

**PENGARUH PENGGUNAAN ARANG AKTIF KULIT DURIAN
(*Durio zibethinus*) TERHADAP KUALITAS AIR PADA BUDI DAYA
IKAN KOI (*Cyprinus rubrofuscus*)**

**The Effect of the Use of Active Charcoal on Durian (*Durio zibethinus*) Skin
on Water Quality in Koi Fish (*Cyprinus rubrofuscus*) Cultivation**

M. Hadziq Qulubi^{1*}, Suci Hardina Rahmawati², Arief Rahman Rivaie³

1 Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Pertanian, Perikanan, & Peternakan, Universitas Nahdlatul Ulama Lampung, Jl. Lintas Sumatera Purbolinggo Lampung Timur Lampung

2 Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Perikanan, & Peternakan, Universitas Nahdlatul Ulama Lampung, Jl. Lintas Sumatera Purbolinggo Lampung Timur Lampung

3 Pusat Riset Perikanan, Organisasi Riset Kebumihan dan Maritim, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Cibinong, Jawa Barat

*Korespondensi email: qulubih@gmail.com

(Received 21 September 2022; Accepted 14 November 2022)

ABSTRAK

Arang aktif merupakan karbon amorf yang memiliki kemampuan daya serap yang baik sehingga sering dimanfaatkan sebagai campuran penghilang zat warna, penyerap gas, penyerap logam berat, adsorben bahan organik maupun anorganik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan arang aktif kulit durian terhadap kualitas air pada budidaya ikan koi. Metode pembuatan arang aktif menggunakan perlakuan fisika dan kimia dengan menggunakan aktivator KOH. Parameter yang diukur dalam Analisa kualitas air budidaya ikan koi meliputi suhu, TDS, pH, O₂, dan NH₃. Arang aktif kulit durian dapat mempengaruhi kualitas air pada budidaya ikan koi yaitu dengan melihat penurunan kadar dan peningkatan kadar pada air budidaya ikan koi. Adapun kondisi optimum pemberian arang aktif diperoleh dengan konsentrasi aktivator sebesar 25%. Hasil penelitian menunjukkan semakin besar konsentrasi aktivatornya, maka akan meningkatkan nilai TDS dan menurunkan kadar O₂ dalam air sehingga jumlah kematian ikan koi meningkat karena kurangnya pasokan oksigen dalam air. Pengaruh variasi konsentrasi waktu perendaman arang aktif akan mempengaruhi jumlah kematian ikan koi dalam air.

Kata Kunci: Arang Aktif, Kulit Durian, Kualitas Air

ABSTRACT

Activated charcoal is amorphous carbon with good absorption ability. It is often used as a dye remover mixture, gas absorbent, heavy metal adsorbent, and adsorbent for organic and inorganic materials. This study aims to analyze the effect of adding durian shell-activated charcoal on water quality in koi fish farming. Making activated charcoal uses physical and chemical treatment using KOH activators. Parameters measured in the quality of koi fish farming water analysis include temperature, TDS, pH, O₂, and NH₃. Activated charcoal from durian peels can affect water quality in koi fish farming by looking at decreasing and increasing koi fish farming water levels. The optimum condition for providing activated charcoal is obtained with an activator concentration of 25%. The results showed that the greater the concentration of the activator, the higher the TDS value and lowered the O₂ level in the water, so the number of koi fish deaths increased due to a lack of oxygen. The effect of variations in the concentration of activated charcoal immersion time will affect the number of koi fish deaths in the water.

Keywords: Activated Charcoal, Durian Peel, Water Quality

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang terkenal akan buah duriannya. Konsumsi buah durian relatif cukup tinggi mulai dari golongan menengah maupun golongan menengah kebawah. Diketahui bahwa bagian buah durian yang dapat dikonsumsi hanya sebesar 20,52% dari total keseluruhan bagian buah. Sehingga, sebanyak 79,48% bagian dari buah durian seperti kulit dan biji durian merupakan bagian yang tidak dapat dikonsumsi dan masih jarang dimanfaatkan. Secara proporsional, kulit durian terdiri atas kandungan selulosa (50 – 60%), lignin (5%), dan pati (5%) (Husin & Hasibuan, 2020). Dengan tingginya jumlah bagian durian yang tidak dimanfaatkan dan tingginya kandungan selulosa pada kulit durian, maka kulit durian berpeluang dimanfaatkan sebagai arang aktif untuk filter air yang mampu mengadsorpsi zat-zat berbahaya yang terkandung dalam air.

Arang aktif merupakan karbon amorf yang memiliki kemampuan daya serap yang baik sehingga sering dimanfaatkan sebagai campuran penghilang zat warna, penyerap gas, penyerap logam berat, adsorben bahan organik maupun anorganik (Nurhayati *et al.*, 2018). Adsorpsi menggunakan arang aktif merupakan salah satu terobosan sederhana, ekonomis, dan mudah dilakukan untuk meningkatkan kualitas air pada budidaya ikan koi. Adsorpsi merupakan fenomena terserapnya permukaan suatu lapisan / daerah / benda oleh adsorben (Masyithah *et al.*, 2018) pembuatan arang aktif terdiri dari tiga tahapan utama yaitu proses dehidrasi, proses karbonisasi, dan proses aktivasi arang (Nurhayati & Sutrisno, 2015). Beberapa metode modifikasi dapat digunakan untuk meningkatkan kapasitas adsorpsi permukaan seperti metode *impregnation treatment*, *ozone treatment*, *surfactant treatment*, *plasma treatment*, dan *microwave treatment* (Husin & Hasibuan, 2020).

Nugroho *et al.*, (2022), melaporkan bahwa penambahan arang aktif pada air hujan sebagai model filter air dapat menurunkan pH air sebesar 10,003%, menurunkan kadar Mn sebesar 99%, dan menghilangkan kekeruhan pada air sebesar 3,5%. Apriani *et al.*, (2013), melaporkan semakin besar konsentrasi aktivator arang aktif, maka dapat meningkatkan ukuran pori adsorben sehingga dapat menurunkan kadar Fe dalam air. Namun demikian, belum ada penelitian yang mengkaji pengaruh penambahan arang aktif ke dalam air budidaya ikan koi. Oleh karena itu, berdasarkan pemaparan latar belakang dan fakta yang ada di lapangan,

penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan arang aktif kulit durian terhadap kualitas air pada budidaya ikan koi.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di laboratorium terpadu Fakultas Pertanian, Perikanan dan Peternakan Universitas Nahdlatul Ulama Lampung, sedangkan proses pembuatan arang aktif dilakukan di laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Lampung. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli – Agustus 2022.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi oven, magnetic stirrer, baskom, ayakan 100 mesh.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: ikan koi ukuran 10 cm, kulit durian, larutan KOH 25%, dan akuades.

Prosedur Pembuatan Arang Aktif Kulit Durian

Dehidrasi yaitu proses pengurangan kandungan air pada kulit durian dapat dilakukan dengan penjemuran dibawah sinar matahari maupun dengan oven pada suhu 100°C selama 3 jam. Proses selanjutnya adalah karbonisasi yaitu pembuatan karbon aktif dari kulit durian dengan cara ditanur pada suhu 400°C selama 2 jam. Kulit durian yang telah dikarbonisasi kemudian melakukan proses aktivasi yaitu proses perendaman arang yang telah diayak ukuran 100 mesh dengan zat aktivator KOH dengan variasi konsentrasi 10%, 15%, 20%, dan 25%.

Proses perendaman dilakukan dengan proses pengadukan dengan magnetic stirrer sambil dipanaskan dengan suhu 70 °c selama 3 jam, setelah itu diendapkan selama 24 jam dan disaring menggunakan kertas saring dan dikeringkan dengan oven pada suhu 100°C selama 1 jam. Arang yang dihasilkan dicuci dengan aquades, lalu dilakukan pengeringan dengan oven selama 3 jam pada temperatur 105°C. Arang aktif siap digunakan untuk proses adsorpsi.

Perlakuan Penelitian

Arang aktif yang diperoleh diaplikasikan pada air budidaya ikan koi. Proses ini dilakukan dengan mencampurkan 100 mL air budidaya ikan koi dengan arang aktif kulit durian sebanyak 5 g lalu diaduk dan dibiarkan kotoran mengendap. Setelah semua kotoran mengendap, air disaring dan dilakukan pengujian kualitas air. Adsorpsi dilakukan dengan menggunakan 4 jenis adsorben dengan konsentrasi aktivator yang berbeda-beda dengan jenis sampel air yang sama dan dilakukan dengan lima kali ulangan. Adapun desain komposisi bahan penelitian pada penelitian ini dapat dilihat pada data berikut.

Tabel 1. Desain Penelitian

No	Sampel	Air (mL)	Arang aktif	Ulangan	Variasi Sampel
1	P1	100	5 g / 10% KOH	5 kali	P1.1 ; P1.2 ; P1.3 ; P1.4 ; P1.5
2	P2	100	5 g / 15% KOH	5 kali	P2.1 ; P2.2 ; P2.3 ; P2.4 ; P2.5
3	P3	100	5 g / 20% KOH	5 kali	P3.1 ; P3.2 ; P3.3 ; P3.4 ; P3.5
4	P4	100	5 g / 25% KOH	5 kali	P4.1 ; P4.2 ; P4.3 ; P4.4 ; P4.5

Pengukuran Kualitas Air

Parameter yang diukur dalam Analisa kualitas air budidaya ikan koi meliputi suhu, TDS, pH, O₂, dan NH₃ yang dilakukan selama 1 bulan (4 minggu) dan diukur per tiap minggu.

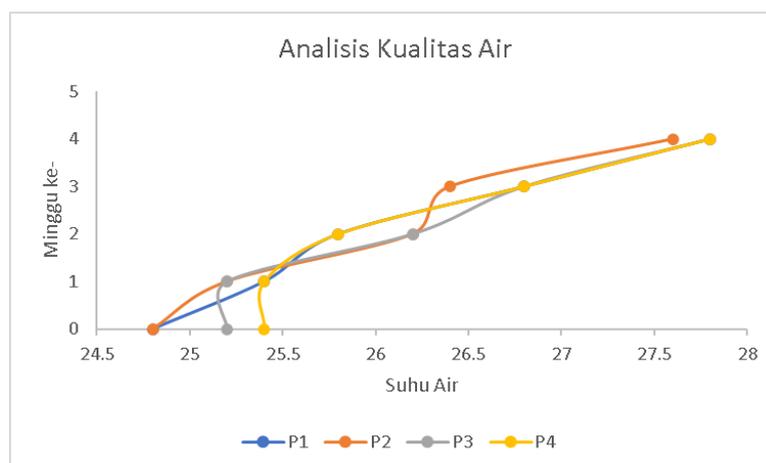
Analisis Data

Adapun analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi:

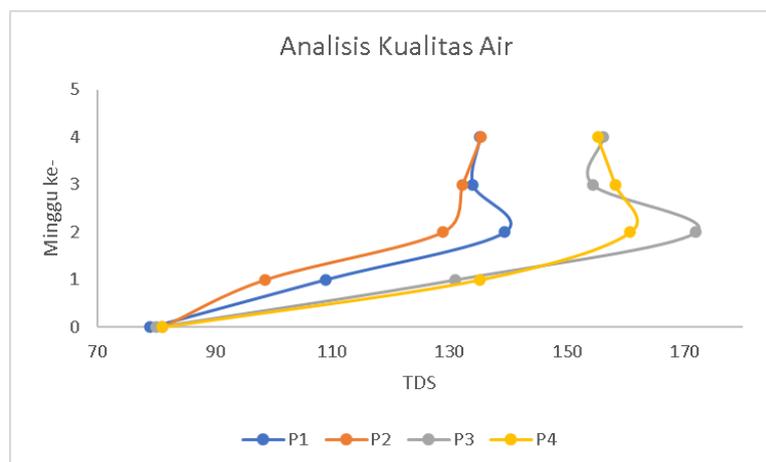
1. Analisis suhu menggunakan metode analisis SNI 06-6989.23-2005
2. Analisis TDS menggunakan metode analisis SNI 06-6989.27-2005
3. Analisis pH menggunakan metode analisis SNI 06-6989.11-2004
4. Analisis O₂ menggunakan metode analisis SNI 06-6989.2-2009
5. Analisis NH₃ menggunakan metode analisis SNI 06-6989.30-2005

HASIL

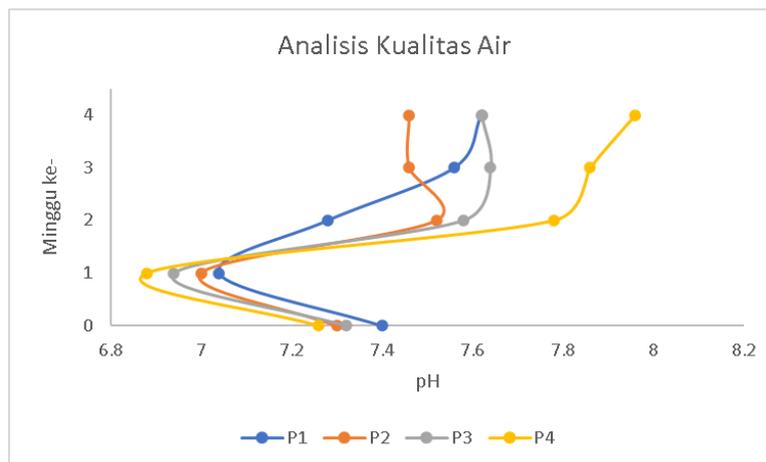
Arang aktif merupakan karbon yang telah melalui proses aktivasi sehingga memiliki pori dengan luas permukaan yang besar dengan daya adsorpsi yang besar. Arang aktif memiliki diameter pori dengan ukuran skala nanometer dan sering dimanfaatkan dalam pengolahan air minum maupun air limbah (Nurhayati & Sutrisno, 2015). Hasil adsorpsi oleh arang aktif kulit durian pada air budidaya ikan koi selama 1 bulan (4 minggu) dapat dilihat pada Grafik 1 s/d Grafik 5.



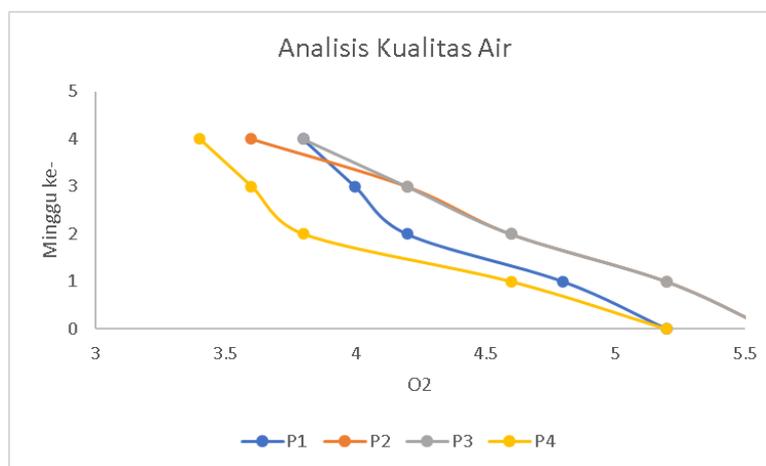
Grafik 1. Pengukuran Kualitas Air dengan Parameter Suhu



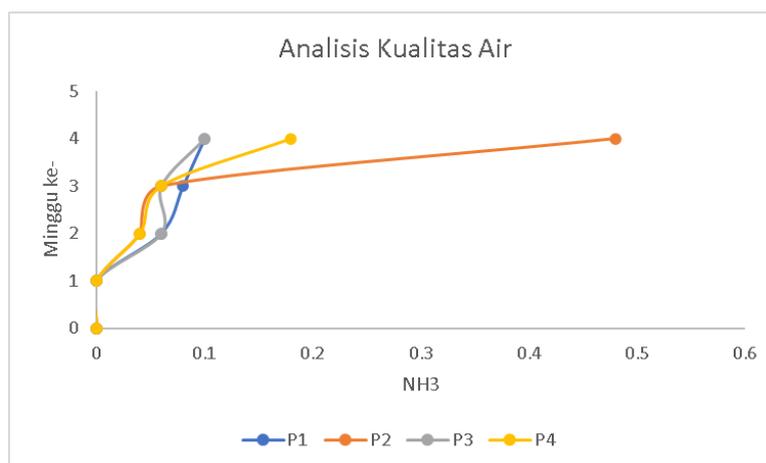
Grafik 2. Pengukuran Kualitas Air dengan Parameter TDS



Grafik 3. Pengukuran Kualitas Air dengan Parameter pH



Grafik 4. Pengukuran Kualitas Air dengan Parameter O₂



Grafik 5. Pengukuran Kualitas Air dengan Parameter NH₃

PEMBAHASAN

Arang aktif / karbon aktif dapat berbentuk serbuk dan butiran yang memiliki ciri khas berupa memiliki permukaan pori yang luas dalam jumlah yang banyak sehingga seringkali digunakan sebagai penghilang warna, penghilang rasa, penghilang bau dan agen pemurni

dalam industri makanan. selain itu, arang aktif juga banyak digunakan dalam proses pemurnian air baik dalam produksi air minum maupun air limbah (Apriani *et al.*, 2013).

Salah satu faktor yang mempengaruhi daya serap karbon aktif adalah durasi waktu aktivasi. Aktivasi yang dilakukan dalam penelitian adalah 24 jam dan memberikan efek cukup baik. Menurut (Utomo, 2014), aktivasi selama 15 jam hanya mampu membuka pori-pori patrikel karbon sedikit maka daya serap karbon aktifpun rendah. Semakin lama waktu aktivasi maka makin banyak zat inert di permukaan partikel karbon yang terlepas dari permukaan sehingga pori-pori permukaan partikel karbon aktif makin banyak menyebabkan luas permukaan semakin besar dan kemampuan daya serapnya meningkat.

Arang aktif kulit durian diperoleh dengan cara memberikan perlakuan kimia dan fisika terhadap bahan baku kulit durian. Kulit durian dikarbonisasi terlebih dahulu dengan menggunakan aktivator KOH yang memiliki konsentrasi yang tinggi yaitu sebesar 25%. KOH dipilih sebagai aktivator arang aktif kulit durian karena KOH merupakan basa kuat yang mampu bereaksi dengan karbon untuk menghilangkan zat pengotor dalam karbon arang sehingga membuat pori-pori pada arang menjadi lebih luas / lebih banyak. Adapun reaksi kimia antara aktivator KOH dengan arang / karbon dituliskan kedalam persamaan berikut.



KOH bereaksi dengan karbon pada suhu tinggi untuk membentuk K_2CO_3 dan K_2O dengan menghasilkan residu hidrogen. Pada minggu ke-0 sebelum ditambahkan arang aktif kulit durian, air budidaya ikan koi memiliki karakteristik kondisi fisik yaitu: 1) suhu air (25 – 26 °C), 2) TDS (77 – 82), 3) pH (7 – 8), 4) kadar O_2 (4 – 6), dan 5) kadar NH_3 sebanyak 0. TDS merupakan parameter fisik air baku dan ukuran zat terlarut baik zat organik maupun zat anorganik pada larutan. Beberapa contoh TDS yaitu karbonat, bikarbonat, klorida, sulfat, fosfat, nitrat, kalsium, dan magnesium.

Diminggu pertama adsorpsi menggunakan arang aktif kulit durian, terjadi kematian beberapa ikan koi disertai dengan peningkatan nilai TDS dan terjadi perubahan nilai pH secara fluktuatif. Hingga minggu ke-4, perubahan nilai TDS semakin meningkat namun pemberian arang aktif kulit durian pada air, tidak terlalu memberikan hasil yang signifikan terhadap jumlah kematian ikan, suhu air, nilai pH, dan kadar O_2 dalam air. Namun, penambahan arang aktif dapat meningkatkan jumlah kadar NH_3 dalam air. Peningkatan nilai TDS dikarenakan arang aktif kulit durian masih mampu mengadsorpsi banyak ion logam karena sisi aktif pada arang aktif masih efektif untuk mengikat logam. Semakin lama waktu kontak maka semakin besar pula konsentrasi ion logam yang teradsorpsi karena semakin besar kesempatan partikel arang untuk berinteraksi dengan ion logam sehingga semakin banyak ion logam yang terikat dalam pori-pori aktif pada arang (Marlinawati *et al.*, 2015). Kondisi ini akan terus berlanjut hingga mencapai batas jenuh atau waktu optimum dimana sisi aktif arang telah terpenuhi oleh ion logam sehingga waktu kontak tidak lagi berpengaruh.

Setelah penambahan arang aktif kulit durian pada minggu ke-1 hingga minggu ke-4, terjadi penurunan pH yang tidak terlalu signifikan. Penurunan pH menyebabkan meningkatnya kadar ion H^+ dalam air sehingga terjadi kompetisi dengan muatan positif ion logam. Hal ini menyebabkan ion H^+ teradsorpsi lebih dahulu dibandingkan ion logam lainnya. Semakin meningkatnya kemampuan adsorpsi dari arang aktif kulit durian menunjukkan bahwa kualitas arang aktif dari kulit durian semakin baik dan permukaan kolam ikan koi yang teradsorpsi semakin luas sehingga kualitas air pada budidaya ikan koi semakin bagus. berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 06-3730-1995, kadar maksimum air arang sebelum dan sesudah aktivasi arang aktif yaitu sebesar 10% (Masyithah *et al.*, 2018)

Dari pengujian tersebut, semakin besar konsentrasi aktivatornya, maka akan meningkatkan nilai TDS dan menurunkan kadar O₂ dalam air sehingga jumlah kematian ikan koi meningkat karena kurangnya pasokan oksigen dalam air. Pengaruh variasi konsentrasi waktu perendaman arang aktif akan memberikan karakteristik arang aktif yang fluktuatif (Husin & Hasibuan, 2020).

KESIMPULAN

Arang aktif kulit durian dapat mempengaruhi kualitas air pada budidaya ikan koi yaitu dengan melihat penurunan kadar dan peningkatan kadar pada air budidaya ikan koi. Adapun kondisi optimum pemberian arang aktif diperoleh dengan konsentrasi aktivator sebesar 25%. Hasil penelitian menunjukkan semakin besar konsentrasi aktivatornya, maka akan meningkatkan nilai TDS dan menurunkan kadar O₂ dalam air sehingga jumlah kematian ikan koi meningkat karena kurangnya pasokan oksigen dalam air. Pengaruh variasi konsentrasi waktu perendaman arang aktif akan mempengaruhi jumlah kematian ikan koi dalam air.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih atas bantuan dana penelitian dosen muda sehingga dapat mendukung terselesaikannya penelitian dosen ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriani, R., Faryuni, I. D., & Wahyuni, D. (2013). Pengaruh Konsentrasi Aktivator Kalium Hidroksida (KOH) terhadap Kualitas Karbon Aktif Kulit Durian sebagai Adsorben Logam Fe pada Air Gambut. *Prisma Fisika*, 1(2), 82–86.
- Husin, A., & Hasibuan, A. (2020). Studi Pengaruh Variasi Konsentrasi Asam Posfat (H₃PO₄) dan Waktu Perendaman Karbon terhadap Karakteristik Karbon Aktif dari Kulit Durian. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 9(2), 80–86.
- Marlinawati, Yusuf, B., & Alimuddin. (2015). Pemanfaatan Arang Aktif dari Kulit Durian (*Durio zibethinus l.*) Sebagai Adsorben Ion Logam Kadmium (ii). *Jurnal Kimia Mulwarman*, 13(1), 23–27.
- Masyithah, C., Aritonang, B., & Gultom, E. (2018). Pembuatan Arang Aktif Dari Limbah Kulit Durian Sebagai Adsorben Pada Minyak Goreng Bekas Untuk Menurunkan Kadar Asam Lemak Bebas Dan Bilangan Peroksida. *Jurnal Kimia Saintek Dan Pendidikan*, 11(2), 66–75.
- Nugroho, A., Amanah, N. L., & Firdaus, R. G. (2022). Adsorption Study of Mango Peel Activated Carbon As Iron Removal For Batik Waste Industry. *Jurnal Rekayasa Proses*, 16(1), 19–24.
- Nurhayati, I., & Sutrisno, J. (2015). Arang Aktif Ampas Tebu Sebagai Media Filtrasi Untuk Meningkatkan Kualitas Air Sumur Gali. *Waktu*, 13(2), 9–18.
- Nurhayati, I., Sutrisno, J., Zainudin, & Mochamad, S. (2018). Pengaruh Konsentrasi Dan Waktu Aktivasi Terhadap Karakteristik Karbon Aktif Ampas Tebu Dan Fungsinya Sebagai Adsorben Pada Limbah Cair Laboratorium. *Jurnal Teknik Unipa*, 16(1), 1–9.
- Utomo, S. (2014). Pengaruh Waktu Aktivasi dan Ukuran Partikel Terhadap Daya Serap Karbon Aktif Dari Kulit Singkong Dengan Aktivator NaOH. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi 2014*, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah. Jakarta.