

KUALITAS AIR SUNGAI YANG DIOLAH MENJADI AIR BERSIH DENGAN MENGGUNAKAN SERBUK KAKTUS CENTONG (*Opuntia cochenillifera*)

Nurullah ¹⁾ dan P.S.W. Kusuma ²⁾

1) Mahasiswa Prodi Biologi F.MIPA Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

2) Staf pengajar Prodi Biologi F.MIPA Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

ABSTRAK

Bakteri *Escheria coli* merupakan indikator utama sanitasi lingkungan termasuk air konsumsi. Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan serbuk kaktus centong (*Opuntia cochenillifera*) terhadap kejernihan, jumlah bakteri total dan *E.coli* air sungai. Sebanyak 5 perlakuan konsentrasi serbuk kaktus (0, 0,5, 1,0, 1,5 dan 2,0 g/l) masing-masing ditambahkan ke dalam 1 l air sungai Jagir. Setelah diaduk merata, campuran dibiarkan selama 3 hari pada suhu ruang, dan disaring menggunakan kertas saring. Pengukuran kejernihan filtrat dilakukan menggunakan TDS meter, jumlah bakteri total dan *E. coli* diukur menggunakan metode plate count agar. Semua perlakuan konsentrasi serbuk kaktus diulang 4 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan serbuk kaktus berpengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap kejernihan, jumlah bakteri total, dan *E.coli*. Penggunaan serbuk kaktus 2,0 g/l signifikan ($P < 0,05$) dapat meningkatkan kejernihan air sampai 21,5 pt-co, serta menurunkan jumlah bakteri total sampai $1,2 \times 10^2$ dan *E. coli* sampai $0,1 \times 10^1$. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa serbuk kaktus centong dapat digunakan sebagai bahan dasar pengolahan air bersih untuk meningkatkan kejernihan dan menurunkan jumlah bakteri total dan *E. coli*.

Kata Kunci: kejernihan, jumlah bakteri total, *E. coli* dan kaktus centong.

ABSTRACT

Escheria coli is first indicator for level of sanitation. A study was conducted to know effect of cactus (*Opuntia cochenillifera*) powder on water clarity, total plate count and *E. coli* in water. Five different concentration of cactus (0,0, 0,5, 1,0, 1,5 and 2,0) have added on 1 l water from Jagir river in 4 replication, shaken, and filtrating by filter paper. Clarity of water have measured by TDS meter, total bacterial and *E. coli* count have analysed by plate count agar. The results showed cactus powder have significant effect ($P < 0.05$) on water clarity, total plate count and *E.coli*. Concentration of cactus powder 2,0 g/l can increase water clarity and decreased total bacterial and *E. coli* count. Its concluded that powder of cactus can utilize as raw material for water processing especial clarity of water and bacterial reduction.

Keywords: clarity, water, total bacterial count, *E. coli* and cactus.

PENDAHULUAN

Getah kaktus centong (*Opuntia cochenillifera*) mengandung komponen pening, yaitu substansi yang dikenal dengan nama *muncilago* yang dapat menggumpalkan / mengkoagulasi partikel-partikel lumpur dan kotoran yang ada di dalam air. Sehingga sangat efektif digunakan sebagai biokoagulan dalam penjernihan air. Berdasarkan penelitian yang dilakukan peningkatan nilai kejernihan air, penurunan jumlah coliform, dan penurunan jumlah *E. coli* pada air sungai dengan penambahan konsentrasi biokoagulan serbuk kaktus centong masih menunjukkan tingkat efektivitas yang signifikan. Berdasarkan penelitian ini dinyatakan bahwa koagulan serbuk kaktus centong memang efektif untuk menjernihkan air, menurunkan jumlah coliform, dan menurunkan jumlah *E.coli* pada air sungai dengan cara menambahkan langsung serbuk

kaktus centong yang telah di haluskan dan di ayak lalu di masukkan dalam air sungai yang masih kotor, kemudian di kocok lalu di dibiarkan supaya kotoranya mengendap. Penelitian tentang penjernihan menggunakan kaktus ini sebelumnya pernah di teliti oleh Norma (2008), tetapi dengan cara diambil air getahnya saja bukan dalam bentuk serbuk.

Informasi dan laporan hasil penelitian sebagai pembuktian ilmiah mengenai potensi koagulasi serbuk kaktus centong (*Opuntia cochenillifera*). Untuk meningkatkan kejernihan, menurunkan jumlah bakteri coliform dan menurunkan *E. coli* sampai saat ini belum banyak dipublikasikan sebagai bahan pengolah air bersih. Selanjutnya, berdasarkan kebutuhan penyediaan penggunaan air bersih, kaktus centong menarik untuk diteliti.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Penelitian penggunaan serbuk kaktus centong (*Opuntia cochenillifera*) untuk pengolahan air sunagi telah dilakukan di Laboratorium Program Studi Biologi kampus II UNIPA Surabaya dan Laboratorium Balai Penelitian dan Konsultasi Industri (BPKI) Surabaya.

Penyiapan kaktus

Kaktus centong (*Opuntia cocenillifera*) yang diperoleh dari koleksi probadi Ana Magfiroh di Sidoarjo. Kaktus diiris tipis ukuran panjang 3 cm dan tebal 0,2 cm dan dikeringkan sampai beratnya konstan. Setelah kering, kaktus digiling halus dan diayak ukuran mesh 0,5. Serbuk kaktus disimpan di dalam toples suhu ruang sampai akan digunakan.

Prosedur penelitian

Sebanyak 20 l air sungai yang diperoleh dari sungai Jagir Surabaya dibagi secara acak menjadi kelompok masing-masing 5 liter. Selanjutnya, pada masing-masing kelompok ditambahkan 0, 0,5, 1,0, 1,5 dan 2,0 g/liter serbuk kaktus. Setiap kelompok perlakuan dibagi 4 masing-masing 1 liter dan dimasukkan ke dalam botol plastik ukur 1500 ml. Semua botol berisi air disimpan 3 hari pada suhu ruang. Setelah 3 hari penyimpanan, air disaring menggunakan kertas saring, bagian filtrat dilakukan analisis terhadap tingkat kejernihan, jumlah total baakteri dan jumlah bakteri *E. coli*.

Analisis statistika

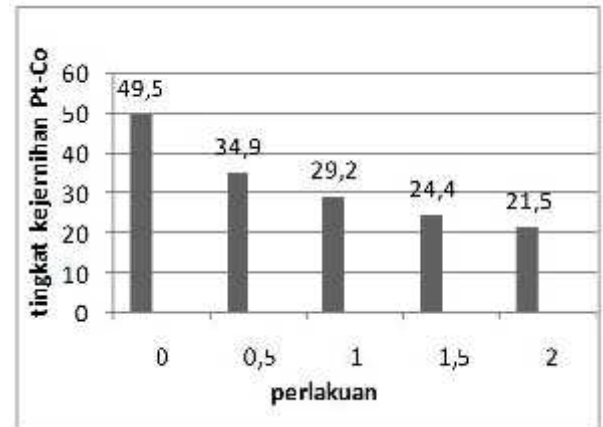
Data hasil pengamatan kejernihan air, jumlah total bakteri dan jumlah *E. coli* dianalisis statistika menggunakan analisis varian satu arah dengan selang kepercayaan 5%. Sebelum dianalisis varian, data jumlah bakteri ditransformasi pada bilangan logaritma. Uji beda nyata terkecil dilakukan untuk mengetahui letak perbedaan antar perlakuan konsentrasi serbuk kaktus. Analisis statistika dilakuan menggunakan perangkat lunak SPSS 16.

HASIL PENELITIAN

Tingkat kejernihan

Data dan hasil analisis statistika efek pemberian serbuk kaktus centong. Hasil penelitian pengaruh serbuk kaktus centong dalam air kotor terhadap peningkatank kejernihan disajikan pada Gambar 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kejernihan signifikan ($P < 0,05$) dipengaruhi oleh takaran serbuk kaktus centong. kejernihan air yang tanpa diberi serbuk kaktus centong (0g/liter) signifikan ($P < 0,05$) lebih rendah dibandingkan kejernihan yang diberi serbuk kaktus centong (0,5 g/liter) signifikan ($P < 0,05$) lebih rendah dibandingkan kejernihan yang diberi serbuk kaktus centong (1 g/liter) signifikan ($P < 0,05$) lebih rendah dibandingkan kejernihan yang diberi serbuk kaktus centong (1,5g/liter), Selanjutnya kejernihan yang diberi serbuk kaktus centong (2g/liter) signifikan ($P < 0,05$) lebih rendah.

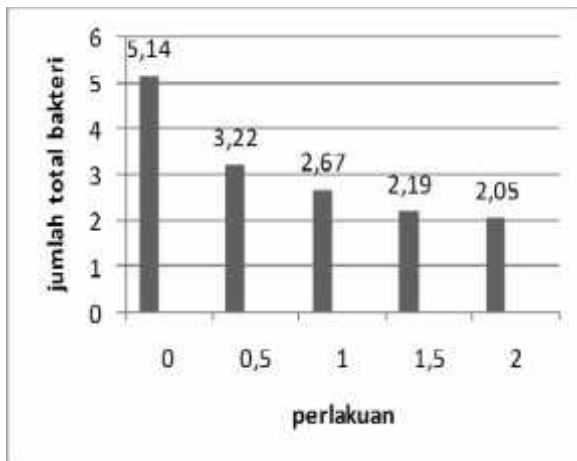
g/liter), signifikan ($P < 0,05$) lebih rendah dibandingkan kejernihan yang diberi serbuk kaktus centong (1,5g/liter), Selanjutnya kejernihan yang diberi serbuk kaktus centong (2g/liter) signifikan ($P < 0,05$) lebih rendah.



Gambar 1. Efek kaktus centong terhadap kejernihan

Jumlah bakteri total

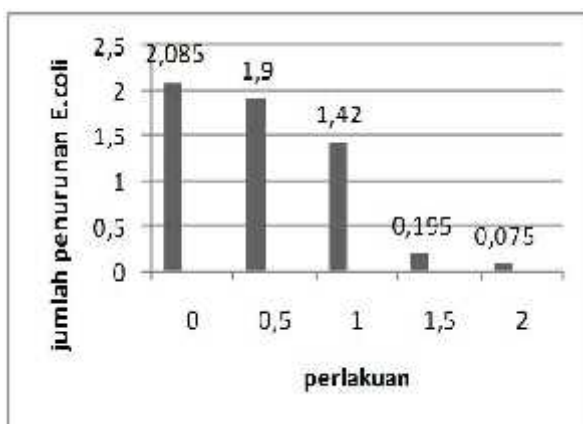
Data dan hasil analisis statistika efek pemberian serbuk kaktus centong. Hasil penelitian pengaruh serbuk kaktus centong dalam air kotor terhadap penurunan jumlah total bakteri yang disajikan pada Gambar 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan jumlah bakteri total signifikan ($P < 0,05$) dipengaruhi oleh takaran serbuk kaktus centong. penurunan jumlah bakteri total yang tanpa diberi serbuk kaktus centong (0 g/liter) signifikan ($P < 0,05$) lebih rendah dibandingkan penurunan jumlah bakteri total yang diberi serbuk kaktus centong (0,5 g/liter) signifikan ($P < 0,05$) lebih rendah dibandingkan penurunan jumlah bakteri total yang diberi serbuk kaktus centong (1 g/liter), signifikan ($P < 0,05$) lebih rendah dibandingkan penurunan jumlah bakteri total yang diberi serbuk kaktus centong (1,5g/liter), Selanjutnya penurunan jumlah bakteri total yang diberi serbuk kaktus centong (2g/liter) signifikan ($P < 0,05$) lebih rendah.



Gambar 2. Efek kaktus centong terhadap penurunan jumlah bakteri total.

Jumlah bakteri *E. coli*

Data dan hasil analisis statistika efek pemberian serbuk kaktus centong dalam air terhadap penurunan jumlah *E. coli*. Hasil penelitian pengaruh serbuk kaktus centong dalam air terhadap penurunan *E. coli* disajikan pada Gambar 3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan *E. coli* signifikan ($P < 0,05$) dipengaruhi oleh pemberian serbuk kaktus centong. jumlah *E. coli* (0 g/1 liter) lebih rendah dibandingkan yang diberi serbuk kaktus centong (0,5 g/1liter) signifikan ($P < 0,05$) lebih rendah dibandingkan jumlah *E. coli* yang diberi serbuk kaktus centong (1 g/1liter), signifikan ($P < 0,05$) lebih rendah dibandingkan jumlah *E. coli* yang diberi serbuk kaktus centong (1,5g/1liter), Selanjutnya jumlah *E. coli* yang diberi serbuk kaktus centong (2 g/1liter) signifikan ($P < 0,05$) lebih rendah.



Gambar 3. Efek kaktus centong terhadap penurunan jumlah *E. coli*

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa serbuk kaktus centong dapat digunakan sebagai bahan penjernih air. Akan tetapi, tingkat kejernihan, total coliform, dan jumlah *E. coli* pada air dipengaruhi oleh dosis pemberian serbuk kaktus centong yang digunakan sebagai bahan penjernih air.

Tingkat kejernihan, Standar kualitas air yang sehat harus memenuhi persyaratan yaitu, air harus jernih atau tidak keruh. Keekeruhan pada air biasanya disebabkan oleh adanya butir-butir tanah liat yang sangat halus. Semakin keruh menunjukkan semakin banyak butir-butir tanah dan kotoran yang terkandung di dalamnya. Selain itu air tersebut tidak berwarna, air yang berwarna berarti mengandung bahan-bahan lain berbahaya bagi kesehatan, misalnya pada air rawa berwarna kuning, air buangan dari pabrik, selokan, air sumur yang tercemar dan lain-lain (Fardias, 1989). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat kejernihan pada air yang tidak diberi serbuk kaktus centong rata-rata nilai kejernihannya 49,5 Pt - Co dan untuk air yang diberi serbuk kaktus centong sebanyak 2g /1 liter rata - rata nilai kejernihannya 21,5 Pt -Co, berarti pemberian serbuk kaktus centong pada dosis 2g /1 liter menunjukkan tingkat kejernihan tertinggi.

Total coliform (TPC), Air bersih adalah air sehat yang dipergunakan untuk kegiatan manusia dan harus bebas dari kuman-kuman penyebab penyakit, bebas dari bahan-bahan kimia yang dapat mencemari air bersih tersebut. Air merupakan zat yang mutlak bagi setiap makhluk hidup dan kebersihan air adalah syarat utama bagi terjaminnya kesehatan (Dwijosaputro, 1981). Di Indonesia syarat-syarat dan pengawasan kualitas air bersih harus sesuai dengan peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 907/MENKES/SK/VII/2002. Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 907/Menkes/SK/VII/2002, total coliform per 100 ml air bersih adalah < 20 (Anonim, 2002). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa total coliform pada air yang tidak diberi serbuk kaktus centong nilainya 5,14 dan untuk air yang diberi serbuk kaktus centong sebanyak 2g /1 liter nilainya 2,05, berarti pemberian serbuk kaktus centong pada dosis 2 g/1 liter menunjukkan tingkat penurunan total coliform tertinggi.

Jumlah penurunan *E. coli*, air bersih adalah air sehat yang dipergunakan untuk kegiatan manusia dan harus bebas dari kuman-kuman penyebab penyakit, bebas dari bahan-bahan kimia yang dapat mencemari air bersih tersebut. Air merupakan zat yang mutlak bagi setiap makhluk hidup dan kebersihan air adalah syarat utama bagi terjaminnya kesehatan. (Dwijosaputro, 1981). Tidak boleh mengandung bakteri

patogen seperti *E. coli*, yaitu bakteri yang biasa terdapat dalam tinja atau kotoran, serta bakteri-bakteri lain yang dapat menyebabkan penyakit usus dan limpa, yaitu kolera, typhus, paratyphus, dan hepatitis (Fardias, 1989). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah *E. coli* mengalami penurunan / berkurang. pada air yang tidak diberi serbuk kaktus centong nilai rata-ratanya 2,085 dan untuk air yang diberi serbuk kaktus centong sebanyak 2g/1 liter nilai rata-ratanya 0,075 berarti pemberian serbuk kaktus centong pada dosis 2 g/1 liter menunjukkan tingkat penurunan *E. coli* tertinggi.

Kemampuan serbuk centong (*Opuntia cochenilifera*) dalam meningkatkan nilai kejernihan air sependapat dengan hasil penelitian sebelumnya. Dari 5 perlakuan tersebut, pemberian serbuk kaktus centong (*Opuntia cochenilifera*) pada dosis yang berbeda-beda menghasilkan nilai kejernihan, nilai penurunan total coliform dan nilai penurunan *E. coli* yang bervariasi. Nilai kejernihan, nilai penurunan total coliform dan nilai penurunan *E. coli* yang tinggi terlihat pada perlakuan P₄ dengan dosis pemberian serbuk kaktus centong 2g/1 liter air.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan :

1. Dosis pemberian biokoagulan serbuk kaktus centong (*Opuntia cochenilifera*), 2g dalam 1 liter air adalah konsentrasi optimal untuk menjernihkan air dengan tingkat kejernihan meningkat melalui filtrat dengan skala 1 liter.
2. Dosis pemberian biokoagulan serbuk kaktus centong (*Opuntia cochenilifera*), 2g dalam 1 liter air adalah konsentrasi optimal untuk menurunkan jumlah coliform air melalui filtrat dengan skala 1 liter.
3. Dosis pemberian biokoagulan serbuk kaktus centong (*Opuntia cochenilifera*), 2g dalam 1 liter air adalah konsentrasi optimal untuk menurunkan jumlah *E. coli* air melalui filtrat dengan skala 1 liter.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2002. Indikaor Air Tercemar. <http://filterpenyaringair.com/indikator-tanda-air-tanah-yang-tercemar/>
- Anonim. 2009. *Air dan Manfaat bagi Kesehatan*. <http://bpprejetangan.blogspot.com/2010/03/Air-dan-manfaat-bagi-kesehatan>. (15April 2010)
- Anonim. 2011. *Water Treatment Plant untuk pengolahan air*. (<http://www.medanbisnisdaily.com/news/read/2011/05/28/>

- 367ft80/himagrotek_panca_budi_pamerkan_Water_Treatment/#.T5YSYdIWSXQ,
- Dep.Perina. 1994. *Caka Uji Cemakan Logam Mikroba*. Jakarta : SNI – SNN – 012887 – 1992.
- Fardias. 1989. Indikator Air Sehat..<http://filterpenyaringair.com/7-indikator-tanda-air-yang-sehat/>
- Hidayat, S. 2006. *Pemberdayaan Ma-syarakat Bantaran Sungai Lematang dalam Menurunkan Kekeuruhan Air dengan Biji Kelor (Moringa oleifera Lam.) sebagai Upaya Pengembangan Proses Penjernihan Air*. <http://filterpenyaringair.com/biji-kelor-mampu-menjernihkan-air-sungai->
- Hidayat, S. dkk. 2000. *Efektivitas Bio-flokulan Biji Moringa oleifera Lam. Dalam Memperbaiki Sifat Fisika Kimia Air Sungai Sungai Musi*. <http://filterpenyaringair.com/biji-kelor-mampu-menjernihkan-air-sungai->
- Jefri. 2010. Kaktus Centong. <http://anekaobatalami.blogspot.com/2008/02/kaktus-centong-opuntia-ficus-indica.html>
- Norma, 2008. *Teknologi Penjernih Air*, (Online), <http://punyabiologib.blogspot.com/2011/02/ka ktus-dengan-duri-yang-tajam.html>
- Pelczar, Jr. M.J & Chan.E.C.S. 2008. *Dasar – Dasar Mikrobiologi 1 – 2*. Jakarta : Universitas Indonesia – Press (UI – Press).
- Sahar, H. Esti. 2000. *Penjernihan Air dengan Biji Kelor (Moringa oleifera)*, (Online), (<http://www.ristek.go.id>, diakses 01 April 2010).
- Sujana, Arman, Drs. 2007. *Kamus Lengkap Biologi*. Jakarta : Mega Aksara.
- Suprihatin, 2006. *Pengolahan Air Baku*. Depatemen Kesehatan Republik Indonesia. [http://www.peipfi-komdasulsel.org/wpcontent/uploads/2012/04/buku-Pengolahan Air Baku](http://www.peipfi-komdasulsel.org/wpcontent/uploads/2012/04/buku-Pengolahan_Air_Baku).
- Suriawiria, U. Kompas. Rabu, 28 Agustus 2002. *Aneka Manfaat Kelor*, (Online), (<http://www.kompas.com/kompasctetak/0208/28/IPTEK/aneka32.htm>, di-akses 01 April 2010).
- Winarmo, F.G. 1986. *Air Untuk Industri pangan*. Jakarta: PT. Gramedia.

