

**LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**“Pemisahan Ion  $\text{Ag}^+$  Pada Limbah Fotorontgen Dengan Menggunakan Resin”**



**Oleh :**

**Ayu Putri Ramadhanti**

**18031010041**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”**

**JAWA TIMUR**

**2022**

LAPORAN PENELITIAN

Pemisahan Ion Ag<sup>+</sup> Pada Limbah Fotorontgen Dengan Menggunakan Resin

LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Pemisahan Ion Ag<sup>+</sup> Pada Limbah Fotorontgen Dengan Menggunakan Resin”

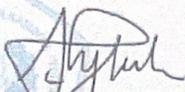
Disusun oleh:

Ayu Putri Ramadhanti 18031010041

Telah dipertahankan di hadapan dan di terima oleh Dosen Penguji  
Pada Tanggal: 14 April 2022.

Dosen Penguji :

1. Dosen Penguji I

  
( Ir. Caecilia Pujiastuti, MT )  
NIP. 19630305 198803 2 001

Dosen Pembimbing :

  
( Ir. Urip Widodo, MT )  
NIP. 19570414 198803 1 001

2. Dosen Penguji II

  
( Ir. Sutivono, MT )  
NIP. 19600713 198703 1 001

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

  
Dr. Dra. Jariyah, MP  
NIP. 1963043 199103 2 001



## LAPORAN PENELITIAN

*Pemisahan Ion Ag<sup>+</sup> Pada Limbah Fotorontgen Dengan Menggunakan Resin*

---

### LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL PENELITIAN

**“Pemisahan Ion Ag<sup>+</sup> Pada Limbah Fotorontgen Dengan Menggunakan Resin”**

**DISUSUN OLEH :**

**Ayu Putri Ramadhanti      18031010041**

**Surabaya, 04 April 2022**

**Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui**

**Dosen Pembimbing**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'L. Urip Widodo', is written over a horizontal line.

**Ir. L. Urip Widodo, MT**

**NIP. 19570414 198803 1 001**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK**

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60296 Telp. (031)8706369 Fax. (031)8706372

**KETERANGAN REVISI**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nanda Olivia Putri NPM. 18031010023

Ayu Putri Ramadhanti NPM. 18031010041

Jurusan : Teknik Kimia

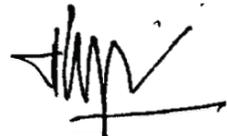
Telah mengerjakan revisi/~~tidak ada revisi~~\*) Laporan Hasil Penelitian/~~Kerja Praktek~~, dengan

Judul:

**"PEMISAHAN ION Ag<sup>+</sup> PADA LIMBAH FOTORONTGEN DENGAN MENGGUNAKAN RESIN"**

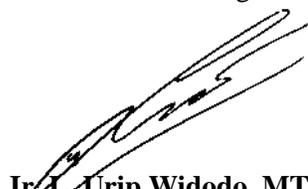
Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Ir. Caecillia Pujiastuti, MT (  )  
NIP. 19630305 198803 2 001

2. Ir. Sutiyono, MT (  )  
NIP. 19600713 198703 1 001

Surabaya, 2 Juni 2022

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

  
Ir. L. Urip Widodo, MT  
NIP. 19570414 198803 1 001

Catatan: \*) coret yang tidak perlu

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : AYU PUTRI RAMADHANTI  
NIM : 18031010041  
Fakultas /Program Studi : Teknik/Teknik Kimia  
Judul Skripsi/Tugas Akhir/  
Tesis/Desertasi : "PEMISAHAN ION  $Ag^+$  PADA LIMBAH  
FOTORONTGEN DENGAN MENGGUNAKAN  
RESIN"

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitiannya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun , sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 03 April 2023

Yang Menyatakan



(AYU PUTRI RAMADHANTI)



## LAPORAN PENELITIAN

*Pemisahan Ion Ag<sup>+</sup> Pada Limbah Fotorontgen Dengan Menggunakan Resin*

---

### KATA PENGANTAR

Puji syukur atas rahmat dan hidayah Allah SWT sehingga kami dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian tentang “Pemisahan Ion Ag<sup>+</sup> Pada Limbah Fotorontgen Dengan Menggunakan Resin”. Laporan hasil penelitian ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan baik dari sarana, prasarana, kritik dan saran. Oleh karena itu kami sampaikan terimakasih kepada :

1. Dr. Dra. Jariyah, MP, selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT, selaku Koordinator progdi Jurusan Teknik Kimia fakultas teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. L. Urip Widodo, MT, selaku dosen pembimbing
4. Ir. Caecilia Pujiastuti, MT, selaku dosen penguji
5. Ir. Sutiyono, MT, selaku dosen penguji
6. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan moral dan material dalam pelaksanaan dan penyusun laporan hasil penelitian.
7. Teman – temen tercinta yang telah memberikan dorongan serta semangat dalam penyelesaian laporan hasil penelitian

Dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini, kami menyadari masih jauh dari kesempurnaan. Diharapkan kritik dan saran saudara membuat kami menjadi yang lebih baik.

Surabaya, 01 Maret 2022

Penulis



## LAPORAN PENELITIAN

*Pemisahan Ion Ag<sup>+</sup> Pada Limbah Fotorontgen Dengan Menggunakan Resin*

---

### DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan Penelitian .....	2
I.3 Manfaat Penelitian .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>3</b>
II.1 Limbah Cair Fotorontgen .....	3
II.1.1 Kandungan Limbah Cair Fotorontgen.....	4
II.1.2 Pengolahan Limbah B3 .....	5
II.1.3 Pertukaran Ion ( <i>Ion Exchange</i> ).....	6
II.1.4 Media Penukar Ion .....	7
II.1.5 Resin Kation dan Anion .....	8
II.1.6 Perak.....	10
II.2 Landasan Teori .....	11
II.2.1 Pemisahan ion.....	11
II.2.2 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Penukaran Ion.....	12
II.3 Hipotesa.....	14
<b>BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN .....</b>	<b>15</b>

---



## LAPORAN PENELITIAN

### *Pemisahan Ion Ag<sup>+</sup> Pada Limbah Fotorontgen Dengan Menggunakan Resin*

---

III.1 Bahan yang Digunakan.....	15
III.2 Alat-alat yang Digunakan .....	15
III.3 Variabel yang digunakan.....	16
III.3.1 Kondisi Tetap .....	16
III.3.2 Variabel yang dijalankan.....	16
III.4 Prosedur dan Diagram Alir .....	16
III.4.1 Prosedur.....	16
III.4.2 Diagram Alir .....	17
III.5 Analisa.....	17
III.6 Analisa SSA (Spektrofotometri Serapan Atom) .....	18
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>20</b>
IV.1 Hasil Analisis Limbah Cair Bekas Fotorontgen .....	20
IV.2 Hasil Analisa Limbah Cair Bekas Fotorontgen .....	21
IV.3 Hubungan antara Kecepatan Pengaduk terhadap Kadar Ion Ag dalam Limbah Cair Bekas Fotorontgen .....	22
IV.4 Hubungan antara Berat Resin terhadap Kadar Ion Ag dalam Limbah Cair Bekas Fotorontgen .....	23
IV.5 Pengaruh Kecepatan Pengadukan terhadap Persentase Penurunan Ion Perak (Ag <sup>+</sup> ) .....	24
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>25</b>
V.1 Kesimpulan .....	25
V.2 Saran.....	25
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>26</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>28</b>

---



## LAPORAN PENELITIAN

*Pemisahan Ion Ag<sup>+</sup> Pada Limbah Fotorontgen Dengan Menggunakan Resin*

---

### DAFTAR GAMBAR

Gambar III.1. Rangkaian Alat Penelitian.....	15
Gambar IV.1 Hubungan antara Kecepatan Pengaduk terhadap Kadar Ion Ag Dalam Limbah.....	22
Gambar IV.2 Hubungan antara Berat Resin terhadap Kadar Ion Ag Dalam Limbah .....	23
Gambar IV.3 Pengaruh Kecepatan Pengadukan terhadap Persentase Penurunan Ion Perak (Ag <sup>+</sup> ) .....	24



## LAPORAN PENELITIAN

*Pemisahan Ion Ag<sup>+</sup> Pada Limbah Fotorontgen Dengan Menggunakan Resin*

---

### DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Baku Mutu Air Limbah Cair .....	4
Tabel IV.1 Hasil Penurunan Kandungan Ag <sup>+</sup> dalam Limbah Cair Bekas Fotorontgen .....	20
Tabel IV.2 Hasil Uji pH dalam Limbah Cair Bekas Fotorontgen.....	21



## LAPORAN PENELITIAN

### *Pemisahan Ion $Ag^+$ Pada Limbah Fotorontgen Dengan Menggunakan Resin*

---

#### INTISARI

Perak merupakan suatu logam berharga yang digunakan dalam film foto karena bersifat fotosensitif. Dalam limbah cair industri fotografi konsentrasi Ag bisa mencapai 1.000-10.000 ppm. Hal tersebut dapat menyebabkan masalah serius pada badan air dan lingkungan apabila limbah tersebut tanpa penanganan khusus dibuang ke lingkungan. Sehingga dengan metode pertukaran ion ini dapat mengurangi pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah fotorontgen. Pertukaran ion merupakan suatu proses dimana satu bentuk ion dalam senyawa dipertukarkan untuk beberapa bentuk, yaitu kation ditukar dengan kation dan anion ditukar dengan anion. Adapun cara kerja penurunan kandungan ion perak ( $Ag^+$ ) dalam limbah cair bekas fotorontgen menggunakan resin dengan pertukaran ion adalah dengan cara mengkontakan limbah cair dan resin dengan berbagai variable yang telah ditentukan. Ion  $Ag^+$  yang bermuatan positif akan bertukar dengan ion  $H^+$  yang terdapat pada resin dowex, sehingga kandungan ion perak ( $Ag^+$ ) pada limbah cair bekas fotorontgen dapat berkurang. Pada penelitian ini, hasil yang diperoleh dipengaruhi oleh berat resin dengan variasi (125,150,175,200,225) gr dan kecepatan pengadukan dengan variasi (100,150,200,250,300) rpm. Berdasarkan hasil penelitian, kandungan perak ( $Ag^+$ ) pada limbah cair bekas fotorontgen didapatkan sebesar 5,711 mg/L. Penurunan kandungan ion perak ( $Ag^+$ ) tertinggi pada berat resin 225 gram dengan kecepatan pengadukan sebesar 300 rpm, dengan kadar ion  $Ag^+$  yang tersisa pada limbah cair bekas fotorontgen 0,012 mg/L. Dari analisa akhir kandungan ion perak ( $Ag^+$ ) didapatkan hasil sebesar 0,142 mg/L – 0,012 mg/L yang menunjukkan bahwa jumlah kandungan ion perak ( $Ag^+$ ) tersebut telah memenuhi standart baku mutu air limbah fotorontgen yang diijinkan untuk dibuang ke lingkungan yaitu sebesar 5 mg/L.

Kata Kunci : Perak ( $Ag^+$ ), Resin, Pertukaran Ion, Limbah Fotorontgen