Potensi Sitoprotektif Ekstrak Etanolik Ocimum sanctum pada Sel PC-12 yang Diinduksi Rotenone sebagai
Model Cedera Seluler Terkait Penyakit Parkinson: Pendekatan In Silico dan In Vitro
Anisa Putri Aviana, Prof. drh. Dwi Liliek Kusindarta, M.P., Ph.D. ; Dr.med.vet. drh. Hevi Wihadmadyatami, M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Potensi Sitoprotektif Ekstrak Etanolik *Ocimum sanctum* pada Sel PC-12 yang Diinduksi *Rotenone* sebagai Model Cedera Seluler Terkait Penyakit Parkinson: Pendekatan *In Silico* dan *In Vitro*

Anisa Putri Aviana
25/562901/PKH/00928

Penyakit Parkinson (PP) merupakan penyakit neurodegeneratif yang ditandai oleh akumulasi agregat α-synuclein. Pengobatan PP saat ini terutama ditujukan untuk mengatasi gejala motorik dan belum terbukti menghentikan proses neurodegeneratif yang mendasari progresivitas penyakit. *Ocimum sanctum* memiliki aktivitas antioksidan yang berpotensi memberikan efek sitoprotektif. Penelitian ini bertujuan mengetahui potensi ekstrak etanolik *Ocimum sanctum* (EEOS) sebagai agen sitoprotektif pada model PP melalui pendekatan *in silico* dan *in vitro*. Penambatan molekuler dilakukan menggunakan Molegro Virtual Docker dengan quercetin sebagai salah satu senyawa bioaktif yang dilaporkan terdapat dalam *O. sanctum* dan α-synuclein sebagai protein target. Pengujian *in vitro* dilakukan pada sel PC-12 yang diinduksi *rotenone* dan diberikan EEOS pada konsentrasi 50, 75, dan 100 µg/mL. Pengujian meliputi aktivitas metabolik relatif berdasarkan MTT dan CCK-8, indeks apoptosis berdasarkan pewarnaan Hoechst 33342, serta pengukuran ChAT dan BDNF menggunakan ELISA. Data dianalisis menggunakan one-way ANOVA dilanjutkan uji Tukey. Hasil *in silico* menunjukkan bahwa kuersetin diprediksi berinteraksi dengan α-synuclein dengan *MolDock Score* sebesar -200,6. Hasil MTT dan CCK-8 menunjukkan bahwa pemberian EEOS mampu mempertahankan aktivitas metabolik relatif sel PC-12 setelah paparan *rotenone*, sedangkan pewarnaan Hoechst 33342 menunjukkan penurunan indeks apoptosis dibandingkan kelompok *rotenone*. Temuan tersebut secara bersama-sama mendukung adanya efek sitoprotektif EEOS terhadap cedera sel akibat *rotenone*. Pemberian EEOS juga menghasilkan kadar ChAT dan BDNF yang lebih tinggi dibandingkan kelompok *rotenone* ($p < 0,05$). Pada pengujian MTT, aktivitas metabolik relatif tertinggi di antara kelompok EEOS diperoleh pada konsentrasi 100 µg/mL sebesar 99,89%. Kadar ChAT tertinggi pada kelompok EEOS diperoleh pada konsentrasi 75 µg/mL sebesar 0,315 ng/mL, sedangkan kadar BDNF pada konsentrasi 50 dan 75 µg/mL menunjukkan nilai yang hampir sama, masing-masing sebesar 601,014 dan 601,394 pg/mL. Secara keseluruhan, EEOS pada konsentrasi 50-100 µg/mL menunjukkan potensi sitoprotektif terhadap sel PC-12 yang diinduksi *rotenone*, dengan respons tertinggi yang berbeda antarparameter.

Kata kunci: Ekstrak Etanolik *Ocimum sanctum*, *In Silico*, *In Vitro*, Sitoproteksi, Penyakit Parkinson.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Potensi Sitoprotektif Ekstrak Etanolik Ocimum sanctum pada Sel PC-12 yang Diinduksi Rotenone sebagai
Model Cedera Seluler Terkait Penyakit Parkinson: Pendekatan In Silico dan In Vitro**
Anisa Putri Aviana, Prof. drh. Dwi Liliek Kusindarta, M.P., Ph.D. ; Dr.med.vet. drh. Hevi Wihadmadyatami, M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Cytoprotective Potential of Ethanolic Extract of *Ocimum sanctum* Against *Rotenone* Induced Cellular Injury in PC-12 Cells: An *In Silico* and *In Vitro* Study

Anisa Putri Aviana
25/562901/PKH/00928

Parkinson's disease (PD) is a neurodegenerative disorder characterized by the accumulation of α-synuclein aggregates. Current treatments for PD primarily target motor symptoms and have not been demonstrated to halt the underlying neurodegenerative processes contributing to disease progression. *Ocimum sanctum* possesses antioxidant activity that may confer cytoprotective effects. This study aimed to investigate the potential of ethanolic extract of *O. sanctum* (EEOS) as a cytoprotective agent in a PD model using *in silico* and *in vitro* approaches. Molecular docking was performed using Molegro Virtual Docker, with quercetin, one of the bioactive compounds reported in *O. sanctum*, as the ligand and α-synuclein as the protein target. The *in vitro* study was conducted using rotenone induced PC-12 cells treated with EEOS at concentrations of 50, 75, and 100 µg/mL. The assays included MTT based cell metabolic activity, CCK-8 based metabolic activity, Hoechst 33342 staining for apoptosis, and ELISA based measurements of choline acetyltransferase (ChAT) and brain derived neurotrophic factor (BDNF). Data were analyzed using one-way ANOVA followed by Tukey's post hoc test. *In silico* analysis showed that quercetin was predicted to interact with α-synuclein, with a MolDock Score of -200.6. The MTT and CCK-8 assays indicated that EEOS treatment maintained the relative metabolic activity of PC-12 cells following rotenone exposure, while Hoechst 33342 staining showed a lower apoptotic index compared with the rotenone group. Collectively, these findings support the cytoprotective effect of EEOS against rotenone induced cellular injury. EEOS treatment also resulted in higher ChAT and BDNF levels than those observed in the rotenone group ($p < 0.05$). In the MTT assay, the highest relative metabolic activity among the EEOS treated groups was observed at 100 µg/mL (99.89%). The highest ChAT level among the EEOS treated groups was observed at 75 µg/mL (0.315 ng/mL), whereas BDNF levels at 50 and 75 µg/mL were comparable, at 601.014 and 601.394 pg/mL, respectively. Overall, EEOS at concentrations of 50-100 µg/mL demonstrated cytoprotective potential in rotenone induced PC-12 cells, with the highest response varying across the evaluated parameters.

Keywords: Ethanolic Extract of *Ocimum sanctum*, *In Silico, In Vitro*, Cytoprotection, Parkinson's Disease