

**PROGRAM STUDI S1 ILMU KESEHATAN MASYARAKAT FAKULTAS KESEHATAN DAN INFORMATIKA
INSTITUT KESEHATAN PAYUNG NEGERI PEKANBARU
Penelitian, 02 Agustus 2026**

Ridwan Fauzi

**Efektivitas Karbon Aktif Tempurung Kelapa Sebagai Adsorben Dalam Menurunkan Kadar Fosfat Pada Air
Limbah Laundry Di Kota Batam**

Xiv + 41 Halaman + 9 Tabel+13 Lampiran

ABSTRAK

Pertumbuhan usaha laundry di wilayah perkotaan seperti Kota Batam menghasilkan air limbah (greywater) yang mengandung senyawa fosfat tinggi dari bahan pembangun (builder) deterjen, yaitu Sodium Tripolyphosphate (STPP). Pembuangan limbah fosfat secara langsung tanpa pengolahan berisiko mencemari lingkungan perairan dan mempercepat proses eutrofikasi. Salah satu metode pengolahan alternatif yang ramah lingkungan dan ekonomis adalah proses adsorpsi menggunakan biomassa karbon aktif tempurung kelapa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas karbon aktif tempurung kelapa sebagai adsorben dalam menurunkan kadar fosfat pada air limbah laundry di Kota Batam berdasarkan variasi waktu kontak 30 menit, 45 menit, dan 60 menit. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan metode eksperimen semu (Pre-Experimental) menggunakan pendekatan One Group Pretest-Posttest Design. Dosis karbon aktif yang digunakan dibuat konstan sebesar 9 gram per 250 mL air limbah laundry dengan kecepatan pengadukan konstan. Pemeriksaan kadar fosfat dilakukan sebanyak 3 kali replikasi menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 880 nm (SNI 6989.31:2021) di Balai Laboratorium Kesehatan Masyarakat (Labkesmas) Batam. Data dianalisis secara univariat dan bivariat menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk serta uji hipotesis One-Way ANOVA pada derajat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar fosfat awal (pre-test) air limbah laundry adalah sebesar 1,885 mg/L. Setelah perlakuan adsorpsi karbon aktif, rata-rata kadar fosfat mengalami penurunan yang signifikan pada setiap variasi durasi: pada waktu kontak 30 menit menjadi 1,487 mg/L (efektivitas 21,11%), pada waktu kontak 45 menit menjadi 1,047 mg/L (efektivitas 44,46%), dan penurunan tertinggi dicapai pada waktu kontak 60 menit menjadi 0,848 mg/L (efektivitas 55,01%). Hasil uji One-Way ANOVA menunjukkan nilai p value = 0,000 ($p < 0,05$) dan nilai Fhitung = 112,601 > Ftabel = 5,14, yang membuktikan adanya pengaruh nyata variasi waktu kontak terhadap penurunan kadar fosfat. Kesimpulannya, karbon aktif tempurung kelapa terbukti efektif menurunkan kadar fosfat pada air limbah laundry, dengan waktu kontak paling optimal adalah 60 menit. Disarankan bagi pelaku usaha laundry untuk memanfaatkan unit adsorpsi karbon aktif tempurung kelapa sebagai pengolahan limbah sederhana sebelum dialirkan ke badan air.

Kata Kunci : Air Limbah Laundry, Karbon Aktif Tempurung Kelapa, Adsorpsi, Kadar Fosfat, Waktu Kontak

Daftar Bacaan: 37 (2016 – 2025)

**Undergraduate Program In Public Health Faculty Of Health And Informatics
Payung Negeri Institute Of Health, Pekanbaru**

Research, August 2, 2026

Ridwan Fauzi

**The Effectiveness Of Coconut Shell Activated Carbon As An Adsorbent In Reducing
Phosphate Levels In Laundry Wastewater In Batam City**

xiv + 41 pages + 9 Tables + 13 Appendices

ABSTRACT

The rapid growth of laundry businesses in urban areas like Batam City produces greywater containing high phosphate concentrations derived from detergent builders, namely Sodium Tripolyphosphate (STPP). Direct discharge of laundry wastewater into water bodies accelerates eutrophication and leads to aquatic degradation. A cost-effective and eco-friendly treatment alternative is the adsorption process using coconut shell activated carbon. This study aims to determine the effectiveness of coconut shell activated carbon as an adsorbent in reducing phosphate levels in laundry wastewater in Batam City across contact time variations of 30, 45, and 60 minutes. This research was a quantitative experimental study using a Pre-Experimental approach with a One Group Pretest-Posttest Design. The adsorbent dose was kept constant at 9 grams per 250 mL of laundry wastewater with constant magnetic stirring. Total phosphate concentration was analyzed in triplicate using UV-Vis Spectrophotometry at a wavelength of 880 nm (SNI 6989.31:2021) at Balai Laboratorium Kesehatan Masyarakat (Labkesmas) Batam. Data were analyzed through univariate and bivariate methods using the Shapiro-Wilk normality test and One-Way ANOVA at a 95% confidence interval ($\alpha=0.05$). The results showed that the initial phosphate concentration (pre-test) in raw laundry wastewater was 1.885 mg/L. Following the adsorption treatment, the mean phosphate levels decreased significantly: to 1.487 mg/L at 30 minutes contact time (21.11% reduction efficiency), to 1.047 mg/L at 45 minutes (44.46% reduction efficiency), and reached the lowest level at 60 minutes contact time of 0.848 mg/L (55.01% reduction efficiency). One-Way ANOVA statistical testing revealed a significant effect of contact time variations on phosphate reduction $p\text{ value} = 0.000 < 0.05$; $F_{\text{count}} = 112.601 > F_{\text{table}} = 5.14$. In conclusion, coconut shell activated carbon is effective in reducing phosphate concentrations from laundry wastewater, with 60 minutes being the most optimal contact time. Laundry business

operators are encouraged to apply coconut shell activated carbon adsorption units as an appropriate pre-discharge wastewater treatment.

Keywords : *Laundry Wastewater, Coconut Shell Activated Carbon, Adsorption, Phosphate Level, Contact Time*

References : *37 (2016 -2025)*