71
64.	Analisis Ragam Crop growth rate (CGR) Tanaman Sawi 20-25 hst.	71
65.	Analisis Ragam Crop growth rate (CGR) Tanaman Sawi 25-30 hst.	72
66.	Analisis Ragam Crop growth rate (CGR) Tanaman Sawi 30-35 hst.	72
67.	Analisis Ragam Thermal unit Tanaman Sawi Saat Berkecambah	73
68.	Analisis Ragam Thermal unit Tanaman Sawi Saat Muncul Daun Pertama.....	73
69.	Analisis Ragam Thermal unit Tanaman Sawi Saat Masak Ekonomis.....	73



70. Analisis Ragam Hari Tanaman Sawi Saat Berkecambah	74
71. Analisis Ragam Hari Tanaman Sawi Saat Muncul Daun Pertama....	74
72. Analisis Ragam Hari Tanaman Sawi Saat Masak Ekonomis	74
73. Thermal unit Tanaman Sawi Hijau (<i>B. juncea</i> L.)	75



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Denah Rancangan Acak Kelompok.....	49
2.	Denah Pengamatan Tanaman Non-Destruktif, Destruktif dan Panen	50
3.	Deskripsi Sawi Hijau Varietas Tosakan	53
4.	Perhitungan Jumlah Tanaman dan Kebutuhan Pupuk	54
5.	Hasil Analisis Ragam (ANOVA) Pengamatan Tanaman Sawi.....	56
6.	Perhitungan Thermal unit (TU) Tanaman Sawi Hijau (<i>Brassica juncea</i> L.)	75
7.	Dokumentasi Penelitian	77
8.	Data Klimatologi	80



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sawi hijau (*Brassica juncea* L.) ialah jenis sayuran daun yang memiliki nilai komersial yang cukup tinggi karena hingga saat ini masih digemari masyarakat Indonesia. Hal ini dikarenakan mengandung gizi lengkap yang memenuhi syarat kebutuhan gizi masyarakat dan bermanfaat untuk pengobatan (terapi) berbagai macam penyakit (Cahyono, 2003), seperti kekurangan vitamin A atau penyakit rabun ayam (*Xerophthalmia*) yang sampai saat ini menjadi masalah di kalangan anak balita (Rukmana, 2002). Namun, potensi ini dihadapkan dengan indikasi resiko produksi yang menunjukkan produktivitas sawi hijau cenderung fluktuasi dari tahun 2005 (548,453 ton) hingga tahun 2011 (580,969 ton) (Badan Pusat Statistik, 2012) (pada tabel 1). Fluktuasi produktivitas tersebut dapat disebabkan berbagai hal, diantaranya ialah faktor pendukung pertumbuhan tanaman sawi yang tidak terpenuhi.

Tanaman sawi hijau dapat tumbuh dan berkembang dengan baik apabila faktor-faktor yang mendukung pertumbuhan dapat terpenuhi. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman sawi secara keseluruhan atau fenologi ialah Thermal unit (satuan panas) yang erat kaitannya dengan suhu. Hubungan suhu dengan pertumbuhan tanaman merupakan pendekatan agroklimatologi untuk melihat laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan akumulasi suhu rata-rata harian diatas suhu baku (suhu dasar) tanaman. Berdasarkan penelitian Saputra (2010) menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara Thermal unit dengan waktu tanam pada cabai merah dan menurut Andriyanto (2012) thermal unit juga memberikan respon terhadap perlakuan mulsa plastik hitam perak pada fase perkecambahan pak choy dengan satuan panas 61,28 hari °C membutuhkan waktu benih untuk berkecambah selama 4 hari lebih cepat dari pada perlakuan lainnya.

Tanaman akan memberikan respon fisiologi akibat interaksinya dengan lingkungan. Respon tersebut sangat menentukan pertumbuhan dan perkembangan yang mempengaruhi efisiensi fotosintesis, juvenilitas, pembungaan, pembuahan, perkecambahan dan penuaan serta termasuk peningkatan produksi tanaman.

Sehingga diperlukan upaya untuk mempertahankan kondisi lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan sawi hijau, yakni dengan aplikasi pemasangan mulsa dan pengaturan kerapatan tanam. Pemberian mulsa merupakan salah satu upaya yang dapat mempertahankan suhu tanah, efisiensi pemakaian air, menekan pertumbuhan gulma, mencegah erosi, mereduksi penguapan dan kecepatan air permukaan dan juga dapat menyuplai bahan organik tanah sehingga memperbaiki kondisi fisik dan kimia tanah (Mawardi, 2004). Selain itu, penggunaan mulsa plastik hitam perak memiliki suhu rata-rata yang lebih tinggi ($23,67^{\circ}\text{C}$ pagi hari dan $27,16^{\circ}\text{C}$ sore hari) daripada suhu rata-rata harian perlakuan tanpa mulsa dan mulsa jerami (Andriyanto, 2012).

Pengaturan kerapatan tanaman (jarak tanam) ialah pengaturan ruang tumbuh bagi tanaman untuk menekan persaingan yang terjadi antar tanaman. Tingkat kerapatan tanaman perlu dilakukan pengaturan agar tidak mengganggu pertumbuhan tanaman, sehingga dapat meningkatkan produksi per satuan luas, mampu mengoptimalkan cahaya matahari dan suhu udara disekitar tanaman budidaya. Sejalan dengan hal tersebut, maka perlu dilakukan modifikasi iklim mikro atau pola tanam untuk meningkatkan potensi hasil dan memperkecil kerugian yang mungkin terjadi. Hasil penelitian Koesmaryono (1996) dan Koesmaryono *et al.* (1997) (dalam Setiapermas, 2005) menunjukkan bahwa modifikasi populasi tanaman di lapangan dapat memberikan hasil polong yang cukup baik, sepanjang faktor kebutuhan diperhitungkan dan diberikan dengan cermat.

Pengaturan kerapatan tanaman dan penggunaan mulsa ialah salah satu upaya modifikasi iklim mikro di sekitar tanaman hortikultura untuk mewujudkan keadaan lingkungan optimal bagi tanaman. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian Thermal unit sawi hijau akibat pengaturan kerapatan tanaman dan penggunaan mulsa terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman yang diperlukan dalam rangka untuk memahami dampak lebih lanjut dari perubahan iklim yang cenderung mempengaruhi pola pertumbuhan fisiologis tanaman, yang pada gilirannya akan mempengaruhi hasil ekonomi dan kualitas tanaman. Sehingga diharapkan dapat memberikan rekomendasi budidaya agar dapat lebih terencana dan dipersiapkan dengan baik, baik dari segi kuantitas maupun kualitas.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mendapatkan nilai thermal unit akibat kerapatan tanaman dan penggunaan mulsa plastik hitam perak terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.).

1.3 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini ialah:

1. Terdapat interaksi antara kerapatan tanaman dengan aplikasi mulsa plastik hitam perak terhadap thermal unit.
2. Tanaman sawi hijau dengan kerapatan tanaman yang lebih rapat dapat menggantikan peran penggunaan mulsa plastik hitam perak dalam menghasilkan thermal unit yang lebih kecil.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.)

Sawi hijau (*Brassica juncea* L.) ialah tumbuhan dari marga *Brassica* yang dimanfaatkan daun atau bunganya sebagai bahan pangan (sayuran), baik segar maupun diolah. Sawi hijau mengandung zat-zat gizi lengkap yang memenuhi syarat untuk kebutuhan gizi masyarakat. Pada daun sawi 100 gr terkandung 6.460 IU Vitamin A, 102 mg Vit B, 0,09 mg Vit C, 220 mg kalsium dan kalium (Arief, 1990). Selain itu, tanaman ini bermanfaat untuk pengobatan (terapi) berbagai macam penyakit (Cahyono, 2003), seperti menghilangkan rasa gatal di tenggorokan pada penderita batuk, sakit kepala dan dapat membersihkan darah (Haryanto, 2003). Komoditas ini memiliki propektif untuk dikembangkan, namun memiliki produktivitas yang cenderung fluktuatif pada tahun 2005 hingga tahun 2011 seperti pada tabel berikut.

Tabel 1. Produksi Sawi di Indonesia

No.	Tahun	Produksi (ton)
1	2005	548.453
2	2006	590.401
3	2007	564.912
4	2008	565.636
5	2009	562.838
6	2010	583.770
7	2011	580.969

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2012

Sawi hijau ialah tanaman yang termasuk dalam divisi spermatophyta, kelas angiospermae, ordo papavorales, famili brassicaceae, dengan genus brassica dan merupakan spesies *Brassica juncea* L. (Rukmana, 2002). Tanaman ini memiliki sistem perakaran berupa akar tunggang (radix primaria) dan cabang-cabang akar yang bentuknya bulat panjang (silindris) menyebar kesemua arah dengan kedalaman antara 30-50 cm. Akar-akar ini berfungsi sebagai menyerap air dan zat makanan dari dalam tanah, serta menguatkan berdirinya batang tanaman (Heru dan Yovita, 2003).

Tanaman sawi memiliki batang yang sangat pendek dan beruas sehingga hampir tidak terlihat batangnya. Tanaman ini umumnya mudah berbunga dan berbiji secara alami baik di dataran tinggi maupun di dataran rendah. Stuktur

bunga sawi tersusun dalam tangkai bunga (inflorescentia) yang tumbuh memanjang (tinggi) dan bercabang banyak. Tiap kuntum bunga sawi terdiri atas empat helai daun kelopak, empat helai daun mahkota bunga berwarna kuning cerah, empat helai benang sari dan satu buah putik yang berongga dua (Rukmana, 2002).

Sawi hijau ialah tanaman sayuran dengan iklim sub-tropis, namun mampu beradaptasi dengan baik pada iklim tropis. Sawi hijau pada umumnya banyak ditanam dataran rendah, namun dapat pula didataran tinggi. Sawi hijau tergolong tanaman yang toleran terhadap suhu tinggi (panas). Tanaman ini membutuhkan cahaya matahari 10-13 jam hari⁻¹ (Haryanto, 2003). Lokasi yang teduh atau terlindungi tidak baik untuk pertumbuhan tanaman sawi, karena sayuran ini merupakan tanaman yang suka akan cahaya.

Sawi hijau termasuk tanaman sayuran yang tahan terhadap hujan. Sehingga ia dapat ditanam sepanjang tahun asalkan pada saat musim kemarau disediakan air yang cukup untuk pertumbuhannya. Curah hujan yang sesuai untuk pembudidayaan sawi hijau ialah 1000-1500 mm/tahun. Namun, sawi hijau tidak tahan terhadap air yang menggenang. Kelembapan udara yang sesuai untuk pertumbuhan sawi hijau yang optimal berkisar antara 80%-90%. Kelembapan udara yang tinggi lebih dari 90% berpengaruh buruk terhadap pertumbuhan tanaman. Kelembapan yang tinggi tidak sesuai dengan yang dikehendaki tanaman, menyebabkan mulut daun (stomata) tertutup sehingga penyerapan gas karbondioksida (CO_2) terganggu. Dengan demikian kadar gas CO_2 tidak dapat masuk kedalam daun, sehingga kadar gas CO_2 yang diperlukan tanaman untuk fotosintesis tidak memadai dan tidak berjalan dengan baik sehingga semua proses pertumbuhan pada tanaman menurun (Cahyono, 2003).

2.2 Thermal unit (Satuan Panas)

Iklim ialah salah satu faktor yang berpengaruh terhadap produktivitas dan dapat mengoptimalkan penggunaan sumberdaya dalam sistem produksi. Pada pertumbuhan tanaman hampir semua unsur cuaca sangat mempengaruhinya, sedangkan faktor yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman ialah thermal unit.

Menurut Bootsma (1993), thermal unit ialah jumlah panas yang harus tersedia bagi tanaman untuk optimalisasi pertumbuhan. Thermal unit merupakan metode pendekatan antara agronomi dan klimatologi dengan melihat hubungan antara laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan akumulasi suhu rata-rata harian diatas suhu baku (dasar). Suhu baku suatu tanaman diukur dalam percobaan terkontrol dalam growth chamber. Suhu baku ialah titik suhu yang menunjukkan tidak terjadinya proses fisiologis tanaman. Suhu baku bervariasi pada setiap tanaman dan pada setiap proses perkembangan.

Penggunaan praktis thermal unit ialah untuk menentukan kebutuhan panas reaksi-reaksi fisiologis dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman mulai dari tanam sampai panen. Perhitungan thermal unit (satuan panas) yang cermat dapat menentukan saat tercapai suatu tahap perkembangan tanaman tertentu, misalnya pembungaan, masak fisiologis atau panen yang lebih akurat (Dewanti, 2012).

2.3 Pengaruh Mulsa terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman

Mulsa ialah material yang dihamparkan di permukaan tanah pada tanaman budidaya untuk menjaga kelembaban tanah serta menekan pertumbuhan gulma dan penyakit sehingga membuat tanaman tersebut tumbuh dengan optimal. Mulsa dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis berdasarkan bahan dan cara pembuatannya (Umboh, 2000), yakni mulsa organik, mulsa anorganik dan mulsa sintetis. Mulsa organik berasal dari bahan sisa pertanian seperti jerami dan daun (seresah). Mulsa anorganik berasal dari bahan batuan dalam berbagai bentuk dan ukuran seperti batu kerikil. Sedangkan mulsa kimia sintetis berasal dari bahan plastik seperti mulsa plastik hitam perak.

Penggunaan mulsa pada lahan budidaya menyebabkan cahaya matahari tidak dapat langsung mencapai tanah, sehingga temperaturnya lebih rendah dari tanah terbuka. Hal ini dikarenakan panas matahari yang terserap mulsa akan berada dibawah permukaan mulsa plastik dalam waktu yang cukup lama sehingga akan berpengaruh pada peningkatan suhu tanah (Noorhadi dan Sudadi, 2003). Selain itu, berdasarkan penelitian Hamdani (2009) menunjukkan bahwa penggunaan mulsa jerami mengakibatkan penurunan suhu tanah siang hari pada

kedalaman 5 cm sebesar 6°C lebih rendah dibandingkan tanpa mulsa, sedangkan pada mulsa plastik hitam perak sebesar 3°C.

Penggunaan mulsa dapat memberikan pengaruh terhadap tanaman budidaya, seperti pada penelitian Wijayanti *et al.* (2007) dapat diketahui bahwa dengan penggunaan mulsa plastik hitam perak yang diaplikasikan pada budidaya krisan menunjukkan populasi *Thrips* spp. terkecil (1-6 ekor/bunga), mampu menekan persentase kerusakan bunga (1-33%) dan rendahnya intensitas kerusakan bunga (0-29%). Selain itu, warna perak pada mulsa dapat memantulkan cahaya matahari sehingga energi cahaya matahari yang diterima oleh tanaman lebih besar (Umboh, 2000). Energi matahari yang diterima tanaman akan mempengaruhi aktivitas fotosintesis, semakin besar energi yang diterima tanaman makin semakin tinggi aktivitas fotosintesisnya.

Penggunaan mulsa organik (sisa tanaman) lebih baik dibandingkan dengan penggunaan mulsa plastik, karena mulsa plastik hanya mampu mengurangi penguapan air dari tanah, menekan hama dan penyakit serta gulma tetapi tidak memberikan unsur hara pada tanah karena tidak terjadi proses dekomposisi. Sedangkan penggunaan mulsa organik memiliki pengaruh sama halnya mulsa plastik dan mampu memberikan unsur hara bagi tanah karena terjadi proses dekomposisi yang dapat membuat tanah lebih subur. Hal ini sesuai dengan penelitian Santoso dan Adisarwanto (1993) (dalam Raihana, 2006) yang menunjukkan peningkatan hasil kacang hijau, yakni dengan pemberian 10 ton/ha mulsa jerami mampu meningkatkan hasil kacang hijau antara 30-40 % lebih tinggi dibandingkan tanpa mulsa.

2.4 Pengaruh Kerapatan Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman

Penentuan kerapatan atau populasi tanaman pada suatu areal tanah ialah salah satu cara untuk mendapatkan hasil tanaman yang maksimal. Pengaturan kerapatan tanaman sampai batas tertentu ditujukan untuk dapat memanfaatkan lingkungan tumbuh secara efisien. Penentuan kerapatan tanaman berkaitan dengan pengaturan jarak tanam. Penggunaan jarak tanam yang rapat akan meningkatkan jumlah populasi, namun kompetisi yang dialami tanaman juga semakin ketat. Hasil penelitian Herlina, Haryono dan Fauziah (1996) menunjukkan bahwa kepadatan

tanaman selada yang tinggi dapat menyebabkan tajuk antara tanaman selada yang satu dengan yang lain saling menaungi, sehingga terbentuk kanopi yang rapat. Akibatnya intensitas cahaya yang diterima lebih sedikit, begitu pula dengan adanya persaingan terhadap unsur hara dan air.

Tanaman yang mempunyai tajuk dengan daun lebih banyak akan memungkinkan terjadinya persaingan terhadap penerimaan radiasi matahari dan penyerapan air sehingga dapat menurunkan hasil tanaman. Sebaliknya, tajuk yang mempunyai daun lebih sedikit memungkinkan radiasi matahari sampai ke seluruh permukaan daun. Penggunaan jarak tanam yang terlalu rapat antara daun sesama tanaman saling menutupi akibatnya pertumbuhan tanaman akan tinggi memanjang karena bersaing dalam mendapatkan radiasi matahari sehingga akan menghambat proses fotosintesis tanaman dan mampu menyebabkan produktivitas tanaman menjadi tidak optimal (Nurlaili, 2010). Selain itu, menurut Mawazin (2008) jarak tanam akan mempengaruhi efektivitas penyerapan unsur hara oleh tanaman. Semakin rapat jarak tanam semakin banyak populasi tanaman persatuan luas, sehingga persaingan hara antar tanaman semakin ketat. Akibatnya pertumbuhan tanaman akan terganggu dan produksi pertanaman akan menurun.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di desa Ampeldento, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang dengan ketinggian tempat \pm 600 m dpl dengan suhu harian berkisar antara 23,1°C - 24,9°C, dan dilaksanakan pada bulan April sampai Mei 2013.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah penggaris, Leaf Area Meter (LAM), timbangan analitik, oven, kamera digital, cetok, termometer *max-min*, termometer tanah, meteran, sprayer dan gembor.

Bahan yang digunakan ialah benih sawi hijau (*Brassica juncea* L.) varietas Tosakan, mulsa, pupuk Urea, SP-36, KCl dan insektisida.

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 8 kombinasi perlakuan dan tiga kali ulangan (Lampiran 1). Faktor pertama ialah perlakuan jarak tanam yang terdiri dari:

$$J_1 = \text{Jarak tanam } 10 \times 10 \text{ cm } (1.440 \text{ tanaman}/14,4 \text{ m}^2)$$

$$J_2 = \text{Jarak tanam } 20 \times 20 \text{ cm } (360 \text{ tanaman}/14,4 \text{ m}^2)$$

$$J_3 = \text{Jarak tanam } 30 \times 30 \text{ cm } (160 \text{ tanaman}/14,4 \text{ m}^2)$$

$$J_4 = \text{Jarak tanam } 40 \times 40 \text{ cm } (90 \text{ tanaman}/14,4 \text{ m}^2)$$

Faktor yang kedua ialah pemasangan mulsa yang terdiri dari:

M1 = Tanpa Mulsa

M2 = Mulsa Plastik Hitam Perak (MPHP)

Dari faktor tersebut diperoleh 8 kombinasi perlakuan dengan tiga kali ulangan, sehingga diperoleh 24 satuan kombinasi perlakuan. Kombinasi kedua faktor tersebut dijabarkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kombinasi Perlakuan Jarak Tanam dengan Penggunaan Mulsa

Kombinasi Perlakuan	10 x 10 cm (J1)	20 x 20 cm (J2)	30 x 30 cm (J3)	40 x 40 cm (J4)
Tanpa Mulsa (M1)	M1J1	M1J2	M1J3	M1J4
MPHP (M2)	M2J1	M2J2	M2J3	M2J4

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Lahan

Persiapan lahan dimulai dengan mengolah tanah menggunakan cangkul. Lahan yang digunakan seluas 418,1 m², kemudian dibuat bedengan berukuran 7,2 x 2 m, tinggi bedengan 30 cm dan jarak antar bedeng 30 cm. Diatas bedengan ditaburi dengan pupuk kandang 10 ton.ha⁻¹ kemudian diaduk dengan tanah sampai rata.

3.4.2 Pemulsaan

Pemasangan mulsa plastik hitam perak dilakukan setelah bedengan siap untuk ditanami. Pemasangan dilakukan sesuai dengan perlakuan jarak tanam tanaman sawi hijau dan aplikasi pemberian mulsa.

3.4.3 Penanaman

Bahan tanam yang digunakan ialah benih sawi hijau varietas Tosakan. Penanaman dilakukan tanpa melalui proses penyemaian, akan tetapi benih ditanam secara langsung pada setiap bedengan dengan jarak tanam dan penggunaan mulsa sesuai dengan perlakuan. Benih ditanam sebanyak 4-5 benih perlubang tanam yang kemudian akan dilakukan penjarangan (7 hst). Untuk menjaga kelembaban, benih yang sudah ditanam ditutup tipis dengan tanah dan dilakukan penyiraman dilakukan secara intensif.

3.4.4 Penjarangan

Setelah tanaman sawi hijau berumur 7 hari setalah tanam (hst) dilakukan penjarangan. Penjarangan ialah menghilangkan tanaman yang tumbuh tidak baik dengan cara dicabut secara hati-hati agar tidak merusak akar tanaman yang lain. Sehingga dalam satu lubang tanam hanya terdapat satu tanaman dan dipilih satu tanaman yang sehat dan tumbuhnya baik.

3.4.5 Pemeliharaan

1. Penyiraman

Penyiraman dilakukan 2 kali dalam sehari yaitu pada pagi dan sore hari yang dimulai pada saat awal tanam. Cara penyiraman dilakukan dengan menyiramkan sejumlah air secara hati-hati pada setiap tanaman.

2. Penyiaangan

Penyiaangan dilakukan setiap seminggu sekali atau pada saat gulma (rumput liar) tumbuh disekitar tanaman. Cara penyiaangannya adalah dengan mencabut gulma dengan menggunakan tangan atau cethok secara hati-hati agar tidak merusak perakaran tanaman.

3. Pemupukan

Pemupukan Urea, SP₃₆ dan KCl dilakukan pada saat tanaman berumur 21 hari. Dosis rekomendasi pemupukan sebanyak 187 kg.ha⁻¹ urea, 311 kg.ha⁻¹ SP-36, 112 kg.ha⁻¹ KCl. Pupuk dibenamkan di sisi tanaman sawi hijau. Dalam aplikasinya, pemberian urea tidak dapat dicampur dengan SP₃₆ dan KCl, karena sifat urea yang mudah menguap.

4. Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman

Pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan secara mekanik yaitu dengan jalan membuang bagian tanaman yang terserang atau apabila terjadi serangan berat maka dilakukan pengendalian dengan menggunakan insektisida.

3.4.5 Pemanenan

Pemanenan dilakukan pada saat pertumbuhan tanaman masih dalam fase vegetatif, yaitu pada saat ada indikasi akan muncul bunga. Pemanenan dilakukan pada saat tanaman telah berumur 40 hst. Pemanenan dilakukan dengan cara mencabut seluruh bagian tanaman dan akar tanaman dibersihkan dari tanah.

3.5 Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan yaitu meliputi pengamatan thermal unit, agronomi dan lingkungan. Adapun parameter pengamatan meliputi:

1. Pengamatan Thermal Unit

Pengamatan Thermal unit/satuan panas meliputi pengamatan pada setiap fase pertumbuhan tanaman sawi hijau, yakni:

- a) Saat berkecambah (hari), pengamatan dilakukan pada saat benih sawi hijau berkecambah 50% tampak dipermukaan tanah (Andriyanto, 2012).
- b) Saat muncul daun pertama (hari), pengamatan dilakukan pada saat 50% daun sawi hijau muncul dan membuka sempurna pertama kali (Andriyanto, 2012).



- c) Masak ekonomis (hari), pengamatan dilakukan pada saat sawi hijau 50% (Andriyanto, 2012) layak untuk di panen dengan indikasi akan muncul bunga (Susila, 2006).

Perhitungan Thermal unit tersebut menggunakan rumus:

$$TU = \sum (T - T_o)$$

Dimana:

TU : Thermal unit/satuan panas (hari °C)

T : Suhu rata-rata harian (°C)

T_o : Suhu dasar tanaman sawi hijau, $T_o = 10,70$ hari °C (Soelistyono, 2014)

2. Pengamatan Agronomi

Pengamatan dilakukan secara destruktif mulai umur 10 hari setelah tanam (hst), dengan interval pengamatan 5 hari sekali yakni 10, 15, 20, 25, 30, 35 hst (hingga pemanenan). Pengamatan destruktif dilakukan terhadap 3 tanaman contoh per satuan perlakuan.

- a. Panjang tanaman ($\text{cm} \cdot \text{tan}^{-1}$)

Panjang tanaman diukur mulai dari pangkal tanaman sampai dengan ujung daun terpanjang.

- b. Jumlah daun ($\text{helai} \cdot \text{tan}^{-1}$)

Jumlah daun per tanaman dihitung dengan tujuan untuk mendapatkan jumlah daun maksimum. Daun yang dihitung ialah semua daun yang telah membuka sempurna.

- c. Luas daun per tanaman ($\text{cm}^2 \cdot \text{tan}^{-1}$)

Luas daun diukur dengan menggunakan LAM (*Leaf Area Meter*). Daun yang diukur ialah daun yang telah membuka sempurna.

- d. Bobot segar ($\text{g} \cdot \text{tan}^{-1}$)

Bobot segar ditentukan dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman.

- e. Bobot kering total tanaman ($\text{g} \cdot \text{tan}^{-1}$)

Bobot kering total tanaman dihitung dengan menimbang berat kering tanaman setelah dioven pada suhu 80°C selama 2 x 24 jam atau mencapai bobot yang stabil.

f. Panen

Pengamatan hasil panen dilakukan pada luasan 1 m² di setiap petak pengamatan.

a) Bobot segar per tanaman (g.tan⁻¹)

Bobot segar tanaman ditentukan dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman yang telah dipanen.

b) Bobot segar total tanaman per hektar (kg.ha⁻¹).

Diperoleh dengan cara mengalikan bobot segar per tanaman dengan jumlah tanaman per petak percobaan (dikonversikan ke satuan kg), kemudian dikonversikan ke satuan hektar (ha) dengan cara perhitungan sebagai berikut:

1) Bobot segar per petak percobaan (kg) =

$$\frac{\text{bobot segar per tanaman} \times \text{Jumlah tanaman per petak percobaan}}{1.000}$$

2) Bobot segar per ha (kg) =

$$\frac{\text{bobot segar per petak percobaan} \times 1.000 \text{ m}^2 \text{ (luasan 1 Ha)}}{14,4 \text{ m}^2 \text{ (luas bedengan)}}$$

c) Analisis Pertumbuhan Tanaman

a) Leaf Area Index (LAI)

Leaf Area Index (LAI) ialah luas daun pada tiap satuan luas lahan yang dinyatakan secara matematik:

$$\text{LAI} = \frac{\text{LA}}{\text{GA}}$$

Dimana:

LA : Luas daun per tanaman

GA : Jarak tanam

b) Crop growth rate (CGR)

Menunjukkan kemampuan tanaman menghasilkan bahan kering hasil asimilasi tiap satuan luas lahan tiap satuan waktu. Dihitung dengan rumus:

$$\text{CGR} = \frac{1}{P} \times \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{T_2 - T_1}$$

Dimana:

W₂ : Bobot kering total tanaman pada saat pengamatan kedua (g)





W1 : Bobot kering total tanaman pada saat pengamatan pertama (g)

T1 : Waktu pengamatan kedua (hari)

T2 : Waktu pengamatan pertama (hari)

P : Luas area tanah

c) Relative growth rate (RGR)

Menunjukkan kemampuan tanaman menghasilkan bahan kering hasil asimilasi tiap satuan bobot kering awal tiap satuan waktu yang dinyatakan secara matematik:

$$RGR = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{T_2 - T_1}$$

Dimana:

W2 : Bobot kering total tanaman pada saat pengamatan kedua (g)

W1 : Bobot kering total tanaman pada saat pengamatan pertama (g)

T1 : Waktu pengamatan kedua (hari)

T2 : Waktu pengamatan pertama (hari)

d) Indeks Panen:

Menunjukkan kemampuan tanaman dalam menyalurkan hasil asimilat. Dalam hal ini nisbah bobot segar tanaman yang dikonsumsi dengan bobot segar total tanaman. Dihitung dengan rumus:

$$IP = \frac{\text{bobot segar konsumsi}}{\text{bobot segar total tanaman}} \times 100\%$$

3. Pengamatan Lingkungan

a. Suhu Tanah ($^{\circ}\text{C}$)

Pengukuran suhu tanah dilakukan 5 hari setelah tanam dengan interval 5 hari sekali hingga pemanenan. Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan termometer tanah yang ditanamkan pada kedalaman 20 cm dari permukaan tanah. Pengamatan dilakukan 3 kali sehari pada setiap petak perlakuan, yakni pada pagi: Pukul 06.00-08.00, Siang: Pukul 12.00-14.00, Sore: Pukul 16.00-18.00.

b. Suhu Udara ($^{\circ}\text{C}$)

Pengukuran suhu udara rata-rata dilakukan setiap hari mulai dari penanaman sampai panen yang dilakukan dengan menggunakan

termometer *max-min*. Pengamatan dilakukan 3 kali sehari pada setiap petak perlakuan, yakni pada pagi: Pukul 06.00-08.00, Siang: Pukul 12.00-14.00, Sore: Pukul 16.00-18.00.

c. Data Pendukung

a) Curah Hujan (mm)

Data curah hujan diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Karangploso, Malang.

b) Radiasi Matahari (kal.cm^2)

Data curah hujan diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Karangploso, Malang.

3.6 Analisis Data

Analisis data yang digunakan ialah uji F dengan taraf 5%. Apabila dalam analisis ragam terdapat beda nyata, maka dilakukan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan taraf 5%.