

**ECO-CLEAN : EFEKTIFITAS BIJI KELOR (*Moringa oleifera* L.) DAN ARANG AKTIF
DALAM MENINGKATKAN MUTU AIR DALAM SISTEM PERTANIAN HIDROPONIK*****Effectiveness Of Moringa Seeds (*Moringa Oleifera* L.) And Activated Charcoal In
Improving Water Quality In Hydroponic Agriculture Systems***

Davin Shah Reza, dan Nadiyah Hartami
Politeknik Pembangunan Pertanian Medan

ABSTRACT

Hydroponics is the cultivation of plants using water as the primary medium. Therefore, it is not surprising that water quality significantly influences plant growth. The objective of this research as coagulants in the process of purifying water that is cloudy and contains dangerous substances. Apart from being effective for the water purification process, Moringa seeds and activated charcoal are also safe for plants, especially hydroponics. Moringa seeds and activated charcoal can reduce pH to 7.00 and TDS to 252 ppm. This has a big impact on the quality of the water that will be used for nutrition in hydroponics. And it can be concluded that Eco Clean is more effective in the process of purifying water for nutrients in hydroponics.

Keywords: Activated Charcoal, Bio-coagulant, Hydroponics, Moringa Seeds, Water Quality

ABSTRAK

Hidroponik adalah budidaya tanaman menggunakan bahan utama yaitu air. Dengan demikian tidak mengherankan kualitas air sangat memengaruhi pertumbuhan tanaman. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis keefektifan biji kelor (*Moringa oleifera*) dan arang aktif sebagai koagulan dalam proses penjernihan air keruh dan mengandung zat-zat berbahaya. Selain efektif untuk proses penjernihan air, biji kelor dan arang aktif juga aman bagi tanaman, terkhusus hidroponik. Biji kelor dan arang aktif mampu menurunkan pH menjadi 7, 00 dan TDS menjadi 252 ppm. Hal ini sangat berpengaruh pada kualitas air yang akan digunakan untuk nutrisi pada hidroponik. Dan dapat disimpulkan bahwa, Eco-Clean lebih efektif dalam proses penjernihan air untuk nutrisi pada hidroponik.

Kata kunci: Arang Aktif, Biji Kelor, Biokoagulan, Hidroponik, Mutu Air

PENDAHULUAN

Air merupakan komponen utama dalam tumbuh, kembang tanaman. Air yang jernih dan tidak terkontaminasi zat berbahaya akan sangat mempengaruhi kandungan unsur hara didalam tanaman. Kualitas air erat kaitannya dengan konsentrasi air itu sendiri. Zat organik, anorganik, dan mikroba di atas ambang batas dapat menjadi faktor penyebab pencemaran air (Achmad, 2004). Diperlukan berbagai metode untuk melindungi kualitas air dari polutan, termasuk aerasi, filtrasi, dan biofilter. Filtrasi koagulasi. Pilihan lain yang digunakan adalah koagulasi. Dalam koagulasi, partikel tersuspensi atau koloid didestabilisasi dengan pencampuran cepat.

Tujuan pencampuran adalah flokulan di dalam air untuk diproses. Flokulasi air keruh dapat meningkatkan padatan tersuspensi pada sedimentasi primer dan meningkatkan kinerja sedimentasi sekunder setelah proses lumpur aktif dan merupakan proses filtrasi sekunder (Wirandani, 2017).

Proses flokulasi dapat terjadi dengan adanya koagulan. Ada dua jenis koagulasi: koagulasi kimia dan koagulasi alami. koagulasi alami, berasal dari tanaman yang digunakan untuk menjernihkan air, dan terdapat koagulan, sehingga untuk mendapatkan hasil yang efektif menggunakan air yang dimurnikan terlebih dahulu harus dikoagulasi untuk mengurangi kekeruhan air. Kelor (*Moringa oleifera*), salah satu koagulan alami alternatif, bersifat biodegradable, lebih aman bagi kesehatan manusia, dan lebih mudah didapat. Kelor atau *Moringa oleifera* merupakan tanaman yang dapat digunakan untuk mengurangi kekeruhan air, juga sebagai koagulan. Kelor berasal dari India utara dan ditemukan di banyak wilayah Asia Tenggara, termasuk Indonesia.

Koagulan alami sudah mulai dikembangkan di Indonesia, menurut penelitian (Hidayat, 2006) yang dilakukan, protein yang terdapat didalam biji kelor berperan sebagai koagulan. Protein yang terusun dari ratusan asam amino dan membentuk ikatan peptide. Asam amino akan selalu membentuk ion dwi kutub atau ion zwitter (Winarno 2002 dalam Maida 2017).

Koagulan yang ada pada biji kelor mempunyai kandungan 4 α -L-rhamnosyloxy-benzyl-isothiocyanate, dimana pada kandungan koagulan menjadi penentu kemampuan koagulasi untuk mengurangi penggunaan bahan kimia yang berdampak *negative* bagi makhluk hidup, termasuk dalam pertanian. Air merupakan komponen utama dalam tumbuh, kembang tanaman.

Hidroponik merupakan cara bercocok tanam, tanpa menggunakan media tanah, melainkan diganti dengan menggunakan air yang memiliki kandungan nutrisi dan mineral tertentu, hidroponik merupakan metode bercocok tanam ramah lingkungan karena prosesnya menggunakan bahan alam serta tidak menggunakan pestisida dalam jumlah besar. Untuk itu air yang digunakan dalam pembuatan nutrisi dan mineral pada sistem hidroponik harus terbebas dari kontaminasi zat berbahaya, dan tidak keruh. Tujuan inovasi ini adalah mengatasi permasalahan air keruh yang disebabkan oleh zat berbahaya, sehingga dapat digunakan untuk membuat nutrisi dan mineral pada sistem hidroponik yang aman untuk tanaman.

METODE

Metode penelitian yang dilakukan adalah eksperimental yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian koagulan dan arang aktif terhadap air sumur bor yang akan digunakan dalam budidaya hidroponik dengan penentuan dosis optimum yang di uji dengan parameter pH dan TDS. Penelitian ini di lakukan di Laboratorium Dasar Politeknik Pembangunan Pertanian Medan.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui eksperimen dengan terlebih dahulu melakukan preparasi produk kemudian menentukan dosis optimum untuk masing- masing parameter

Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan selama penelitian yaitu :

1. Alat

- pH meter
- TDS meter
- Neraca analitik
- Cawan porselen
- Batang pengaduk
- Blender
- Ayakan
- Gelas ukur kaca 10 ml
- Gelas beaker 250 ml
- Centrifuge machine
- Corning Centrifuge

2. Bahan

- Air sumur bor 2 L
- Biji kelor
- Bubuk arang aktif
- Kertas filter
- Aquadest 200 ml

Penentuan Dosis Koagulan Optimum

Sebanyak masing-masing 250 ml air sumur bor disiapkan lalu dilakukan penambahan biji kelor dengan variasi dosis (0; 0,25; 0,5 dan 1) gram begitu juga dengan penambahan arang aktif (0; 0,25; 0,5 dan 1) gram dengan penambahan akuades 10 ml. Kemudian *Eco-Clean* diukur sebanyak 5 ml dan masing-masing dimasukan kedalam air sampel dengan pengadukan selama beberapa detik, setelah itu campuran diendapkan selama 7 jam dan dilakukan pengujian pH dan TDS.

Prosedur Kerja

Adapun prosedur yang dilakukan dalam pembuatan *Eco-Clean* yaitu sebagai berikut :

1. Siapkan semua alat dan bahan yang dibutuhkan/ diperlukan
2. Biji kelor dipilih yang sudah tua dari pohon lalu dikupas dan dihaluskan dengan blender lalu serbuk biji kelor diayak dengan ayakan 70 mesh
3. Timbang bubuk biji kelor dan arang aktif sesuai variasi dosis lalu masukan kedalam corning centrifuge lalu tambahkan aquadest 10 ml
4. Sentrifugasi selama 10 menit pada kecepatan 5000 rpm selama 10 menit
5. Saring larutan dengan kertas filter
6. *Eco-Clean* siap digunakan dengan dosis 20 ml/L

Analisis Parameter

Derajat Keasaman (pH)

Alat pH meter kemudian elektroda dibilas dengan akuades dan dikeringkan dengan tisu dan kalibrasikan pH meter terlebih dahulu. 250 ml air sampel yang telah diberikan *Eco-Clean* dan telah di endapkan selama 7 jam, kemudian elektroda pada pH meter dimasukan kedalam air sampel. Dibaca dan dicatat hasil yang muncul pada layar alat pH meter.

Total Dissolved Solid (TDS)

Analisis TDS menggunakan alat TDS meter menggunakan satuan (part per milion) ppm, elektroda alat TDS meter dibilas dengan akuades dan dikeringkan dengan tisu dan kalibrasikan TDS meter terlebih dahulu. 250 ml air sampel yang telah diberikan *Eco-Clean* dan telah di endapkan selama 7 jam, kemudian elektroda pada TDS meter dimasukan kedalam air sampel. Dibaca dan dicatat hasil yang muncul pada layar alat TDS meter.

HASIL DAN BAHASAN

Penentuan Dosis Optimum

Jumlah massa yang optimal adalah jumlah yang maksimal dalam menyerap adsorbat. Di titik massa optimal ini, penambahan lebih banyak massa tidak akan berdampak pada jumlah adsorbat yang diserap. Pada tahap ini, baik adsorben maupun koagulan mencapai titik jenuh, yang mengakibatkan penurunan kapasitas adsorpsi. Apabila massa adsorben atau koagulan berlebihan, maka ruang gerak antara adsorben dan adsorbat menjadi semakin terbatas, meningkatkan kemungkinan terjadinya tumbukan dan tumpang tindih di antara mereka. Tumbukan ini akhirnya menjadi tidak efisien dan dapat menyebabkan lepasnya kembali adsorbat dari adsorben (Setyawati *et al.*, 2015).

Eco-Clean yang digunakan berbentuk cairan yang diperoleh dengan cara meracik bubuk biji kelor dan arang aktif lalu di sentrifugasi dengan kecepatan 5000 rpm selama 10 menit lalu disaring menggunakan kertas filter. Dosis optimum *Eco-Clean* dapat dilihat pada parameter pH dan TDS

Pengaruh *Eco-Clean* Terhadap Perubahan Nilai Ph

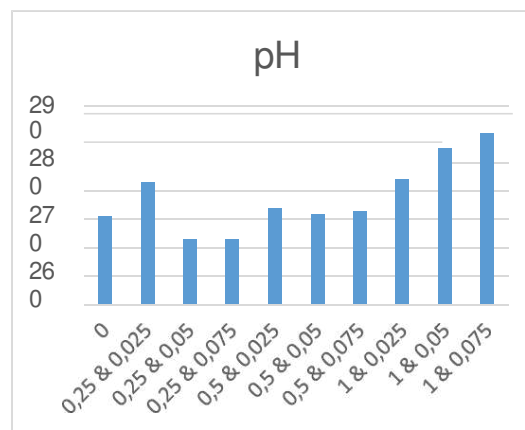
Hasil analisa karakteristik air sumur bor parameter pH dengan variasi dosis pada biji kelor (0;

0,25; 0,5 dan 1) gram begitu juga dengan penambahan arang aktif (0; 0,25; 0,5 dan 1) gram dengan takaran *Eco-Clean* sebanyak 5 ml,

Tabel 1. Analisis pH air sumur bor dengan varian dosis biji kelor dan arang aktif

Dosis (Gram)		
Biji Kelor	Arang Aktif	pH
0	0	7,39
0,25	0,025	7,02
0,25	0,05	7,07
0,25	0,075	7,06
0,5	0,025	7,08
0,5	0,05	7,00
0,5	0,075	7,01
1	0,025	7,03
1	0,05	7,00
1	0,075	6,98

Kandungan bahan organik dalam air, banyak atau sedikitnya, memiliki dampak yang signifikan pada tingkat pH. Tingkat pH memiliki peran penting dalam menjaga kestabilan ekosistem perairan (Mariska *et al.* 2014). Dalam penelitian ini, pengukuran pH dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh koagulan dari biji kelor dan arang aktif terhadap perubahan nilai pH dalam air sumur bor yang akan digunakan pada budidaya hidroponik. Pengukuran pH dilakukan pada tahap awal (0 gram) dan pada tahap akhir setelah sampel air sumur bor mengalami perlakuan dengan berbagai dosis koagulan biji kelor dan arang aktif. Varian dosis koagulan biji kelor yang digunakan adalah (0; 0,25; 0,5 dan 1) gram dan penambahan arang aktif (0; 0,25; 0,5 dan 1) gram dengan takaran *Eco-Clean* sebanyak 5 ml.



Gambar 1. Nilai pH penentuan dosis optimum

Dari Gambar 1, informasi yang dapat diperoleh adalah efisiensi perubahan nilai pH setelah pemberian perlakuan menggunakan koagulan biji kelor. Rentang perubahan nilai pH berkisar antara 6,98 hingga 7,08 dari nilai awal pH 7,39. Ketika dosis koagulan biji kelor sebanyak 0,5 gram dan arang aktif 0,05 gram serta koagulan biji kelor sebanyak 1 gram dan arang aktif 0,05 gram diterapkan, perubahan nilai pH tertinggi terjadi, mengubah nilai awal pH 7,39 menjadi pH 7,00. Dalam konteks ini, *Eco-Clean* berhasil meningkatkan nilai pH dalam air sumur bor.

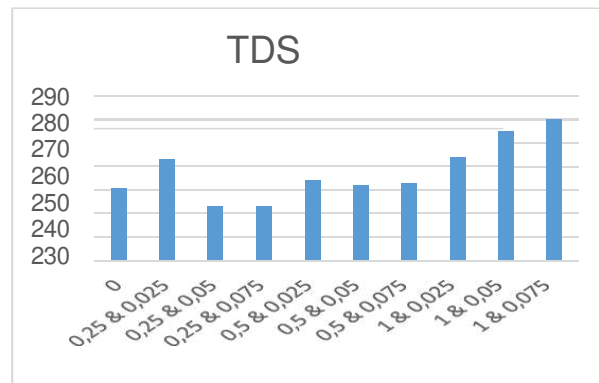
Pengaruh *Eco-Clean* Terhadap Perubahan Nilai TDS

Hasil analisa karakteristik air sumur bor parameter TDS dengan variasi dosis pada biji kelor (0; 0,25; 0,5 dan 1) gram dan penambahan arang aktif (0; 0,25; 0,5 dan 1) gram dengan takaran *Eco-Clean* sebanyak 5 ml.

Tabel 2. Analisis TDS air sumur bor dengan varian dosis biji kelor dan arang aktif

Dosis (Gram)		
Biji Kelor	Arang Aktif	TDS (ppm)
0	0	251
0,25	0,025	263
0,25	0,05	243
0,25	0,075	243
0,5	0,025	254
0,5	0,05	252
0,5	0,075	253
1	0,025	264
1	0,05	275
1	0,075	280

Pengaruh penambahan dosis serbuk biji kelor dan arang aktif menunjukkan terjadinya penurunan dan kenaikan TDS dimana nilai TDS awal sebelum penambahan koagulan biji kelor adalah 251 ppm setelah penambahan dosis koagulan biji kelor mengalami penurunan pada penambahan dosis koagulan 0,25 dan 0,05 serta 0,25 dan 0,075 gram yaitu 243 ppm. Penurunan TDS disebabkan kandungan protein yang terkandung di dalam biji kelor. Protein ini memiliki kemampuan membentuk ion positif dari gugus aminanya ketika dilarutkan dalam air. Sifat ini bereaksi sebagai koagulan polimer alamiah bermuatan positif yang berinteraksi dengan partikel-partikel bermuatan negatif pada limbah yang penyebab kekeruhan melalui mekanisme pengadukan. Selanjutnya dari proses tersebut partikel-partikel koloid limbah membentuk flok-flok mikro melalui mekanisme adsorpsi.



Gambar 2. Nilai TDS penentuan dosis optimum

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diambil kesimpulan yaitu: Proses pengolahan air sumur bor dalam budidaya hidroponik menggunakan biji kelor dan arang aktif, dapat menurunkan kadar pH dan TDS. Penentuan dosis optimal pada koagulan efektif yaitu, 0,5 gram dan arang aktif 0,05 gram. Dan mampu menurunkan pH menjadi 7,00, TDS menjadi 252 ppm. Penggunaan biji kelor dan arang aktif efektif untuk menjernihkan air untuk hidroponik. *Eco clean* merupakan inovasi anak bangsa yang berpotensi untuk masa depan yang lebih baik. Khusus pada hidroponik. *Eco clean* memiliki bahan-bahan yang mudah ditemui di lapangan.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, Penulis yakin apabila *Eco-Clean* diimplementasikan dan dikembangkan, mampu memberikan dampak positif terhadap seluruh pihak terkait. Diharapkan adanya penelitian lanjutan dengan perbaikan-perbaikan lebih baik lagi agar inovasi yang telah dibuat bisa lebih sempurna.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga tim penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini. Tim penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Yuliana Kansrini, M. Si selaku direktur Politeknik Pembangunan Pertanian Medan
2. Ibu Tience Elizabeth Pakpahan, SP. M. Si selaku ketua jurusan pertanian, Politeknik Pembangunan Pertanian Medan.
3. Ibu Wikka Sasvita, M. Agr selaku kepala Laboratorium dasar, Politeknik Pembangunan Pertanian Medan.
4. Ibu Elrisa Ramadhani, SP. M. Si selaku dosen pembimbing tim penulis.
5. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan dukungan dan semangat serta mendoakan penulis dalam setiap kegiatan, Teman-teman seperjuangan yang memberikan dukungan kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Hidayat S. 2006. Pemberdayaan Masyarakat Bantaran Sungai Lematang Dalam Menurunkan Kekeruhan Air Dengan Biji Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Upaya Pengembangan Proses Penjernihan Air. Disertasi, Program Pasca Sarjana, UM.
- Hidayat, Saleh. 2009. Protein Biji Kelor Sebagai Bahan Aktif Penjernihan Air, 12-14.
- Maida FA. 2017. Pengurangan kadar asam lemak bebas minyak goreng bekas dengan proses adsorpsi menggunakan adsorben biji kelor dan zeolite. Doctoral dissertation: Universitas Muslim Indonesia.
- Mariska Astrid Kusumaningtyas RB. 2014. Kualitas perairan Natuna pada musim transisi. Jurnal Depik, Vol 3 (1):10 - 20.
- Setyawati H, Rakhman NA., dan Anggorowati DA. 2015. Penerapan Penggunaan Arang Aktif Sebagai Adsorben Untuk Proses Adsorpsi Disentral Industri Tahu Kota Malang. Spectra, XIII Juli-Desember (26):67-78.
- SNI 6989.27:2019: Air dan air limbah – Bagian 27: Cara uji padatan terlarut total (Total Dissolved Solids, TDS) secara gravimetri
- Wirandani Mira yutika, SP. 2017. Pengolahan Lindi Menggunakan Metode Koagulasi Flokulasi Dengan Koagulan $FeCl_3$ (Ferric Chloride) Dan Aops (Advanced Oxidation Process) Dengan $e - 22$ Study Kasus : TPA Jatibarang. Jurnal teknik lingkungan. Vol. 6(1)