

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beras hitam merupakan sumber antioksidan alami yang potensial (Leonarski *et al.*, 2023). Beras hitam menawarkan berbagai manfaat kesehatan berkat kandungan antosianin (Khatun dan Mollah, (2024), serat (Rahim *et al.*, 2022), mineral (Sangma dan Parameshwari, 2024), dan vitamin (Zhao *et al.*, 2021). Beras hitam di Indonesia memiliki berbagai varietas. Salah satu pengembangan beras hitam terkini adalah mutan beras hitam Sidenuk (Ishak, 2023). Mutan beras hitam Sidenuk (Ishak, 2023), merupakan pengembangan terbaru dari varietas Sidenuk, hasil kerja sama antara Profesor Ishak dan Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) melalui Pusat Penelitian Tenaga Nuklir. Mutan ini dikembangkan dari varietas Sidenuk yang diradiasi sinar gamma (^{60}Co) dengan dosis 250 Gy untuk mengubah warna beras Sidenuk dari yang semula putih menjadi hitam. Penelitian Ishak (2023) menunjukkan bahwa warna hitam pada mutan ini bersifat dominan dan dapat diwariskan.

Mutan beras hitam Sidenuk, turunan padi Sidenuk, memiliki potensi hasil lebih tinggi dari varietas padi lainnya. Varietas ini memiliki keunggulan seperti masa tanam singkat (103 hari), produksi tinggi (6,9 ton/ha GKG), ketahanan terhadap hama wereng batang coklat (WBC), dan kualitas nasi pulen dengan kadar amilosa 20,6% ([KEMENTAN], 2011). Sebagai varietas beras hitam lokal, mutan beras hitam Sidenuk sangat potensial untuk dikembangkan sebagai sumber pangan fungsional yang kaya antioksidan dan bermanfaat bagi kesehatan.

Beras hitam mendapatkan warnanya dari pigmen antosianin (Oh *et al.*, 2018), terutama sianidin-3-glukosa yang mengubah warna beras mutan Sidenuk dari putih menjadi hitam (Sun *et al.*, 2013; Lang *et al.*, 2019). Pigmen ini sangat bermanfaat karena memiliki sifat antioksidan (Akhter *et al.*, 2019) dan berpotensi mencegah penyakit kardiovaskular (Khoo *et al.*, 2017), diabetes (Bontempo *et al.*, 2015), serta kanker (Fernandes *et al.*, 2015). Konsentrasi antosianin tertinggi ditemukan pada bekatul beras hitam (Koh *et al.*, 2015), dan ekstraknya bahkan menunjukkan efek perlindungan saraf pada tikus (Bae *et al.*, 2017).

Antosianidin sintase (ANS), juga dikenal sebagai leukoantosianidin dioksigenase (LDOX), merupakan enzim kunci dalam biosintesis antosianin. Enzim ini berperan dalam mengubah leukoantosianidin tak berwarna menjadi antosianidin berwarna pada beras (*Oryza sativa*) (Xia *et al.*, 2021). ANS termasuk dalam jalur biosintesis flavonoid sebagai metabolit sekunder (Zhang *et al.*, 2014). Sebagai enzim oksidoreduktase, ANS bekerja dengan menambahkan atau mengurangi molekul oksigen pada donor berpasangan (Xu *et al.*, 2008). ANS menggunakan 2-oksoglutarat dan senyawa terdehidrogenasi dalam reaksinya sebagai donor untuk mengkatalisis perpindahan elektron dengan bantuan oksigen. Kofaktor yang terlibat dalam reaksi ini adalah L-askorbat dan Fe^{2+} . Reaksi perubahan leukoantosianidin menjadi antosianidin berlangsung dalam dua tahap (KEGG, 2024). Tahap pertama melibatkan hidrolisis karbon C-3 dan eliminasi transdiakial, menghasilkan 2,3-dehidroflavan-3,4-diol, suksinat, CO_2 , dan H_2O . Tahap kedua adalah dehidrasi 2,3-dehidroflavan-3,4-diol menjadi antosianidin.

Penelitian sebelumnya telah mengidentifikasi gen-gen seperti *ANSI*, *F3H*, *UGT*, dan *DFR* yang terlibat dalam biosintesis antosianin pada padi hitam melalui pengurutan genom dan transkriptom (Oh *et al.*, 2018). Namun, penelitian mengenai gen antosianidin sintase (*OsANS*) pada mutan beras hitam Sidenuk belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengkarakterisasi urutan DNA gen *OsANS*, serta menentukan aktivitas antioksidan pada mutan beras hitam Sidenuk (*Oryza sativa* var. *sidenuk*).

1.2 Perumusan Masalah

- a. Bagaimanakah karakteristik Gen *OsANS* pada mutan beras hitam Sidenuk?
- b. Bagaimanakah karakteristik *primer* untuk isolasi Gen *OsANS* mutan beras hitam Sidenuk?
- c. Apakah mutan beras hitam Sidenuk mempunyai aktivitas antioksidan tinggi?

1.3 Tujuan Penelitian

- a. Mempelajari karakteristik Gen *OsANS* mutan beras hitam Sidenuk

- b. Merancang *primer Gen OsANS* mutan beras hitam Sidenuk
- c. Mendapatkan data aktivitas antioksidan mutan beras hitam Sidenuk

1.4 Hipotesis Penelitian

Terdapat perbedaan karakteristik gen *OsANS* pada mutan beras hitam Sidenuk dengan beras putih Sidenuk.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini akan memberikan data mengenai karakteristik gen *OsANS* mutan beras hitam Sidenuk sebagai basis data untuk pengembangan biologi molekuler. Mutan beras hitam dapat digunakan untuk penderita berbagai penyakit seperti diabetes dan kanker.

