

# PEMBUATAN ELEKTRODA PASTA KARBON UNTUK ANALISIS PARASETAMOL SECARA DIFFERENTIAL PULSE VOLTAMETRI

Pirim Setiarso<sup>1,a\*</sup>, Firma Inggriani<sup>1,b</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Kimia, Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang, Surabaya, 60231, Indonesia

email: [pirimsetiarso@unesa.ac.id](mailto:pirimsetiarso@unesa.ac.id)\* dan [firmainggriani@gmail.com](mailto:firmainggriani@gmail.com)

## ABSTRACT

In this study, carbon paste was made by carbon and paraffin for paracetamol detection by differential pulse voltametry. The main reason for using carbon paste electrode for paracetamol detection is the conductive nature of carbon. Paracetamol detection of differential pulse voltammetric detection has several factors used to accurately detect paracetamol. Factors that can affect the electrode composition, the pH of the solution, the deposition time, and the scan rate. In this study, paracetamol detection using carbon paste electrode has the optimum electrode composition in the ratio of carbon with paraffin 8: 2, pH of optimum solution for detection of paracetamol 6, deposition time 5 second and scan rate 200 mV / second. Carbon paste electrode has regression 0.9889 with recovery 97.332%. The proposed sensor shows good selectivity, sensitivity, stable repetition and precision.

**Keywords:** Voltametry; Differential Pulse Voltametry; Carbon Paste; Paracetamol

## ABSTRAK

Pada penelitian ini, elektroda pasta karbon dibuat dengan karbon dan paraffin untuk deteksi parasetamol secara differential pulse voltametri. Alasan utama menggunakan elektroda pasta karbon untuk deteksi parasetamol adalah sifat konduktor dari karbon. Pengukuran deteksi parasetamol secara differential pulse voltametri memiliki beberapa faktor yang digunakan untuk mendeteksi parasetamol secara tepat. Faktor yang dapat berpengaruh yaitu komposisi elektroda, pH larutan, waktu deposisi, dan laju pindai. Pada penelitian ini deteksi parasetamol menggunakan elektroda pasta karbon memiliki komposisi elektroda optimum pada perbandingan pasta karbon dengan paraffin yaitu 8:2, pH larutan optimum untuk deteksi parasetamol yaitu 6, waktu deposisi 5 detik dan laju pindai 200 mV/detik. Elektroda pasta karbon memiliki regresi sebesar 0.9889 dan recovery 97,332%. Sensor yang diusulkan menunjukkan selektivitas yang baik, sensitivitas, pengulangan yang stabil dan presisi.

**Kata Kunci:** Voltametri; Differential Pulse Voltametri; Pasta Karbon; Parasetamol

## I. PENDAHULUAN

Parasetamol atau *acetaminophen* adalah obat analgesik dan antipiretik yang penggunaannya untuk pereda demam dan nyeri [1]. Pada aplikasinya penentuan kadar parasetamol dalam dunia farmasi sangat penting, karena overdosis parasetamol dapat menyebabkan nekrosis hepatik dan pengaruh keracunan lainnya [2], sehingga dibutuhkan teknik tertentu untuk menganalisis dampak negatif yang ditimbulkan oleh parasetamol secara cepat dan efisien. Teknik analisis yang telah ada untuk mendeteksi parasetamol diantaranya kromatografi cair-cair (HPLC) [3], spektrofotometri massa [4], dan spektrofotometri [5]. Salah satu metode yang bisa digunakan untuk analisis parasetamol adalah metode voltametri [6]. Metode voltametri yang biasanya digunakan adalah *differential pulse* voltametri. Kelebihan metode *differential pulse* voltametri adalah memberikan informasi mengenai potensial reduksi dan reaksi kimia seperti proses adsorpsi secara cepat. Khususnya, dapat mengetahui letak dari potensial redoks secara cepat dari spesies elektroaktif. Hal ini sesuai dengan faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan untuk menganalisis unsur adalah biaya yang digunakan, kepraktisan alat, batas deteksi, waktu yang diperlukan, selektivitas, dan sampel yang akan dianalisis [7]. Instrumen voltametri mempunyai 3 elektroda yakni elektroda pembantu, elektroda kerja, dan elektroda pembanding. Elektroda kerja merupakan tempat reaksi oksidasi-reduksi terjadi. Baik atau tidaknya elektroda kerja tergantung pada reaksi oksidasi-reduksi larutan analit dan arus yang dihasilkan pada

potensial yang diberikan dalam pengujian. Salah satu elektroda kerja yang sering digunakan adalah elektroda pasta karbon. Karbon merupakan salah satu material yang dapat digunakan sebagai elektroda kerja dalam bidang elektroanalisis. Hal ini dikarenakan elektroda karbon mempunyai kisaran potensial yang cukup lebar, konduktivitas listriknya baik, inert secara kimia, mudah diperoleh, harganya relatif murah, dan dapat digunakan sebagai aplikasi sensor [7]. Pada pembuatannya elektroda pasta karbon menggunakan paraffin sebagai perekat, dimana paraffin akan membentuk interaksi fisika dengan karbon dan paraffin memiliki sifat isolator sehingga akan dapat menghambat proses transfer elektron [6].

Pada penelitian ini elektroda pasta karbon menunjukkan puncak reduksi parasetamol yang baik. Sensor yang diusulkan menunjukkan sensitivitas tinggi, selektivitas dengan pengulangan yang dapat stabil dan reproduktifitas. Elektroda yang sangat baik untuk deteksi parasetamol dan deteksi yang baik serta praktis dalam pengujian sampel nyata yang tersedia secara komersial.

## II. METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat gelas-gelas kaca, satu unit alat voltametri tipe 797 VA Computrace, neraca analitik, kabel tembaga diameter 2,5 mm, ampas, VWR IKA VMS-C7 S1,

Karbon, paraffin, Merck, akuademin, parasetamol dari Anqiu lu'an pharmaceutical China kadar 98-100,0%, KCl 5000 ppm,

serbuk  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  p.a, serbuk  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  p.a

## Prosedur

### Pembuatan Elektroda Pasta Karbon

Menyiapkan kabel tembaga dengan panjang 15 cm kemudian pada ujung bawah di kupas dengan panjang 0,5 cm, sedangkan pada ujung yang berlainan dikupas dengan panjang 1,5 cm. Kabel tembaga tersebut permukaannya digosok sampai halus, rata dan mengkilap. Minyak paraffin dan pasta karbon dengan komposisi perbandingan yaitu 8 : 2 (b/b) masing-masing dimasukkan ke dalam gelas kimia 50 mL. Campuran tersebut diaduk hingga homogen kemudian dimasukkan ke dalam badan elektroda secara manual dengan spatula sambil ditekan. Selanjutnya digunakan untuk analisis parasetamol secara differential pulse voltametri.

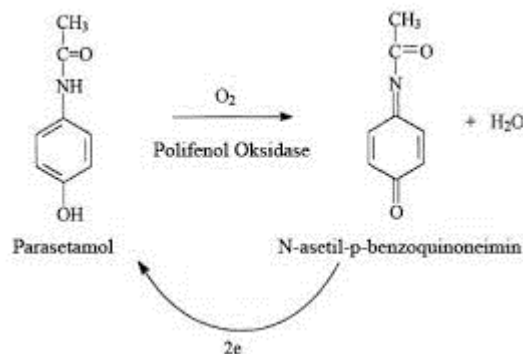
## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komposisi Elektroda

Komposisi elektroda dibuat perbandingan antara karbon dengan paraffin dengan perbandingan 8:2, komposisi ini diperoleh karena memiliki arus puncak reduksi dan oksidasi yang tinggi [8]. Hal ini karena pada elektroda kerja pasta karbon dengan perbandingan 8:2 memiliki  $I_{pc}$  paling besar dari pada perbandingan elektroda pasta karbon yang lain.

Pengukuran parasetamol pada pH 6 dengan konsentrasi 50 ppm dilakukan pada rentang beda potensial -2 Volt sampai 1 Volt dengan laju pindai 100 mV/s [6]. Elektroda kerja pada voltamogram menunjukkan bahwa elektroda pasta karbon mampu mengoksidasi

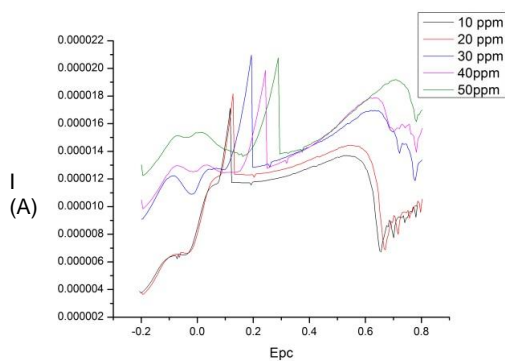
parasetamol menjadi N-asetil-para-quinoneimine dan mereduksi N-asetil-para-quinoneimine menjadi parasetamol yang ditandai dengan adanya puncak pada anoda dan katoda. Reaksi oksidasi parasetamol ditunjukkan pada gambar 1.



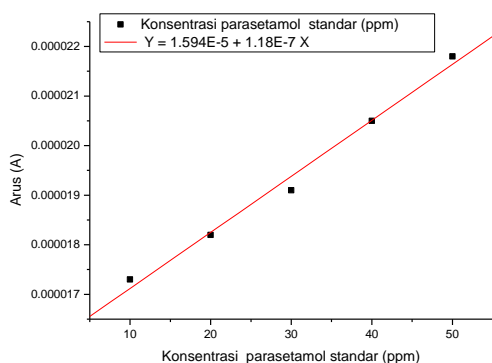
**Gambar 1.** Reaksi oksidasi parasetamol pada permukaan elektroda pasta karbon.

### Pengujian Larutan Standar Parasetamol

Parasetamol diuji dengan voltametri dengan standar 10, 20, 30, 40, 50 ppm dengan waktu deposisi 5 detik, laju pindai 200 mV/detik pada potensial -2 Volt sampai 1 Volt secara siklik voltametri. Pada sel voltametri diisi dengan campuran larutan 10 mL masing-masing, dengan konsentrasi 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm, 10 mL larutan KCl konsentrasi 50-100 kali dari konsentrasi larutan standar, dan 5 mL larutan buffer fosfat pH 6. Hasil pengukuran voltametri diolah menggunakan Originpro 8.5 yang ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 2. Voltamogram E (Volt) ol standar



Gambar 3. Kurva standar parasetamol

Voltamogram diferensial pulse parasetamol pada gambar (2) dengan konsentrasi 10-50 ppm dalam larutan buffer fosfat pH 6 dengan waktu deposisi 5 detik dan laju pindai 200 mV/detik.

Grafik hubungan antara konsentrasi larutan standar parasetamol dengan arus puncak katoda pada gambar (3) menghasilkan persamaan regresi  $Y = 1.594E-5 + 1.18E-7 X$  dengan  $R = 0.989259$ .

Persamaan linier selanjutnya digunakan untuk menentukan konsentrasi parasetamol dalam obat penurun panas produksi industri.. Persen perolehan kembali dihitung dengan menggunakan persamaan  $Recovery (\%) =$

Persen hasil perolehan kembali untuk pengukuran parasetamol 15 ppm dengan elektroda pasta karbon dengan perbandingan 8:2 (b/b) diperoleh 14,5998 ppm, dengan *Recovery* 97,332%. Berdasarkan persen *recovery* menunjukkan elektroda pasta karbon yang dibuat sensitif terhadap sampel parasetamol, dapat digunakan untuk analisis parasetamol secara kualitatif maupun kuantitatif pada sampel nyata.

#### IV. KESIMPULAN

Pada Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa elektroda kerja *pasta karbon* memiliki selektivitas, sensitivitas dan akurasi baik dengan koefisien korelasi regresi  $R=0.989259$  dan *Recovery* 97,332%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lima, Amanda B, et al., et al. *Simultaneous determination of paracetamol and ibuprofen in pharmaceutical samples by differential pulse voltammetry using a boron-doped diamond electrode*. Brazil : Journal of Chemistry Society, 2014.
- [2] May, Princess Rosdiana. *Relationship Knowledge and Parents Attitude Parents Behavior in Provision of Heat Lower Drugs (Antypretics) In Infant Age (0-1 year)Thesis* . Malang : Universitas Muhammadiyah Malang, 2012.
- [3] Wilson, John, et al., et al. *Analysis of acetaminophen metabolites in urine by high-performance liquid chromatography with UV andamperometric detection*. s.l. : Journal of Chromatography B: Biomedical Sciences and Applications, 1984. Vol 227. No 2.
- [4] Curtius, H.C, et al., et al. *Mass fragmentography of dopamine and 6-hydroxydopamine: Application to the determination of dopamine in human brain biopsies from the caudate nucleus*. . s.l. : Journal of Chromatography , 2012.
- [5] Maminski, Mariusz, et al., et al. *Spectrophotometric determination of dopamine in microliter scale using*

*microfluidic system based on polymeric technology. . s.l. : Analytica Chimica Acta, 2005. Vol. 540.No 1.*

- [6] Lukmana, Kuminingsih May. *Pembuatan Elektroda Kerja Graphene Oxide untuk Analisis Parasetamol secara Siklik Voltametri.* Surabaya : UNESA Journal of Chemistry, 2018. Vol.7 No.2.
- [7] Suprasetyo, Amardi and Setiarso, Pirim. *PEMBUATAN ELEKTRODA PASTA KARBON TERMODIFIKASI ZEOLIT UNTUK ANALISIS FENOL SECARA CYCLIC STRIPPING VOLTAMMETRY.* Surabaya : UNESA Journal of Chemistry, 2016. VOI.5.No.3.
- [8] Indra, Dyamarda. *Pembuatan Elektroda Kerja Graphene Oxide Untuk Analisis Fenol Secara Siklik Voltametri.* Surabaya : UNESA Journal of Chemistry, 2018.