

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

4.1.1. Persentase Perkecambahan (%)

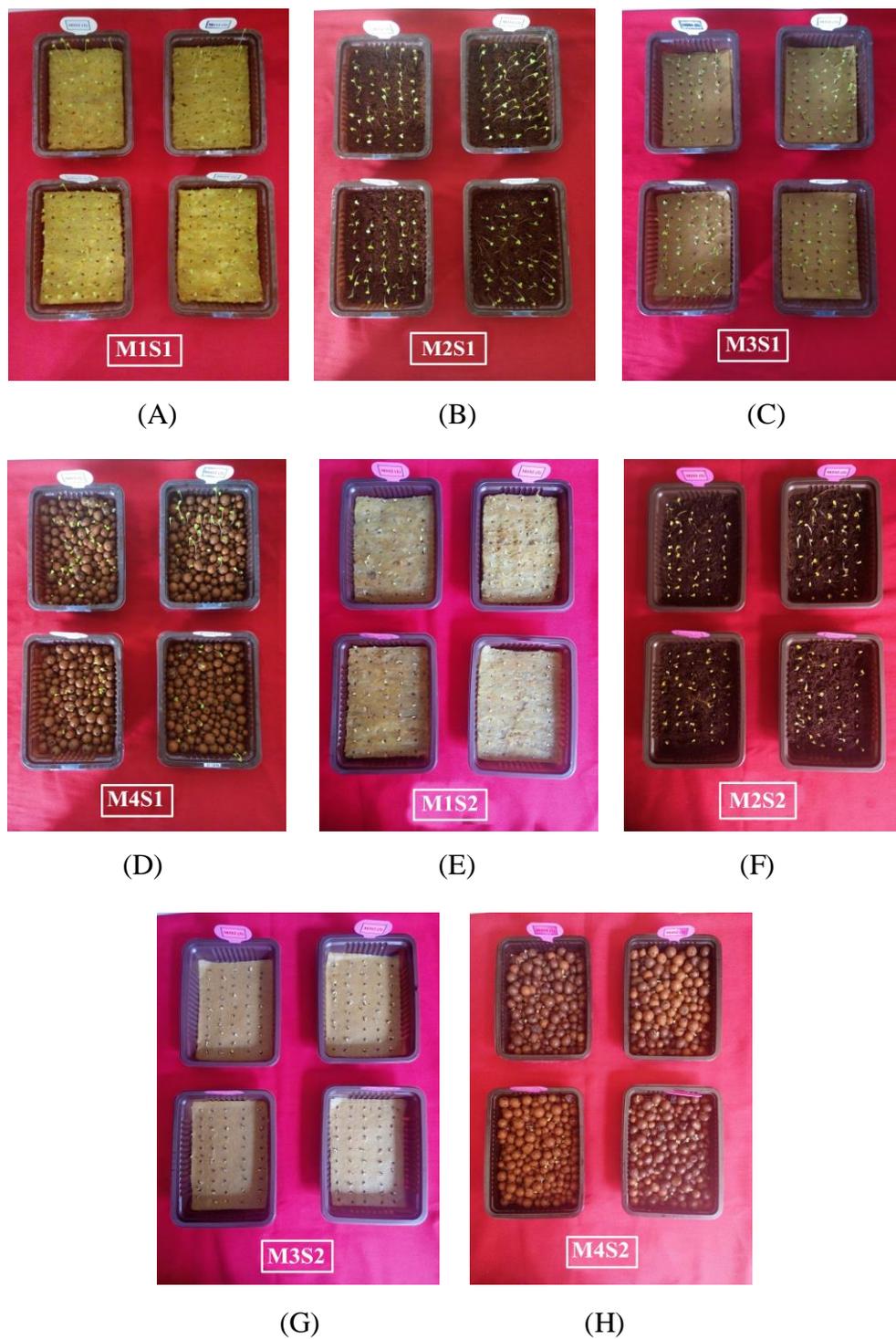
Hasil analisis ragam pengaruh media tanam dan pemberian air kelapa terhadap persentase perkecambahan menunjukkan tidak ada interaksi yang nyata (Tabel Lampiran 5). Faktor media tanam dan pemberian air kelapa menunjukkan hasil berpengaruh sangat nyata dan berpengaruh nyata. Hasil rata-rata pengaruh media tanam dan pemberian air kelapa masing-masing terhadap persentase perkecambahan microgreens tanaman brokoli dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Persentase Perkecambahan Microgreens Tanaman Brokoli (*Brassica Oleraceae* L.) Pada Perlakuan Media Tanam dan Pemberian Air Kelapa

Media Tanam	Persentase Perkecambahan (%)
Rockwool	91,00 c
Cocopeat	93,33 d
Kertas Merang	85,83 b
Hidroton	83,17 a
BNT 5%	1,40
Penyiraman	Persentase Perkecambahan (%)
Air Biasa	89,08 a
Air Kelapa	87,58 a
BNT 5%	1,98

Keterangan : Angka – angka yang Didampingi oleh Huruf yang Beda pada Perlakuan Menunjukkan Berbeda Nyata pada Uji BNT 5%

Perlakuan media tanam pada Tabel 4.1. menunjukkan pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap persentase perkecambahan, dengan persentase perkecambahan yang tertinggi yaitu media tanam cocopeat. Perlakuan pemberian air kelapa menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap persentase perkecambahan dengan hasil tertinggi yaitu pemberian air biasa. Berikut ini merupakan gambar hasil perkecambahan microgreens tanaman brokoli berumur 4 HST yang dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Perkecambah Microgreens Tanaman Brokoli Umur 4 HST (A) Media rockwool pemberian air biasa, (B) Media Cocopeat Pemberian Air Biasa, (C) Media Kertas Merang Pemberian Air Biasa, (D) Media Hidroton Pemberian Air Biasa, (E) Media Rockwool Pemberian Air Kelapa, (F) Media Cocopeat Pemberian Air Biasa, (G) Media Kertas Merang Pemberian Air Kelapa, (H) Media Hidroton Pemberian Air Kelapa

4.1.2. Tinggi Microgreens (cm)

Hasil analisis ragam dua faktor media tanam dan pemberian air kelapa menunjukkan hasil berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi microgreens (Tabel Lampiran 6) dan rata-rata tinggi microgreens akibat pengaruh kombinasi antara media tanam dan pemberian air kelapa.

Tabel 4.2. Rata-Rata Tinggi Microgreens Tanaman Brokoli (*Brassica oleraceae* L.) Pada Perlakuan Media Tanam dan Pemberian Air Kelapa Saat Panen

Media Tanam	Tinggi Microgreens (cm)	
	Pemberian Air Biasa	Pemberian Air Kelapa
Rockwool	5,92 c	6,29 e
Cocopeat	5,97 cd	6,48 f
Kertas Merang	5,29 a	5,89 c
Hidroton	5,47 b	6,05 d
BNJ 5%	0,14	

Keterangan : Angka – angka yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata antara perlakuan media tanam dan pemberian air kelapa

Pengaruh media tanam dan pemberian air kelapa pada Tabel 4.2. menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap rata-rata tinggi microgreens tanaman brokoli pada saat panen. Pemberian air kelapa memberikan respon positif terhadap tinggi tanaman pada berbagai media tanam yang diujikan. Media tanam cocopeat memberikan respon yang paling bagus kemudian diikuti oleh media tanam rockwool, hidroton, dan kertas merang.

Berikut ini merupakan gambar tinggi microgreens tanaman brokoli saat panen yang dapat dilihat pada Gambar 4.2.



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



(F)

Gambar 4.2. Tinggi Microgreens Tanaman Brokoli Saat Panen (A) Media Rockwool, Cocopeat, Kertas Merang, dan Hidroton Pemberian Air Biasa, (B) Media Rockwool, Cocopeat, Kertas Merang, dan Hidroton Pemberian Air Kelapa, (C) Media Rockwool Pemberian Air Biasa dan Air Kelapa (D) Media Cocopeat Pemberian Air Biasa dan Air Kelapa, (E) Media Kertas Merang Pemberian Air Biasa dan Air Kelapa, (F) Media Hidroton Pemberian Air Biasa dan Air Kelapa

4.1.3. Umur Panen Microgreens (HST)

Hasil analisis ragam dua faktor media tanam dan pemberian air kelapa menunjukkan hasil berpengaruh sangat nyata terhadap umur panen microgreens (Tabel Lampiran 7) dan rata-rata umur panen microgreens akibat pengaruh kombinasi antara media tanam dan pemberian air kelapa.

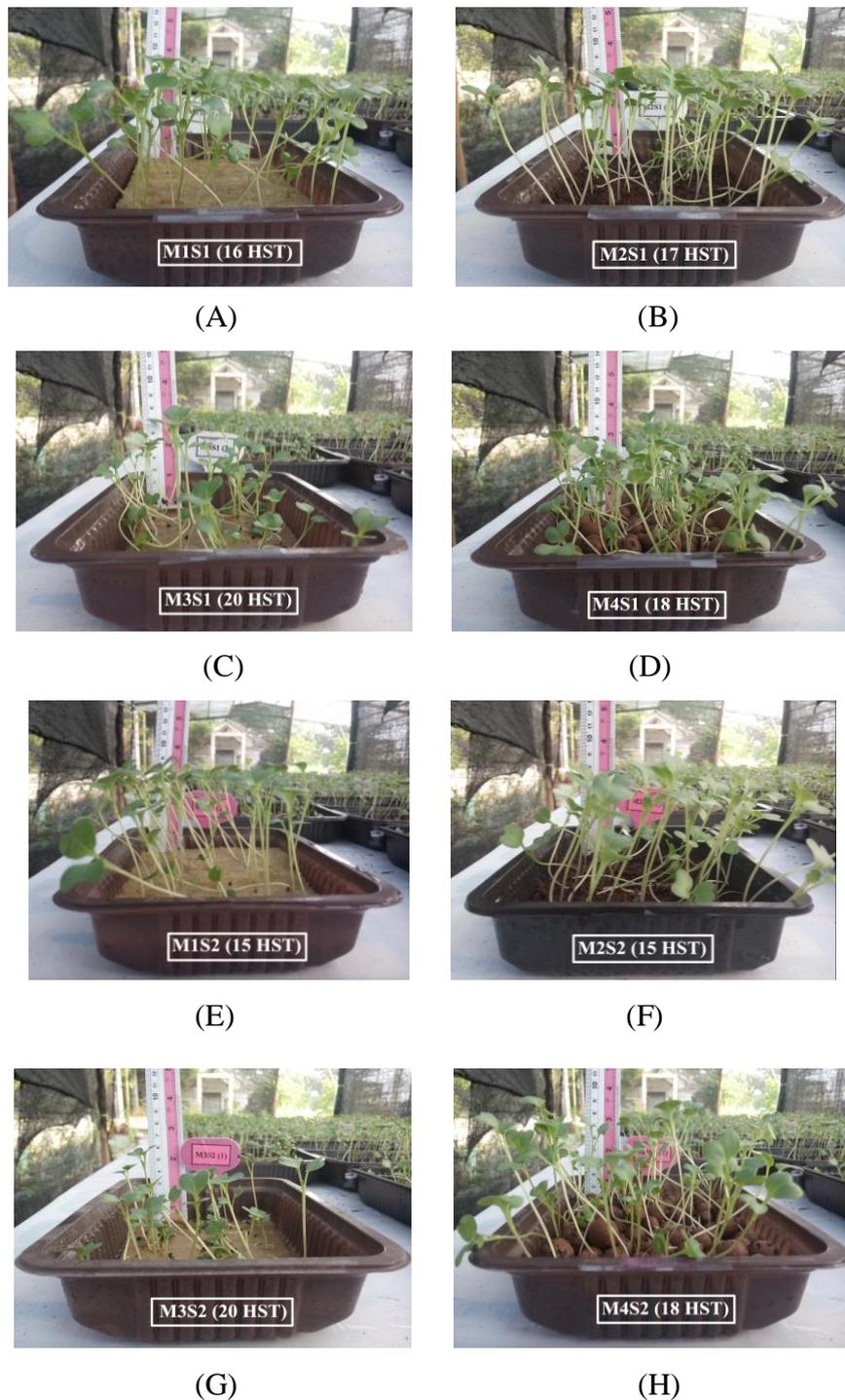
Tabel 4.3. Umur Panen Microgreens Tanaman Brokoli (*Brassica oleraceae* L.) Pada Perlakuan Media Tanam dan Pemberian Air Kelapa

Media Tanam	Umur Panen Microgreens (HST)	
	Pemberian Air Biasa	Pemberian Air Kelapa
Rockwool	16,33 b	15,33 a
Cocopeat	17,33 c	15,00 a
Kertas Merang	20,33 e	19,67 e
Hidroton	18,67 d	18,33 d
BNJ 5%	0,88	

Keterangan : Angka – angka yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata antara perlakuan media tanam dan pemberian air kelapa

Pengaruh media tanam dan pemberian air kelapa pada Tabel 4.3. menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap umur panen microgreens tanaman brokoli. Pemberian air kelapa mempercepat umur panen microgreens tanaman brokoli yang tumbuh di media tanam cocopeat dan rockwool. Pemberian air biasa memperlambat umur panen microgreens tanaman brokoli yang tumbuh di media tanam cocopeat dan rockwool dibandingkan dengan pemberian air kelapa. Pemberian air biasa dan air kelapa menunjukkan umur panen sama pada microgreens tanaman brokoli yang tumbuh di media tanam kertas merang dan hidroton.

Berikut ini merupakan gambar microgreens tanaman brokoli yang dapat dipanen yang dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Microgreens Tanaman Brokoli yang Siap Dipanen (A) Media Rockwool Pemberian Air Biasa, (B) Media Copeat Pemberian Air Biasa, (C) Media Kertas Merang Pemberian Air Biasa, (D) Media Hidroton Pemberian Air Biasa, (A) Media Rockwool Pemberian Air Kelapa, (B) Media Copeat Pemberian Air Kelapa, (C) Media Kertas Merang Pemberian Air Kelapa, (D) Media Hidroton Pemberian Air Kelapa

4.1.4. Berat Segar Per Microgreens (mg)

Hasil analisis ragam dua faktor media tanam dan pemberian air kelapa menunjukkan hasil berpengaruh sangat nyata terhadap berat segar per microgreens (Tabel Lampiran 8) dan rata-rata berat segar per microgreens akibat pengaruh kombinasi antara media tanam dan pemberian air kelapa.

Tabel 4.4. Berat Segar Per Microgreens Tanaman Brokoli (*Brassica oleraceae* L.) Pada Perlakuan Media Tanam dan Pemberian Air Kelapa

Media Tanam	Berat Segar Per Microgreens (mg)	
	Pemberian Air Biasa	Pemberian Air Kelapa
Rockwool	178,60 c	199,02 f
Cocopeat	180,87 d	216,95 g
Kertas Merang	170,41 a	175,93 b
Hidroton	177,43 bc	191,15 e
BNJ 5%	2,17	

Keterangan : Angka – angka yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata antara perlakuan media tanam dan pemberian air kelapa

Pengaruh media tanam dan pemberian air kelapa pada Tabel 4.4. menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap berat segar microgreens tanaman brokoli. Pemberian air kelapa memberikan respon positif terhadap berat segar microgreens tanaman brokoli pada berbagai media tanam yang diujikan. Media tanam cocopeat memberikan respon yang paling bagus kemudian diikuti oleh media tanam rockwool, hidroton, dan kertas merang. Pemberian air biasa dan air kelapa menunjukkan respon yang sama terhadap berat segar microgreens tanaman brokoli pada media tanam kertas merang.

4.1.5. Berat Kering Per Microgreens (mg)

Hasil analisis ragam dua faktor media tanam dan pemberian air kelapa menunjukkan hasil berpengaruh sangat nyata terhadap berat kering per microgreens (Tabel Lampiran 9) dan rata-rata berat kering per microgreens akibat pengaruh kombinasi antara media tanam dan pemberian air kelapa.

Tabel 4.5. Berat Kering Per Microgreens Tanaman Brokoli (*Brassica oleraceae* L.) Pada Perlakuan Media Tanam dan Pemberian Air Kelapa

Media Tanam	Berat Kering Per Microgreens (mg)	
	Pemberian Air Biasa	Pemberian Air Kelapa
Rockwool	17,55 b	18,89 d
Cocopeat	17,36 a	20,45 e
Kertas Merang	17,15 a	17,22 a
Hidroton	17,69 b	18,48 c
BNJ 5%	0,21	

Keterangan : Angka – angka yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata antara perlakuan media tanam dan pemberian air kelapa

Pengaruh media tanam dan pemberian air kelapa pada Tabel 4.5. menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap berat kering microgreens tanaman brokoli. Pemberian air kelapa memberikan respon positif terhadap berat kering microgreens tanaman brokoli pada media tanam cocopeat, rockwool dan hidroton. Media tanam cocopeat memberikan respon yang paling bagus kemudian diikuti oleh media tanam hidroton, rockwool, dan kertas merang. Pemberian air kelapa dan air biasa memberikan respon sama terhadap berat kering microgreens tanaman brokoli pada media tanam kertas merang. Pemberian air biasa memberikan respon yang sama terhadap berat kering microgreens pada media tanam rockwool dan cocopeat.

4.1.6. Kadar Air Microgreens (%)

Hasil analisis ragam pengaruh media tanam dan pemberian air kelapa terhadap persentase kadar air microgreens tanaman brokoli menunjukkan tidak ada interaksi yang nyata (Tabel Lampiran 10). Faktor media tanam dan pemberian air kelapa menunjukkan hasil berpengaruh sangat nyata. Hasil rata-rata pengaruh media tanam dan pemberian air kelapa masing-masing terhadap persentase kadar air microgreens tanaman brokoli dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Kadar Air Microgreens Tanaman Brokoli (*Brassica oleraceae* L.) Pada Perlakuan Media Tanam dan Pemberian Air Kelapa

Media Tanam	Kadar Air (%)
Rockwool	90,34 c
Cocopeat	90,49 d
Kertas Merang	90,18 b
Hidroton	90,08 a
BNT 5%	0,07
Penyiraman	Kadar Air (%)
Air Biasa	90,14 a
Air Kelapa	90,41 b
BNT 5%	0,09

Keterangan : Angka – angka yang Didampingi oleh Huruf yang Beda pada Perlakuan Menunjukkan Berbeda Nyata pada Uji BNT 5%

Pengaruh media tanam dan pemberian air kelapa pada Tabel 4.6. menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap kadar air microgreens tanaman brokoli. Media tanam yang menunjukkan hasil kadar air microgreens tertinggi adalah media tanam cocopeat. Perlakuan pemberian air kelapa menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata, dengan hasil tertinggi kadar air microgreens tanaman brokoli adalah pemberian air kelapa.

4.1.7. Klorofil Total Daun Microgreens (mg/kg)

Hasil analisis ragam dua faktor media tanam dan pemberian air kelapa menunjukkan hasil berpengaruh sangat nyata terhadap klorofil total daun microgreens (Tabel Lampiran 11) dan rata-rata klorofil total daun microgreens akibat pengaruh kombinasi antara media tanam dan pemberian air kelapa.

Tabel 4.7. Klorofil Total Daun Microgreens Tanaman Brokoli (*Brassica oleraceae* L.) Pada Perlakuan Media Tanam dan Pemberian Air Kelapa

Media Tanam	Klorofil Total Daun Microgreens (mg/kg)	
	Pemberian Air Biasa	Pemberian Air Kelapa
Rockwool	28,56 b	29,54 de
Cocopeat	28,63 bc	29,61 e
Kertas Merang	28,24 a	28,80 c
Hidroton	28,38 a	29,41 d
BNJ 5%	0,17	

Keterangan : Angka – angka yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata antara perlakuan media tanam dan pemberian airkelapa

Pengaruh media tanam dan pemberian air kelapa pada Tabel 4.7. menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap klorofil total daun microgreens tanaman brokoli. Pemberian air kelapa memberikan respon positif terhadap klorofil total daun microgreens tanaman brokoli pada berbagai media tanam yang diujikan. Media tanam cocopeat memberikan respon yang paling bagus kemudian diikuti oleh media tanam rockwool, hidroton, dan kertas merang. Pemberian air biasa memberikan respon yang sama terhadap klorofil total daun microgreens tanaman brokoli pada media tanam kertas merang dan hidroton.

4.1.8. Kadar Serat Pangan Microgreens (%)

Hasil analisis ragam dua faktor media tanam dan pemberian air kelapa menunjukkan hasil berpengaruh sangat nyata terhadap kadar serat pangan microgreens (Tabel Lampiran 12) dan rata-rata kadar serat pangan microgreens akibat pengaruh kombinasi antara media tanam dan pemberian air kelapa.

Tabel 4.8. Kadar Serat Pangan Microgreens Tanaman Brokoli (*Brassica oleraceae* L.) Pada Perlakuan Media Tanam dan Pemberian Air Kelapa

Media Tanam	Kadar Serat Pangan Microgreens (%)	
	Pemberian Air Biasa	Pemberian Air Kelapa
Rockwool	1,53 b	2,38 e
Cocopeat	1,81 c	3,42 f
Kertas Merang	1,03 a	2,08 d
Hidroton	1,43 b	2,23 de
BNJ 5%	0,16	

Keterangan : Angka – angka yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata antara perlakuan media tanam dan pemberian air kelapa

Pengaruh media tanam dan pemberian air kelapa pada Tabel 4.8. menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar serat pangan microgreens tanaman brokoli. Pemberian air kelapa memberikan respon positif terhadap kadar serat pangan microgreens tanaman brokoli pada berbagai media tanam yang diujikan. Media tanam cocopeat memberikan respon yang paling bagus kemudian diikuti oleh media tanam rockwool, hidroton, dan kertas merang. Pemberian air kelapa memberikan respon yang sama terhadap kadar serat pangan microgreens tanaman brokoli pada media tanam rockwool dan hidroton.

4.1.9. Kandungan Sulforaphane (mg/kg)

Hasil analisis ragam dua faktor media tanam dan pemberian air kelapa menunjukkan hasil berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan sulforaphane microgreens (Tabel Lampiran 13) dan rata-rata kandungan sulforaphane microgreens akibat pengaruh kombinasi antara media tanam dan pemberian air kelapa.

Tabel 4.9. Kandungan Sulforaphane Microgreens Tanaman Brokoli (*Brassica oleraceae* L.) Pada Perlakuan Media Tanam dan Pemberian Air Kelapa

Media Tanam	Kandungan Sulforaphane (mg/kg)	
	Pemberian Air Biasa	Pemberian Air Kelapa
Rockwool	11,03 d	13,40 f
Cocopeat	11,16 d	14,46 g
Kertas Merang	7,64 a	10,21 c
Hidroton	9,09 b	12,17 e
BNJ 5%	0,30	

Keterangan : Angka – angka yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata antara perlakuan media tanam dan pemberian air kelapa

Pengaruh media tanam dan pemberian air kelapa pada Tabel 4.9. menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kandungan sulforaphane microgreens tanaman brokoli. Pemberian air kelapa memberikan respon positif terhadap kandungan sulforaphane microgreens tanaman brokoli pada berbagai media tanam yang diujikan. Media tanam cocopeat memberikan respon yang paling bagus kemudian diikuti oleh media tanam rockwool, hidroton, dan kertas merang. Pemberian air biasa memberikan respon yang sama terhadap kandungan sulforaphane microgreens tanaman brokoli pada media tanam cocopeat dan rockwool.

4.1.10. Nilai Korelasi Antar Parameter Pengamatan

Hasil analisa korelasi (Tabel 4.10.) menunjukkan korelasi positif pada parameter pengamatan persentase perkecambahan, tinggi microgreens, berat segar, berat kering, kadar air, klorofil total, kadar serat pangan dan kandungan sulforaphane. Hasil analisa korelasi menunjukkan korelasi negatif pada parameter pengamatan umur panen.

Analisis korelasi antara beberapa karakter menunjukkan adanya korelasi yang signifikan 5% (Tabel 4.10). Korelasi antar parameter yang signifikan ditunjukkan pada karakter persentase perkecambahan dengan tinggi tanaman (0,45), persentase perkecambahan dengan umur panen (-0,63), persentase perkecambahan dengan kadar air (0,49), persentase perkecambahan dengan kandungan sulforaphane (0,41), tinggi microgreens dengan umur panen (-0,81), tinggi microgreens dengan berat segar (0,86), tinggi microgreens dengan berat kering (0,77), tinggi microgreens dengan kadar air (0,92), tinggi microgreens dengan klorofil total (0,88), tinggi microgreens dengan kadar serat pangan (0,91), tinggi microgreens dengan kadar sulforaphane (0,98), umur panen dengan berat segar (-0,77), umur panen dengan berat kering (-0,72), umur panen dengan kadar air (-0,73), umur panen dengan klorofil total (-0,64), umur panen dengan kadar serat pangan (-0,66), umur panen dengan kandungan sulforaphane (-0,85), berat segar dengan berat kering (0,98), berat segar dengan kadar air (0,83), berat segar dengan klorofil total (0,88), berat segar kadar serat pangan (0,93), berat segar dengan kandungan sulforaphane (0,91), berat kering dengan kadar air (0,71), berat kering dengan klorofil total (0,84), berat kering dengan kadar serat pangan (0,89), berat kering dengan kandungan sulforaphane (0,85), kadar air dengan klorofil total (0,81), kadar air dengan kadar serat pangan (0,84), kadar air dengan kandungan sulforaphane (0,91), klorofil total dengan kadar serat pangan (0,88), klorofil total dengan kandungan sulforaphane (0,91), kadar serat pangan dengan kandungan sulforaphane (0,91).

Grafik koefisien determinasi antar parameter yang memberikan nilai korelasi ($r > 0,9$) dapat dilihat pada Gambar Lampiran 2-10.

Tabel 4.10. Nilai Korelasi Antar Parameter Pengamatan Persentase Perkecambahan, Tinggi Microgreens, Umur Panen, Berat Segar, Berat Kering, Kadar Air, Klorofil Total, Kadar Serat Pangan, dan Kadar Sulforaphane Microgreens Tanaman Brokoli

	Persentase Perkecambahan	Tinggi Microgreens	Umur Panen	Berat Segar	Berat Kering	Kadar Air	Klorofil Total	Kadar Serat Pangan	Kandungan Sulforaphane
Persentase Perkecambahan	1,00								
Tinggi Microgreens	0,45*	1,00							
Umur Panen	-0,63*	-0,81*	1,00						
Berat Segar	0,35 ^{tn}	0,86*	-0,77*	1,00					
Berat Kering	0,27 ^{tn}	0,77*	-0,72*	0,98*	1,00				
Kadar Air	0,49*	0,92*	-0,73*	0,83*	0,71*	1,00			
Klorofil Total	0,11 ^{tn}	0,88*	-0,64*	0,88*	0,84*	0,81*	1,00		
Kadar Serat Pangan	0,29 ^{tn}	0,91*	-0,66*	0,93*	0,89*	0,84*	0,88*	1,00	
Kandungan Sulforaphane	0,41*	0,98*	-0,85*	0,91*	0,85*	0,91*	0,91*	0,91*	1,00

Keterangan : R Tabel = 0,4044 ; (*) = signifikan 5% ; (^{tn}) = tidak nyata

4.2. Pembahasan

Media tanam merupakan salah satu faktor luar yang mempengaruhi perkecambahan, media tanam cocopeat memberikan hasil tertinggi pada persentase perkecambahan microgreens tanaman brokoli. Awang, dkk (2009) mengemukakan bahwa media tanam cocopeat memiliki kapasitas menahan air yang cukup baik dan bersifat lembab. Media tanam yang baik untuk perkecambahan haruslah memiliki sifat fisik yang baik, mempunyai kemampuan menyerap air dan bebas dari organisme penyebab penyakit terutama cendawan (Sutopo, 2004). Persentase perkecambahan pada media tanam hidroton paling rendah dibandingkan ketiga media tanam yang lain, karena rongga antar media hidroton lebih besar daripada ukuran benih brokoli yang dikecambahkan sehingga kelembaban rendah dan penyerapan air oleh benih juga rendah. Utomo (2006) mengemukakan bahwa luas permukaan biji yang kontak dengan air berhubungan dengan kedalaman penanaman benih berbanding lurus dengan kecepatan penyerapan air.

Perlakuan pemberian air kelapa menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap persentase perkecambahan, dengan hasil tertinggi yaitu S1 (Pemberian air biasa). Perkecambahan diawali dengan penyerapan air dari lingkungan sekitar biji, baik tanah, udara, maupun media lainnya. Konsentrasi air biasa lebih rendah daripada konsentrasi air kelapa, sehingga benih lebih mudah untuk berimbibisi dan berkecambah oleh air biasa. Sutopo (2004) mengemukakan bahwa konsentrasi air berpengaruh terhadap proses perkecambahan, karena air masuk secara difusi (dari konsentrasi rendah ke tinggi) maka konsentrasi larutan di luar biji yang tidak lebih pekat dari dalam benih mudah masuk ke dalam benih. Kehadiran air di dalam sel mengaktifkan sejumlah enzim perkecambahan awal.

Media tanam yang diujikan responsif terhadap pemberian air kelapa pada tinggi microgreens tanaman brokoli, hal ini disebabkan karena air kelapa yang diberikan mengandung hormon pertumbuhan yang dapat mendukung pertumbuhan terutama tinggi. Hal ini sesuai dengan air kelapa merupakan salah satu zat pengatur tumbuh alami yang mengandung hormon auksin dan sitokinin yang berperan sebagai pendukung pembelahan sel (Suryanto, 2009). Media tanam cocopeat memberikan respon yang paling bagus, karena unsur hara yang

terkandung mendukung pertumbuhan microgreens tanaman brokoli. Awang, dkk (2009) mengemukakan bahwa media tanam cocopeat mengandung unsur-unsur hara esensial yaitu kalsium (Ca), magnesium (Mg), kalium (K), natrium (N), dan fosfor (P). Media tanam kertas merang menunjukkan hasil tinggi microgreens tanaman brokoli yang terendah pada pemberian air biasa dan air kelapa. Media kertas merang selama penanaman tetap terjaga kelembabannya, hal tersebut menunjukkan kertas merang mampu menahan air yang baik. Sutopo (2004) mengemukakan bahwa media kertas merang hanya memiliki kemampuan menahan air yang cukup selama penanaman dan tidak mengandung unsur hara. Benih tanaman brokoli yang berkecambah memerlukan unsur hara untuk tumbuh ketahap selanjutnya yaitu microgreens, hal ini sesuai dengan peranan unsur hara untuk merangsang perkembangan seluruh bagian tanaman sehingga tanaman akan lebih cepat pertumbuhannya (Rinsema, 1986). Benih brokoli merupakan jenis benih ortodoks secara fisik ukurannya kecil hingga sedang dan memiliki kulit biji keras (Kuswanto, 2003). Ukuran benih berperan penting dalam menghasilkan energi selama proses perkecambahan tersebut berlangsung, sedangkan pertumbuhan selanjutnya tergantung pada media tanamnya (Schmidt, 2000).

Pemanenan microgreens tanaman brokoli dilakukan apabila telah memenuhi kriteria panen. Microgreens tanaman brokoli dipanen pada penampakan daun sejati pertama dengan kotiledon sepenuhnya melebar, masih dalam keadaan segar dan tidak layu, mempertahankan warna khas microgreens yaitu berwarna hijau tua dan memiliki tinggi 5-10 cm (DiGioia dan Santamaria, 2015). Interaksi antara media tanam cocopeat dan rockwool dengan pemberian air kelapa mempercepat pertumbuhan sehingga microgreens lebih cepat panen. Pertumbuhan microgreens dengan pemberian air kelapa lebih cepat dibandingkan dengan pemberian air biasa, karena air kelapa mengandung hormon pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan kecukupan hormon sitokinin yang terdapat pada air kelapa berperan dalam mendorong terjadinya pembelahan sel dan diferensiasi jaringan dalam merangsang pertumbuhan tunas, selain sitokinin peran auksin yang terkandung dalam air kelapa yang diserap oleh jaringan tanaman akan mengaktifkan energi cadangan makanan dan meningkatkan pembelahan sel, pemanjangan dan diferensiasi sel yang pada akhirnya membentuk tunas dan berperan dalam proses

pemanjangan tunas (Manurung dkk, 2017). Umur panen berhubungan dengan pertumbuhan microgreens yang ditunjukkan dari hasil pengamatan parameter tinggi microgreens saat panen. Media tanam cocopeat dan rockwool menunjukkan respon yang sama baik pada tinggi dan umur panen microgreens, karena kedua media tanam tersebut mengandung unsur hara yang dibutuhkan dalam pertumbuhan microgreens tanaman brokoli setelah berkecambah. Lambatnya pemanenan karena microgreens belum memenuhi kriteria pemanenan, hal tersebut berkaitan dengan nutrisi yang dibutuhkan setelah tahap perkecambahan. Utomo (2006) mengemukakan bahwa benih yang sudah berkecambah akan membutuhkan unsur hara untuk pertumbuhan dan perkembangan selanjutnya, karena cadangan makanan pada benih akan habis ketika benih sudah berkecambah. Perkecambahan merupakan batas antara benih yang bergantung pada sumber makanan dari induknya dengan tanaman yang mampu berdiri sendiri dalam mengambil hara (Sutopo, 2004). Umur panen pada media tanam kertas merang lebih lambat dibandingkan media tanam lainnya karena tidak mengandung unsur hara. Hal ini sesuai dengan, unsur hara yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman apabila unsur tersebut tidak tersedia bagi tanaman maka tanaman akan menunjukkan gejala kekurangan unsur tersebut dan pertumbuhan tanaman akan terhambat terutama unsur hara esensial (Gardner, 1992).

Media tanam cocopeat responsif terhadap pemberian air kelapa pada berat segar microgreens tanaman brokoli. Hal ini disebabkan karena air kelapa banyak mengandung mineral yang berfungsi mendukung pertumbuhan microgreens tanaman brokoli. Air kelapa kaya akan mineral mineral diantaranya Kalsium (Ca), Natrium (Na), Magnesium (Mg), Ferum (Fe), Cuprum (Cu), dan Sulfur (S), gula serta protein (Suryanto, 2009). Media tanam cocopeat memberikan respon yang paling bagus kemudian diikuti oleh media tanam rockwool, hidroton, dan kertas merang. Media tanam cocopeat mengandung unsur hara yang dibutuhkan microgreens tanaman brokoli pada proses pertumbuhannya, sehingga mampu menghasilkan berat segar microgreens yang tinggi. Awang, dkk (2009) mengemukakan bahwa media tanam cocopeat mengandung unsur hara esensial seperti N, P, K, Ca, dan Mg. Unsur hara dan air yang diserap tanaman merupakan cerminan berat segar tanaman. Unsur hara yang diserap tanaman melalui akar

bersama air akan mempengaruhi pertumbuhan seperti tinggi, jumlah daun dan luas daun (Rahma dkk, 2014). Parameter tinggi tanaman dan umur panen berhubungan erat dengan berat segar microgreens yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan, pertumbuhan tanaman semakin baik apabila semakin meningkat pula berat segar tanaman tersebut dikarenakan tanaman menyerap air dan hara lebih banyak, unsur hara memacu perkembangan organ pada tanaman seperti akar sehingga tanaman dapat menyerap hara dan air lebih banyak selanjutnya aktivitas fotosintesis akan meningkat dan mempengaruhi peningkatan berat basah dan berat kering tanaman (Hakim dkk, 1986). Nitrogen sangat berperan dalam mempercepat pertumbuhan tanaman sehingga secara tidak langsung berat segar tanaman juga akan meningkat. Fosfor berperan dalam reaksi-reaksi pada fase gelap fotosintesis, respirasi dan berbagai proses metabolisme lainnya (Lakitan, 2000). Lahadassy, dkk (2007) mengemukakan bahwa untuk mencapai berat basah yang optimal, tanaman masih membutuhkan banyak energi maupun unsur hara agar peningkatan jumlah maupun ukuran sel dapat mencapai optimal serta memungkinkan adanya peningkatan kandungan air tanaman yang optimal pula.

Berat kering microgreens didapatkan dari berat segar microgreens yang dioven dengan suhu 85°C hingga beratnya konstan. Pemberian air kelapa memberikan respon positif terhadap berat kering microgreens tanaman brokoli pada media tanam cocopeat, rockwool dan hidroton. Media tanam cocopeat memberikan respon yang paling bagus kemudian diikuti oleh media tanam hidroton, rockwool, dan kertas merang. Hasil pengamatan berat segar dan berat kering menunjukkan hasil yang sama bahwa media tanam cocopeat memberikan respon yang paling bagus. Hal ini sesuai dengan, hasil berat kering merupakan keseimbangan antara fotosintesis dan respirasi. Fotosintesis mengakibatkan peningkatan berat kering tanaman karena pengambilan CO_2 sedangkan respirasi mengakibatkan penurunan berat kering karena pengeluaran CO_2 (Gardner, 1992). Produksi tanaman biasanya lebih akurat dinyatakan dengan ukuran berat kering daripada dengan berat segar karena berat segar sangat dipengaruhi oleh kondisi kelembaban (Sitompul dan Guritno, 1995).

Pengaruh media tanam dan pemberian air kelapa menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar air microgreens tanaman brokoli. Media

tanam yang menunjukkan hasil kadar air microgreens tertinggi adalah M2 (Media tanam cocopeat), sedangkan perlakuan pemberian air kelapa hasil tertinggi adalah S2 (Pemberian Air Kelapa). Media tanam cocopeat memiliki kemampuan mengikat air yang tinggi karena memiliki sifat remah sehingga udara, air, dan akar mudah masuk dalam media tanam dan dapat mengikat air. Kandungan unsur hara esensial cocopeat seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), kalium (K), natrium (N), dan fosfor (P) (Awang dkk, 2009). Cocopeat merupakan salah satu media tumbuh yang dihasilkan dari proses penghancuran sabut kelapa, proses penghancuran sabut dihasilkan serat atau fiber yang mampu mengikat dan menyimpan air dengan kuat sehingga nutrisi pada air kelapa dapat terangkut (Fahmi, 2015).

Kadar air microgreens tanaman brokoli tertinggi sebesar 90,58% dan terendah sebesar 89,91 % sama seperti kadar air pada sayuran umumnya yang mempunyai kadar air tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Muchtadi dan Sugiyono (1992) bahwa sayuran pada umumnya mempunyai kadar air yang tinggi yaitu sekitar 70 – 95%, tetapi rendah dalam kadar lemak dan protein. Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen. Kadar air juga salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan cita rasa pada bahan pangan. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Winarno, 2004).

Media tanam cocopeat responsif terhadap pemberian air kelapa pada klorofil total daun microgreens tanaman brokoli, hal ini disebabkan karena media tanam cocopeat dan pemberian air kelapa mengandung unsur hara esensial yang berperan dalam pembentukan sel-sel dan klorofil. Unsur hara Mg dan N terdapat dalam larutan air kelapa. Khair, dkk (2013) menjelaskan bahwa kandungan klorofil terdiri dari unsur hara Mg dan N, satu atom Mg mengikat empat atom N.

Lakitan (2000) mengemukakan bahwa unsur Mg dan N merupakan penyusun klorofil untuk fotosintesis. Klorofil yang cukup pada daun dapat menyebabkan daun berkemampuan untuk menyerap cahaya matahari sehingga

terjadi proses fotosintesis yang kemudian menghasilkan energi yang diperlukan sel untuk melakukan aktivitas pembelahan dan pembesaran sel yang terdapat pada daun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyiraman air kelapa dapat mencukupi kebutuhan hara microgreens tanaman brokoli, sehingga dapat mendukung proses metabolisme dan memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta dalam proses fotosintesis.

Klorofil dibentuk dari kodensasi suksinil CoA beserta dengan asam amino glisin menjadi suatu senyawa, setelah melalui beberapa tahap reaksi dengan adanya fitol dan enzim klorofilase dirubah menjadi klorofil (Darmawan dan Baharsyah, 1983). Unsur besi (Fe) dan mineral-mineral lainnya adalah esensial bagi pembentukan klorofil dalam sel-sel hidup, namun magnesium (Mg) adalah satu-satunya unsur logam yang merupakan komponen klorofil (Riyono, 2007). Klorofil dapat mengalami dekomposisi baik selama masih di dalam sel tumbuhan (bekerjanya enzim chlorophyllase) ataupun ketika telah dilarutkan (setelah penambahan asam HCl), hal ini terjadi karena lepasnya ikatan senyawa atom Mg pada pusatnya (Nontji, 1973).

Interaksi antara media tanam cocopeat dan pemberian air kelapa mendukung tingginya kadar serat pangan. Hasil tertinggi kadar serat pangan microgreens tanaman brokoli pada M2S2 dengan nilai 3,42 %, hasil penelitian ini lebih besar dibandingkan dengan kadar serat pangan sayuran brokoli secara umum. USDA (2012) mengemukakan bahwa sayuran brokoli mengandung serat pangan sebesar 2,4 % atau brokoli mengandung serat pangan sebesar 2,4 g setiap 100 g. Kadar serat pangan pada microgreens tanaman brokoli berkaitan dengan hasil fotosintesis yang dihasilkan berupa karbohidrat. Hasil fotosintesis yang tinggi akan meningkatkan kadar serat yang dihasilkan pada microgreens tanaman brokoli.

Tingginya kadar serat pangan didukung kadar klorofil yang tinggi. Tingginya kadar klorofil yang berfungsi sebagai penangkap cahaya akan mendukung proses fotosintesis sehingga dapat mendukung proses metabolisme dan memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta dalam proses fotosintesis. Lakitan (2000) mengemukakan bahwa klorofil yang cukup pada daun dapat menyebabkan daun berkemampuan untuk menyerap cahaya matahari sehingga terjadi proses fotosintesis yang kemudian

menghasilkan energi yang diperlukan sel untuk melakukan aktivitas pembelahan dan pembesaran sel yang terdapat pada daun.

Serat pangan merupakan bagian yang dapat dimakan dari tanaman atau karbohidrat analog yang resisten terhadap pencernaan dan absorpsi pada usus halus dengan fermentasi lengkap atau partial pada usus besar (Joseph, 2002). Muchtadi dan Ayustaningwarno (2010) mengemukakan bahwa serat pangan atau dietary fiber (DF) mengandung gula-gula dan asam gula sebagai bahan pembangun utama serta grup fungsional yang dapat mengikat dan terikat atau membentuk DF serta memberikan warna dan flavor. Fotosintesis dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah jumlah klorofil, klorofil berperan langsung dalam proses fotosintesis menghasilkan senyawa organik sebagai asimilat dari senyawa anorganik dengan bantuan cahaya matahari. Senyawa organik ini akan digunakan oleh tanaman yang bersangkutan untuk kelangsungan hidupnya, yaitu untuk tumbuh dan berkembang (Prawiranata *et al*, 1981).

Kombinasi antara media tanam cocopeat dan pemberian air kelapa mampu meningkatkan kandungan sulforaphane microgreens tanaman brokoli, hal ini disebabkan karena air kelapa mengandung berbagai asam amino salah satunya metionin yang dapat meningkatkan kandungan sulforaphane microgreens tanaman brokoli. Ding *et al*, (2006) mengemukakan bahwa sulforaphane dibentuk dari metionin dan glukorafanin yang merupakan prazat atau prekursor terhadap sulforaphane.

Sulforaphane merupakan senyawa antioksidan paling ampuh yang tersimpan pada tanaman brokoli, selain betakaroten, indola, kuersetin, dan glutathione (Apriadji, 2008). Sulforaphane [1-isothiocyanato-4- (methylsulfinyl) -butane] diidentifikasi dalam brokoli (anggota Brassicaceae) sebagai produk hidrolisis enzimatis atau asam dari co-(methylsulfinyl)-alkyl-glucosinolate (glucoraphanin), Myrosinase merupakan enzim yang hadir dalam brokoli segar dan kecambahnya, menghidrolisis glukoraphanin (GRA) prekursor glukosinolat inert dari sulforaphane (SFN), ke dalam isothiocyanate yang aktif secara biologis (Soni dan Kohli, 2005). Metionin merupakan prekursor dari glukorafanin dan juga prekursor dari sulforaphane. Kandungan metionin akan meningkatkan kandungan sulforaphane (Marhaenus *et al*, 2013).

Korelasi dilambangkan dengan r dengan ketentuan nilai r tidak lebih dari harga $(-1 < r < 1)$. Apabila nilai $r = -1$ artinya korelasi negatif sempurna, $r = 0$ artinya tidak ada korelasi, dan $r = 1$ artinya korelasi sangat kuat. Korelasi positif adalah hubungan yang sifatnya satu arah. Korelasi positif terjadi apabila dalam dua variabel atau lebih berjalan searah yang berarti jika variabel x mengalami kenaikan maka variabel y juga mengalami kenaikan. Hasil korelasi fenotipe (Tabel 4.10.) menunjukkan bahwa persentase perkecambahan memiliki korelasi fenotipe yang signifikan dengan tinggi microgreens, kadar air, dan kandungan sulforaphane. Hal tersebut mengindikasikan bahwa persentase perkecambahan yang tinggi memiliki potensi tinggi microgreens, kadar air, dan kandungan sulforaphane yang lebih baik dibandingkan dengan persentase perkecambahan yang rendah. Ashari (1995) mengemukakan bahwa dalam proses perkecambahan terdapat dua aktivitas penting yaitu morfologi ditandai dengan kemunculan organ-organ tanaman dan aktivitas kimiawi yang diamati dengan proses fisiologis hormon dan enzim yang menyebabkan terjadinya perombakan cadangan makanan yang berperan sebagai pengendali energi yang akan digunakan dalam aktifitas morfologi tanaman.

Tinggi microgreens berkorelasi signifikan dengan berat segar, berat kering, kadar air, klorofil total, kadar serat pangan, dan kandungan sulforaphane. Hal tersebut mengindikasikan bahwa tinggi tanaman microgreens yang tinggi memiliki potensi hasil microgreens yang lebih baik dibandingkan dengan tinggi tanaman microgreens yang rendah. Hal ini didukung bahwa tinggi tanaman merupakan indikator pertumbuhan, pertambahan tinggi tanaman merupakan bentuk peningkatan pembelahan sel-sel akibat adanya asimilat yang meningkat (Harjanti dkk, 2014).

Korelasi negatif adalah korelasi antar dua variabel atau lebih yang berjalan dengan berlawanan arah, bertentangan maupun sebaliknya. Korelasi negatif terjadi jika dua variabel atau lebih berjalan berlawanan yang berarti jika variabel x mengalami kenaikan maka variabel y mengalami penurunan ataupun sebaliknya. Hasil korelasi fenotipe (Tabel 4.10.) menunjukkan bahwa umur panen berkorelasi negatif dengan persentase perkecambahan, tinggi microgreens, berat segar, berat kering, kadar air, kadar serat pangan, dan kandungan sulforaphane.

Hal ini menunjukkan bahwa umur panen dengan jumlah HST yang rendah (umur panen yang lebih cepat) maka parameter pengamatan yang lain akan meningkat. Korelasi negatif umur panen dengan kandungan sulforaphane memiliki tingkat hubungan yang sangat kuat yaitu sebesar -0,81. Mawalagedera (2014) mengemukakan bahwa pengaruh umur panen terhadap kandungan fenol dan aktivitas antioksidan menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap perubahan kandungan fenol dan aktivitas antioksidan.

Hasil penelitian Xiao *et al.*, (2015) yang berjudul *Assessment of Vitamin and Carotenoid Concentrations of Emerging Food Products Edible Microgreens*. Menunjukkan bahwa microgreens secara umum mengandung konsentrasi vitamin dan karotenoid yang jauh lebih tinggi daripada tanaman dewasa berdasarkan 25 spesies yang diuji. Nilai maksimum vitamin C, vitamin K1, dan vitamin E ditemukan di kubis merah, bayam, dan sayuran hijau seperti lobak hijau. Dalam hal karotenoid cilantro microgreens menunjukkan konsentrasi tertinggi luteina atau zeaxanthin dan violaxanthin dan peringkat kedua dalam konsentrasi β -karoten. Sebaliknya sulur kacang emas relatif rendah vitamin dan karotennya, meskipun masih sebanding secara nutrisi dengan beberapa sayuran dewasa yang biasa dikonsumsi. Microgreens sulur kacang emas yang tumbuh tanpa adanya cahaya memproses konsentrasi vitamin dan karotenoid yang jauh lebih rendah daripada sulur kacang yang ditanam di bawah cahaya, hal ini menunjukkan bahwa cahaya berperan penting pada nilai nutrisi selama pertumbuhan microgreens. Data yang dihasilkan oleh penelitian ini kemungkinan memberikan dasar ilmiah untuk mengevaluasi konsentrasi vitamin dan karotenoid daun kotiledon microgreens dan juga dapat digunakan sebagai referensi yang memungkinkan dalam memperkirakan asupan makanan dan kecukupan vitamin dari sayuran hijau. Namun, karena kondisi pertumbuhan, panen, dan penanganan pascapanen mungkin berdampak besar pada sintesis dan degradasi fitonutrien termasuk vitamin dan karotenoid maka mungkin diperlukan untuk mengevaluasi efek praktik pertanian ini terhadap retensi fitonutrien.