

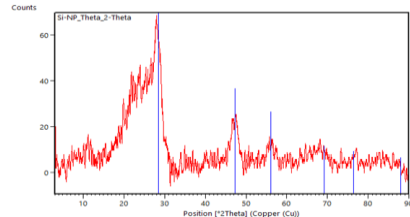
Modifikasi *Screen-printed Carbon Electrode* (SPCE) dengan Menggunakan Material Nanopartikel Silikon Terfungsionalisasi Nafion (SiNP/Naf) pada Sensor Elektrokimia Non-Enzimatis untuk Pendeteksian *Uric Acid* (UA)

Nurul Huda | Prof. Brian Yulianto, Ph.D. | Dr.Eng. Nugraha. M.Eng.
 Program Studi Magister Teknik Fisika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Bandung

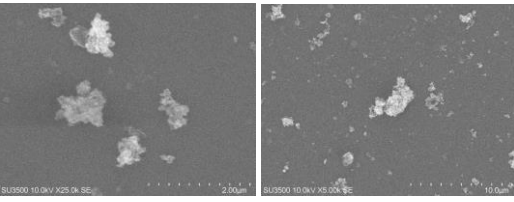
Latar Belakang

- Hiperurisemia adalah kondisi dimana konsentrasi asam urat dalam darah/urin manusia berlebih akibat peningkatan konsentrasi atau penurunan ekskresi asam urat maupun keduanya.^{[1][2]}
- Silikon merupakan material yang melimpah, memiliki porositas dan luas permukaan yang tinggi, serta biokompatibilitas yang baik. ^{[3][4]}
- Nafion biasa digunakan pada biosensor elektrokimia untuk menjaga stabilitas material pada saat pengujian elektrokimia. ^[5]
- Modifikasi SPCE dengan menggunakan material SiNP/Naf diharapkan dapat menghasilkan perangkat yang dapat mendeteksi asam urat.

SiNP Hasil Sintesis Metode CVD Non-Termal

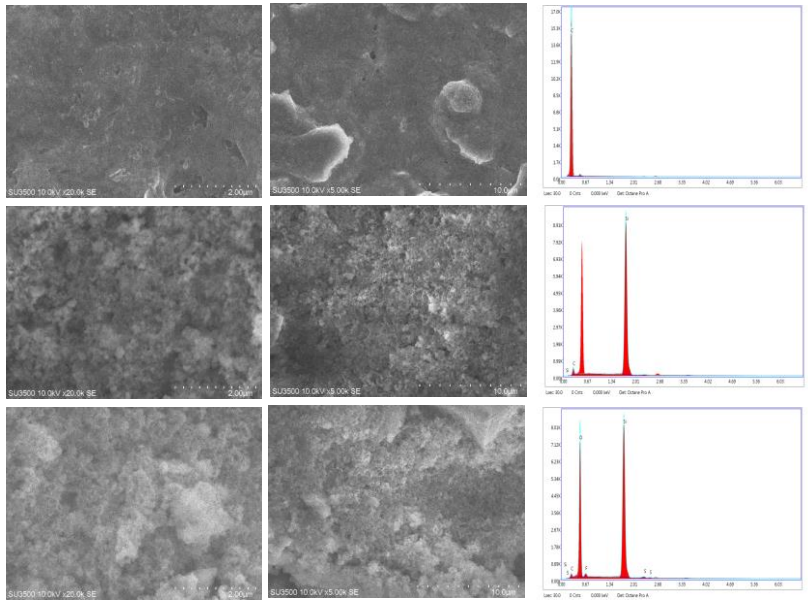


Difraktogram XRD SiNP

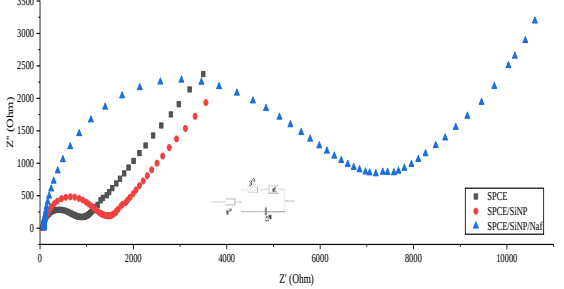


Citra SEM SiNP

Modifikasi SPCE dengan SiNP dan SiNP/Naf

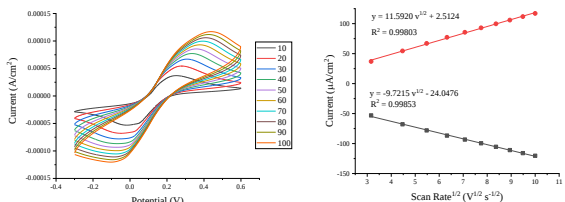


Citra SEM dan Spektrum EDS SPCE, SPCE/SiNP, dan SPCE/SiNP/Naf



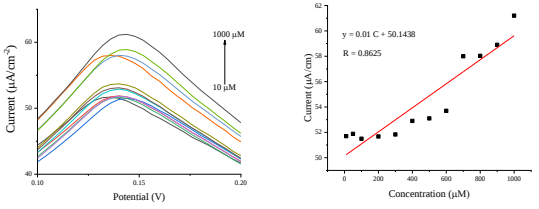
Karakterisasi EIS SPCE, SPCE/SiNP, dan SPCE/SiNP/Naf

Karakteristik Elektrokimia SPCE/SiNP/Naf



Voltamogram SPCE/SiNP/Naf dalam 0.1 M KCl dan 5 mM $K_3Fe(CN)_6$

Performa SPCE/SiNP/Naf Terhadap UA



Kurva DPV SPCE/SiNP/Naf dalam 0.1 M KCl dan 5 mM $K_3Fe(CN)_6$ terhadap perubahan konsentrasi UA

Kesimpulan

Modifikasi SPCE dengan material SiNP dan SiNP/Naf telah berhasil dilakukan. Pengembangan sensor elektrokimia non-enzimatis berbasis SPCE/SiNP/Naf untuk pendeteksian senyawa asam urat telah berhasil dicapai yang mana pada rentang deteksi 10 – 1000 uM memiliki nilai sensitivitas $\sim 0,01 \text{ uA.mM.cm}^{-2}$, LOD $\sim 0.21 \text{ uM}$, dan reusabilitas $\sim 4.82\%$.

[1] Dehlin, M., Jacobsson, L. and Roddy, E. (2020) 'Global epidemiology of gout: prevalence, incidence, treatment patterns and risk factors', *Nature Reviews Rheumatology*, 16(7), pp. 380–390. doi: 10.1038/s41584-020-0441-1.
 [2] Raja, S. et al. (2019) 'Frequency of Hyperuricemia and its Risk Factors in the Adult Population', *Cureus*, 11(3). doi: 10.7759/CUREUS.4198.
 [3] C. Roychoudhuri, "A review on porous silicon based electrochemical biosensors: Beyond surface area enhancement factor," *Sensors Actuators, B Chem.*, vol. 210, pp. 310–323, 2015, doi: 10.1016/j.snb.2014.12.089.
 [4] F. B. Juangsa, B. Arief Budiman, P. L. Sambegoro, P. Setyo Darmanto, and T. Nozaki, "Synthesis of Nanostructured Silicon Nanoparticles for Anodes of Li-Ion Battery," *ICEVT 2019 - Proceeding 6th Int. Conf. Electr. Veh. Technol.* 2019, pp. 175–178, 2019, doi: 10.1109/ICEVT48285.2019.8993999.
 [5] Y. C. Tsai, S. C. Li, and J. M. Chen, "Cast thin film biosensor design based on a nafion backbone, a multiwalled carbon nanotube conduit, and a glucose oxidase function," *Langmuir*, vol. 21, no. 8, pp. 3653–3658, 2005, doi: 10.1021/la0470535.