

ANALISIS AMONIA PADA SAMPEL INLET DAN OUTLET ALI CRUMB RUBBER DI PT. XYZ

Ammoniac analysis on inlet and outlet samples of ali crumb rubber at XYZ company

Reki Martiansyah^{1*} Susilawati Susilawati²

¹Agroindustri Pangan, Politeknik Negeri Sambas, Sambas

²Agribisnis, Politeknik Negeri Sambas

*Email Corresponding Author: reki2222@gmail.com

Diterima: 15/05/2024 Disetujui: 20/06/2024 Dipublikasi: 30/06/2024

Abstrak. Ali crumb rubber merupakan produk samping yang dihasilkan dari proses pengolahan karet. Proses yang dihasilkan dari produksi ali crumb rubber terjadi beberapa tahapan diantaranya penggilingan karet, pemisahan dan pengeringan. Dampak yang terjadi pada lingkungan adalah dapat menyebabkan nilai BOD dan COD menjadi tinggi. Peraturan lingkungan hidup pada No. 68 tahun 2016 pasal 3 ayat 1 dan Permenperin NO 34 Tahun 2021 menjelaskan bahwa suatu aktivitas yang menghasilkan air limbah domestik diharuskan untuk dilakukan pendaur ulangan dari limbah domestik yang dihasilkannya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis amonia yang terdapat pada sampel inlet dan outlet ali crumb rubber. Pendekatan yang dilakukan dalam mendapatkan data, yaitu secara kuantitatif dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Visible secara fenat, selain itu pula dalam penelitian ini membuat larutan pengoksidasi guna dapat menguji Amonia pada inlet dan outlet ali crumb rubber (SNI 06-6989.30-2005). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa dari yang telah dilakukan didapatkan hasil kadar amonia sebelum dilakukan pengolahan kadar amonia sebesar 54,896 mg/L untuk inlet dan 0,103 mg/L untuk outlet sehingga berdasarkan hasil PP no. 82 tahun 2001 tidak memenuhi standar. Sedangkan setelah dilakukan pengolahan dalam penelitian ini disimpulkan untuk sampel limbah outlet kadar amonia yang terkandung menurun sebesar 532% menjadi 0,103 mg/L dan hal ini menunjukkan proses pengolahan yang telah dilakukan dapat menurunkan dibawah batas maksimum 25mg/L.

Kata Kunci: amonia, ali crumb rubber, inlet, outlet.

Abstract. Ali crumb rubber is a by-product produced from the rubber processing process. The process resulting from the production of Ali crumb rubber occurs in several stages including rubber grinding, separation, and drying. The impact on the environment can cause the BOD and COD values to be high. Environmental regulations in No. 68 of 2016 article 3, paragraph 1 and Permenperin No. 34 of 2021 explain that an activity that produces domestic wastewater is required to recycle the domestic waste it produces. The aim of this research was to analyze the ammonia content in the inlet and outlet samples of Ali crumb rubber. The approach taken in obtaining data was quantitative by using a UV-Visible Spectrophotometer, in addition to that, in this research also made an oxidizing solution to be able to test Ammonia at the inlet and outlet of Ali crumb rubber (SNI 06-6989.30-2005). The results of this research show that from what has been done, the ammonia level results obtained before processing are 54.896 mg/L for the inlet and 0.103 mg/L for the outlet, so based on the results of PP no. 82 of 2001 does not meet the standards. Meanwhile, after processing in this study, it was concluded that for outlet waste samples the ammonia content contained decreased by 532% to 0.103 mg/L and this shows that the processing process that has been carried out can reduce it below the maximum limit of 25 mg/L.

Keywords: ammonia, ali crumb rubber, inlet, outlet.

This is an open access article under CC-BY-SA 4.0 license.



Copyright © 2024 The Author(s)

1. PENDAHULUAN

Ali crumb rubber merupakan produk samping yang dihasilkan dari proses pengolahan karet. Proses yang dihasilkan dari produksi ali crumb rubber terjadi beberapa tahapan diantaranya penggilingan karet, pemisahan dan pengeringan. Dalam proses tersebut memiliki potensi terbentuknya senyawa kimia yang dapat berpotensi dalam pencemaran lingkungan (Hendrawati et al., 2007). Pencemaran merupakan tindakan dari hasil kegiatan manusia yang menimbulkan limbah sehingga terjadinya pencemaran dari yang dapat berdampak pada lingkungan. Jenis pencemaran yang terjadi diantaranya pencemaran air, udara, suara dan tanah. Pencemaran tersebut salah satunya adalah amonia yang terdapat pada air (Harahap, 2013).

Peraturan lingkungan hidup pada No. 68 tahun 2016 pasal 3 ayat 1 menjelaskan bahwa suatu aktivitas yang menghasilkan air limbah domestik diharuskan untuk dilakukan pendaur ulangan dari limbah domestik yang dihasilkannya. Tujuan dari pengolahan limbah agar baku mutu limbah tidak mencemari lingkungan. Pengolahan air limbah dapat menghasilkan gas hidrogen sulfida (H₂S) dan amonia (NH₃) yang berkontribusi pada bau yang tidak sedap (Putra

et al., 2018). Amonia menjadi salah satu polutan yang dapat memberikan efek negatif terhadap lingkungan. Kontribusi yang diberikan terhadap kesehatan manusia, yaitu menimbulkan gangguan pernapasan dan dapat menyebabkan penyakit kardiovaskular. Khususnya inlet dan outlet *ali crumb rubber* (Susilawati & Daud, 2018).

Outlet merupakan limbah hasil perindustrian yang berpotensi merusak ekosistem dan menyebarkan penyakit sehingga perlu dilakukan pengolahan yang diberi nama inlet, inlet adalah air limbah yang berasal dari outlet dan sudah mengalami proses sehingga menurunkan kadar cemaran yang dihasilkan (Andriani et al., 2019; Pramaningsih et al., 2020). Dalam penelitian ini berfokus pada seberapa besar efektivitas dari pengolahan limbah dalam menyusutkan senyawa berbahaya khususnya amonia NH_3 jika dibuang atau bocor sehingga mencemari perairan (Saragih & Pratama, 2023). Sedangkan untuk *crumb rubber*, yaitu hasil karet yang terbentuk setengah jadi yang terbuat dari karet alam. Karet alam yang terbentuk disebabkan saat getah karet yang menggumpal terkumpul dari satu wadah penampung yang terjadi akibat pengeringan dari alam, biasanya karet alam ini tersusun akibat hidrikarbon dan senyawa non karet atau protein. Unsur-unsur yang ada pada senyawa karet biasanya adalah karbohidrat, lipid, karotena, glikolipid, mineral, enzim fosfolipid dan jenis lainnya. Karet terbentuk karena adanya getah yang terdiri dari polimer polimer dari satuan *sis-2, 2-isoprena*. Kandungan lain yang ada pada getah sebagai bahan dasar karet adalah 28% karet, 60 % air dan lainnya termasuk dalam garam-garam anorganik dan semuanya termasuk kedalam polimer dari isoprene (C_5H_8) (Nurisman et al., 2023; et al., 2022).

Crumb rubber memiliki proses pengolahan menjadi bandela dengan 3 proses diantaranya adalah penimbangan, proses produksi basah, dan produksi kering (Anggraini et al., 2022; Putra et al., 2018). Dalam ketiga proses tersebut kendala dalam proses pengolahan, yaitu masih menyisakan jenis limbah yang tidak dapat direduksi oleh alam sehingga harus dilakukan proses pengolahan terlebih dahulu. Pentingnya penanganan dan pengelolaan limbah hasil industri karena sisa proses pengolahan bahan baku menjadi rentan terhadap kerusakan lingkungan (Susilawati & Daud, 2018). Beberapa jenis limbah yang sulit terurai oleh alam diantaranya adalah limbah cair, padat, udara dan jenis limbah lainnya. Meskipun beberapa perusahaan melakukan penanganan limbah menggunakan konsep lumpur aktif namun hal ini masih menjadi kendala dalam penanganan. Sisa lumpur aktif dari sedimentasi harus dibuang guna menjaga keseimbangan nutrisi yang ada di lingkungan dan jumlah mikroorganisme (Susanto et al., 2017).

Pengolahan limbah cair secara kimiawi biasanya diberikan penambahan bahan PAC (*Poly Aluminium Chloride*). Penambahan ini diberikan untuk mendapatkan penurunan BOD, COD, TSS dan nilai pH agar dapat memenuhi baku mutu pada limbah cair, namun kelemahan dalam pengolahan tersebut tidak dapat efektif menurunkan angka NH_3 sehingga dapat menyebabkan masih berada diatas baku mutu. Baku mutu air limbah merupakan batas terhadap pencemaran yang keberadaannya perlu dilakukan pengontrolan saat pembuang dilepas ke media air dan tanah agar keberadaan limbah tidak merusak lingkungan.

2. METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan adalah Spektrofotometer UV-Visible, destruksi, labu destilasi, Erlenmeyer 50 ml dan 100 ml, gelas ukur 25 ml, dan pipet ukur 5 ml. Bahan yang digunakan

sampel inlet dan outlet ali crumb rubber, H_2SO_4 0,04N, Fenol for NH_3 , Natrium nitro prusit, paraffin film, larutan pengoksidasi, alkalin sitrat $C_6H_5Na_3O_7$, Natrium hipoklorit $NaClO$ 5%. Prosedur kerja pengujian sebagai berikut:

A. Cara Kerja

- a. Pembuatan Larutan Pengoksidasi
 - 1) Siapkan Erlenmeyer 50 ml
 - 2) Masukkan alkali sitrat $C_6H_5Na_3O_7$ dan natrium hipoklorit $NaClO$ 5% dengan perbandingan 4:1 untuk total jumlah larutan
 - 3) Homogenkan, lalu tutup dengan praffin film
- b. Prosedur Kerja Uji Amonia pada inlet dan outlet ali crumb rubber
 - 1) Homogenkan sampel, lalu ambil 100ml.
 - 2) Masukkan sampel ke dalam labu destilasi, destilasi sampel hingga 60-80ml.
 - 3) Masukkan H_2SO_4 0,04N sebanyak 5 ml ke Erlenmeyer 100 ml, sebagai wadah hasil destilasi
 - 4) Pipet sebanyak 25 ml.
 - 5) Tambahkan Fenol for NH_3 , Natrium nitro prusit masing masing 1 ml dan larutan pengoksidasi 2,5ml
 - 6) Tutup dengan praffin film diamkan 1 jam hingga pembentukan warna terbentuk
 - 7) Masukkan ke dalam kuvet pada spektrofotometer, baca dengan panjang gelombang 640nm

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembacaan amonia dengan menggunakan spektrofotometri UV-Visible memiliki syarat diantaranya terdapat gugus kromofor dengan bentuk senyawa kompleks berwarna biru, selanjutnya dilakukan pengukuran menggunakan spektrofotometri *UV-Visible* pada panjang gelombang 640 nm. Beberapa kelebihan yang dimiliki oleh fenat adalah memiliki tingkat sensitifitas tinggi terhadap membaca suatu hasil, hal lain yang menjadi keunggualannya adalah memiliki waktu yang lebih efisien dibandingkan dengan pengujian menggunakan titrasi (Maslinda & Sedionoto, 2022). Namun disamping itu pula terdapat kelebihan yang menjadi perlu perhatian, yaitu pereaksi dengan menggunakan fenat kompleks memiliki kestabilan yang rendah sehingga untuk menutupi kekurangan tersebut diperlukan pengulangan analisis pada setiap sampel baru. Kelemahan lain yang didapatkan adalah pereaksinya yang banyak dan mahal, penggunaan volume sampel yang banyak, sehingga hal ini akan menambah jumlah limbah yang cukup banyak (Pramaningsih et al., 2020).

Tabel 1. Perhitungan Hasil Uji Amonia (NH_3)

Kode Contoh	Simplo	Duplo	Fp	Simplo	Duplo	\bar{x}	RPD	Batas Daya Terima
P.1245	0,549		100	54,896		54,896		5%
P,1246	0,101	0,104	1	0.101	0,104	0,103		5%

Prinsip dasar pada pengukuran amonia ini, yaitu terbentuknya monokloroamin dengan terjadinya katalis natrium nitroprusida sehingga menimbulkan kloramin yang bereaksi

terhadap larutan fenol dan terbentuknya mono kloramin sehingga warna yang terbentuk menjadi biru indofenol. Prinsip pengukuran amonia dengan metode spektrofotometri *UV-Visible* secara fenat, yaitu amonia bereaksi dengan hipoklorida yang selanjutnya menjadi monokloroamin, dalam proses tersebut terjadi pengkatalisan pada natrium nitroprusida sehingga menyebabkan kloramin yang bereaksi pada larutan fenol dan membentuk monokloramin (Pahrul et al., 2019). Monokloramin bereaksi dengan larutan fenol membentuk biru indofenol. Kondisi inilah yang akan terserap pada panjang gelombang 640 nm (Saragih & Pratama, 2023). Kode sampel P.1245 adalah inlet dan kode P.1246, pada pengujian amonia diatas untuk sampel inlet mengandung amonia 54,896 mg/L sedangkan outlet 0,103mg/L dengan perbedaan sebesar 54,796 mg/L (Tabel 1), dengan tingkat penurunan kadar amonia sebesar 532% pada sampel outlet. Kadar amonia maksimum yang diperbolehkan bagi industri crumb rubber adalah 25 mg/L sedangkan pada sampel outlet adalah 0,103 mg.

4. KESIMPULAN

Penentuan kadar amonia dengan spektrofotometer secara fenat dalam contoh air limbah Crumb rubber yang diukur sesuai SNI 06-6989.30-2005 pada *inlet* dan *outlet*, Pembatasan amonia pada setiap negara berbeda-beda. Negara-negara di Eropa membatasi konsentrasi amonia didalam air limbah maksimal 0,5 mg/L, sedangkan di negara-negara benua Amerika sebanyak 0,77 mg/L. Umumnya limbah cair dari pabrik amonia dapat mengandung amonia hingga 1000 mg/L. sedangkan kadar amonia maksimum yang diperbolehkan bagi industri crumb rubber adalah 25 mg/L. Untuk hasil pengujian yang telah dilakukan menghasilkan kadar amonia sebesar 54,896 mg/L untuk inlet dan 0,103mg/L untuk outlet. Jadi dapat disimpulkan bahwa untuk sampel limbah inlet tidak memenuhi standar yang diperbolehkan karena lebih dari 25mg/L, sedangkan setelah dilakukan pengolahan dan menghasilkan limbah outlet kadar amonia yang terkandung menurun sebesar 532% menjadi 0,103 mg/L sehingga dibawah batas maksimum 25mg/L, dan masih memenuhi syarat baku mutu PP no. 82 tahun 2001.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, Y., Sari, I. R. J., Fatkhurrahman, J. A., & Harihastuti, N. (2019, April). Potensi Cemaran Lingkungan Di Industri Karet Alam Crumb Rubber. *Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek) Ke-4, Hasibuan 2012*, 445–451.
- Anggraini, L., Yekti, A., Adriansyah, A. A., & Afridah, W. (2022). Pemeriksaan Kualitas Limbah Cair Dengan Parameter Amonia Bebas (NH₃-N) dan Fosfat (PO₄)(Studi Kasus: Rumah Sakit Islam Ahmad Yani Surabaya). *Human Care Journal*, 7(3), 615-620. <http://dx.doi.org/10.32883/hcj.v7i3.1987>
- Harahap, S. (2013). Pencemaran perairan akibat kadar amoniak yang tinggi dari limbah cair industri tempe. *Jurnal Akuatika* IV(2), 183–194. <http://dx.doi.org/10.31258/jpk.20.2.38-48>
- Hendrawati, H., Prihadi, T. H., & Rohmah, N. N. (2008). Analisis kadar phosfat dan N-nitrogen (amonia, nitrat, nitrit) pada tambak air payau akibat rembesan lumpur lapindo di Sidoarjo, Jawa Timur. *Jurnal Kimia VALENSI*, 1(3), 135–143.

- Komarudin, N. A., Tarigan, E. B., Hilmi, Y. S., & Velasco, A. B. (2022). Exposure to Ammonia Concentration from the Processing of Crumb Rubber on Environmental Quality: A Review. *Asia Pacific Journal of Sustainable Agriculture, Food and Energy*, 10(1), 22-27. <https://doi.org/10.36782/apjsafe.v10i1.127>
- Putra, T. K., Sulistyani, S., Rahardjo, M., & Suhartono, S. (2018). Efektivitas Penurunan Kadar Amoniak Dan Kadar Fosfat Di Instalasi Pengolahan Air Limbah RSUD Sunan Kalijaga Demak. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(1), 680-684. <https://doi.org/10.14710/jkm.v6i1.20215>
- Maslinda, M., & Sedionoto, B. (2022, May). Efektifitas Tanaman Kangkung Air (*Ipomoea Aquatica*) Dalam Menurunkan Kadar Amonia Pada Limbah Cair Pabrik Tahu Di Lok Bahu Samarinda. In *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Pontianak* (Vol. 1, No. 1, pp. 34-43).
- Nurisman, E., Pratama, A., & Rizki, S. I. (2023). Reduksi Kadar Amoniak Limbah Cair Industri Karet pada Airlift Bioreaktor dengan Bakteri *Brevundimonas diminuta*. *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, 12(2), 376–384. <https://doi.org/10.23887/jstundiksha.v12i2.48396>
- Pahrul, D., Irfannuddin, I., & Swanny, S. (2019). Paparan Gas Amonia Karet Terhadap Perubahan Kadar Serum MDA(Malondialdehyde). *Biomedical Journal of Indonesia*, 3(3), 113–119. <https://doi.org/10.32539/bji.v3i3.8601>
- Pramaningsih, V., Wahyuni, M., & Saputra, M. A. W. (2020). Kandungan Amonia Pada Ipal Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Wahab Sjahrane, Samarinda. *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 6(1), 34–44. <https://doi.org/10.20527/jukung.v6i1.8236>
- Saragih, K. P., & Pratama, Y. (2023). Effect of Adding Hydroxylammonium Sulfate to Mooney Viscosity in The Crumb Rubber Industry. *Jurnal Rekayasa, Teknologi Proses dan Sains Kimia (REPROKIMIA)*, 2(1), 12-17.
- Susanto, H., Subagyo, A., & Rudijanto. IW, H. (2017). Pengaruh Pengaturan Debit Inlet IPLC Dengan Penurunan Kadar Amoniak (NH₃) Pada IPLC RSUD Ajibarang Kabupaten Banyumas Tahun 2016. *Buletin Keslingmas*, 36(2), 98–103. <https://doi.org/10.31983/keslingmas.v36i2.2962>
- Susilawati, N., & Daud, D. (2018, December). Efisiensi Unit Pengolah Limbah Industri Crumb Rubber di Sumatera Selatan. In *Prosiding Seminar Nasional Peran Sektor Industri dalam Percepatan dan Pemulihan Ekonomi Nasional* (Vol. 1, No. 1, pp. 66-73).