

## INTISARI

Teh hitam merupakan salah satu jenis teh yang memiliki kapasitas antioksidan yang cenderung rendah. Tannase dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas seduhan teh hitam dengan meningkatkan potensi antioksidan teh hitam. Selain tannase, tirosinase juga ikut berperan dalam peningkatan kualitas seduhan teh hitam dalam menghasilkan kadar theaflavin yang lebih tinggi daripada thearubigin pada proses oksidasi enzimatis. Tirosinase dapat digunakan sebagai enzim pengoksidasi eksogen untuk menggantikan proses oksidasi enzimatis konvensional. Proses oksidasi enzimatis pada dasarnya dipengaruhi oleh konsentrasi enzim pengoksidasi dan waktu inkubasi enzim. Teh siap minum (RTD) merupakan salah satu bentuk turunan produk teh yang sering dikonsumsi oleh masyarakat. Teh hitam RTD memiliki kelemahan yaitu kandungan antioksidan yang rendah dan proses yang panjang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi tannase dan tirosinase terhadap karakteristik fisik dan kimia teh hitam siap minum yang dihasilkan. Selain itu, kombinasi tannase dan tirosinase terbaik dalam menghasilkan teh hitam siap minum juga ditentukan.

Ekstrak daun teh klon PGL 11 (p+2) yang telah diinaktivasi enzim alami tehnya ditambahkan enzim tannase (100 mg/100 ml) selama 15 menit. Penambahan enzim tannase terbukti dapat menghasilkan warna yang lebih kuning dan meningkatkan aktivitas antioksidan, kandungan asam galat, epikatekin (EC), dan epigallocatekin (EGC). Kombinasi tannase dan tirosinase menghasilkan warna teh hitam yang merah kekuningan dan *tea cream* yang signifikan lebih rendah ( $p < 0,05$ ) daripada kontrol. Aktivitas antioksidan, kadar theaflavin, thearubigin, dan rasio TF/TR yang dihasilkan juga signifikan lebih tinggi ( $p < 0,05$ ) daripada teh hitam kontrol. Ekstrak yang telah diberi tannase kemudian ditambahkan tirosinase (111, 446, 1.785 U/ml) selama 20 dan 40 menit. Aplikasi tirosinase dengan konsentrasi yang semakin tinggi dan waktu inkubasi yang semakin lama menghasilkan warna merah kekuningan yang semakin gelap. Konsentrasi yang semakin tinggi dan waktu inkubasi yang semakin lama dapat menyebabkan penurunan aktivitas antioksidan, kadar katekin, dan asam galat namun meningkatkan kadar TF dan TR. Perlakuan terbaik ditentukan dengan menggunakan indeks efektivitas de garmo berdasarkan beberapa parameter, seperti rasio TF/TR, aktivitas antioksidan *radical scavenging*, *reducing power*, kadar asam galat, dan total katekin. Penggunaan kombinasi tannase (100 mg/100 ml) dengan inkubasi selama 15 menit dan tirosinase (1.785 U/ml) selama 20 menit merupakan perlakuan terbaik dalam penelitian ini. Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai uji sensori terhadap teh hitam siap minum dengan kombinasi tannase dan tirosinase untuk mengetahui penerimaan masyarakat.

**Kata Kunci:** Tannase, Tirosinase, Oksidasi Enzimatis, Antioksidan, Teh Hitam Siap Minum

## ABSTRACT

Black tea has a lower antioxidant capacity than other teas. Tannase can be used as a treatment to improve the quality of black tea infusion by increasing the antioxidant potential of black tea. Tyrosinase also plays a role in improving the quality of black tea infusion in producing higher theaflavins content than thearubigins in the enzymatic oxidation process. Tyrosinase can be used as an exogenous oxidizing enzyme to replace conventional enzymatic oxidation processes. The enzymatic oxidation process is influenced by the concentration of the oxidizing enzyme and the enzyme incubation time. Ready-to-drink tea (RTD) is a form of tea product derivative that is often consumed. The RTD black tea has a lower antioxidant capacity and needs a longer process. The purpose of this study was to determine the effect of the combination of tannase and tyrosinase on the physical and chemical characteristics of the RTD black tea. In addition, the best combination of tannase and tyrosinase to produce RTD black tea was determined.

The tea leaf extract of clone 11 (p + 2) that its natural enzyme had been inactivated was added with the tannase (100 mg / 100 ml) for 15 minutes. Tannase treatment could produce a yellow color and increase antioxidant activity, gallic acid, epicatechin (EC), and epigallocatechin (ECG) levels. The combination of tannase and tyrosinase produced a reddish-yellowish black tea color and significantly lower ( $p < 0.05$ ) tea cream formation than the control. The antioxidant activity, levels of theaflavins, thearubigins, and the TF / TR ratio were also significantly higher ( $p < 0.05$ ) than the control. The tannase-treated extract was then added with tyrosinase (111, 446, 1,785 U / ml) for 20 and 40 minutes. The application of tyrosinase with higher concentrations and longer incubation times produced a darker yellowish red color. The higher the concentration and the longer the incubation time could cause a decrease in antioxidant activity, catechin, and gallic acid levels but increase TF and TR levels. The best treatment was determined using the effectiveness index “de garmo” based on several parameters, such as the TF/TR ratio, scavenging radical antioxidant activity, reducing power, gallic acid content, and total catechins. The combination of tannase (100 mg / 100 ml) for 15 minutes and tyrosinase (1,785 U / ml) for 20 minutes was the best treatment in this study. Further research on sensory testing of RTD black tea with a combination of tannase and tyrosinase is needed to determine public acceptance.

**Keywords:** Tannase, Tyrosinase, Enzymatic Oxidation, Antioxidant, RTD Black Tea