

## ABSTRACT

### REHEATING TEMPERATURE CONSTRAINT AND DARK MATTER IN LOGARITHMIC $f(R)$ -GRAVITY

By

YUSMANTORO

20/466387/PPA/05953

The viability of  $f(R)$ -gravity has been investigated in calculating the reheating temperature and describing dark matter. We found that the logarithmic model has a chameleon problem. Therefore, we modify the model by adding the  $R^2$  term taken from the Starobinsky model. The viability of the corrected model has been tested, and we obtained the reheating temperature is about  $10^{6,5}$  GeV, which is the same as the non-corrected model. the constraints of  $\alpha$  for both non-corrected and corrected model are  $\alpha > 500$  and  $\alpha < \sqrt{3}$ , respectively. Meanwhile, the number of e-folds during infation  $N_k$  for both model are the same  $60 - 62$ . The tensor-to-scalar-ratio  $r$  is found to satisfy the Planck Data 2018 ( $r < 0,1$ ). Furthermore, the corrected model can avoid a chameleon problem so that the scalaron derived from the model can be a dark matter candidate. The model requires the allowed range of parameters to are  $1,701 \times 10^{-70}/\kappa < M < 3,803 \times 10^{-19}/\kappa$  and  $1,286 \times 10^{-130} < M^2/R_c < 6,43 \times 10^{-28}$  which are compatible with reheating constraints.

Keywords : logarithmic  $f(R)$ -gravity, reheating temperature, dark matter, and Planck Data 2018.

## ABSTRAK

### KENDALA TEMPERATUR REHEATING DAN MATERI GELAP DALAM TEORI MODIFIKASI GRAVITASI $f(R)$ LOGARITMIK

Oleh

YUSMANTORO

20/466387/PPA/05953

Pengujian viabilitas teori modifikasi gravitasi logaritmik dengan koreksi  $R^2$  dalam menghitung temperatur reheating dan menjelaskan materi gelap telah dilakukan. Telah ditemukan bahwa model logaritmik memiliki masalah chameleon. Oleh karenanya, untuk menghindari masalah tersebut model ini dimodifikasi dengan menambahkan suku  $R^2$  yang diambil dari suku Starobinsky. Viabilitas model yang termodifikasi ini diuji kembali dan menghasilkan temperatur reheating sekitar  $10^{6,5}$  GeV yang mana hasil ini sama dengan hasil perhitungan model tanpa koreksi. Konstrain  $\alpha$  untuk model tanpa koreksi dan dengan koreksi masing-masing adalah  $\alpha > 500$  dan  $\alpha < \sqrt{3}$ . Rasio tensor skalar  $r$  yang diperoleh memenuhi syarat Data Planck 2018 ( $r < 0, 1$ ). Jumlah efolding  $N_k$  yang terhitung saat inflasi untuk model logaritmik dengan koreksi ataupun tidak menghasilkan nilai yang sama yakni sekitar  $60 - 62$ . Selanjutnya, telah dibuktikan bahwa model yang terkoreksi tidak lagi memiliki masalah chameleon sehingga medan skalaron yang diperoleh dari model  $f(R)$  ini dapat menjadi kandidat materi gelap. Parameter model yang memenuhi kendala materi gelap chameleonik berada pada kisaran  $1,701 \times 10^{-70}/\kappa < M < 3,803 \times 10^{-19}/\kappa$  dan  $1,286 \times 10^{-130} < M^2/R_c < 6,43 \times 10^{-28}$ . Kendala tersebut kompatibel dengan kendala reheating.

Keywords : Teori modifikasi gravitasi  $f(R)$  logaritmik, temperatur reheating, materi gelap, dan Data Planck 2018.