Copyright © The Author(s)
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

PROSIDING SEMINAR NASIONAL
SAINS DAN TEKNOLOGI TERAPAN

p-ISSN: 2654-4032, E-ISSN: 2964-6820
Vol. 5, 2022
Hal. 474-479

Pemanfaatan Arang Tongkol Jagung Untuk Mendegradasi Diazinon

Dedi Wahyu Ari Setiawan*, Muhammad Rifky Ulliyah, Ryan Ramadhan

Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Indonesia
**e-mail korespondensi: deddywachyu19@gmail.com*

Abstract. *South Sumatra Province is ranked fifth as the largest national corn producer in 2021, but with this abundant corn harvest there are many big problems faced by farmers, namely corncob waste that is used optimally. This study aims to analyze the functional groups in corncob charcoal and degrade diazinon in corncob charcoal. This research method includes the process of making corncob charcoal at a temperature of 250 °C for 30 minutes and then tested using FTIR (Fourier-transform infrared spectroscopy) and corncob charcoal application to degrade diazinon. The results of the corncob charcoal test can be shown that in each sample the results are different, where the two data have C-H, C=O, and C-O groups, while the N-H group is only seen in the data analysis of corncob charcoal activator KCl, and corncob charcoal. degrade diazinon by 33.06% without irradiation and 27.19% with irradiation.*
Keyword: *Corncob charcoal, FTIR, calibration curve*

Abstrak. Provinsi Sumatera Selatan menduduki peringkat kelima sebagai penghasil jagung nasional terbesar pada tahun 2021, namun dengan panen jagung yang melimpah ini banyak permasalahan besar yang dihadapi petani yaitu limbah tongkol jagung yang dimanfaatkan secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis gugus fungsi pada arang tongkol jagung dan mendegradasi diazinon pada arang tongkol jagung. Metode penelitian ini meliputi proses pembuatan arang tongkol jagung pada suhu 250 °C selama 30 menit kemudian diuji menggunakan FTIR (Fourier-transform infrared spectroscopy) dan aplikasi arang tongkol jagung untuk mendegradasi diazinon. Hasil pengujian arang tongkol jagung dapat menunjukkan bahwa pada setiap sampel hasilnya berbeda, dimana kedua data memiliki gugus C-H, C=O, dan C-O, sedangkan gugus N-H hanya terlihat pada analisis data aktivator arang tongkol jagung KCl , dan arang tongkol jagung. mendegradasi diazinon sebesar 33,06% tanpa iradiasi dan 27,19% dengan iradiasi.
Kata kunci: Arang tongkol jagung, FTIR, kurva kalibrasi

PENDAHULUAN

Pestisida adalah campuran atau bahan kimia yang banyak digunakan untuk membasmi hama atau penyakit pada tanaman. Salah satu pestisida yang banyak digunakan sebagai pengendalian hama adalah pestisida diazinon. Diazinon dengan nama IUPAC [O,O-diethyl-O-(2-isopropyl-6-methyl-4-pyrimidine) phosphorothioate] dengan rumus molekul $C_{12}H_{21}N_2O_3PS$, memiliki titik didih 83-84^{0}C. Diazinon merupakan insektisida organofosfat yang telah banyak digunakan

Copyright © The Author(s)
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

untuk mengendalikan hama pada sayuran dan buah-buahan. Diazinon dan metabolitnya telah terdeteksi sebagai salah satu polutan yang paling persisten dalam sistem perairan. Penggunaan pestisida yang berlebihan dapat berdampak negatif pada lingkungan perairan. Perairan yang tercemar limbah pestisida diazinon akan menyebabkan kualitas air menurun. Penurunan kualitas air akan menyebabkan lingkungan perairan menjadi tidak seimbang [1].

Sehingga diperlukan upaya untuk mengatasi pencemaran yang diakibatkan oleh limbah pestisida. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah kombinasi metode adsorpsi dan fotodegradasi. Metode adsorpsi fotodegradasi merupakan metode yang efektif karena pestisida akan terurai menjadi komponen yang lebih sederhana seperti CO_2 dan H_2O yang aman bagi lingkungan [2].

Metode kombinasi dapat dilakukan dengan membentuk komposit antara adsorben dan fotokatalis. Komposit adalah suatu material yang terbentuk karena kombinasi dua atau lebih material penyusunnya. Komposit akan terbentuk apabila terjadi pencampuran yang tidak homogen, karena setiap bahan penyusunnya memiliki sifat mekanik yang berbeda. Tujuan pembuatan komposit adalah agar proses fotodegradasi lebih optimal[3].

Provinsi Sumatera Selatan berada diperingkat kelima sebagai penghasil jagung terbesar nasional tahun 2021, dengan hasil panen 707.545 ton jagung di atas lahan seluas 112.000 hektare [4]. Jagung ratusan ribu ton ini merupakan hasil panen dari daerah penghasil seper[1]ti Kabupaten Banyuasin, Musi Banyuasin, OKU Raya, dan Palembang, akan tetapi dengan hasil panen jagung yang melimpah ini terdapat masalah besar yang dihadapi para petani yaitu limbah tongkol jagung yang belom dimanfaatkan secara maksimal. Untuk menanggulangi hal ini, biasanya para petani secara tradisional limbah tongkol jagung hanya dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan ternak, dijadikan bahan bakar dan pupuk kompos. Tongkol jagung mengandung senyawa berkarbon, yaitu 45% selulosa, 35% hemiselulosa, dan 15% lignin. Kandungan tersebut cukup tinggi mengindikasikan bahwa tongkol jagung berpotensi sebagai bahan pembuat karbon aktif untuk mendegradasi larutan diazinon [5].

Arang aktif merupakan arang yang telah diaktifkan oleh suatu zat sehingga memiliki daya adsorpsi dengan daya serap mencapai 3-7 kali dari daya serap arangnya. Arang aktif mampu menyerap anion, kation, dan molekul dalam bentuk senyawa organik dan anorganik berupa larutan dan gas sehingga digunakan sebagai adsorben polutan berkadar rendah pada produk-produk industri. kapasitas adsorpsi yang baik jika arang aktif berbentuk serbuk atau granul. Dewasa ini arang aktif banyak dimanfaatkan oleh pihak industri dalam proses pemurnian, seperti pemurnian gula, minyak dan lemak, kimia, farmasi, dan penjernihan air untuk mengadsorpsi bau, warna, gas, dan logam yang tidak diinginkan [6].

Penetapan kadar larutan senyawa diazinon dapat dilakukan dengan metode Spektrofotometri UV-Vis, karena diazinon memiliki gugus kromofor dan auksokrom sehingga dapat dideteksi dengan metode tersebut. Spektrofotometri UV-Vis merupakan salah satu teknik analisis spektroskopi yang memakai sumber radiasi elegtromagnetik ultraviolet dekat (190–380 nm) dan sinar tampak (380–780 nm) dengan memakai sistem instrumen Spektrofotometer. UV-Vis melibatkan energi elektronik yang cukup besar pada molekul yang dianalisis, sehingga Spektrofotometri UV-Vis lebih banyak dipakai untuk analisis kuantitatif. Kelebihan metode ini pada panjang gelombang dan sinar putih dapat terseleksi, cahayanya

Copyright © The Author(s)
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

sederhana dan dapat menganalisa larutan dengan konsentrasi sangat kecil [7]. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis gugus fungsi pada arang tongkol jagung dan mendegradasi diazinon pada arang tongkol jagung.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah alat krus porselin, timbangan, oven laboratorium, beaker glass, sentrifugasi, alu & mortar, muffle furnace gelas ukur 50 ml, pipet tetes dan instrumen yang digunakan adalah FTIR, dan UV-VIS. Bahan yang digunakan adalah Tongkol jagung, larutan Peptisida Diazinon, dan Aqudes.

Pembuatan arang tongkol jagung

Sampel tongkol jagung dibersihkan dan dicuci kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari. Setelah dikeringkan sampel dipanaskan dalam muffle furnace pada suhu 250°C selama 30 menit dan dihasilkan arang tongkol jagung. Kemudian tongkol jagung dihaluskan menggunakan krus porselin. Setelah itu dimasukkan ke dalam desikator dan ditimbang, lalu diuji dengan menggunakan FTIR untuk mengetahui kandungan gugus fungsi pada panjang yang terdapat didalam arang tongkol jagung [8].

Aplikasi arang tongkol jagung untuk mendegradasi diazinon

1. **Penyiapan Larutan Baku Deazinon**

Larutan Diazinon 600 mg/ml (600.000 ppm) langkah awal pembuatan larutan stok (6000 ppm). Pipet ukur diazinon sebanyak 1 ml, Dimasukan ke dalam labu ukur 100 ml, larutkan dengan aquades sampai tanda batas dan dihomogenkan. Tahap selanjutnya pembuatan larutan standar (100 ppm) pipet ukur 5 ml larutan stok 6000 ppm, dimasukan ke dalam labu ukur 25 ml, larutkan dengan aquades kembali sampai tanda batas. Kemudian diencerkan pada masing-masing konsentrasi 1, 2, 3, 4, dan 5 ppm dalam gelas beaker.

2. **Pembuatan Kurva Kalibrasi**

Pembuatan kurva kalibrasi menggunakan larutan standar diazinon dengan konsentrasi 1; 2; 3; 4 dan 5 ppm. Deret standar dibuat dengan mengencerkan larutan Diazinon 600 mg/ml menjadi deret konsentrsi ke dalam labu ukur 25 ml. Deret standar dianalisis dengan spektrofotometer Uv-vis pada panjang gelombang 200 nm sesuai dengan optimasi yang telah dilakukan. Selanjutnya dibuat kurva standar sehingga diperoleh persamaan regresi y = ax+b [9].

3. **Metode Penyinaran-Gelap**

Larutan diazinon ke dalam 20 ml 4 botol kaca. Masukkan arang sebanyak 1 gr ke dalam masing-masing dua botol dan beri label penyinaran dan gelap. Dua botol lainnya masing- masing beri label penyinaran dan gelap juga. Setelah itu lakukan proses penyinaran gelap-terang dengan memasukkan botol arang penyinaran ke dalam kotak tertutup yang sudah diberi lampu dan masukkan botol arang gelap ke tempat gelap dan tunggu 15 menit. Lalu masukkan dua botol tersebut ke dalam *sentrifuge* dan tunggu 1 menit dengan kecepatan 9500 rpm. Lakukan proses yang sama terhadap dua botol lainnya. Kemudian diuji menggunakan UV-Vis untuk menetukanabsorbansi tersebut, Sehingga persen degradasi dihitung menggunakan persamaan di bawah ini: [10]

$$Persentase\ Degradasi$$

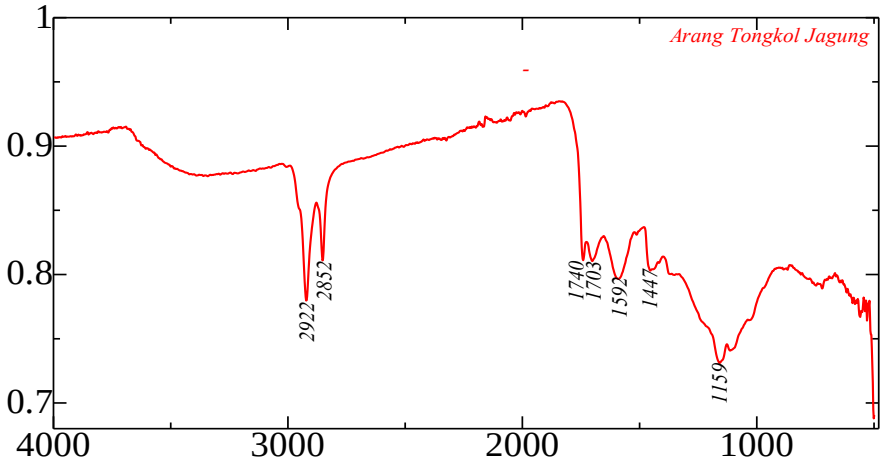
Copyright © The Author(s)
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

$$(\%D) = \frac{A_o - A_t}{A_o} x\ 100\%$$

Keterangan:
A_o = Absorbansi awal
A_t = Absorbansi akhir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji, arang tongkol jagung dianalisis menggunakan spektrofotometer FTIR dengan pembanding hasil analisis yang lain.



Gambar 1. Hasil FTIR dari Arang Tongkol Jagung

Gugus fungsi pada arang tongkol jagung yang berperan dalam proses fotokatalis dapat dilihat pada Spektrum FTIR pada Gambar 1 yaitu terdapat serapan panjang gelombang pada 2992-2852 cm^{-1} menunjukkan vibrasi rentang C-H yang mengindikasikan adanya selulosa. Bilangan gelombang pada 1111-1159 cm^{-1} menunjukkan adanya vibrasi rentang alkoxy C-O (aromatic). Untuk bilangan gelombang 1447-1592 cm^{-1} menunjukkan vibrasi rentang C=C, dan pada bilangan gelombang 1703-1740 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus karboksil yaitu munculnya serapan C=O (karbonil).

Hasil penentuan absorbansi dari larutan Diazinon yang dilakukan dengan menggunakan larutan uji pada konsentrasi 1; 2; 3; 4 dan 5 ppm yang didegradasi.

Tabel. 1 Konsentrasi Larutan Diazinon

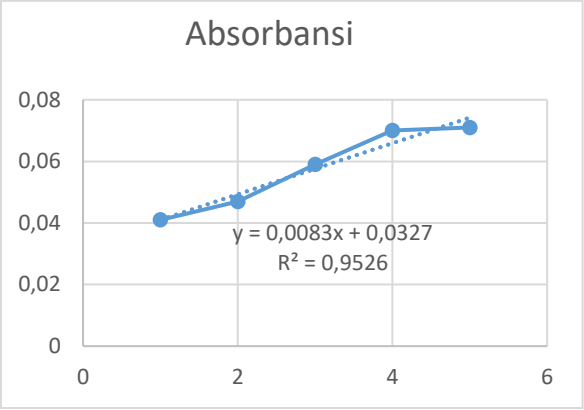
Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
1	0,041
2	0,047
3	0,059
4	0,070
5	0,071

Proses fotokatalis dapat diaplikasikan untuk menghilangkan atau mendegradasi suatu senyawa yang ramah lingkungan, pada penelitian ini peneliti menggunakan arang tongkol jagung sebagai sampel untuk mendegradasi senyawa diazinon.

Copyright © The Author(s)
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

Pengaruh fotokatalis terhadap senyawa diazinon dapat dilakukan dengan metode penyinaran gelap-terang yang bertujuan untuk menentukan persentase degradasi pada arang tongkol jagung di sampel penyinaran (terang) dan tanpa penyinaran (gelap), dengan bantuan sinar yang terdapat pada instrumentasi spektroskopi UV-Vis.

Kemudian dibuat kurva kalibrasi dari masing–masing larutan uji yang diukur absorbansinya. Kurva kalibrasi standar larutan uji merupakan hubungan linier antara konsentrasi standar larutan uji dengan absorbansi yang diperoleh Kurva kalibrasi larutan diazinon seperti Nampak pada Gambar 3.



Gambar 3 Kurva Kalibrasi Larutan Diazinon.

Berdasarkan Grafik 1 dapat dijelaskan bahwa semakin besar konsentrasi maka absorbansi yang diperoleh akan semakin besar atau konsentrasi berbanding lurus dengan absorbansi. Dari pemeriksaan yang dilakukan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis maka diperoleh kurva kalibrasi larutan standar diazinon. Dari grafik ini dicari nilai r (korelasi pearson) menunjukan ada atau tidaknya hubungan antara variable x dengan variable y. Setelah nilai r didapat maka akan diperoleh nilai r kuadrat/ R^2 (koefisien determinasi) dimana nilai R^2 yang didapat dari kurva kalibrasi larutan standar diazinon adalah 0,9526 (95,26 %). Hal ini menunjukan bahwa nilai kurang kuat karena menunjukan tingkat hubungan linier yang kurang kuat antara x (konsentrasi standar diazinon) dan y (absorban standar diazinon). Linearitas kurva kalibrasi yang didapat oleh standar larutan diazinon adalah y = 0,0083x + 0,0327 dengan regresi sebesar 0,9526. Menurut EPA, nilai regresi linier yang baik lebih tinggi atau sama dengan 0,996. Nilai regresi pada kurva kalibrasi standar larutan uji dikatakan kurang baik karena hasil kurva standar dari larutan uji tidak linier.

Tabel.2 Hasil Persentase Degradasi Arang Tongkol Jagung dengan Penyinaran dan Tanpa Penyinaran

No.	Sampel	Absorbansi	Konsentrasi	Degradasi (%)
1	Arang tongkol jagung (gelap)	0,062	7,47	12,6%
2	Arang tongkol jagung (terang)	0,057	6,87	19,7%

Copyright © The Author(s)
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

Dari data tabel 1 dapat dilihat pada sampel arang tongkol jagung menggunakan metode tanpa penyinaran (gelap) memiliki nilai absorbansi 0,062 dengan nilai konsentrasi 7,47, ketika dihitung persentase degradasinya didapatkan 12,6%. sedangkan yang penyinaran (terang) di dapat nilai absorbansi 0,057 dengan nilai konsentrasi 6,85, didapatkan persentase degradasi dari arang tongkol jagung yaitu 19,7%. Dari keduanya dapat dilihat bahwasannya persentase degradasi yang paling tinggi yaitu pada penyinaran dibandingkan dengan tanpa penyinaran (Gelap), sehingga Arang tongkol jagung dapat bertindak sebagai fotokatalis.

KESIMPULAN

Arang tongkol jagung dapat mendegradasi diazinon dengan penyinaran (terang) sebesar 19,7% dan tanpa penyinaran (gelap) sebesar 12,6%, Hal ini dapat disimpulkan bahwa Arang tonggkol jagung bertindak sebagai fotokatalis karena dengan bantuan sinar, diazinon tersebut mengalami degradaasi lebih tinggi daripada tanpa penyinaran.

DAFTAR RUJUKAN

[1] N. Nurjanah, R. Mohadi, And D. Desnelli, “Studi Fotodegradasi Pestisida Diazinon Menggunakan Komposit Kitin-Tio2,” 2020.

[2] N. Andarini and Y. Sarosa, “Sintesis Fotokatalis Lapis Tipis TiO2/SiO2 untuk Fotodegradasi Pestisida Diazinon,” *Pros. Semin. Nas. Kim.*, pp. 96–100, 2015.

[3] D. A. S. Muhamad Muhajir, Muhammad Alfian Mizar and U. N. M. Jurusan Pendidikan Teknik Mesin-FT, “Analisis Kekuatan Tarik Bahan Komposit Matriks Resin Berpenguat Serat Alam Dengan Berbagai Varian Tata Letak,” *J. Tek. Mesin*, vol. 24, no. 2, pp. 1–8, 2016.

[4] F. C. Hidayati, “Pemurnian Minyak Goreng Bekas Pakai (Jelantah) dengan Menggunakan Arang Bonggol Jagung,” *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidik. Fis.*, vol. 1, no. 2, p. 67, 2016.

[5] P. A. Handayani, E. Nurjanah, and W. D. P. Rengga, “Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Menjadi Silika Gel,” *J. Bahan Alam Terbarukan*, vol. 3, no. 2, pp. 55–59, 2014,

[6] L. Sulistyaningkarti and B. Utami, “Pembuatan Briket Arang dari Limbah Organik Tongkol Jagung dengan Menggunakan Variasi Jenis dan Persentase Perekat,” *JKPK (Jurnal Kim. dan Pendidik. Kim.*, vol. 2, no. 1, p. 43, 2017.

[7] A. M. Ulfa, G. A. R. Saputri, and W. S. I. Sari, “Penetapan Kadar Residu Pestisida Diazinon pada Anggur Merah (Vitis Vinifera) di Pasar Bambu Kuning dengan Variasi Pencucian Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-VIS,” *J. Anal. Farm.*, vol. 3, no. 1, pp. 42–52, 2018.

[8] M. Fathurrahman, A. Taufiq, D. Widiastuti, F. Dwi, and F. Hidayat, “Sintesis dan Karakterisasi Silika Gel dari Abu Tongkol Jagung sebagai Adsorben Ion Logam Cu (II) Synthesis and Characterization of Silica Gel from Corncob Ash As Adsorbent of Cu (II) Metal Ion,” no. November, pp. 89–95, 2020.

[9] F. Dwi, F. Hidayat, D. A. Taufiq, M. Si, D. Widiastuti, and M. Sc, “Sintesis Silika Gel Dari Abu Tongkol Jagung Dan Uji Sifat Adsortifnya Terhadap Ion Logam Tembaga (Ii),” *Kumpul. J. Kim.*, vol. 1, no. Ii, pp. 84–90, 2015.

[10] L. Ode and A. Nur, “Fotodegradasi Pestisida Diazinon dalam TiO 2 Tersuspensi,” *J. Ilmu Dasar*, vol. 14, no. 1, pp. 23–28, 2013.