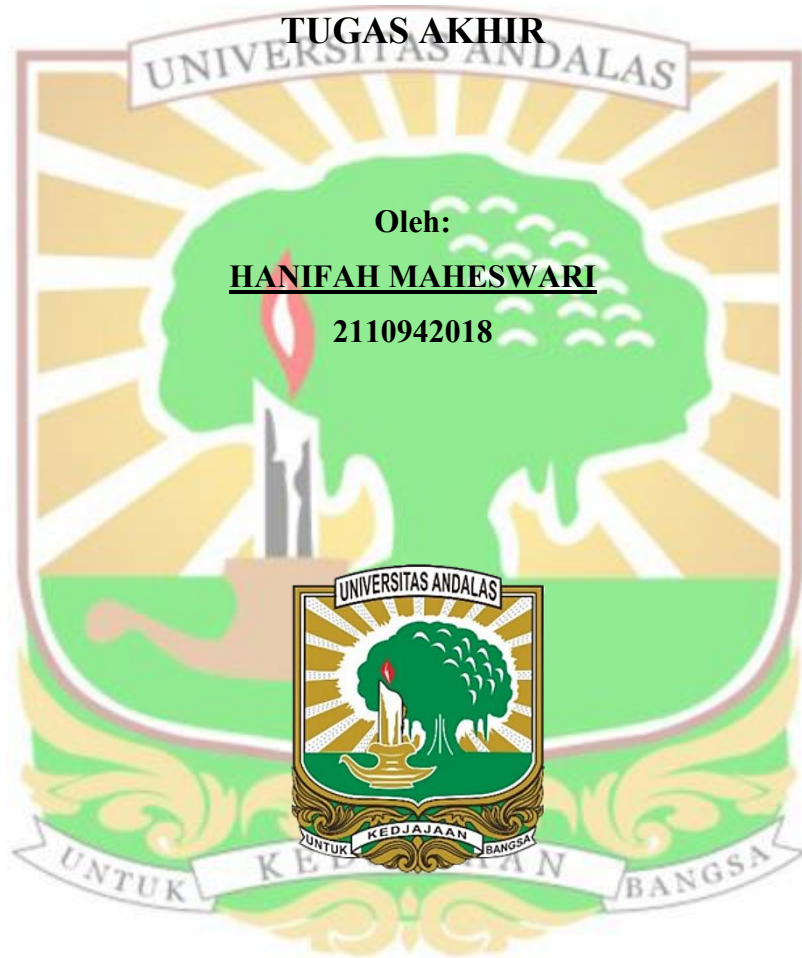


No. TA 1219/S1-TL/0625-P

**PENYISIHAN AMONIAK (NH_3) DARI AIR LIMBAH RUMAH
MAKAN MENGGUNAKAN *BIOSAND FILTER* DENGAN
PENAMBAHAN MEDIA KARBON AKTIF ARANG
TEMPURUNG KELAPA**

TUGAS AKHIR



Oleh:

HANIFAH MAHESWARI

2110942018

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2025**

**PENYISIHAN AMONIAK (NH_3) DARI AIR LIMBAH RUMAH
MAKAN MENGGUNAKAN *BIOSAND FILTER* DENGAN
PENAMBAHAN MEDIA KARBON AKTIF ARANG
TEMPURUNG KELAPA**

TUGAS AKHIR

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Strata-1

Departemen Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Universitas Andalas

Oleh:

HANIFAH MAHESWARI

2110942018

Dosen Pembimbing

Prof. SHINTA INDAH, Ph.D.

BUDHI PRIMASARI, M.Sc.



**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

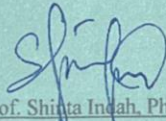
PENYISIHAN AMONIAK (NH_3) DARI AIR LIMBAH RUMAH
MAKAN MENGGUNAKAN *BIOSAND FILTER* DENGAN
PENAMBAHAN MEDIA KARBON AKTIF ARANG
TEMPURUNG KELAPA

Lulus Sidang Tugas Akhir tanggal: 12 Juni 2025

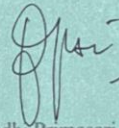
Disetujui Oleh:

Pembimbing Utama,

Kopembimbing,



Prof. Shinta Indah, Ph.D.
NIP. 197301081999032002



Budhi Primasari, M.Sc.
NIP. 197207311997022001

Disahkan oleh:

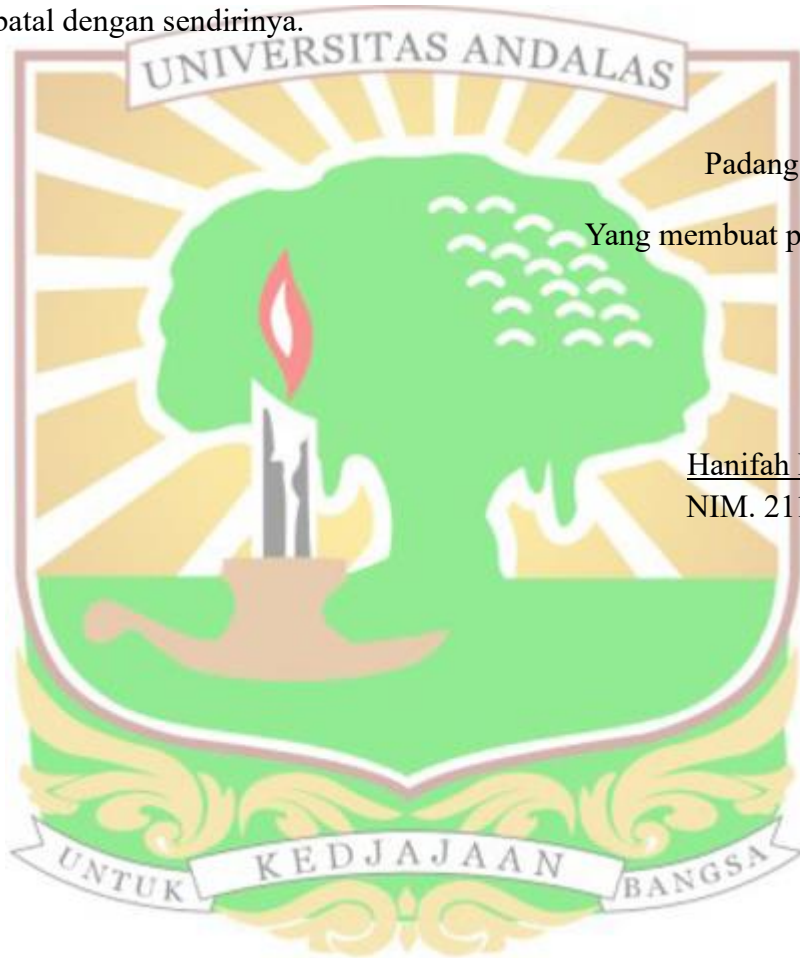
Setua Departemen



Prof. Shinta Indah, Ph.D.
NIP. 197301081999032002

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang ditulis dengan judul: Penyisihan Amoniak (NH_3) dari Air Limbah Rumah Makan Menggunakan *Biosand Filter* dengan Penambahan Media Karbon Aktif Arang Tempurung Kelapa adalah benar hasil kerja/karya saya sendiri dan bukan merupakan tiruan hasil kerja/karya orang lain, kecuali kutipan pustaka yang sumbernya dicantumkan. Jika kemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka status kelulusan dan gelar yang saya peroleh menjadi batal dengan sendirinya.



Padang, Juni 2025

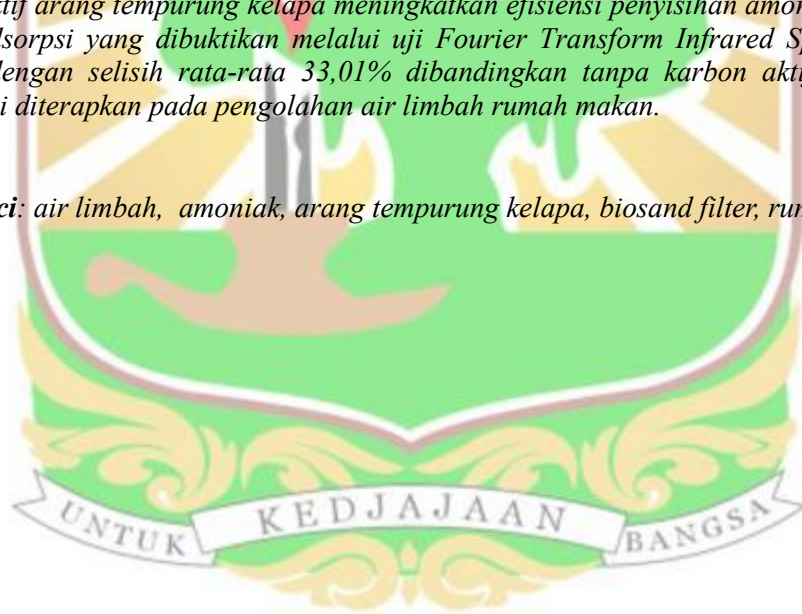
Yang membuat pernyataan,

Hanifah Maheswari
NIM. 2110942018

ABSTRAK

Pertumbuhan usaha rumah makan meningkatkan timbulan air limbah domestik yang mengandung amoniak (NH_3), yang jika tidak diolah sebelum dibuang ke badan air dapat mengakibatkan eutrofikasi dan bersifat toksik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyisihan amoniak dari air limbah rumah makan di Kota Padang menggunakan teknologi biosand filter dengan dan tanpa penambahan media karbon aktif arang tempurung kelapa. Reaktor terbuat dari fiberglass berdimensi $30 \times 30 \times 90$ cm. Reaktor variasi 1 (tanpa karbon aktif) dan variasi 2 (dengan karbon aktif), masing-masing disusun dari pasir halus, pasir kasar, dan kerikil (50:5:5 cm) serta pasir halus, karbon aktif arang tempurung kelapa, pasir kasar, dan kerikil (40:10:5:5 cm). Proses seeding (penumbuhan biofilm) dilakukan lebih kurang selama 14 hari dengan sistem batch, kemudian dilakukan pengoperasian selama 8 hari secara intermitten dengan laju alir 0,6 L/menit dan pause periode 24 jam. Sampel yang digunakan adalah air limbah rumah makan Y di Kota Padang yang telah melewati pengolahan pendahuluan dengan konsentrasi amoniak 3,787–6,605 mg/L. Analisis konsentrasi amoniak dilakukan pada inlet dan outlet reaktor menggunakan metode Nessler-spektrofotometri sesuai Standard Method 4500- NH_3 . Konsentrasi amoniak pada reaktor variasi 1 turun menjadi 2,905–5,338 mg/L (efisiensi penyisihan 5,81–46,69%), sedangkan pada variasi 2 menjadi 1,968–2,559 mg/L (efisiensi penyisihan 34,63–69,53%). Uji paired t-Test menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara efisiensi penyisihan dari kedua variasi. Penambahan karbon aktif arang tempurung kelapa meningkatkan efisiensi penyisihan amoniak melalui proses adsorpsi yang dibuktikan melalui uji Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), dengan selisih rata-rata 33,01% dibandingkan tanpa karbon aktif, sehingga berpotensi diterapkan pada pengolahan air limbah rumah makan.

Kata kunci: air limbah, amoniak, arang tempurung kelapa, biosand filter, rumah makan



ABSTRACT

The increasing number of restaurants industry increases domestic wastewater generation containing ammonia (NH_3), which can lead to eutrophication, and is toxic if discharged without prior treatment. This study aims to analyse the removal of ammonia from restaurant wastewater in Padang City using a biosand filter enhanced with coconut shell activated carbon. The dimension of the fiberglass reactor was $30 \times 30 \times 90$ cm. Variation 1 was without activated carbon, and variation 2 was with activated carbon. Each was composed of fine sand, coarse sand, and gravel (50:5:5 cm) and fine sand, coconut shell charcoal, activated carbon, coarse sand, and gravel (40:10:5:5 cm). The biofilm growth was approximately 14 days in a batch system, then 8 days of intermittent operation at a flow rate of 0.6 L/min and a 24-hour pause period. The sample was taken from the wastewater of Restaurant Y in Padang City, which had undergone preliminary treatment, with ammonia concentrations of 3,787–6,605 mg/L. Analysis of ammonia at the inlet and outlet of the reactor was performed using the Nessler-spectrophotometric method (Standard Method 4500- NH_3). Ammonia concentration decreased to 2.905–5.338 mg/L in variation 1 (5.81–46.69% removal) and to 1.968–2.559 mg/L in variation 2 (34.63–69.53% removal). A paired t-Test indicated a significant difference between the two variations. The addition of activated carbon increased ammonia removal by the adsorption process, as supported by Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) analysis. The difference in efficiency was 33.01%, which shows the potential to be applied to restaurant wastewater treatment.

Keywords: ammonia, biosand filter, coconut shell charcoal, restaurant, wastewater

