

Modified Gravity in the Milky Way Galaxy's Rotation Curve: Dark and Baryon Sectors = Gravitasi Termodifikasi dalam Kurva Rotasi Galaksi Bima Sakti: Sektor Gelap dan Baryon

Davendra Shayna Hassan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920549027&lokasi=lokal>

Abstrak

Menguji validitas relativitas umum dapat dilakukan dengan memodifikasinya untuk mencari penyimpangan. Beberapa teori gravitasi termodifikasi menghasilkan potensial gravitasi dengan suku eksponensial yang menyerupai potensial Yukawa untuk aproksimasi medan lemah. Walaupun pengujian eksperimental dari koreksi Yukawa masih terbatas pada skala sistem tata surya, beberapa penelitian terbaru telah menggunakan data dari kurva rotasi galaksi untuk membatasi parameter Yukawa ini secara observasional, namun dengan asumsi bahwa barion terkopel secara lemah dengan gravitasi untuk memenuhi batasan gravitasi lokal. Studi kami mengabaikan asumsi ini dan menganalisis suku koreksi Yukawa baik dalam halo materi gelap maupun komponen bariyonik. Kami menyelidiki empat model: Newton, Almeida, MG, dan MG Duo, berdasarkan keberadaan suku koreksi Yukawa dalam komponennya dan kopling antar jenis partikel. Kami menguji keempat model ini pada tiga set data yang berbeda dari galaksi Bima Sakti, termasuk data Sofue (2015, 2017, dan 2020) dan data kurva rotasi dari Gaia DR3 oleh Wang (2023) dan Zhou (2023). Kami menemukan dukungan statistik yang kuat melalui faktor Bayes untuk model MG Duo yang menunjukkan kopling terpisah antara baryon-baryon dan baryon-DM. Namun, data observasional yang lebih tepat yang mencakup rentang radius galaksi yang lebih luas masih diperlukan untuk meningkatkan pemahaman tentang modifikasi di wilayah dalam galaksi Bima Sakti.

.....Testing the validity of general relativity can be done by modifying it to search for potential deviations. Several modified gravity theories introduce a Yukawa-like exponential term in the gravitational potential for weak-field limits. While experimental tests of the Yukawa-correction are limited to Solar system scales, recent studies have used galactic rotation curve data to observationally constrain these Yukawa parameters, although assuming that baryons are weakly coupled to gravity to satisfy local gravity constraints. In our study, we relax this assumption and analyze the Yukawa-correction in both dark matter halo and baryonic components. We investigate four models: Newtonian, Almeida, MG and MG Duo models, based on the presence of the Yukawa-correction term in the components and the coupling between particle species. We tested these models on three Milky Way datasets: Sofue (2015, 2017, 2020) and rotation curves by Wang (2023) and Zhou (2023) derived from Gaia DR3 data. We find strong statistical favor through the Bayes factor for the MG Duo model that presents a separated coupling between baryon-baryon and baryon-DM. However, more precise observational data covering a broader range of galactic radii is still required to enhance our understanding of modifications in the inner regions of the Milky Way.