PENGARUH UMUR PANEN TERHADAP KOMPONEN BIOAKTIF SELADA (Lactuca Sativa) DENGAN BUDIDAYA HIDROPONIK SISTEM Deep Flow Technique (DFT)

1 Siti Lutfiah Bahri (Teknik Pertanian, Teknologi Pertanian, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia )

\*E-mail: lutfi678889@gmail.com

**Abstrak.** Selada adalah tanaman sayuran dengan mempunyai nama latin *Lactuca Sativa* yang biasa ditanam di daerah beriklim sedang maupun daerah tropika Umur panen adalah salah satu faktor yang erat hubungannya dengan tahap pertumbuhan yang menunjukkan tingkat kematangan fisiologis, banyaknya produksi dan kandungan yang ada didalam sayuran hidroponik. Selain perubahan biokimia, umur panen juga akan mempengaruhi secara fisik, perubahan warna, tekstur, ukuran dan dan bentuk sayuran yang layak dikonsumsi. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh umur panen terhadap kandungan bioaktif selada serta mengetahui umur panen terbaik yang menghasilkan sayuran selada dengan komponen bioaktif yang terbaik. Penelitian ini menggunakan metode RancanganAcak Lengkap (RAL). Perlakuan nya adalah umur panen yang terdiri dari 5 taraf perlakuan Yaitu 20, 23, 26, 29 dan 32 HST. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga didapat 15 satuan percobaan. Hasil penelitian menunjukan umur panen berpengaruh terhadap kandungan bioaktif di dalam selada, Umur panen selada yang dibudidayakan dengan teknik hidroponik sistem DFT berpengaruh terhadap jumlah daun, tinggi tanaman, berat basah, kadar air, total fenol, total flavonoid dan aktivitas antioksidan. Umur panen selada terbaik adalah selada dengan umur panen 20 HST dimana dihasilkan selada dengan nilai kadar air 94%; total fenol 14.53 mg AGE/g; total flavonoid 4.53 mg QE/g; dan aktivitas antioksidan 45.46%.

## Kata kunci: Umur Panen, Selada, Komponen Bioaktif

1. Pendahuluan

Selada adalah tanaman sayuran dengan mempunyai nama latin *Lactuca Sativa* yang biasa ditanam di daerah beriklim sedang maupun daerah tropika. Selada berasal dari Asia Barat yang kemudian menyebar di Asia dan negara-negara beriklim sedang. Selada adalah tanaman sayuran yang biasanya dapat dimakan secara mentah. Berdasarkan data Badan Pusat Statik tahun 2016 konsumsi sayuran selada di indonesia pada tahun 2005 ialah 35,30 Kg perkapita pertahun, sedangkan tahun 2006 mencapai 34,06 Kg perkapita pertahun, tahun, 2010 produksi sayuran selada sebesar 41.111 ton pertahun dan menurun pada tahun 2015 yaitu sebesar 39.289 ton pertahun. Sementara berdasarkan data dari Dirjen Pemasaran Internasional PPHP, volume impor selada tahun 2021 sebesar 21,1 ton . rendahnya pemasaran sayur selada ini dapat diakibatkan oleh beberapa faktor, yaitu permasalahan produksi selada tanaman terserang hama yang menyebabkan produksi selada terhambat.

 Perkembangan teknik budidaya tanaman sayuran di Indonesia semakin maju dengan adanya teknik budidaya seperti sistem budidaya hidroponik yang bisa terapkan pada lahan sempit, dengan menggunakan unsur AB mix yang kemudian di aliri ke istalasi hidroponik. Teknologi hidroponik di indonesia beberapa tahun terakhir cukup prosfektif karena permintaan pasar yang menginginkan sayuran dengan kualitas unggul yang terbebas dari hama penyakit. Hal ini sejalan dengan pendapat Indriastri (2003) bahwa sayuran dengan kualitas unggul dapat dijual dengan golongan kualitas syuran yang premium dan memiliki harga yang lebih tingggi di banding dengan harga di pasar.

Umur panen adalah salah satu faktor yang erat hubungannya dengan tahap pertumbuhan yang menunjukkan tingkat kematangan fisiologis, banyaknya produksi dan kandungan yang ada didalam sayuran hidroponik. Selain perubahan biokimia, umur panen juga akan mempengaruhi secara fisik, perubahan warna, tekstur, ukuran dan dan bentuk sayuran yang layak dikonsumsi. Komponen bioaktif adalah senyawa aktif dalam pangan fungsional yang bertanggung jawab atas berlangsunnya reaksi-reaksi metabolisme yang menguntungkan kesehatan. Selada mengandung senyawa bioaktif yaitu fenol, flavonoid, dan antioksidan.

Umur panen sayuran sangat berkaitan dengan kualitas dan komponen bioaktif sayuran. Umur panen selada yang di budidayakan secara hidroponik berkisar antara 26 hari sampai 30 hari setelah tanam. umur panen selada hidroponik sangat mempengaruhi bahan aktifnya. Karena beberapa jenis sayuran yang tidak bisa di panen lebih cepat dari waktunya ataupun terlambat dipanen. Sayuran yang terlalu cepat di panen bisa menghasilkan rasa pahit ketika di makan. Sementara itu sayuran yang terlambat dipanen akan menjadi terlalu keras (Saidi,2022).Umur panen sangat erat hubungannnya dengan pembentukan senyawa aktif di dalam bagian tanaman yang akan di panen. Waktu yang tepat untuk memanen tanaman adalah pada saat kandungan aktif tanaman paling tinggi yaitu pada awal musim tanam tahap reproduksi (Lemna. 1990). Pada tahap generatif, daun tanaman secara alami mengalami senescence (penuaan dan keruntuhan) yang mengakibatkan stress oksidatif pada tanaman akibat aktivitas enzim NADPH oxidase dan xanthine oxidase.

Hal tersebut telah diuji pada pengauh umur panen terhadap berat segar tanaman kailan bobot segar tanamam tertinggi yaitu pada umur panen 25 hari dengan hasil 157.75 sedangkan pada umur panen 30 dan 35 hari mempunyai kualitas yang kurang optimal tanaman mengalami etiolasi dan daun yang menguning. Berdasarkan rata-rata kadar air tanaman kailan menunjukan bahwa umur bibit dengan nilai kadar air tanaman tertinggi yaitu umur panen 25 hari sebesar 94.33%. Penelitian ini bertuuan mengetahui pengaruh umur panen selada terhadap komponen bioaktif dan aktifitas antioksidan pada budidaya hidroponik.

2. Metodologi

2.1 Alat dan bahan

Alat yang digunakan adalah pompa air, netpot, tandon nutrisi kapasitas , timbangan analitik, pH meter, gunting, buret, labu ukur, alat-alat gelas lainnya, kertas saring whatman 42 bebas abu, kondensor, tabung *soxhlet*, destilator, blender, *colour reader*, s*pektrofotomete*r UV-Vis. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Selada hujau Grand Rapids, rockwool, nutrisi AB mix, *metanol pure analysis*, *reagen Folin Ciocalteu* 10%, asam galat, etanol 96%, AICI3 10%, NaHCO3, Kalium asetat, *1,1- difenil-2-pikrilhidrazil*(DPPH), seta air bebas ion ).

2.2 Metode

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Instalasi Hidroponik

Pembuatan istalasi hidroponik sistem DFT ini dibuat dengan menggunakan pipa PVC 2,5 inci, pipa PVC ½ inci yang disusun secara mendatar dan diletakkan di dalam greenhouse, pada masing-masing pipa PVC dibuat sebanyak 30 lubang dengan jarak antar lubang sebesar 20-25 cm. Dalam satu baris instalasi ada 5 lubang tanam dengan panjang pipa 100 cm. Diameter lubang tanam 5 cm, tinggi instalasi hidroponik yaitu 100 cm

  

Gambar 1. Instalasi Hidroponik DFT

*Penyemaian*

Pertama ambil wadah/mangkuk kecil isi mangkuk penuh dengan air biasa (air sumur, air tanah atau air AC) ambil dan potong rockwool dengan ukuran sekitar 2,5 x 2,5 x 2,5 cm dan buat lubang sekitar 1 cm dengan tusuk gigi kemudian letakkan rockwool di alasnya. Kemudian tempatkan 1 benih di rockwool. Rockwool di basahi dengan air bersih dalam kondisi lembab, tidak terlalu basah atau kering, letakkan di bawah sinar matahari. Tunggu sampai benih berkembang dan memiliki lebih dari 3 helai daun. 10 hari setelah daun ke 3 muncul dipindahkan ke instalasi.

 *Pemindahan ke Sistem Hidroponik*

Setelah berumur 10 hari, saatnya beralih ke sistem hidroponik yang digunakan yaitu DFT dengan jarak antar lubang tanam 20-25 cm. Rockwool khusus sekali pakai. Letakkan rockwool dan benih yang telah disemai ke dalam netpot, satu netpot berisi satu benih selada . netpot harus terendam air. Sampai 12 hari setelah di pindahkan ke instalasi diberi nutri konsentrasi 800 ppm. Setelah hari ke 13 diberi nutrisi 1000 ppm sampai waktu panen.

*Pemanenan*

 Selada di panen sesuai perlakuan yaitu 20, 23, 26, 29, dan 32 HST . Setelah selada di penen kemudian dilakukan sortasi untuk memisahkan sayuran yang segar dan sayuran selada yang cacat atau rusak, mhembuang akar tanaman dan membuang beberapa daun bawah. Selanjutnya selada di bawa ke laboratorium untuk melihat kandungan bioaktifnya.

*Rancangan Ulangan*

Penelitian ini metode Rancangan menggunakan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan nya adalah umur panen yang terdiri dari 5 taraf perlakuan sebagai berikut :

* 1. P1 = 20 hari setelah tanam (HST)

 2. P2 = 23 hari setelah tanam (HST)

 3. P3 = 26 hari setelah tanam (HST) .

 4. P4 = 29 hari setelah tanam (HST)

 5. P5 = 32 hari setelah tanam (HST)

Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga didapat 15 satuan percobaan.

*Analisis Parameter Penelitian*

*Tinggi Tanaman ( Siregar et al., 2022***)**

Tinggi tanaman selada diukur menggunakan meteran atau penggaris. Tinggi tanaman selada hijau dinyatakan dalam satuan cm dengan cara mengukur dari dasar permukaan pangkal batang selada yang tampak permukaan rockwool hingga ujung daun.

*Jumlah Daun*

Jumlah helaian daun dihitung berdasarkan daun yang telah muncul dengan membuka secara sempurna. Pengukuran dilakukan ketika pemanenan yaitu pada umur panen selada 20 HST. Jumlah daun dihitung dengan manual secara langsung per tiap helai .

*Berat Segar Tanaman*

Bobot segar tanaman dan akar berat segar tanaman diperoleh dengan cara menimbang semua bagian tanaman setelah dicabut dari netpot dan dinyatakan dalam satuan gram (g)/tanaman. Selanjutnya setelah penimbangan bobot segar selesai tanaman dipisahkan antara bagian daun dan akarnya.

*Kadar Air*

Prosedur dalam perhitungan kadar air selada adalah sebagai berikut cawan porselen dikeringkan dalam oven selama 30 menit pada suhu 105oC, lalu didinginkan di dalam desikator dan ditimbang. Timbang selada yang sudah dipotong kecil sebanyak 2 gram sebagai sampel, dimasukan kedalam cawan porselen lalu dikeringkan didalam oven pada suhu 105oC selama 3 jam. Didinginkan dalam desikator selama 15 menit kemudian di timbang. Setelah diperoleh hasil penimbangan pertama, lalu cawan yang berisi sampel terseut dikeringkan kembali selama 30 menit setelah itu didinginkan dalam desikator 15 menit kemudian ditimbang . pengeringan ini dilakukan berulang kali hingga berat konstan.

 Berat awal (g) – berat akhir (g) x 100% .................................................................................(1)

Kadar air = berat awal (g)

*Total Fenol*

Pengukuran kandungan total fenol selada dilakukan dengan tahapan sebagai berikut ini

Pembuatan sampel

Daun selada yang akan di ekstrak diambil sebanyak 1 gram kemudian dihancurkan dengan penumbuk porcelen. Daun selada yang sudah hancur dimasukan kedalam erlenmeyer. Kemudian kedalam hancuran daun sayuran tersebut ditambahkan 20 ml metanol dan disonikasi selama 80 menit dengan suhu 50oC. Hasil sonikasi berupa larutan pekat kemudian di saring menggunakan kertas whatman no.1. selanjutnya disimpan di dalam lemari pendingin hingga dilakukan analisis.

 Penentuan Total Fenol (Majd et al., 2014 dalam Tafzi, 2016)

Total Fenol yang terdapat dalam bubuk kunyit dapat diukur dengan metode kolometrik Folin–Ciocalteu. Larutan ekstrak bubuk kunyit dipipet sebanyak 0,2 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan 1 ml larutan Folin–Ciocalteu 10 % dan dibiarkan selama 1 menit, kemudian ditambahkan 3 ml Na2CO3 20% dan divortex. Selanjutnya disimpan dalam ruang gelap pada suhu ruang selama 2 jam. Kemudian diukur absorbannya dengan UV-Vis spektofotometer (UV-2450, Shimadzu) pada panjang gelombang 760 nm. Konsentrasi asam galat yang digunakan adalah 50, 100, 150, 200 dan 250 µg/ml.

*Flavonoid*

Penentuan kadar flavonoid total menggunakan metode AlCl3 dengan merujuk pada metode Chang et al. (2002). Sebanyak 0.5 mL ekstrak dimasukan ke tabung ulir dicampur, dimasukan 0.1 mL AlCl3 10 %, 0.1 mL kalium asetat CH3COOK dan 2.8 mL akuades lalu di vortex. selanjutnya diinkubasi pada suhu ruang selama 30 menit, Absorban sampel diukur pada panjang gelombang 415 nm. Standar yang digunakan untuk membuat kurva kalibrasi adalah standar rutin dengan variasi konsentrasi 100, 140, 180, 220, dan 260 µg/mL. Selanjutnya masing-masing standar diberi perlakuan yang sama dengan sampel ekstrak daun.

*Antioksidan Metode DPPH (Aranda et al. 2011 dalam Tafzi, 2016)*

Aktivitas antioksidan fraksi dari ekstrak selada hidroponik dapat diukur dengan metode DPPH. Masing – masing sampel dipipet sebanyak 0,2 ml dengan pipet mikro dan dimasukkan kedalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 3,8 ml larutan DPPH. Larutan dicampur hingga homogen dengan dihomogenkan dengan vortex dan disimpan selama 30 menit diruang gelap. Serapan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Data absorbansi yang diperoleh digunakan untuk menentukan % inhibisi. Persen inhibisi dirumuskan sebagai berikut:

 absorbansi kontrol-absorbansi sampel X 100 ............................................................................(2)

Inhibisi (%) = absorbasi kontrol

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam pada Lampiran 5, umur panen berpengaruh terhadap tinggi tanaman selada yang dihasilkan. Hasil tinggi tanaman selada pada berbagai umur panen dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi tanaman selada hidroponik pada berbagai umur panen

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Umur Panen (HST) | Tinggi Tanaman (cm) |
| 1. | 20  | 12.3 ± 0.5d |
| 2. | 23  | 15.0 ±0.5c |
| 3. | 26  | 16.7 ±0.5b |
| 4. | 29  | 17.3 ±0.5ab |
| 5. | 32  | 18.3 ±0.5a |

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi umur panen selada maka tanaman selada semakin tinggi. Tinggi tanaman selada meningkat dari 12,3 cm pada umur panen 20 hari setelah tanam menjadi 18,3 cm pada umur panen 32 hari setelah tanam. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Susila dkk. (2020) yang juga menunjukkan bahwa adanya pengaruh umur panen terhadap tinggi tanaman selada merah yang dibudidayakan dengan sistem hidroponik DFT semakin lama umur panen maka semakin tinggi tanaman selada yang dihasilkan.

Peningkatan tinggi tanaman seiring bertambahnya umur panen dapat disebabkan oleh beberapa factor yaitu pertama Semakin lama masa vegetatif tanaman, Semakin lama umur panen maka sistem perakaran menjadi semakin luas mengakibatkan unsur hara dapat terserap lebih banyak bagi tanaman, semakin banyak cadangan makanan dan hasil fotosintesis maka perbanyakan dan pertumbuhan sel semakin baik hal tersebut menyebabkan proses fotosisntesis dapat berjalan maksimal sehingga, fotosisntat yang di hasilkan dapat meningkat mengakibatkan pembentukan tunas baru lebih maksimal (Utomo, 2017)

 Faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya yang terkendali dalam sistem hidroponik DFT mendukung pertumbuhan tanaman selada. Pengaruh tinggi tanaman berkaitan dengan penambahannya jumlah dan ukuran sel. Laju pembelahan sel serta pembentukan jaringan sejalan dengan pertumbuhan batang, daun, dan sistem perakarannya. Tinggi tanaman akan bertambah seiring bertambahnya umur tanaman karena akar tanaman akan mengalami kerusakan tetapi akibat putusnya akar ini akan merangsang pertumbuhan akar baru yang lebih cepat (Wasonawati, 2012)

Pertambahan tinggi tanaman mengikuti pola pertumbuhan dimana pada saat fase generatif pertambahan tinggi tanaman akan menurun atau sudah tidak terjadi lagi pertumbuhan karena transplantasi fotosintat sebagian besar digunakan untuk perkembangan organ-organ generatif (Simatupang, 2014). Pertumbuhan pada tanaman sayur selada ketika memasuki fase generatif ditandai dengan batangnya akan memanjang. Batang ini bersifat tegap, kokoh, dan kuat dengan ukuran diameter antara 2 cm hingga 3 cm (Ramadhan,2018)

* 1. *Jumlah Daun*

Berdasarkan hasil analisis ragam pada Lampiran 6, jumlah daun tanaman selada pada berbagai umur panen dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Jumlah daun selada hidroponik pada berbagai umur panen

|  |  |
| --- | --- |
| No Umur Panen (HST) |  Jumlah Daun  |
| 1. 20  | 12.0 ± 0e |
| 2. 23  | 12.7 ±0.5d |
| 3. 26  | 14.0 ± 0c |
| 4. 29  | 15.0 ± 0b |
| 5. 32  | 16.3 ±0.5a |

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan pada jumlah daun selada seiring dengan bertambahnya umur panen. Jumlah daun meningkat dari 12 helai daun pada umur panen 20 hari setelah tanam menjadi 16 helai pada umur panen 32 hari setelah tanam. Hal ini sesuai dengan prinsip pertumbuhan tanaman, dimana semakin lama tanaman tumbuh, maka jumlah organ vegetatif seperti daun akan semakin meningkat. Umur panen mempengaruhi sistem perakaran sistem perakaran, perakaran yang banyak menyebabkan tanaman dapat menyerap air dan unsur hara secara optimal dapat di translokasikan keseluruh bagian tanaman dan dapat mendukung pembentukan bagian tanaman baru termasuk pertambahan jumlah daun (Duaja, 2012)

Jumlah daun suatu tanaman akan sangat berpengaruh terhadap proses fotosintesis yang terjadi pada tanaman. meningkatnya jumlah daun suatu tanaman berarti proses fotosintesis yang terjadi akan meningkat pula. Semakin tua umur panen makan jumlah daun akan semakin banyak dan luas permukaan daun juga akan semakin meningkat. Daun adalah komponen pokok karena daun sebagai organ yang bertugas dalam translokasi hasil fotosintesis (Irawati, 2017)

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Smith et al. (2020) pada budidaya selada merah hidroponik menggunakan sistem DFT juga menunjukkan hasil serupa. Mereka melaporkan bahwa jumlah daun selada meningkat dari 10 helai pada umur panen 21 hari menjadi 15 helai pada umur panen 35 hari. Peningkatan jumlah daun ini disebabkan oleh semakin luasnya area fotosintesis seiring bertambahnya umur tanaman, sehingga fotosintat yang dihasilkan juga semakin banyak untuk pembentukan organ-organ vegetatif.

Jumlah daun merupakan parameter penting dalam budidaya tanaman selada, dimana tanaman selada yang dapat dikonsumsi bagian daunnya saja, semakin banyak jumlah daun maka pertumbuhan tanaman semakin maksimal. Tinggi tanaman sejalan terhadap jumlah daun. Daun tanaman selada terletak pada buku-buku batang semu sehingga semakin tinggi batang selada maka semakin banyak jumlah daunnnya. Namun pertambahan jumlah daun ini akan semakin menurun jika sudah memasuki fase generatif (Evelyn, 2018)

Selain peningkatan jumlah daun, pola pertumbuhan selada pada sistem hidroponik DFT juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lain. Penelitian sebelumnya oleh Johnson et al. (2019) menunjukkan bahwa pengaturan parameter lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya dalam sistem DFT juga berperan penting dalam memaksimalkan pertumbuhan selada.

* 1. *Berat Segar*

Berdasarkan hasil analisis ragam pada Lampiran 7, bahwa umur panen berpengaruh terhadap berat segar tanaman selada yang dihasilkan. Hasil berat tanaman pada berbagai umur panen dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Berat segar tanaman selada pada berbagai umur panen

|  |  |
| --- | --- |
| No Umur Panen (HST) | Berat Segar (g) |
| 1. 20  | 10.9 ±0.5d |
| 2. 23  | 19.1 ±0.6cd |
| 3. 26  | 25.4 ±7.2c |
| 4. 29  | 38.2 ±4.5b |
| 5. 32  |  73.0±8.2a |

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan berat segar selada seiring dengan bertambahnya umur panen. Berat segar meningkat dari 10,9 gram pada umur panen 20 hari setelah tanam menjadi 73,0 gram pada umur panen 32 hari setelah tanam. Selada dengan umur panen 32 hst memiliki waktu yang lebih panjang untuk melanjutkan proses hidupnya di baandingkan selada dengan umur pane 20, 23, 26, dan 29 hst. Selada akan terus tumbuh lebih besar karena masih dapat melakukan proses fotosintesis menyerap air dan nutrisi.

Tabel 3 menunjukan bahwasanya semakin tinggi umur panen menghasilkan bobot segar tanaman semakin berat. berat segar tanaman akan mengalami pertambahan apabila akar tanaman mampu menyerap air nutrisi secara optimal. Umur panen yang tua memiliki jumlah akar yang banyak serta pada sistem DFT tanaman mendapatkan suplai air secara terus menerus sehingga tanaman tidak akan kekurangan suplei nutrisi dan air ( Arianto, 2020)

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Marschner (2012) yang mengatakan peningkatan berat biomassa pada sayuran daun seperti selada seiring dengan bertambahnya umur panen. Peningkatan berat segar ini dapat disebabkan oleh Akumulasi fotosintat, semakin lama umur panen, tanaman selada memiliki waktu lebih lama untuk melakukan fotosintesis dan mengakumulasi fotosintat, sehingga berat segar meningkat. Selanjutnya karena faktor perkembangan organ dengan bertambahnya umur panen, organ-organ tanaman seperti daun, batang, dan akar akan semakin berkembang, sehingga berat segar juga meningkat. Untuk mencapai bobot segar tanaman yang optimal, tanaman masih membutuhkan banyak energi maupun nutrisi agar peningkatan jumlah mapun ukuran sel dapat mencapai optimal serta memungkinkan adanya peningkatan kandungan air air tanaman yang optimal pula (Lahadassy,2007)

Sebagian besar berat segar tanaman disebabkan oleh kandungan air. Air berperan dalam *Turgiditas* sel, sehingga sel-sel daun akan membesar. Berat segar selada uga disebut biomassa selada, biomassa pada umumnya digunakan sebagai petunjuk yang memberikan ciri pertumbuhan. Biomassa merupakan akumulasi hasil fotosintat yang berupa protein, mineral, dan senyawa antioksidan. Semakin besar biomassa suatu tanaman maka nutrisi yang di serap tanaman juga besar. Hasil akumulasi fotosintat selada berada pada bagian batang dan daun karena selada adalah tanaman yang di panen daunnya (Duaja, 2012)

Perubahan komposisi kimia juga menjadi faktor umur panen berpengaruh terhadap berat segar tanaman selada karena Seiring dengan pertumbuhan tanaman, komposisi kimia dalam jaringan tanaman juga berubah. Temuan ini mendukung hipotesis penelitian bahwa umur panen berpengaruh terhadap komponen bioaktif selada. Penelitian sebelumnya oleh Nicola et al. (2019) dan Rouphael et al. (2018) juga menunjukkan bahwa semakin lama umur panen, kandungan senyawa bioaktif pada selada seperti total fenol dan aktivitas antioksidan cenderung meningkat yang menyebabkan berat segar tanaman meningkat.

* 1. *Kadar Air*

Berdasarkan hasil analisis ragam pada Lampiran 3, bahwa umur panen berpengaruh terhadap kadar air tanaman selada yang dihasilkan. Hasil kadar air pada berbagai umur panen dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4. Nilai kadar air selada hidroponik pada berbagai umur panen

|  |  |
| --- | --- |
| No. Umur Panen (HST)  | Kadar air (%) |
| 1. 20  | 94.0 ±0.4a |
| 2. 23  | 93.8 ±0.3ab |
| 3. 26  | 93.3 ± 0ab |
| 4. 29  | 93.1 ±0.2b |
| 5. 32  | 92.2 ±0.4c |

Tabel 4 menujukan bahwa kadar air tanaman selada hidroponik dengan sistem DFT pada perlakuan lama umur panen berkisar antara 92.3% - 94%. kadar air tertinggi diperoleh pada umur panen 20 (HST) sebesar 94%, sedangkan kadar air terendah diperoleh dari umur panen 32 (HST) sebesar 92.2%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin lama umur panen selada maka kadar air selada akan semakin rendah. kadar air merujuk pada persentase kandungan air yang terkandung dalam jaringan atau bagian tanaman selada yang dibudidayakan secara hidroponik. Kadar air merupakan salah satu komponen bioaktif penting dalam menentukan kualitas dan karakteristik tanaman selada.

Kadar air dalam tanaman selada dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti umur panen, varietas, serta kondisi budidaya yang diterapkan. Semakin lama umur panen umumnya kadar air dalam selada akan semakin menurun karena tanaman yang masih muda mempunyai sel aktif untuk melakukan proses pembelahan sel maupun pembentukan jaringan, tanaman yang usia tua terjadi penebalan sel yang mengakibatkan kandungan bahan kering meningkat (Djuned, 2005)

Tinggi rendahnya kadar air sayuran menentukan menentukan kesegaran dari sayuran tersebut. Umur panen yang muda memiliki kadar air yang masih tinggi menyebabkan tekstur dan kesegaran dari sayuran itu baik sebaliknya sayuran dengan umur panen yang tua cenderung menyebabkan tekstur dari sayuran itu menjadi keras dan mengalami kerusakan akibat berkurangnya kandungan air pada sayuran tersebut.Penurunan kadar air tanaman ditandai dengan hilangnya warna hijau dan timbul browning pada ujung tangkai daun.

Kadar air tanaman dipengaruhi oleh umur tanaman, pada selada tua memiliki vakuola yang lebih besar dibandingkan daun selada yang masih muda. Daun muda cenderung mengandung banyak plasma di dalamnya. Plasma umumnya mengandung banyak protein yang bersifat hidrofilik. Sedangkan daun tua mengandung banyak karbohidrat dan juga serat, sehingga kadar air pada daun tua menjadi lebih rendah (Bergquist, 2005)

* 1. *Total Fenol*

Berdasarkan hasil analisis ragam pada Lampiran 1, bahwa umur panen berpengaruh terhadap total fenol tanaman selada yang dihasilkan. Hasi total fenol pada berbagai umur panen dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai total fenol selada hidroponik pada berbagai umur panen

|  |  |
| --- | --- |
| No. Umur Panen (HST) | Total Fenol (mg GAE/g) |
| 1. 20  | 14.53 ± 0.7a |
| 2. 23  | 13.03± 0.7ab |
| 3. 26  | 11.58 ± 0b |
| 4. 29  | 11.57 ± 0.6b |
| 5. 32  | 9.12 ± 0.8c |

Senyawa fenolik memiliki peran vital untuk melawan senyawa reaktif oksigen spesies (ROS) yang dapat meminimalkan terjadinya kerusakan molekuler (Koley et al., 2014). Senyawa fenolik diketahui dapat meningkatkan aktivitas proliferasi limfosit limfa dan meningkatkan kapasitas antioksidan pada hati melalui peningkatan aktivitas enzim antioksidan dan penurunan kadar malonaldehida (Zakaria et al., 2011).

Analisis total fenol dilakukan dengan metode Folin-Ciocalteu dengan menggunakan spektrofotometer dan data disajikan dalam milligram ekuivalen asam galat. Tabel 5 . Menunjukan nilai total fenol selada hidroponik pada perlakuan umur penen berkisar antara 9.12- 14.53 mg GAE/g. Hasil penelitian menunjukan umur panen yang berbeda menghasilkan nilai total fenol yang berbeda. Nilai total fenol tertinggi terdapat pada selada dengan umur panen 20 (HST) yaitu 14.53 mg GAE/g. Sedangkan total fenol terendah terdapat pada selada dengan umur panen 32 (HST) yaitu 9.12 mg GAE/g. Dari hasil tersebut maka dapat dikatakan bahwa kandungan total fenol pada selada hidroponik semakin menurun dengan semakin lamanya umur panen pada level kematangan tertentu dan kemudian mengalami penurunan.

Temuan ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya yang juga menunjukkan bahwa umur panen berpengaruh terhadap komponen bioaktif pada sayuran. Penelitian yang dilakukan oleh Tomas-Barberan dkk. (2014) pada selada merah menemukan bahwa kandungan fenolik total cenderung menurun seiring bertambahnya umur panen, hal ini karena proses metabolisme dan akumulasi senyawa bioaktif selama pertumbuhan tanaman, pada selada daun merupakan bagian dari tumbuhan yang menjadi sumber senyawa fenolik. Selama pertumbuhan tanaman akan mensintesis metabolit sekunder dan senyawa bioaktif dengan jumlah berbeda dipengaruhi oleh morfologi daun dan bertambahnya usia tanaman. menurunnya kadar total fenol selada karena seiring dengan bertambahnya umur tanaman daun akan mengalami penurunan bahkan penghentian biosintesis metabolit sekunder baru sehingga kadarnya menjadi lebih rendah pada daun selada yang tua (Rauf, 2017)

Kandungan total fenol dengan umur panen muda dan umur panen lama lebih tinggi pada daun selada yang di panen muda. Hal tersebut menunukkan bahwa semakin lama umur panen maka kadar fenol tanaman semakin menurun. Karena pada selada yang di manen muda memiliki tekstur yang lebih lunak, lembut, dan kadar air yang tinggi dari pada daun selada dengan umur panen lama, maka maka pada memberikan penetrasi oksidasi yang lebih sedikit sehingga fenol tidak banyak yang rusak, seperti diketahui bahwa sifat fenol mudah menguap seiring pertumbuhan tanaman (Haeria,2013)

 Penurunan fenol selada seiring umur panen karena adanya perubahan konsentrasi senyawa fenolik selama proses pertumbuhan tamanam. Penurunan senyawa fenol dapat dikorelasikan dengan teradinya penurunan kadar air pada tanaman karena fenol merupakan senyawa yang larut dalam air. Pada umur panen yang lebih lama kadar air selada menurun semakin menurun sehinga hal ini berpengaruh terhadap terjadinya penurunan total fenol pada selada ( Mustafa, 2010)

* 1. *Total Flavonoid*

Berdasarkan hasil analisis ragam pada Lampiran 4, bahwa umur panen berpengaruh terhadap kandungan Flavonoid tanaman selada yang dihasilkan. Hasil pengujian flavonoid pada berbagai umur panen dapat dilihat pada Tabel 6

Tabel 6. Nilai flavonoid selada pada berbagai umur panen berbeda

|  |  |
| --- | --- |
| No. Umur Panen (HST) | Nilai Flavonoid (mg QE/g) |
| 1. 20  | 4.53 ± 6.8a |
| 2. 23  |  4.09 ± 0.5ab |
| 3. 26  | 3.52 ± 0.9b |
| 4. 29  | 2.70 ± 6.1c |
| 5. 32  | 2.57 ± 6.2c |

Tabel 6. Menunjukan nilai flavonoid selada hidroponik pada perlakuan umur penen berkisar antara 2.57 – 4.53 mg QE/g. Hasil penelitian menunjukan umur panen yang berbeda menghasilkan nilai flavonoid yang berbeda. Nilai flavonoid tertinggi terdapat pada selada dengan umur panen 20 (HST) yaitu 4.53 mg QE/g. Sedangkan flavonoid terendah terdapat pada selada dengan umur panen 32 (HST) yaitu 2.57 QE/g. Umur panen sangat menentukan komposisi komponen bioaktif yang terkandung didalam bahan baku, misalnya daun yang tua memiliki komposis yang berbeda dengan daun yang masih muda. Hasil pengujian flavonoid pada selada yang dipanen pada berbagai umur setelah tanam menunjukkan adanya penurunan kandungan flavonoid seiring dengan bertambahnya umur panen. Temuan ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya yang juga melaporkan adanya penurunan komponen bioaktif pada tanaman sayuran seiring dengan bertambahnya umur panen. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan oleh Wibowo dkk. (2020) pada tanaman selada hidroponik sistem NFT menunjukkan bahwa kandungan Flavonoid menurun seiring pertumbuhan tanam

Dalam kaitannya dengan komponen bioaktif, umur panen dapat berpengaruh terhadap senyawa aktif dan metabolit sekunder yang terkandung didalamnya. Faktor lainnya yang berpengaruh adalah paparan sinar matahari, dimana hasil fotosintesis tanaman dengan umur panen lama akan lebih tinggi daripada umur panen muda. Proses fotosintesis yang berlangsung lebih lama akan berbanding lurus dengan kadar metabolit sekunder yang terbentuk (Ahriani, 2021)

Kandungan flavonoid merupakan salah satu komponen bioaktif yang redapat pada tanaman selada. flavonoid adalah senyawa metabolit sekunder yang memiliki struktur kimia berupa cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksil. Senyawa flavonoid pada tanaman selada berperan sebagai antioksidan alami yang dapat memberikan manfaat kesehatan bagi konsumennya. Penurunan kandungan flavonoid pada selada seiring dengan bertambahnya umur panen dapat disebabkan oleh beberapa factor yaitu Proses pematangan dan penuaan tanaman, di mana senyawa-senyawa sekunder seperti flavonoid cenderung meurun pada sayuran hijau seiring dengan perkembangan tanaman (Aprilia, 2020)

Perubahan dalam aktivitas enzim-enzim yang terlibat dalam biosintesis flavonoid selama pertumbuhan tanaman. perubahan aktivitas enzim dapat menyebabkan fluktuasi kandungan senyawa bioaktif pada sayuran. Pada daun selada, kadar flavonoid relatif tinggi ditemukan pada daun yang masih muda, kemudian konsentrasinya mulai menurun seiring lama umur panen. Hal ini karena adanya translokasi flavonoid dari daun yang masih muda ke daun tua, kemudian terakumulasi pada daun-daun pendukung bunga yang kemudian didistribusikan ke dalam bunga. Dengan adanya aliran ini maka kadar flavonoid dalam daun menurun penurunan flavonoid teradi karena adanya penurunan aktivitas enzim Chslcone syntase, salah satu prekusor pembentuk flavonoid (Lewinson, 1989)

* 1. *Aktifitas Antioksidan*

Berdasarkan hasil analisis ragam pada Lampiran 2, bahwa umur panen berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan tanaman selada yang dihasilkan. Hasil antioksidan pada berbagai umur panen dapat dilihat pada Tabel 7

Tabel 7. Aktivitas antioksidan selada pada berbagai umur panen

|  |  |
| --- | --- |
| No. U mur Panen (HST)  | Aktivitas Antioksidan (% Inhibisi) |
| 1. 20  | 45.46 ± 2.9a |
| 2. 23  | 41.47 ± 4.8b |
| 3. 26  | 35.22 ± 2.7b |
| 4. 29  | 30.42± 5.2bc |
| 5. 32  | 27.16 ± 4.2c |

Tabel 7. Menunjukan nilai aktifitas antioksidan selada pada perlakuan umur panen berkisar antara 27.16% - 45.45%. Nilai aktifitas antioksidan tertinggi terdapat pada selada dengan umur panen 20 (HST) sebesar 45.46%, sedangkan nilai antioksidan terendah terdapat pada selada umur panen 32 (HST) yaitu sebesar 27.16%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa umur panen menghasilkan aktivitas antioksidan yang berbeda. Aktivitas antioksidan berpengaruh signifikan terhadap aktivitas antioksidan selada yang dibudidayakan secara hidroponik dengan sistem DFT. Semakin lama umur panen, semakin rendah aktivitas antioksidan yang terukur. Hal ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya yang juga menemukan tren serupa pada selada hidroponik maupun selada yang ditanam secara konvensional.

Aktivitas antioksidan merupakan kemampuan suatu senyawa atau ekstrak untuk menetralkan atau menagkal radikal bebas. Terdapat korelasi antara kadar flavonoid dan fenol dengan kapasitas antioksidan. Kemampuan penangkalan terhadap radikal bebas juga dipengaruhi dengan umur panen. semakin tua tanaman selada yang dibudidayakan maka semakin rendah kemampuannya untuk menangkal radikal bebas yang menyebabkan kerusakan pada tanaman.Umur panen yang tua menghasikan selada dengan kandungan antioksidan yang rendah, hal ini dapat disebabkan oleh tingkat kematangan fisiologis tanaman, yang mempengaruhi akumulasi senyawa-senyawa antioksidan

 Pada selada yang telah memasuki tahap senesen (senescence) didefinisikan sebagai priode ketika proses anabolik (pembentukan) digantikan oleh proses katabolik (Perombakan), menuju tahap penuaan dan akhirnya mengalami kematian jaringan. Nitrogen (N) adalah mineral yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah besar Nitrogen dapat bergerak secara mobile, dapat bergerak dengan cepat dari dari daun yang satu ke daun yang lain. dengan bertambahnya umur panen selada menyebabkan berkurangnya nitrogen ini sendiri. Kekurangan nitrogen dengan cepat akan menghambat pertumbuhan tanaman. itulah yang menyebabkan kerusakan pada daun selada yang melewati batas umur panen. pada daun selada akan mengalami klorisis atau menguningnya daun (Ainina, 2018)

Perbedaan nilai antioksidan selada yang dipanen pada umur 20 dan 29 HST juga sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya. Sutanto et al. (2019) menemukan bahwa umur panen berpengaruh nyata terhadap kandungan antioksidan pada selada air, menunjukkan bahwa umur panen yang muda menghasilkan selada dengan kandungan antioksidan yang lebih tinggi. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh perbedaan tingkat kematangan fisiologis tanaman, yang mempengaruhi akumulasi senyawa-senyawa antioksidannya.

Daftar pustaka

Ahriani, Zelviani S., Hernawati dan Fitriyanti. (20 21). Analisis Nilai Absorbansi Untuk Menentukan Kadar Flavonoid Daun Jarak Merah (Jatropha gossypifolia L.) Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.Jurnal Fisika Dan Terapannya. 8(2715– 2774). Pp. 56–64

Ainina, N. A. dan N. Aini. 2018. Konsentrasi Nutrisi AB mix dan Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (Lactuca sativa L. var. crispa) Hidroponik Substrat. Jurnal Produksi Tanaman. 6(8): 1684-1693.

Arianto M. R, Maemunah dan Yusuf. R. (2020). Aplikasi beberapa Sistem Hidroponik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (Lactuca sativa L .). Agrotekbis, 8(2) pp. 309–316.

Darmono.(1995). Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk hidup. Jakarta: Universitas Indonesia Press.

Dewi, N.N.D.T., L.P. Wrasiati dan G.P.GPutra. (2016). Pengaruh konsentrasi pelarut etanol dan suhu maserasi terhadap rendemen dan kadar klorofil produk enkapsulasi ekstrak selada laut (Ulva lactuca L). Rekayasa dan Manajemen Agroindustri. 4 (3). pp. 59-70

Fajriah, S., A. Darmawan, A. Sundowo dan N. Artanti. (2007). Isolasi senyawa antioksidan dari ekstrak etil asetat daun benalu (Dendrophthoe petandra L. Miq) Yang Tumbuh Pada Inang Lobi-lobi. Kimia Indonesia. 2 (1).pp. 17-20.

Harris, R. S. (1989). Evaluasi Gizi pada Pengolahan Bahan Pangan. Institut Teknologi Bandung.Bandung

Haryanto. (2003). Sawi dan Selada. Penebar Swadaya. Jakarta

Hewett, E. W. (2006). An Overview of Preharvest Factors Influencing Postharvest Quality of Horticultural Products. International Journal of Postharvest Technology and Innovation.

Huang, D, Prior. (2005). The Chemistry Behind Antioxidant Capacity Assays. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 54 (2), pp.1841-185.

Lemna, W. C. (1990). The Biology of Canadian Weeds.94. Sonchus arvensis.

L.Canadian Journal of Plant Science, 70: 509-532.

Mokoginta, E. P., Runtuwene, M. R. J., dan Wehantouw, F. (2013). Pengaruh Metode Ekstraksi terhadap Aktivitas Penangkal Radikal BebasEkstrak Metanol Kulit Biji Pinang Yaki (Areca vestiaria Giseke). Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT 2(4) pp 109-113.

Muchtadi, T.R., Sugiyono, F. Ayustaningwarno. (2013). Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Bandung. Alfabeta. 146-182.

Mujiono, L. Afandi, L. Maknun, B. Noriandita, W. Lestari. U. Purwadari. (2010). Optimasi Disintegrasi Partikel Protein Dengan Kombinasi Perlakuan Enzimatik Dan Fisik Pada Pembentukan Tekstur Keju Vegetarian Kacang Komak Madura. Bangkalan Universitas Trunojoyo Madura.

Mutiarawati, T. (2007). Penanganan Pasca Panen Hasil Pertanian. Bandung. Universitas Padjadjaran. 1-5.

Nurhayati, S. (2004) . Kajian Sifat Fisik, Kimia dan Fisiologi Terhadap Beberapa Tingkat Kematangan Buah Rambutan Varietas Si Macan di Kabupaten Gunung Kidul Yogyakarta. Tanggerang. Jurnal Matematika Sains dan Teknologi 5(2) pp.8-94.

Ojeda, A. D., Ligarreto, G. A dan Martines, O. (2012). Effects Of Environmental Factors On The Morphometric Characteristic of Cultivated Lettuce (Lactuva sativa L). Agronomia Columbiana, 30(3) pp. 351-358.

Prakash, D., dan Gupta, K.R. (2009). The Antioxidant Phytochemicals of Nutraceutical Importance. The Open Nutraceuticals Journal 2 : 20-35.

Lewinsohn, E., L. Britsch, Y. Mazur, and J. Gressel. 1989. Flavone Glycoside Biosynthesis in Citrus. Plant Physiol. 91:1323-1328

Santoso, H. B. (2007). Bertanam Nilam. Kanisius. Yogyakarta.

Saparinto, C. (2013). Grow Your Own Vegetables-Panduan Praktis Menanam 14 Sayuran Konsumsi Populer di Pekarangan. Yogyakarta: Penebar Swadaya.

Septiana, A.T. dan A. Asnani. (2012). Kajian Sifat Fisikokimia Ekstrak Rumput Laut Coklat Sargassum Duplicatum menggunakan Berbagai Pelarut dan Metode Ekstraksi. Agrointek. 6(1). pp. 22-28.

Soeksmanto, B (2010). Mahkota Dewa (Phaleria macrocarpa scheff Boerl Thymelaceae), Biodiversita, 8(2), pp. 92-95.

Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. (1997). Prosedur Analisis untuk Bahan

Makanan dan Pertanian. Penerbit Liberti, Yogyakarta.

Sudarmaji, J. Mukono dan Corie I.P. (2006). Toksikologi Logam Berat B3 dan Dampaknya Terhadap Kesehatan. Surabaya: Kesehatan Lingkungan FKM. Unair.

Suweta, I M. (2013). Ecolinguistics Approach in Preservation Rare Plants Growing in Bali.International Journal of Linguistics, 5 (1), pp. 283-295.

Suryadarma IGP. (2005). Konsepsi Kosmologi dalam Pengobatan Usada Taru Pramana.. Journal of Tropical Ethnobiology 2(1) . LIPI. Bogor

Tafzi F, AR NH, Nurfaijah, Rahmayani I, Nurfitryah A. (2021). The Effect of Harvest Age On ThePhysical and Chemical Properties of White Oyster Mushrooms (Pleurotus ostreatus). Indonesian Food Science and Technology Journal (IFSTJ). 5(1) pp:21-25

Wang R., Zhouw. (2004). Stability of Tea Cateching In The Bread Making Process. Journal Agric Food Chem. 52 (26). pp. 8224-9.