

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Fitoremediasi Limbah Batik

Limbah batik sebelum diaplikasikan pada tanaman selada, dilakukan fitoremediasi dengan menggunakan tanaman eceng gondok dan kangkung air selama 18 hari. Parameter yang diukur meliputi pengukuran nilai EC dan pH air limbah batik sebelum dan sesudah dilakukan fitoremediasi. Hasil fitoremediasi EC disajikan pada Tabel 1.

1. Hasil Pengukuran EC (mS/cm)

Tabel 1. Hasil pengukuran EC

Perlakuan	Hasil pengukuran EC (mS/cm)	
	awal	akhir
Limbah pengenceran 1:1	1,67	0,80
Fitoremediasi eceng gondok	1,67	0,50
Fitoremediasi kangkung air	1,67	0,67
Air biasa (kontrol)	0,36	0,36
Limbah Cair Batik	1,67	1,67

Tabel 1 menunjukkan bahwa terjadi penurunan EC limbah batik baik yang dilakukan fitoremediasi maupun yang tidak. Namun, penurunan nilai EC pada limbah yang dilakukan fitoremediasi jauh lebih besar dibandingkan yang tanpa fitoremediasi. Fitoremediasi dengan eceng gondok terjadi penurunan sebesar 1,17 sedangkan fitoremediasi dengan kangkung air terjadi penurunan EC sebesar 1,00. Dari hasil tersebut eceng gondok mampu menurunkan nilai EC lebih besar dibandingkan dengan kangkung air. Terjadinya penurunan EC pada proses fitoremediasi terjadi karena adanya proses penyerapan ion-ion terlarut oleh akar tanaman.

Eceng gondok mempunyai sistem perakaran yang lebih lebat dibandingkan dengan tanaman kangkung sehingga tanaman eceng gondok mempunyai kemampuan lebih besar dalam menurunkan nilai EC limbah batik. Marianto (2011:69) menjelaskan bahwa eceng gondok mampu menetralsir bahan pencemar, lewat akarnya yang lebat bahan pencemar itu diserap untuk digunakan dalam proses metabolismenya. Selain mampu mengurangi beban pencemaran bahan-bahan organik, eceng gondok juga dapat menyerap partikel logam berat, fenol, dan senyawa fosfat.

2. Pengukuran pH

pH adalah suatu ukuran untuk mengetahui banyaknya konsentrasi ion H^+ yang berada dalam suatu larutan. pH suatu larutan dapat dirumuskan dengan $pH = -\log [ion H^+]$. Dari rumus tersebut semakin besar nilai $[H^+]$ maka nilai pH semakin kecil dan sebaliknya. Selain ion H^+ nilai pH suatu larutan juga dipengaruhi oleh konsentrasi $[ion OH^-]$. pH suatu larutan dikatakan netral jika $[ion H^+] = [ion OH^-]$, bersifat asam jika konsentrasi ion $H^+ > ion OH^-$, basa jika ion $H^+ < ion OH^-$. Hasil pengukuran pH limbah batik sebelum dan sesudah fitoremediasi disajikan pada Tabel.2.

Tabel 2. Hasil pengukuran pH pada awal dan akhir pengamatan

Perlakuan	Hasil pengukuran pH	
	awal	akhir
Limbah Pengenceran 1:1	7,1	7,1
Fitoremediasi eceng gondok	5	7,2
Fitoremediasi kangkung air	5	6,9
Air biasa (kontrol)	7,2	7,2
Tanpa fitoremediasi	5	5

Berdasarkan Tabel 2 limbah batik yang tidak dilakukan fitoremediasi tidak mengalami perubahan pH yaitu sebesar 5. Sedangkan fitoremediasi eceng gondok terjadi peningkatan pH dari 5 menjadi 7,2 dan fitoremediasi kangkung air terjadi peningkatan pH dari 5 menjadi 6,93. Data hasil pengukuran membuktikan bahwa fitoremediasi menggunakan tanaman air dapat menaikkan pH. Hal itu menunjukkan bahwa adanya kecenderungan setiap perlakuan untuk mencapai pH normal.

Terjadinya peningkatan pH pada perlakuan fitoremediasi dikarenakan terjadi proses mineralisasi asam organik pada limbah cair batik. Hasil mineralisasi asam-asam organik dari limbah batik akan berupa unsur hara akan diserap oleh akar tanaman dalam proses fitoremediasi sehingga menyebabkan terjadinya kenaikan pH. Dalam proses *nganji* atau penganjian, menyumbang zat organik yang mengandung zat padat tersuspensi yang apabila tidak segera diolah akan menimbulkan bau yang tidak sedap.

Kelarutan logam dalam air memengaruhi pH air. Air yang mengandung kadar logam tinggi, pH-nya akan turun (asam). Semakin rendah kadar logam, maka semakin tinggi pH (menuju basa). Kenaikan pH akan menurunkan kelarutan logam dari bentuk karbonat menjadi bentuk hidroksi yang membentuk ikatan dengan partikel pada badan air (Darmono, 1995).

B. Hasil Pengamatan Pertumbuhan Tanaman

Pertumbuhan adalah sebuah proses perkembangan suatu jasad yang dapat diukur dengan kenaikan berat kering, panjang/tinggi serta garis tengah/diameter tanaman. Secara garis besar pertumbuhan dipengaruhi oleh *faktor genetik* (faktor internal) dan *faktor lingkungan* (faktor eksternal).

Sifat genetik tanaman mempengaruhi kualitas dan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit, potensi hasil, serta proses fisiologis lainnya. Sedangkan faktor lingkungan merupakan gabungan dari beberapa kondisi luar yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman, antara lain : temperatur, ketersediaan lengas, energi matahari, susunan atmosfer, kandungan gas dalam tanah, pH tanah dan ketersediaan hara serta kondisi biotik dalam tanah.

1. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman merupakan variabel yang menunjukkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Pengukuran tinggi tanaman dimulai dari permukaan tanah (pangkal batang) sampai ujung daun tertinggi dari tanaman. Pengukuran tinggi tanaman menggunakan meteran, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Tinggi Tanaman Selada Pada Umur 10, 20 dan 30 Setelah Tanam

Perlakuan	Tinggi Tanaman Selada (cm)		
	Hari ke-10	Hari ke-20	Hari ke-30
P1	8,83 b	10,11 b	11,80 b
P2	7,76 b	11,25 b	14,00 b
P3	9,16 b	14,55 ab	15,62 b
P4	11,5 a	16,25 a	20,29 a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf nyata 5%

P1 : Pengenceran Limbah Cair Batik 1:1

P2 : Limbah Cair Batik dengan Hasil Fitoremediasi Eceng Gondok

P3 : Limbah Cair Batik dengan Fitoremediasi Kangkung

P4 : Penyiraman Air Biasa (Kontrol)

Hasil sidik ragam pada hari ke 10 (lampiran 2.1.a) menunjukkan bahwa ada pengaruh nyata pada tinggi tanaman selada. Penyiraman limbah batik dengan

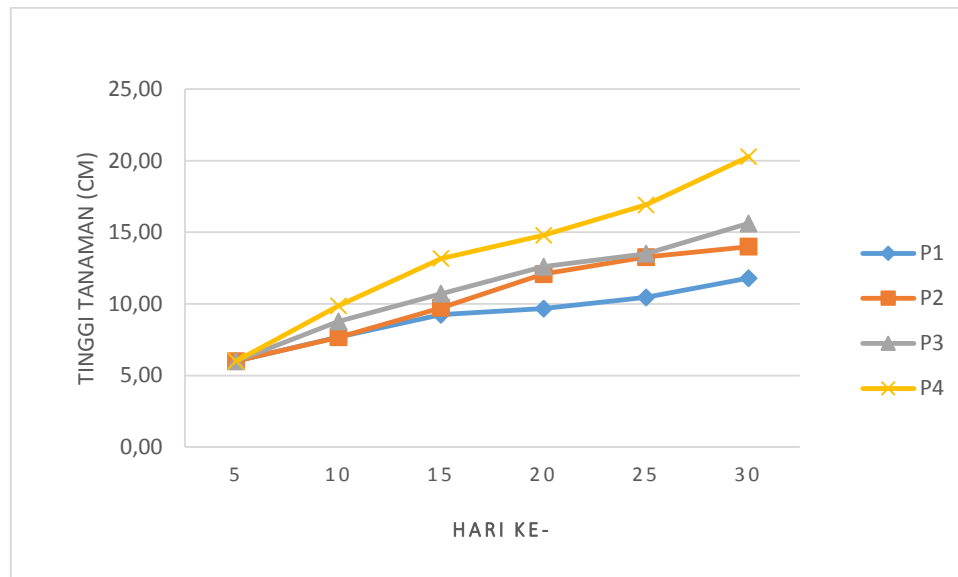
pengenceran 1:1 maupun dengan remediasi eceng gondok dan kangkung menghasilkan tinggi tanaman lebih rendah dibandingkan dengan penyiraman air biasa (kontrol). Hal ini berarti limbah batik dapat menghambat pertumbuhan tinggi tanaman bahkan pada limbah batik yang tidak diperlakukan menyebabkan kematian tanaman. Pada awal pertumbuhan, akar tanaman baru mulai berkembang sehingga sangat peka terhadap kerusakan akibat penyiraman limbah batik.

Hasil sidik ragam hari 20 dan 30 menunjukkan pengaruh yang sama pada perlakuan limbah batik yang diencerkan 1:1 maupun limbah batik hasil fitoremediasi dengan eceng gondok dan kangkung air.

Hal ini menunjukkan limbah batik hanya dengan pengenceran maupun yang dilakukan fitoremediasi dapat mengurangi dampak buruk terhadap pertumbuhan tanaman selada, disebabkan karena akar mulai berkembang dan lebih tahan terhadap pengaruh lingkungan, salah satunya adalah air yang berasal dari limbah batik. Disamping itu dengan pengenceran dapat menurunkan nilai EC pada limbah batik, begitu juga dengan adanya fitoremediasi dengan eceng gondok dan kangkung air.

Pertumbuhan tinggi tanaman dari awal tanam sampai dengan umur 30 diamati setiap 5 hari sekali dan hasilnya disajikan dalam grafik Gambar.1. Grafik pertumbuhan nilai tanaman dari semua perlakuan menunjukkan adanya perbedaan. Perlakuan dengan air biasa (kontrol) menunjukkan laju pertumbuhan tanaman yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan perlakuan dengan pengenceran limbah batik 1:1 menunjukkan laju pertumbuhan yang paling rendah.

Perlakuan fitoremediasi dengan kangkung air menghasilkan laju pertumbuhan relatif lebih tinggi dengan fitoremediasi eceng gondok.



Gambar 1. Grafik Tinggi Tanaman Selada

Keterangan :

- P1 : Pengenceran Limbah Cair Batik 1:1
- P2 : Limbah Cair Batik dengan Hasil Fitoremediasi Eceng Gondok
- P3 : Limbah Cair Batik dengan Fitoremediasi Kangkung
- P4 : Penyiraman Air Biasa (Kontrol)

Hal ini disebabkan air hasil remediasi dengan kangkung masih mengandung nutrisi yang belum diserap oleh tanaman kangkung, sedangkan untuk eceng gondok nutrisinya lebih banyak diserap oleh eceng gondok tersebut sehingga kandungan nutrisi lebih sedikit.

3. Jumlah Daun Tanaman (helai)

Penghitungan jumlah daun dihitung berapa banyak daun tanaman selada yang telah membuka pada saat pengamatan. Hasil rerata jumlah daun pada hari ke-10, 20 dan 30 disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Jumlah Daun Tanaman Selada Pada Umur 10, 20 dan 30 Setelah Tanam

Perlakuan	Jumlah Daun Tanaman Selada (helai)		
	Hari ke-10	Hari ke-20	Hari ke-30
P1	5,83 b	7,33 c	10,00 b
P2	7,16 a	10,50 b	14,77 b
P3	7,83 a	11,16 b	21,33 a
P4	7,66 a	15,50 a	21,89 a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf nyata 5%.

P1 : Pengenceran Limbah Cair Batik 1:1

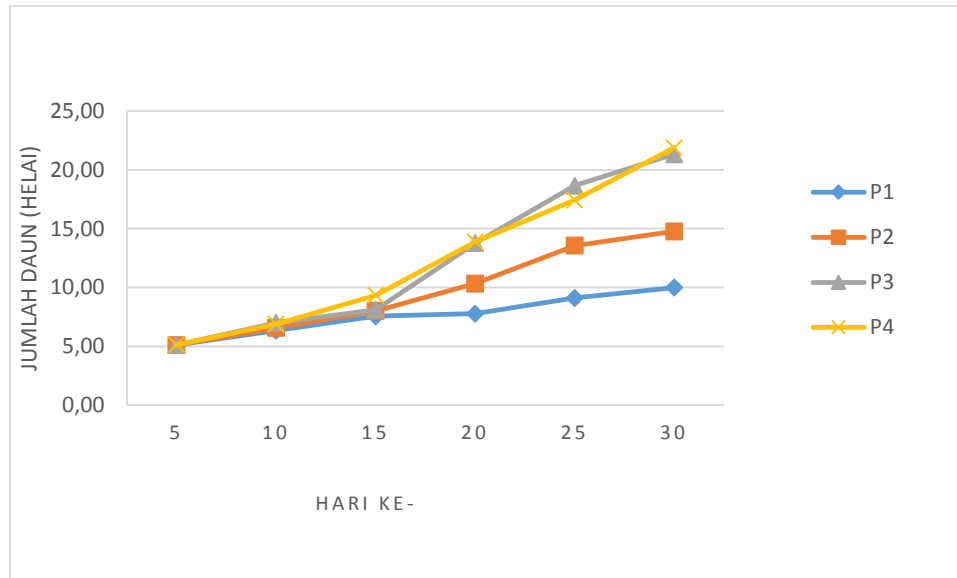
P2 : Limbah Cair Batik dengan Hasil Fitoremediasi Eceng Gondok

P3 : Limbah Cair Batik dengan Fitoremediasi Kangkung

P4 : Penyiraman Air Biasa (Kontrol)

Hasil sidik ragam jumlah daun hari ke 10 , 20 dan 30 menunjukkan beda nyata antar perlakuan (lampiran 2.1.b, 2.2.b, 2.3.b), Pada hari ke-10 perlakuan dengan penyiraman limbah cair batik pengenceran 1:1 memberikan jumlah yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan fitoremediasi eceng gondok dan kangkung air, Pada hari ke-20 perlakuan pengenceran 1:1 memberikan hasil jumlah daun paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sedangkan penyiraman dengan air biasa atau kontrol memberikan hasil paling tinggi. Perlakuan limbah yang diremediasi dengan eceng gondok dan kangkung lebih baik dengan air limbah yang tidak diremediasi (pengenceran 1:1). Pada hari ke-30 hasil tinggi tanaman dengan fitoremediasi kangkung sama baiknya dengan penyiraman air biasa (kontrol), fitoremediasi dengan eceng gondok sama dengan pengenceran 1:1. Fitoremediasi dengan kangkung lebih baik dibandingkan dengan fitoremediasi eceng gondok dan pengenceran 1:1. Jumlah daun tanaman dipengaruhi oleh genetis yang berkaitan dengan penerimaan cahaya serta nutrisi yang diserap tanaman.

Pertumbuhan jumlah daun yang diamati pada hari ke-5 sampai dengan hari 30, disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Jumlah Daun

Keterangan :

P1 : Pengenceran Limbah Cair Batik 1:1

P2 : Limbah Cair Batik dengan Hasil Fitoremediasi Eceng Gondok

P3 : Limbah Cair Batik dengan Fitoremediasi Kangkung

P4 : Penyiraman Air Biasa (Kontrol)

Grafik hasil jumlah daun dengan perlakuan penyiraman dengan air biasa atau kontrol mengalami peningkatan jumlah daun lebih banyak daripada perlakuan lainnya, disusul perlakuan fitoremediasi kangkung air kemudian perlakuan fitoremediasi eceng gondok dan paling kecil yaitu pada perlakuan pengenceran limbah 1:1.

Pada perlakuan pengenceran limbah cair batik 1:1 mengalami perubahan warna daun yang menguning saat pengamatan visual, sehingga dalam parameter jumlah daun tidak mengalami kenaikan yang begitu tinggi. Hal tersebut dikarenakan tanaman menyerap logam seperti Fe yang terlalu tinggi sehingga

menimbulkan gejala keracunan. Menurut Widyawati (2011) kelebihan penyerapan unsur Fe, Cu, dan Zn pada tanaman menyebabkan tanaman memiliki daun yang berwarna kuning. Pada perlakuan penyiraman hasil fitoremediasi kangkung lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan penyiraman hasil fitoremediasi eceng gondok disebabkan karena pada perlakuan penyiraman kangkung air lebih baik dalam pemenuhan nutrisi.

4. Luas daun (cm²)

Pengukuran luas dilakukan dengan memilih daun pada saat pengamatan, pengukuran dimulai dari pinggir daun sebelah kiri sampai pinggir daun sebelah kanan dan tegak lurus dengan ibu tulang daun. Hasil rerata luas daun disajikan pada Tabel 5.

Hasil sidik ragam luas daun pada hari ke-10 HST (lampiran 2.1.c) terdapat pengaruh yang nyata pada semua perlakuan, Perlakuan fitoremediasi kangkung air memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan fitoremediasi eceng gondok dan pengenceran limbah cair 1:1 dan menghasilkan luas daun yang sama dengan penyiraman air biasa (kontrol). Sedangkan perlakuan penyiraman hasil fitoremediasi eceng gondok berbeda nyata dengan perlakuan dengan penyiraman hasil fitoremediasi kangkung air. Penyiraman dengan kangkung menunjukkan luas daun yang sama baik dengan penyiraman air biasa (kontrol).

Tabel 5. Rerata Luas Daun Selada Pada Umur 10, 20 dan 30 Setelah Tanam (cm²)

Perlakuan	Parameter Luas Daun Selada (cm ²)		
	Hari ke-10	Hari ke-20	Hari ke-30
P1	82,00 b	178,83 b	260,1 b
P2	84,67 b	178,33 b	250,0 b
P3	130,83 a	267,33 b	754,9 a
P4	156,00 a	707,50 a	932,2 a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf nyata 5%

P1 : Pengenceran Limbah Cair Batik 1:1

P2 : Limbah Cair Batik dengan Hasil Fitoremediasi Eceng Gondok

P3 : Limbah Cair Batik dengan Fitoremediasi Kangkung

P4 : Penyiraman Air Biasa (kontrol)

Parameter luas daun hari-20 sampai hari ke-30 HST menunjukkan tidak ada pengaruh nyata pada semua perlakuan. Hal ini karena luas daun berhubungan dengan jumlah daun, semakin banyak jumlah daun, maka luas daun semakin besar. Perhitungan jumlah daun remediasi menghasilkan jumlah daun dan luas daun yang banyak daripada pengenceran 1:1.

5. Panjang Akar (cm)

Pengukuran panjang akar dilakukan dengan mengukur akar dari pangkal batang atas sampai ujung akar terpanjang dengan menggunakan penggaris (cm). Hasil rerata panjang akar pada umur 10, 20 dan 30 HST disajikan pada Tabel 6.

Hasil sidik ragam panjang akar pada hari ke-10, 20 dan 30 menunjukkan bahwa perlakuan penyiraman memberikan pengaruh yang beda nyata (lampiran 2.1.d, 2.2.d, 2.3.d). Perlakuan dengan pengenceran limbah cair batik 1:1 tidak

berbeda nyata dengan penyiraman dengan hasil fitoremediasi eceng gondok, air biasa dan berbeda nyata dengan penyiraman fitoremediasi kangkung air.

Tabel 6. Rerata Panjang Akar Selada Pada Umur 10, 20 dan 30 Setelah Tanam

Perlakuan	Parameter Panjang Akar Selada		
	Hari ke-10	Hari ke-20	Hari ke-30
P1	5,58 b	4,78 b	4,80 b
P2	6,00 b	5,66 b	5,25 b
P3	7,25 a	6,00 b	5,61 b
P4	6,66 ab	7,66 a	7,73 a

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf nyata 5%

P1 : Pengenceran Limbah Cair Batik 1:1

P2 : Limbah Cair Batik dengan Hasil Fitoremediasi Eceng Gondok

P3 : Limbah Cair Batik dengan Fitoremediasi Kangkung

P4 : Penyiraman Air Biasa (Kontrol)

Parameter panjang akar hari ke-20 dan 30 penyiraman dengan air biasa (kontrol) memberikan hasil panjang akar yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Dalam fitoremediasi, akar tanaman merupakan organ yang mengalami kontak langsung dengan limbah di dalam tanah. Sehingga dapat dikatakan, bahwa pertumbuhan akar mencerminkan kemampuan adaptasi tumbuhan dalam perlakuan penyiraman.

6. Berat Segar Tajuk (g)

Berat segar tajuk merupakan salah satu parameter yang sering digunakan untuk mempelajari pertumbuhan tanaman. Berat segar tajuk adalah berat tanaman setelah dipanen sebelum tanaman tersebut layu dan kehilangan air, selain itu berat segar tajuk merupakan total berat tanaman tanpa akar yang menunjukkan hasil hasil aktifitas metabolik tanaman itu sendiri (Salisbury dan Ross, 1995).

Hasil rerata berat segar tajuk pada umur 10, 20 dan 30 HST disajikan pada Tabel 7

Tabel 7. Rerata Berat Segar Tajuk Tanaman Selada Pada Umur 10, 20, dan 30 Setelah Tanam (g)

Perlakuan	Parameter Berat Segar Tajuk Selada (g)		
	Hari ke-10	Hari ke-20	Hari ke-30
P1	1,85 b	4,99 b	5,77 c
P2	2,52 b	12,54 b	6,32 c
P3	5,36 a	13,45 b	48,48 b
P4	4,95 a	39,50 a	84,45 a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F pada taraf nyata 5%

P1 : Pengenceran Limbah Cair Batik 1:1

P2 : Limbah Cair Batik dengan Hasil Fitoremediasi Eceng Gondok

P3 : Limbah Cair Batik dengan Fitoremediasi Kangkung

P4 : Penyiraman Air Biasa (Kontrol)

Hasil sidik ragam hari ke-10, 20 dan 30 HST (lampiran 2.1.i, 2.2.i, 2.3.e)

menunjukkan bahwa semua perlakuan penyiraman memberikan pengaruh yang beda nyata. Pada hari ke-30 penyiraman limbah batik dengan pengenceran 1:1 maupun dengan remediasi eceng gondok dan kangkung menghasilkan berat segar tajuk tanaman lebih rendah dibandingkan dengan penyiraman fitoremediasi kangkung maupun air biasa (kontrol). Hal ini berarti limbah batik dapat menghambat pertumbuhan tinggi tanaman bahkan pada limbah batik dengan fitoremediasi eceng gondok menyebabkan kematian tanaman,

7. Berat Kering Tajuk (g)

Berat kering tajuk menunjukkan jumlah biomassa yang dapat diserap oleh tanaman. Menurut Larcher (1975) berat kering tanaman merupakan hasil penimbunan hasil bersih asimilasi CO₂ yang dilakukan selama pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pada pertumbuhan tanaman itu sendiri dapat dianggap

sebagai suatu peningkatan berat segar dan penimbunan bahan kering. Jadi semakin baik pertumbuhan tanaman maka berat kering juga semakin meningkat.

Hasil rerata berat kering tajuk pada umur 10, 20 dan 30 HST disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Berat Kering Tajuk Tanaman Selada Pada Umur 10, 20 dan 30 Setelah Tanam (g)

Perlakuan	Parameter Berat Kering Tajuk Selada (g)		
	Hari ke-10	Hari ke-20	Hari ke-30
P1	0,29 ab	1,35 a	2,32 a
P2	0,18 b	1,20 a	2,34 a
P3	0,46 a	2,38 a	6,91 a
P4	0,40 ab	3,12 a	6,59 a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F pada taraf nyata 5%

P1 : Pengenceran Limbah Cair Batik 1:1

P2 : Limbah Cair Batik dengan Hasil Fitoremediasi Eceng Gondok

P3 : Limbah Cair Batik dengan Fitoremediasi Kangkung

P4 : Penyiraman Air Biasa (Kontrol)

Hasil sidik ragam pada hari ke-10, 20 dan 30 menunjukkan pengaruh yang sama pada perlakuan limbah batik yang diencerkan 1:1 maupun limbah batik hasil fitoremediasi. Hal ini menunjukkan bahwa hasil fitoremediasi maupun limbah pengenceran tidak mempengaruhi berat kering tajuk.

Hasil sidik ragam pada hari ke-10 memberikan hasil yang tidak berbeda nyata, Penyiraman dengan hasil fitoremediasi kangkung memberikan hasil yang terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Hasil berat kering tajuk selain dipengaruhi oleh berat segar tajuk, dipengaruhi juga oleh jumlah daun karena daun merupakan tempat akumulasi hasil fotosintat tanaman, Adanya peningkatan proses fotosintesis akan meningkatkan

pula fotosintesis berupa senyawa-senyawa organik yang akan ditranslokasikan ke seluruh organ tanaman dan berpengaruh terhadap berat kering tanaman (Nurdin, 2011),

8. Berat Segar Akar (g)

Berat segar akar merupakan berat segar akar setelah panen tanpa ada proses pengeringan terlebih dahulu. Penimbangan dilakukan menggunakan timbangan analitik dengan satuan gram. Sistem perakaran tanaman lebih dikendalikan oleh sifat genetik dari tanaman yang bersangkutan, kondisi tanah atau media tanam. Faktor yang mempengaruhi pola sebaran akar antara lain : penghalang mekanis, suhu tanah, aerasi, ketersediaan hara dan air. Pengukuran berat segar akar ini adalah untuk mengetahui seberapa besar air yang terkandung dalam akar tanaman tersebut.

Hasil rerata berat segar akar pada umur 10,20 dan 30 HST disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Berat Segar Akar Tanaman Selada Pada Umur 30 Setelah Tanam (g)

Perlakuan	Parameter Berat Segar Akar Selada (g)		
	Hari ke-10	Hari ke-20	Hari ke-30
P1	0,71 a	0,68 b	0,86 bc
P2	1,05 a	1,21 b	0,64 c
P3	1,42 a	2,72 a	2,43 ab
P4	1,10 a	3,14 a	3,89 a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F dan DMRT pada taraf nyata 5%

P1 : Pengenceran Limbah Cair Batik 1:1

P2 : Limbah Cair Batik dengan Hasil Fitoremediasi Eceng Gondok

P3 : Limbah Cair Batik dengan Fitoremediasi Kangkung

P4 : Penyiraman Air Biasa (Kontrol)

Hasil sidik ragam hari ke-10 (lampiran 2.1.j) menunjukkan bahwa perlakuan penyiraman memberikan pengaruh yang tidak beda nyata. Penyiraman dengan pengenceran maupun dengan hasil fitoremediasi memberikan hasil yang sama terhadap perlakuan penyiraman air biasa (kontrol).

Hasil sidik ragam hari ke-20 dan 30 menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata. Dari hasil pengamatan bahwa penyiraman dengan hasil fitoremediasi kangkung dan penyiraman air biasa (kontrol) memberikan yang terbaik. Hasil terendah ditunjukkan pada perlakuan penyiraman dengan pengenceran limbah cair batik 1:1 dan fitoremediasi eceng gondok.

Marsono dan Sigit (2002) menyatakan bahwa pembentukan akar distimulasi oleh adanya kandungan bahan-bahan makanan, apabila pertumbuhan akar dibatasi oleh persediaan zat makanan yang kurang maka pertumbuhan tanaman yang lain menjadi terhambat, sedangkan fungsi dari akar adalah untuk mengabsorpsi kebutuhan unsur-unsur hara untuk pertumbuhan. Semakin panjang akar pada tanaman maka semakin tinggi pula dalam penyerapan unsur hara dan semakin banyak unsur hara yang tersedia di lingkungan perakaran maka semakin tinggi pula unsur hara yang diserap oleh akar tanaman.

9. Berat Kering Akar (g)

Berat kering akar sangat tergantung pada volume akar dan jumlah akar tanaman itu sendiri, sehingga banyak tidaknya volume dan jumlah akar berpengaruh banyak terhadap berat kering akar terpengaruh juga. Pertumbuhan tanaman paling sedikit 90 persen bahan kering tanaman adalah hasil fotosintesis. Hasil rerata berat kering akar pada umur 10, 20 dan 30 disajikan pada tabel 10.

Tabel 10. Rerata Berat Kering Akar Tanaman Selada Pada Umur 10, 20 dan 30 Setelah Tanam (g)

Perlakuan	Parameter Berat Kering Akar (g)		
	Hari ke-10	Hari ke-20	Hari ke-30
P1	0,15 a	0,25 b	0,31 b
P2	0,21 a	0,22 b	0,31 b
P3	0,28 a	0,55 a	0,45 b
P4	0,24 a	0,32 ab	0,78 a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F dan DMRT pada taraf nyata 5%

P1 : Pengenceran Limbah Cair Batik 1:1

P2 : Limbah Cair Batik dengan Hasil Fitoremediasi Eceng Gondok

P3 : Limbah Cair Batik dengan Fitoremediasi Kangkung

P4 : Penyiraman Air Biasa (Kontrol)

Hasil sidik ragam hari ke-10 dan 20 (lampiran 2.1.f.,2.2.f.,2.3.h) menunjukkan bahwa perlakuan penyiraman memberikan pengaruh yang tidak beda nyata terhadap berat kering akar. Hal ini menunjukkan limbah batik hanya dengan pengenceran maupun yang dilakukan fitoremediasi dapat mengurangi dampak buruk terhadap pertumbuhan tanaman selada, disebabkan karena akar mulai berkembang dan lebih tahan terhadap pengaruh lingkungan, salah satunya adalah air yang berasal dari limbah batik.

Hasil sidik ragam hari ke-30 memberikan hasil yang berbeda nyata. Hasil Penyiraman limbah batik dengan pengenceran 1:1 maupun dengan remediasi eceng gondok dan kangkung menghasilkan tinggi tanaman lebih rendah dibandingkan

dengan penyiraman air biasa (kontrol). Hal ini berarti limbah batik dapat menghambat pertumbuhan akar tanaman bahkan pada limbah batik yang tidak diperlakukan menyebabkan kematian tanaman.

10. Berat Segar Tanaman (g)

Berat segar tanaman merupakan berat keseluruhan tanaman setelah panen dan sebelum tanaman mengalami layu akibat kehilangan air. Pengukuran berat segar tanaman dilakukan dengan menimbang keseluruhan bagian tanaman selada, Hasil rerata berat segar tanaman pada umur 10, 20 dan 30 disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Berat Segar Tanaman Selada Pada Umur 10, 20 dan 30 Setelah Tanam (g/tanaman)

Perlakuan	Parameter Berat Segar Tanaman Selada (g/tanaman)		
	Hari ke-10	Hari ke-20	Hari ke-30
P1	3,02 a	5,68 b	6,63 c
P2	2,47 a	23,79 ab	6,96 c
P3	5,95 a	14,59 ab	51,19 b
P4	5,21 a	39,77 a	88,34 a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F dan DMRT pada taraf nyata 5%

P1 : Pengenceran Limbah Cair Batik 1:1

P2 : Limbah Cair Batik dengan Hasil Fitoremediasi Eceng Gondok

P3 : Limbah Cair Batik dengan Fitoremediasi Kangkung

P4 : Penyiraman Air Biasa (Kontrol)

Hasil sidik ragam hari 10 dan 20 menunjukkan pengaruh yang sama pada perlakuan limbah batik yang diencerkan 1:1 maupun limbah batik hasil fitoremediasi dengan eceng gondok dan kangkung air.

Hasil sidik ragam pada hari ke-30 menunjukkan bahwa ada pengaruh nyata pada tinggi tanaman selada. Penyiraman limbah batik dengan pengenceran 1:1 maupun dengan remediasi eceng gondok menghasilkan berat segar tanaman lebih rendah daripada perlakuan lainnya, penyiraman dengan fitoremediasi kangkung memberikan hasil yang lebih baik dengan pengenceran 1:1 maupun eceng gondok. Hal ini berarti limbah batik pengenceran 1:1 dan eceng gondok dapat menghambat pertumbuhan tinggi tanaman bahkan dapat menyebabkan kematian tanaman.

11. Berat Kering Tanaman (g)

Berat kering tanaman menandakan bahwa berat segar tanaman yang dioven mengalami penyusutan jumlah kadar air yang terkandung pada tanaman tersebut. Pengamatan dilakukan dengan menimbang keseluruhan tanaman yang telah dioven. Hasil rerata berat kering tanaman pada umur 10, 20 dan 30 disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Berat Kering Tanaman Selada Pada Umur 10, 20 dan 30 Setelah Tanam (g)

Perlakuan	Parameter Berat Kering Tanaman Selada (g)		
	Hari ke-10	Hari ke-20	Hari ke-30
P1	0,37 a	0,74 b	0,86 c
P2	0,24 a	1,50 b	0,68 c
P3	0,58 a	1,53 b	6,00 b
P4	0,53 a	4,82 a	10,28 a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F pada taraf nyata 5%

P1 : Pengenceran Limbah Cair Batik 1:1

P2 : Limbah Cair Batik dengan Hasil Fitoremediasi Eceng Gondok

P3 : Limbah Cair Batik dengan Fitoremediasi Kangkung

P4 : Penyiraman Air Biasa (Kontrol)

Hasil sidik ragam berat kering tanaman hari ke 10 HST (lampiran 2.1.h) menunjukkan bahwa perlakuan penyiraman memberikan pengaruh yang tidak beda nyata pada semua perlakuan.

Hasil sidik ragam hari ke-20 dan 30 memberikan hasil yang berbeda nyata. Penyiraman dengan air biasa (kontrol) memberikan hasil yang terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pada hari ke-30 penyiraman hasil fitoremediasi kangkung memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan pengenceran 1:1 maupun dengan fitoremediasi eceng gondok.

Berat kering tanaman atau biomassa tanaman meliputi semua bahan tanaman yang secara kasar berasal dari hasil fotosintesis, serapan unsur hara, dan air yang diolah melalui proses fotosintesis. Pengaruh tingginya berat kering pada perlakuan ini menandakan bahwa tanaman secara maksimal menyerap unsur hara yang ada pada tanah dengan penyiraman. Aktifitas inilah yang mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta bagian-bagiannya menjadi baik, sehingga menghasilkan berat basah dan kering tanaman yang tinggi.

Penyerapan unsur hara oleh tanaman yang berjalan kurang optimal akan berpengaruh dalam proses fotosintesis. Semakin banyak hasil fotosintesis maka berat kering suatu tanaman akan mengalami peningkatan. Mimbar (1990) menambahkan bahwa peningkatan berat kering tanaman sejalan dengan perkembangan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun serta perkembangan organ reproduksi.

12. Produktifitas Hasil Tanaman Selada (Ton /Hektar)

Perhitungan konversi hasil per hektar dihitung berdasarkan : jumlah tanaman x berat segar tanaman dengan asumsi jarak 20x20 cm, sehingga didapatkan

jumlah tanaman per hektar $10.000 : 0,4 = 250.000$ tanaman. Potensi hasil tanaman selada dapat mencapai 13 – 30 ton perhektar.

Dari hasil tabel (Tabel 13) perlakuan dengan pengenceran 1:1 dan fitoremediasi eceng gondok didapatkan hasil di bawah potensi rata-rata. Sedangkan perlakuan penyiraman fitoremediasi kangkung dan kontrol memberikan hasil sesuai dengan potensi tanaman selada dikarenakan air dengan pengenceran 1 : 1 dan fitoremediasi eceng gondok masih mengandung logam berat yang dapat menghambat produktifitas selada sedangkan perlakuan fitoremediasi kangkung mampu menetralsir kandungan logam berat.

Tabel 13. Produksi Tanaman Selada (ton/hektar)

Perlakuan	Konversi Hasil (ton/ha)
P1	5,68 c
P2	5,61 c
P3	14,98 b
P4	15,86 a

Keterangan :

P1 : Pengenceran Limbah Cair Batik 1:1

P2 : Limbah Cair Batik dengan Hasil Fitoremediasi Eceng Gondok

P3 : Limbah Cair Batik dengan Fitoremediasi Kangkung

P4 : Penyiraman Air Biasa (Kontrol)