

EFISIENSI NATRIUM PERKARBONAT DALAM *ADVANCED OXIDATION PROCESS* (AOP) TERHADAP PENURUNAN PARAMETER PENCEMAR AIR LIMBAH RESTORAN

ADRYAN NOVIANSYAH MAULANA



**DEPARTEMEN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU PERAIRAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Efisiensi Natrium Perkarbonat dalam *Advanced Oxidation Process* (AOP) terhadap Penurunan Parameter Pencemar Air Limbah Restoran” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2026

Adryan Noviansyah Maulana
C2401221011



ABSTRAK

ADRYAN NOVIANSYAH MAULANA. Efisiensi Natrium Perkarbonat dalam *Advanced Oxidation Process* (AOP) terhadap Penurunan Parameter Pencemar Air Limbah Restoran. Dibimbing oleh MAJARIANA KRISANTI dan NIKEN TUNJUNG MURTI PRATIWI.

Air limbah restoran mengandung bahan organik dan padatan tersuspensi yang dapat menurunkan kualitas perairan apabila dibuang tanpa pengolahan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengurangi kandungan pencemar tersebut adalah *Advanced Oxidation Process* (AOP). Penelitian ini dilakukan untuk menentukan dosis natrium perkarbonat dan waktu ozonisasi yang paling efisien dalam menurunkan kadar *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) dan *Total Suspended Solids* (TSS) pada air limbah restoran, serta mengkaji potensinya sebagai pengganti hidrogen peroksida dalam sistem AOP. Penelitian menggunakan rancangan faktorial dengan dua dosis natrium perkarbonat, yaitu 25 mg/L dan 100 mg/L, serta tiga waktu ozonisasi, yaitu 15, 30, dan 60 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh perlakuan mampu menurunkan nilai BOD dan TSS dibandingkan kontrol. Penurunan BOD terbaik diperoleh pada perlakuan dosis 25 mg/L dengan waktu ozonisasi 30 menit (D1W2), sedangkan penurunan TSS terbaik terjadi pada dosis 25 mg/L dengan waktu ozonisasi 15 menit (D1W1). Berdasarkan analisis matriks pengambilan keputusan, perlakuan D1W2 menjadi kombinasi terbaik dengan efisiensi penurunan BOD sebesar 24,88% dan TSS sebesar 51,43%. Meskipun hasil uji statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p > 0,05$), natrium perkarbonat tetap menunjukkan potensi sebagai sumber oksidator alternatif dalam sistem AOP untuk pengolahan air limbah restoran.

Kata kunci: *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), ozonisasi, *Total Suspended Solids* (TSS).

ABSTRACT

ADRYAN NOVIANSYAH MAULANA. Efficiency of Sodium Percarbonate in *Advanced Oxidation Process* (AOP) on Reducing Pollutant Parameters in Restaurant Liquid Waste. Supervised by MAJARIANA KRISANTI dan NIKEN TUNJUNG MURTI PRATIWI.

Restaurant wastewater contains organic matter and suspended solids that can degrade water quality if discharged without proper treatment. One method that can be applied to reduce these pollutants is the *Advanced Oxidation Process* (AOP). This study to determine the most effective sodium percarbonate dosage and ozonation duration for reducing *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) and *Total Suspended Solids* (TSS) in restaurant wastewater, as well to evaluate its potential as an alternative to hydrogen peroxide in AOP systems. A factorial experimental design was employed using two sodium percarbonate dosages (25 mg/L and 100 mg/L) and three ozonation durations, 15, 30, and 60 minutes. The results showed that all treatments reduced BOD and TSS concentrations compared with the control. The greatest BOD reduction was achieved at 25 mg/L sodium percarbonate with 30 minutes of ozonation (D1W2), while the highest TSS reduction occurred at 25 mg/L with 15 minutes of ozonation (D1W1). Based on the decision matrix analysis, D1W2 was identified as the optimal treatment, achieving BOD and TSS reduction efficiencies of 24,88% and 51,43%, respectively. Although statistical analysis indicated no significant differences among treatments ($p > 0,05$), sodium percarbonate demonstrated potential as an alternative oxidant source in AOP systems for restaurant wastewater treatment.

Keywords: *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), ozonation, *Total Suspended Solids* (TSS).



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**EFISIENSI NATRIUM PERKARBONAT
DALAM *ADVANCED OXIDATION PROCESS* (AOP)
TERHADAP PENURUNAN PARAMETER PENCEMAR
AIR LIMBAH RESTORAN**

ADRYAN NOVIANSYAH MAULANA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan

**DEPARTEMEN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Prof. Dr. Ir. Etty Riani, M.S.
- 2 Dr. Ali Mashar, S.Pi., M.Si.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



Judul Skripsi : Efisiensi Natrium Perkarbonat dalam *Advanced Oxidation Process* (AOP) terhadap Penurunan Parameter Pencemar Air Limbah Restoran

Nama : Adryan Noviansyah Maulana
NIM : C2401221011

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Majariana Krisanti, S.Pi., M.Si.
NIP. 196910311995122001

Pembimbing 2:

Prof. Dr. Ir. Niken T.M. Pratiwi, M.Si.
NIP. 196801111992032002

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Prof. Dr. Ir. Hefni Effendi, M.Phil.
NIP. 196402131989031014

Tanggal Ujian:
22 Juli 2026

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Penelitian ini berjudul “Efisiensi Natrium Perkarbonat dalam Advanced Oxidation Process (AOP) terhadap Penurunan Parameter Pencemar Air Limbah Restoran”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Keberhasilan Penulis atas penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Ucapan terima kasih yang sedalamnya Penulis sampaikan kepada:

1. Institut Pertanian Bogor yang telah memberikan kesempatan kepada Penulis dan telah memfasilitasi studi di Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.
2. Prof. Dr. Ir. Niken T.M. Pratiwi, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik atas arahan dan masukan selama Penulis melaksanakan studi.
3. Dr. Majariana Krisanti, S.Pi., M.Si. sebagai Ketua Komisi Pembimbing Skripsi dan Prof. Dr. Ir. Niken T.M. Pratiwi, M.Si. sebagai Anggota Komisi Pembimbing Skripsi yang telah membimbing dan mengarahkan saya selama penyusunan skripsi.
4. Prof. Dr. Ir. Etty Riani, M.S. selaku penguji luar komisi pembimbing sebagai Penguji pada ujian skripsi yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran yang membangun dalam penyempurnaan skripsi ini.
5. Dr. Ali Mashar, S.Pi., M.Si. selaku penguji perwakilan program studi sebagai Komisi Pendidikan Departemen pada ujian Skripsi yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran yang membangun dalam penyempurnaan skripsi ini.
6. PT Risechem Technology Indonesia, yang telah memberikan kesempatan kerja sama dan mendukung jalannya penelitian.
7. Keluarga tercinta, Papi, Mami, Mas dan Kakak, yang senantiasa memberikan dukungan, doa dan kasih sayang tanpa henti.

Demikian skripsi ini disusun, semoga bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2026

Adryan Noviansyah Maulana

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	4
II METODE	5
2.1 Waktu dan Tempat	5
2.2 Rancangan Penelitian	5
2.3 Analisis Data	8
III HASIL DAN PEMBAHASAN	12
3.1 Hasil	12
3.2 Pembahasan	15
IV SIMPULAN DAN SARAN	20
4.1 Simpulan	20
4.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	25
RIWAYAT HIDUP	27



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Rincian percobaan pengolahan air limbah restoran	7
2	Sidik ragam rancangan acak faktorial	9
3	Nilai persentase efisiensi pengolahan	10
4	Alur perhitungan matriks pengambilan keputusan	11
5	Nilai rentang parameter dari hasil uji perlakuan	12
6	Matriks pengambilan keputusan	15

DAFTAR GAMBAR

1	Rumusan masalah penelitian efisiensi natrium perkarbonat dalam <i>Advanced Oxidation Process</i> (AOP) terhadap penurunan parameter pencemar air limbah restoran	3
2	Sistem pengolahan air limbah restoran serta lokasi pengambilan sampel	6
3	Rancangan penelitian pengolahan air limbah restoran dengan pemberian dosis Natrium Perkarbonat dan ozonisasi	7
4	Skema perlakuan AOP pada air contoh air limbah restoran	8
5	Perubahan nilai parameter BOD dari berbagai perlakuan	13
6	Efisiensi penurunan parameter BOD dari berbagai perlakuan	13
7	Perubahan nilai parameter TSS dari berbagai perlakuan	14
8	Efisiensi penurunan parameter TSS dari berbagai perlakuan	14

DAFTAR LAMPIRAN

1	Tahapan pengolahan air limbah restoran	25
2	Pengukuran parameter pencemar BOD dan TSS	25
3	Uji statistik perlakuan pemberian variasi dosis natrium perkarbonat	26



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.