

PENGARUH KARBON AKTIF 60 MESH TERHADAP KADAR LOGAM NIKEL PADA LIMBAH INDUSTRI ELEKTROPLATING

Alif Bagus Tadji Santoso

S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email : alif.17050754082@mhs.unesa.ac.id

Bellina Yunitasari

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email : bellinayunitasari@unesa.ac.id

Abstrak

Kehidupan masyarakat modern tidak bisa terlepas dari benda-benda yang dibuat dengan proses elektroplating. Selain menghasilkan produk yang berguna dan menghasilkan limbah padat dan cair salah satunya Limbah Nikel (Ni) yang berbahaya karena bersifat karsinogen. Metode Filtrasi dinilai efektif, murah dan sederhana serta dapat digunakan di industri dalam skala kecil dan besar. penggunaan karbon aktif dengan metode filtrasi dapat menurunkan kadar logam pada limbah sehingga Peneliti tertarik untuk mengetahui Pengaruh Karbon Aktif 60 komersil tempurung kelapa 60 mesh Terhadap kadar logam Ni. maka dirasa perlu melakukan penelitian penggunaan karbon aktif komersial tempurung kelapa berukuran 60 mesh sebagai media filtrasi untuk menurunkan kadar logam Ni.

Metode penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian eksperimen. Pada penelitian ini akan dilakukan analisis kadar logam Ni pada limbah elektroplating dan Pengaruh karbon aktif komersil tempurung kelapa dengan ukuran 60 mesh dan sebagai media filtrasi limbah industri elektroplating. Proses filtrasi menggunakan karbon aktif komersil dari tempurung kelapa 200 gram, dimasukkan pada kromatografi kolom dengan mengatur kecepatan 3,6 L/jam. Hasil penyaringan ditampung dan dilakukan pengujian menggunakan spektrofotometer serapan atom untuk mengetahui kadar Ni pada limbah dan hasil filtrasi..

Konsentrasi kadar Ni tanpa perlakuan sebesar 179,70 mg/L dan menurun pada perlakuan karbon aktif ukuran 60 mesh dengan kadar Ni 75,23 mg/L.

Kata kunci : Limbah Industri Elektroplating, Karbon aktif, Nikel , Besi, pH, Tempurung kelapa. Karbon aktif Komersial

Abstract

The life of modern society cannot be separated from objects made using the electroplating process. Apart from producing useful products and producing solid and liquid waste one of them Nickel Waste (Ni) Which Dangerous because it is a carcinogen. The filtration method is considered effective, cheap and simple and can be used in industry on a small and large scale. The use of activated carbon with the filtration method can reduce metal levels in waste so that Researchers are interested in knowing the effect of activated carbon 60 commercial coconut shell 60 mesh Against Ni metal content. So it is deemed necessary to conduct research on the use of 60 mesh commercial coconut shell activated carbon as a filtration media to reduce Ni metal levels.

The research method used is experimental research. In this research, Ni metal content analysis will be carried out on electroplating waste and Influence activated carbon commercial coconut shell with size 60 mesh and as a filtration media for electroplating industrial waste. The filtration process uses activated carbon commercial 200 grams of coconut shell, put into column chromatography by setting speed 3,6 L/O'clock. The screening results are collected and carried out testing use spectrophotometer Atomic absorption to determine Ni levels in waste and filtration results.

Concentration the level of Ni without treatment is 179.70 mg/L and decreased in the treatment of activated carbon measuring 60 mesh with a Ni rate of 75.23 mg/L.

Keywords : Electroplating Industrial Waste, Activated Carbon, Nickel, Commercial activated carbon

PENDAHULUAN

Kehidupan modern tidak terlepas dari benda yang dibuat dengan proses elektroplating. Peralatan rumah tangga, komponen kendaraan bermotor, dan alat industri melalui proses pelapisan elektroplating. Usaha pelapisan elektroplating dapat dilakukan skala mikro, kecil, menengah sampai dengan skala besar. Selain menghasilkan produk yang berguna dan juga menghasilkan limbah cair. Limbah cair berasal pembersihan setelah proses produksi dan pembilasan air

mengalir. Kandungan logam dan senyawa berbahaya pada limbah mengandung seperti besi, krom, seng, nikel, mangan, dan tembaga (Kosim et al. 2022).

Limbah Nikel pada proses elektroplating tergolong logam berat yang berbahaya karena bersifat karsinogen. Berdasarkan penelitian Pratika & Widiono (2023) limbah Nikel sebesar 20.62 mg/L. Terpapar secara langsung maupun tidak langsung dapat meningkatkan risiko kanker, menyebabkan iritasi serta imunitas toksisitas (Zulaehah, Sukarjo, dan S Harsanti 2020). Terpaparnya air

oleh limbah nikel yang melebihi batas akan menyebabkan penyakit bagi manusia seperti gangguan kesehatan kulit, imunologi, gangguan sistemik, gangguan reproduksi, gangguan neurologis dan efek karsinogenik bahkan kematian (Wathoni, Pratiwi, dan Suci 2021).

Desa Ngingas kecamatan Waru kota Sidoarjo yang dikenal degan kampung logam, karena banyaknya pengusaha logam dan tingginya daya tampung pekerja. . UD. Aji batara perkasa merupakan industri besar di desa Ngingas yang bergerak pada produksi *spare part* kendaraan roda dua dan jasa pelapisan Krom. Di tengah kemajuan pengrajin logam di ngingas terdapat hambatan berupa pembuangan limbah B3 yang digunakan industri kecil menengah dikarenakan kurangnya lahan (Triatmodjo 2023). sehingga dibutuhkan cara untuk mengolah limbah, metode Filtrasi dinilai efektif karena tidak memerlukan biaya tinggi dan mudah diaplikasikan serta dapat digunakan di industri kecil dan besar (Rizqi 2023).

Filtrasi adalah penggunaan media berpori untuk memisahkan zat padat dan kontaminasi dari fluida.. Penggunaan karbon aktif sebagai media filtrasi sering dijumpai dikarenakan kemampuannya yang dapat digunakan untuk menghilangkan kandungan logam, bau, rasa, warna, dan kontaminan.

Karbon aktif merupakan senyawa karbon amorf, yang dapat dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon diantaranya Tulang, kulit biji, kayu keras dan lunak, kulit kayu, tongkol jagung, serbuk gergaji, sekam padi, dan tempurung kelapa. karbon aktif diperlakukan dengan cara khusus untuk mendapatkan permukaan pori-pori yang lebih luas. Karbon aktif dapat berbentuk serbuk atau butiran, karbon aktif mempunyai luas permukaan per satuan berat yang besar, karena sangat banyaknya pori-pori halus (mikro pori). Tempurung kelapa sebagai karbon aktif memiliki beberapa kelebihan diantaranya kekerasan yang tinggi dapat mempermudah penanganannya, luas permukaannya 1500 m²/g., kadar abu sedikit, dan kemurniannya tinggi (Susmanto et al. 2020).

Berdasarkan hasil penelitian pemanfaatan karbon aktif terdahulu yang dilakukan Muhammad Engkos kosim (2022) penelitian ini melakukan perbandingan karbon aktif komersil dan karbon aktif singkong pada logam Cu. Hasil terbaik terjadi pada karbon aktif komersil dengan nilai penyerapan 5,87 mg/L dan dapat disimpulkan dari perbandingan karbon aktif komersil lebih baik dalam menyerap logam Cu

Berdasarkan Penelitian Terdahulu pemanfaatan karbon aktif tempurung kelapa yang dilakukan Anggriani et al (2021) menggunakan karbon aktif merek haycarb untuk menurunkan kadar logam Cu dan Pb. Diperoleh efisiensi terbaik (Cu) 34.17 % dan (Pb) 85.60 %.

Dari penjelasan di atas didapati pada industri electroplating di Ngingas mengalami kendala dalam pengolahan limbah yang disebabkan kurangnya lahan dan modal. Peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh karbon aktif 60 mesh untuk mengolah limbah logam Nikel (Ni) pada industri electroplating. Dengan tujuan mengetahui apakah pengaruh karbon aktif terhadap kadar Nikel pada limbah electroplating. Judul dari penelitian ini adalah “Pengaruh Karbon Aktif 60 Mesh Pada Limbah Industri electroplating”.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh karbon aktif 60 mesh terhadap kadar logam Ni pada limbah industri electroplating dan di analisis secara kuantitatif deskriptif bertujuan memperlihatkan hubungan antara fenomena yang terjadi pada penelitian.

TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Juni dan dilakukan di beberapa tempat :

- Pengambilan sampel limbah electroplating akan dilakukan di UD. Aji Batara Perkasa.
- Proses filtrasi karbon aktif dilakukan di lab. Kimia Organik FMIPA UNESA.
- Pengujian kadar Ni, Fe dan pH pada sampel hasil filtrasi dilakukan di Laboratorium Terpadu FMIPA UNESA.

PERSIAPAN BAHAN DAN ALAT

• Bahan

Bahan yang dipakai : Kertas saring, Limbah industri electroplating, dan Karbon aktif komersil tempurung kelapa dengan ukuran, 60, 80, 100, dan 200 mesh.

• Alat

Alat yang digunakan : timbangan digital, saringan mesh, Kolom Buret, pompa Vakum, corong, statif, klem, pipet, gelas kimia, labu ukur, kaca arloji, botol plastik Botol vial dan bak penampung.

METODE PENELITIAN

• Proses Preparasi Sampel Dan Filter

- Pengambilan Sampel pada Industri 1liter tiap sampel.
- Pengayakan Karbon aktif komersil tempurung kelapa ukuran 60 mesh.
- Menyiapkan Rangkaian filtrasi menggunakan kolom buret
- Memasukan karbon aktif sebanyak 200 gram.
- Mengatur kecepatan aliran 3,6 L/jam
- Menampung hasil filtrasi

• Proses Uji SSA Kadar Ni dan Fe

- SNI 6989.18:2009 sebagai acuan proses uji kadar Ni

HASIL DAN PEMBAHASAN

• Data Hasil Pengujian

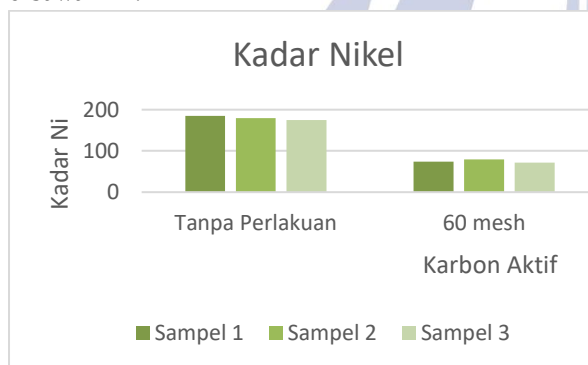
Setelah proses filtrasi sampel tanpa perlakuan dan perlakuan karbon aktif diujikan menggunakan alat SSA untuk memperoleh kadar Ni yang terkandung pada sampel.

Tabel 1. Data Hasil Pengujian Kadar Ni

Perlakuan	Sampel	Ni mg/L
Tanpa perlakuan	1	185,18
	2	179,45
	3	174,62
	Rata-rata	179,70
Karbon aktif 60 mesh	1	74,34
	2	79,66
	3	71,72
	Rata-rata	75,23

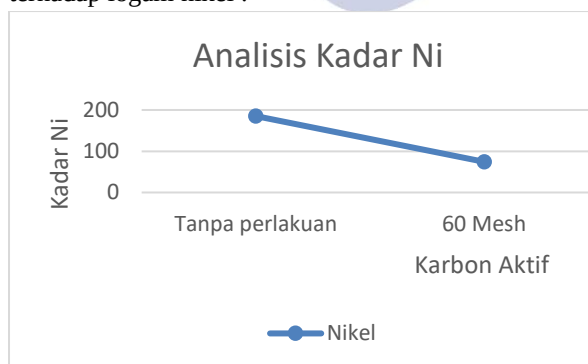
• Analisa Pengujian Kadar Nikel

Dari tabel 1. Hasil pengujian yang telah dilakukan data hasil pengujian kadar Ni kemudian ditampilkan dengan grafik untuk mengetahui perbedaan kadar dari setiap sampel. Gambar grafik kadar Ni dapat dilihat dibawah ini:



Gamabr 1. Grafik kadar Nikel

Dari data pada tabel 1 data hasil pengujian kadar Ni dilakukan perhitungan rata-rata dan dibuatkan grafik untuk menganalisis pengaruh karbon aktif 60 mesh terhadap logam nikel .



Gambar 2. Grafik Analisis Kadar Ni

Pada gambar 2 grafik analisis kadar Ni didapatkan kadar Ni pada sampel tanpa perlakuan 179,60 mg/L dan sampel filtrasi karbon aktif 60 mesh mendapatkan Nilai Ni 75,2 mg/L. dari hasil tersebut dapat disimpulkan karbon aktif 60 mesh dapat menurunkan kadar logam nikel pada limbah dimana filtrasi menggunakan media powder yaitu 60 mesh

memiliki luas permukaan yang tinggi dan nikel yang terlarut terjepap pada pori karbon aktif diperkuat dengan hasil penelitian Padmiswari et al.,(2023) “Semakin kecil ukuran karbon aktif, maka luas permukaan kontak dengan logam semakin besar, luas permukaan karbon aktif juga berbanding lurus dengan banyak pori yang dimiliki”

PENUTUP

• Simpulan

Dari hasil penelitian, pengujian dan analisa dapat disimpulkan penggunaan karbon aktif 60 mesh dapat menurunkan kadar logam nikel dengan kadar tanpa perlakuan sebesar 179,70mg/L menurun menjadi 75,23 mg/L

• Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya :

- Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai jenis filtrasi, jenis-jenis karbon aktif, dan kecepatan filtrasi agar mendapatkan hasil pengolahan limbah yang optimal.
- Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut kandungan logam lain pada limbah industri electroplating.
- Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan variasi ukuran karbon aktif yang lebih kecil

DAFTAR PUSTAKA

- Anggriani, U. M, A Hasan, dan I Purnamasari. 2021. “Kinetika Adsorpsi Karbon Aktif Dalam Penurunan Konsentrasi Logam Tembaga (Cu) Dan Timbal (Pb).” *Jurnal Kinetika* 12(02): 29–37.
- Kosim, Muhamad Engkos, Rini Siskayanti, Dwi Prambudi, dan Wenny Diah Rusanti. 2022. “Perbandingan Kapasitas Adsorpsi Karbon Aktif Dari Kulit Singkong Dengan Karbon Aktif Komersil Terhadap Logam Tembaga Dalam Limbah Cair Elektroplating.” *Jurnal Redoks* 7(1): 36–47.
- Padmiswari, Anak Agung Istri Mas, Nadya Treesna Wulansari, dan Gede Surya Indrawan. 2023. “Pemanfaatan Cangkang Kerang Darah (Anadara granosa) Sebagai Adsorben Logam Pb Pada Perairan Serangan Bali.” *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi* 8(1): 80–87.
- Pratika, Alifia Rian, dan Bambang Widiono. 2023. “Studi Literatur Pengolahan Limbah Cair Elektroplating Untuk Mengurangi Kadar Logam Nikel Dan Tss (Total Suspended Solid) Menggunakan Elektrokoagulator.” *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi* 6(2): 346–53.
- Rizqi, Ulfira. 2023. “Filtrasi air limbah rumah makan menggunakan filter dual media pasir dan arang aktif.”
- Susmanto, Prahady, Yandriani Yandriani, Arin Putri Dila, dan Dela Regina Pratiwi. 2020. “Pengolahan Zat

Warna Direk Limbah Cair Industri Jumpitan Menggunakan Karbon Aktif Limbah Tempurung Kelapa pada Kolom Adsorpsi.” *JRST (Jurnal Riset Sains dan Teknologi)* 4(2): 77.

Triatmodjo. 2023. “Perajin Logam di Desa Ngingas, Terbentur Permodalan dan Bahan Baku.” <https://jelajahekonomi.kontan.co.id/ekonomidesa/news/perajin-logam-di-desa-ngingas-terbentur-permodalan-dan-bahan-baku> (Maret 25, 2024).

Wathoni, Akda Zahrotul, Annisa Indah Pratiwi, dan Farradina Choria Suci. 2021. “Penurunan Kadar Logam Berat Nikel Limbah Cair Industri Pada Pengolahan Air Limbah Industri Di Karawang.” *Journal of Industrial Process and Chemical Engineering (JOICHE)* 1(2): 40–45.

Zulaehah, Ina, S Sukarjo, dan E S Harsanti. 2020. “Pengujian Baku Mutu Logam Nikel Pada Tekstur Tanah Yang Berbeda Dengan Indikator Tanaman Padi.” *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 7(2): 263–71.



UNESA

Universitas Negeri Surabaya