

**PENGARUH KONSENTRASI NaOH SEBAGAI AKTIVATOR
ARANG AKTIF JERAMI DALAM PENGELOLAAN LIMBAH
TEKSTIL CAIR TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN
PADI (*Oryza sativa*)**

SKRIPSI



**Oleh:
Ratih Kumalasari
20140210013
Program Studi Agroteknologi**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2018**

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki dengan industri tekstil yang mengalami kenaikan setiap tahun. Industri tekstil di kota-kota industri seringkali belum memperhatikan pencemaran limbah di perairan, dimana air limbah memiliki kandungan yang dapat menurunkan hasil dan produksi tanaman (Suryotomo, 2011).

Sumber utama limbah pada industri tekstil adalah zat warna. Zat warna tersebut, terutama zat warna sintesis, banyak mengandung senyawa yang berbahaya bahkan beracun (Tejokusumo, 2007). Selain itu, zat warna pada limbah tekstil juga mengandung logam berat, seperti timbal, kobalt, tembaga, merkuri, dan seng (Zille, 2005). Pertumbuhan tanaman di lahan tercemar limbah juga akan terganggu, seperti misalnya anakan tidak tumbuh sehingga hasil yang didapatkan sangat rendah (Noor, 1998).

Jerami padi mempunyai struktur berupa rongga (*molecular sieves*) yang dapat menyerap senyawa lain seperti misalnya zat warna pada limbah tekstil, sehingga jerami padi dapat dijadikan adsorben dalam pengelolaan limbah tekstil. Semakin besar pori-pori adsorben, maka daya serapnya semakin tinggi. Salah satu cara untuk memperbesar pori maupun membentuk pori baru pada adsorben adalah melalui aktivasi menggunakan NaOH. Konsentrasi aktivator merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi proses aktivasi.

Tanaman padi merupakan salah satu komoditas yang mempunyai peran penting dalam kehidupan masyarakat Indonesia. Produksi padi dan kebutuhan akan beras merupakan hal yang harus selalu diperhatikan. Salah satu kendala yang menyebabkan produksi padi berdaya hasil rendah adalah penggunaan varietas yang tidak unggul dan tidak bersertifikat, juga terjadinya pencemaran air. Pencemaran air terjadi khususnya di daerah yang di dalamnya banyak terdapat kegiatan industri, misalnya berupa limbah tekstil (Hendra K., dan Suprihanto N., 2010). Pengelolaan limbah tekstil cair menggunakan jerami padi yang telah diaktivasi dengan NaOH diharapkan mampu memperbaiki kualitas air sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman padi.

B. Perumusan Masalah

1. Apakah NaOH sebagai aktivator arang aktif jerami efektif untuk memperbaiki kualitas limbah tekstil cair?
2. Berapa konsentrasi NaOH sebagai aktivator arang aktif jerami yang efektif dalam pengelolaan limbah tekstil cair?
3. Apakah hasil pengelolaan limbah tekstil cair menggunakan NaOH sebagai aktivator arang aktif jerami efektif untuk pertumbuhan tanaman padi?

C. Tujuan Penelitian

1. Menentukan efektifitas NaOH sebagai aktivator arang aktif jerami dalam meningkatkan kualitas limbah tekstil cair.
2. Menentukan konsentrasi NaOH sebagai aktivator arang aktif jerami yang efektif dalam pengelolaan limbah tekstil cair.
3. Menentukan efektifitas hasil pengelolaan limbah tekstil cair menggunakan NaOH sebagai aktivator arang aktif jerami terhadap pertumbuhan tanaman padi.

II. TATA CARA PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Green House dan Laboratium Penelitian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta di Jalan Lingkar Selatan, Tamantirto, Kasihan, Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta. Waktu penelitian yaitu pada bulan Juli sampai Maret.

B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : benih padi ciherang, jerami, larutan NaOH konsentrasi 2%, 4%, dan 6%, air limbah tekstil, tanah aluvial untuk media tanam, pupuk kandang, pupuk NPK (Urea, SP-36, dan KCl), dan air irigasi.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : ember, oven, terpal, derigen, polibag, besek pembibitan, timbangan, gelas ukur, penggaris.

C. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL), yaitu tahap pertama : konsentrasi NaOH sebagai aktivator arang aktif jerami dalam pengelolaan limbah tekstil; dan tahap kedua : aplikasi hasil pengelolaan limbah pada tanaman padi. Masing-masing perlakuan diulang 3 kali sehingga terdapat 15 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 3 tanaman sampel, sehingga total polibag sebanyak 45 polibag. Kombinasi perlakuannya, *layout* di (lampiran.1), yaitu :

Tahap pertama :

1. P1 = NaOH konsentrasi 2%
2. P2 = NaOH konsentrasi 4%
3. P3 = NaOH konsentrasi 6%

Tahap kedua :

1. K1 = disiram air limbah
2. P1 = disiram air hasil pengelolaan limbah dengan NaOH konsentrasi 2%
3. P2 = disiram air hasil pengelolaan limbah dengan NaOH konsentrasi 4%
4. P3 = disiram air hasil pengelolaan limbah dengan NaOH konsentrasi 6%
5. K2 = disiram air irigasi

D. Cara Penelitian

Tahap Pertama : Pengelolaan limbah

1. Pembuatan adsorben

Absorben, yaitu arang jerami dibuat dari jerami padi yang diambil setelah masa panen. Arang jerami dibuat dengan pembakaran tidak sempurna pada jerami.

2. Aktivasi adsorben

Arang jerami diaktivasi menggunakan larutan NaOH dengan konsentrasi berbeda yaitu 2%, 4%, dan 6%. Aktivasi adsorben dilakukan dengan merendam 10 gram arang jerami kedalam larutan 40 ml NaOH pada masing-masing konsentrasi selama 30 menit. Arang aktif jerami yang sudah diaktivasi kemudian dimasukkan kedalam oven dengan suhu 500C selama 24 jam.

3. Pengeringan adsorben

Arang aktif jerami yang telah di aktivasi dicuci bersih sampai NaOH yang menempel hilang. Arang aktif jerami kemudian dikeringkan di udara terbuka selama lebih kurang lebih 1 hari. Untuk memastikan kadar airnya hilang, arang aktif jerami dioven pada suhu 50°C selama 24 jam.

1. Aplikasi adsorben pada limbah cair tekstil

1 gram arang aktif jerami padi direndam dalam 100 mL limbah cair tekstil selama 7 jam (jumlah aplikasi menyesuaikan kebutuhan penyiraman tanaman).

Tahap Kedua : Aplikasi air limbah pada tanaman padi

1. Persiapan media tanam dan pemupukan dasar

Persiapan media tanam dilakukan seminggu sebelum tanam dengan mengisi setiap polibag dengan tanah aluvial sebanyak 8 kg yang sudah diayak dan dibersihkan dari kotoran dan gulma kemudian diberi pupuk kandang 100% dan SP-36 100%.

2. Persemaian

Persemaian dilakukan selama 10 hari hingga bibit padi siap ditanam.

3. Penanaman

Penanaman dilakukan pada media tanah setelah bibit berumur 10 hari.

4. Penyiraman

Penyiraman dilakukan dengan frekuensi 2 hari sekali. Penyiraman dilakukan pada sore hari untuk mengurangi laju penguapan air.

5. Pemupukan

Pemupukan dilakukan saat padi berumur 14 HST, 30 HST dan 60 HST menggunakan dosis Urea 200kg/h dan KCl 100kg/h.

6. Penyulaman

Penyulaman dilakukan dengan menggantikan tanaman yang mati dengan tanaman baru. Penyulaman dilakukan sampai 7 HST.

7. Penyiangan

Penyiangan dilakukan secara manual ketika ada gulma pada sekitar tanaman padi.

8. Pengendalian OPT

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara mekanis, tapi apabila serangan hama melewati ambang batas akan dilakukan pengendalian menggunakan pestisida.

E. Parameter yang Diamati

Tahap pertama :

1. Pengukuran Ph
2. Total Dissolved Solids (TDS) (ppm)
3. *Electrical Conductivity* (EC) / Daya Hantar Listrik (DHL) (ms)

Tahap kedua :

1. Tinggi tanaman (cm)
2. Jumlah Anakan
3. Berat segar akar (g)
4. Berat kering akar (g)
5. Berat segar tajuk (g)

6. Berat kering tajuk (g)

F. Analisis Data

Data pengamatan dianalisis dengan sidik ragam pada taraf kesalahan 5% dan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji DMRT (Duncan's Multiple Range Test).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Ph

Tabel 1. Rerata pH air remediasi jam ke-7

Perlakuan	Data
P1	8.1a
P2	8.3a
P3	8.2a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom kedua, menunjukkan tidak ada beda nyata pada jenjang 5% berdasarkan sidik ragam.

Keterangan :

P1 : NaOH konsentrasi 2%

P2 : NaOH konsentrasi 4%

P3 : NaOH konsentrasi 6%

Hasil sidik ragam pH limbah tekstil cair hasil remediasi pada jam ke-7 menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata pada semua perlakuan yang telah diberikan. Kenaikan pH air setelah remediasi juga menunjukkan bahwa NaOH dapat memperbesar dan memperluas pori-pori arang aktif, sehingga dapat meningkatkan daya serap arang aktif tersebut.

2. Total Dissolved Solids (TDS) (ppm)

Tabel 2. Total Dissolved Solids (TDS) (ppm) Limbah Tekstil Cair

TDS sebelum remediasi (ppm)	TDS sesudah remediasi (ppm) jam ke-7		
	2%	4%	6%
0563	1380	1636	1525

Tabel 3. Rerata TDS (ppm) limbah tekstil cair hasil remediasi jam ke-7

Perlakuan	Data
P1	1347.7a
P2	1623.5a
P3	1491.7a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom kedua, menunjukkan tidak ada beda nyata pada jenjang 5% berdasarkan sidik ragam.

Keterangan :

P1 : NaOH konsentrasi 2%

P2 : NaOH konsentrasi 4%

P3 : NaOH konsentrasi 6%

Hasil sidik ragam *total dissolved solids* limbah tekstil cair hasil remediasi pada jam ke-7 yaitu tidak ada beda nyata antar perlakuan. Pada tabel 2, *Total dissolved solids* air hasil remediasi pada masing-masing konsentrasi NaOH, yaitu 2%, 4%, dan 6% mengalami kenaikan. Kenaikan nilai TDS tersebut disebabkan adanya sisa arang aktif yang ikut terlarut dalam air hasil remediasi. Arang aktif yang digunakan berasal dari jerami, dimana sisa arang aktif jerami tersebut termasuk dalam zat padat terlarut yang dapat menyebabkan nilai TDS bertambah.

3. Electrical Conductivity (EC) / Daya Hantar Listrik (DHL) (ms)

Tabel 4. Electrical Conductivity (EC) (ms) Limbah Tekstil Cair

EC sebelum remediasi (ms)	EC sesudah remediasi (ms) jam ke-7		
	2%	4%	6%
2.11	5.72	6.62	6.08

Tabel 5. Rerata EC (ms) Limbah Tekstil Cair Hasil Remediasi Jam ke-7

Perlakuan	Data
P1	2.3a
P2	2.5a
P3	2.4a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom kedua, menunjukkan tidak ada beda nyata pada jenjang 5% berdasarkan sidik ragam.

Keterangan :

P1 : NaOH konsentrasi 2%

P2 : NaOH konsentrasi 4%

P3 : NaOH konsentrasi 6%

Hasil sidik ragam EC limbah tekstil cair hasil remediasi pada jam ke-7 menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata antara perlakuan P1, P2, dan P3. Meningkatnya nilai EC pada air tersebut disebabkan oleh meningkatnya jumlah ion yang ada di dalamnya. Menurut Fadhilah I. dan Afdal (2016), banyaknya jumlah ion di dalam larutan juga dipengaruhi oleh padatan terlarut yang ada pada larutan tersebut.

Tahap Kedua

1. Tinggi Tanaman (cm)

Tabel 6. Rerata Tinggi Tanaman Minggu ke-12

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)
K1	102.2bc
P1	109.7a
P2	108.2ab
P3	106.1abc
K2	101.0c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom kedua, menunjukkan tidak ada beda nyata pada jenjang 5% berdasarkan uji DMRT.

Keterangan :

K1 = disiram air limbah

P1 = disiram air hasil pengelolaan limbah dengan NaOH konsentrasi 2%

P2 = disiram air hasil pengelolaan limbah dengan NaOH konsentrasi 4%

P3 = disiram air hasil pengelolaan limbah dengan NaOH konsentrasi 6%

K2 = disiram air irigasi

Hasil sidik ragam tinggi tanaman pada minggu ke-12 menunjukkan bahwa terdapat beda nyata antar perlakuan. Tinggi tanaman pada semua perlakuan mengalami peningkatan dari minggu pertama sampai minggu ke-12. Jerami padi mengandung 40% C, 0,6% N, 0,1% S, 1,5% Si (Setyanto, 2008 dalam Hanafi, A.,

dkk., 2014). Unsur N mempunyai peranan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Unsur hara N merupakan unsur hara makro yang penting dalam proses fotosintesis sehingga pertumbuhan tanaman dapat berjalan dengan lancar.

2. Jumlah Anakan

Tabel 7. Rerata Jumlah Anakan Minggu ke-12

Perlakuan	Data
K1	14.8b
P1	23.9a
P2	23.3a
P3	20.3a
K2	19.8a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom kedua, menunjukkan tidak ada beda nyata pada jenjang 5% berdasarkan uji DMRT.

Keterangan :

K1 = disiram air limbah

P1 = disiram air hasil pengelolaan limbah dengan NaOH konsentrasi 2%

P2 = disiram air hasil pengelolaan limbah dengan NaOH konsentrasi 4%

P3 = disiram air hasil pengelolaan limbah dengan NaOH konsentrasi 6%

K2 = disiram air irigasi

Hasil sidik ragam jumlah anakan pada minggu ke-12 menunjukkan bahwa terdapat beda nyata antar perlakuan. Jerami mengandung asam-asam organik seperti asam humat dan fulvat yang memiliki kemampuan mengikat unsur beracun sehingga tidak berbahaya bagi tanaman. Selain itu, asam humat dalam jerami juga memiliki kemampuan memfiksasi ion-ion logam yang dapat meracuni tanaman (Tan, 2003 dalam Herlina E.B., dkk., 2013).

3. Berat Segar Akar (g)

Tabel. Rerata Berat Segar Akar (g)

Perlakuan	Berat Segar Akar (g)
K1	31.1a
P1	50.8a
P2	59.1a
P3	42.0a
K2	76.9a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom kedua, menunjukkan tidak ada beda nyata pada jenjang 5% berdasarkan sidik ragam.

Keterangan :

K1 = disiram air limbah

P1 = disiram air hasil pengelolaan limbah dengan NaOH konsentrasi 2%

P2 = disiram air hasil pengelolaan limbah dengan NaOH konsentrasi 4%

P3 = disiram air hasil pengelolaan limbah dengan NaOH konsentrasi 6%

K2 = disiram air irigasi

Berdasarkan hasil sidik ragam berat segar akar, menunjukkan tidak ada beda nyata antara perlakuan. Perlakuan penyiraman menggunakan air hasil remediasi dengan arang aktif yang diaktivasi NaOH dengan berbagai konsentrasi memberikan hasil berat segar akar yang lebih tinggi dibandingkan dengan

penyiraman menggunakan air limbah. Jerami padi merupakan salah satu sumber utama kalium (K) dan silika (Si). Unsur K yang ada pada jerami mencapai 80%.

4. Berat Kering Akar (g)

Tabel. Rerata berat Kering Akar (g)

Perlakuan	Berat Kering Akar (g)
K1	7.4a
P1	14.3a
P2	11.9a
P3	10.8a
K2	13.9a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom kedua, menunjukkan tidak ada beda nyata pada jenjang 5% berdasarkan sidik ragam.

Keterangan :

K1 = disiram air limbah

P1 = disiram air hasil pengelolaan limbah dengan NaOH konsentrasi 2%

P2 = disiram air hasil pengelolaan limbah dengan NaOH konsentrasi 4%

P3 = disiram air hasil pengelolaan limbah dengan NaOH konsentrasi 6%

K2 = disiram air irigasi

Hasil sidik ragam berat kering tanaman menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata antara perlakuan. . Perlakuan penyiraman menggunakan air hasil remediasi dengan arang aktif jerami yang telah diaktivasi NaOH konsentrasi 2%, penyiraman menggunakan air hasil remediasi dengan arang aktif jerami yang telah diaktivasi NaOH konsentrasi 4%, dan penyiraman menggunakan air hasil remediasi dengan arang aktif jerami yang telah diaktivasi NaOH konsentrasi 6%, menunjukkan hasil berat kering akar yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh sisa arang jerami yang ikut larut dalam air dan mengendap di tanah. Jerami merupakan sumber karbon serta energi yang diperlukan untuk pertumbuhan populasi dan jasad renik tanah (Hanafi A., dkk., 2014).

5. Berat Segar Tajuk (g)

Tabel. Rerata Berat Segar Tajuk (g)

Perlakuan	Berat Segar Tajuk (g)
K1	117.6b
P1	184.9a
P2	190.1a
P3	185.3a
K2	174.9a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom kedua, menunjukkan tidak ada beda nyata pada jenjang 5% berdasarkan uji DMRT.

Keterangan :

K1 = disiram air limbah

P1 = disiram air hasil pengelolaan limbah dengan NaOH konsentrasi 2%

P2 = disiram air hasil pengelolaan limbah dengan NaOH konsentrasi 4%

P3 = disiram air hasil pengelolaan limbah dengan NaOH konsentrasi 6%

K2 = disiram air irigasi

Hasil sidik ragam berat segar tajuk menunjukkan bahwa terdapat beda nyata antar perlakuan. Pada perlakuan penyiraman menggunakan air hasil remediasi dengan arang aktif jerami yang telah diaktivasi NaOH konsentrasi 2%, 4%, dan 6% mempunyai nilai berat segar tajuk yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh sisa arang jerami yang larut dalam air dan mengendap di tanah mengandung unsur hara N. Keberadaan unsur N sangat berpengaruh dalam pertumbuhan bagian vegetatif tanaman.

6. Berat Kering Tajuk (g)

Tabel. Rerata Berat Kering Tajuk (g)

Perlakuan	Berat Kering Tajuk (g)
K1	25.7b
P1	38.9a
P2	36.0a
P3	39.4a
K2	39.9a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom kedua, menunjukkan tidak ada beda nyata pada jenjang 5% berdasarkan uji DMRT.

Keterangan :

K1 = disiram air limbah

P1 = disiram air hasil pengelolaan limbah dengan NaOH konsentrasi 2%

P2 = disiram air hasil pengelolaan limbah dengan NaOH konsentrasi 4%

P3 = disiram air hasil pengelolaan limbah dengan NaOH konsentrasi 6%

K2 = disiram air irigasi

Hasil sidik ragam berat kering tajuk, menunjukkan adanya beda nyata antar perlakuan. Berat kering tajuk pada perlakuan penyiraman menggunakan arang aktif jerami yang telah diaktivasi NaOH dengan konsentrasi 2%,4%, dan 6% memiliki nilai yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh kandungan hara yang ada pada sisa arang jerami yang kemudian menyebabkan hara tersedia dalam tanah menjadi meningkat.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Penggunaan NaOH sebagai aktivator arang aktif jerami dapat meningkatkan nilai pH air limbah menjadi 8.
2. Konsentrasi NaOH sebagai aktivator arang aktif jerami yang efektif dalam peningkatan kualitas limbah tekstil cair adalah 2%
3. Penggunaan limbah tekstil cair hasil pengelolaan menggunakan NaOH sebagai aktivator arang aktif jerami efektif terhadap pertumbuhan tanaman padi.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut analisis kuantitatif logam berat pada arang aktif jerami dan air hasil pengelolaan limbah.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pengaruh pengelolaan limbah tekstil cair menggunakan arang aktif jerami yang telah diaktivasi NaOH terhadap fase generatif tanaman padi.
3. Perlu dilakukan penelitian kelayakan hasil tanaman yang disiram menggunakan air limbah hasil pengelolaan menggunakan arang aktif jerami yang telah diaktivasi dengan NaOH.

DAFTAR PUSTAKA

- Fadhilah Irwan, dan Afdal. 2016. Analisis Hubungan Konduktivitas Listrik dengan *Total Dissolved Solid* (TDS) dan Temperatur pada Beberapa Jenis Air. *Jurnal Fisika Unand*. Vol. 5 No. 1.
- Hanafi Ansari, Jamilah, dan Mukhlis. 2014. Pengaruh Dosis Pupuk dan Jerami Padi terhadap Kandungan Unsur Hara Tanah serta Produksi Padi Sawah pada Sistem Tanam SRI (*System of Rice Intensification*). *Jurnal Online Agroekoteknologi*. Vol. 2 No. 3.
- Herlina Eka Bhakari, Fauzi, dan Hamidah Hanum. 2013. Pengaruh Pemberian Kompos Jerami dan Pupuk SP-36 pada Tanah Sulfat Masam Potensial terhadap Perubahan Sifat Kimia serta Pertumbuhan dan Produksi Padi (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Online Agroekoteknologi*. Vi. 2 No.1.