

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pada zaman modern ini, keberadaan senyawa radikal bebas tidak dapat kita hindari di kehidupan sehari-hari. Radikal bebas dapat didefinisikan sebagai suatu senyawa yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan, sehingga radikal bebas bersifat sangat reaktif. Sumber senyawa radikal bebas adalah asap rokok, asap kendaraan bermotor, asap pabrik, paparan sinar matahari yang berlebih, polusi udara, maupun makanan yang telah digoreng atau dibakar (Corwin, 2008). Senyawa radikal bebas dapat menyebabkan terjadinya reaksi oksidatif dalam tubuh yang memicu terjadinya penyakit degeneratif seperti jantung koroner, kanker, katarak dan lain-lain (Pietta, 1999). Oleh karena itu diperlukan senyawa yang dapat menghambat radikal bebas yaitu antioksidan (Kumalaningsih, 2006).

Antioksidan didefinisikan sebagai senyawa yang dapat menunda, memperlambat atau menghambat reaksi oksidasi radikal bebas (Pokorny et al., 2001). Antioksidan merupakan senyawa yang mempunyai struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya pada senyawa radikal bebas (Kumalaningsih, 2006). Berdasarkan sumbernya, antioksidan dikelompokkan menjadi dua yaitu antioksidan sintetis (buatan) dan antioksidan alami (Dalimartha dan Soedibyo, 1999). Adanya kekhawatiran akan efek samping dari antioksidan sintetis menjadikan antioksidan alami menjadi alternatif yang sangat dibutuhkan (Rohdiana, 2001; Sunarni, 2005). Antioksidan alami adalah antioksidan hasil ekstraksi bahan alam yang bersumber dari berbagai tanaman, buah-buahan dan lain-lain. Salah satu sumber antioksidan yaitu kubis ungu (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.).

Kubis ungu memiliki nilai gizi yang tinggi dikarenakan kaya akan mineral, vitamin, oligosakarida, dan sejumlah zat bioaktif, seperti antosianin, flavonol, dan glukosinolat yang berdampak positif terhadap kesehatan manusia (Jagdish Singh et al., 2006; Podsedek, 2007; Volden et al., 2008). Kandungan gizi kubis ungu dalam setiap 100 g yaitu protein 1,4 g; karbohidrat 5,3 g; lemak 0,2 g; kalsium 46 g; fosfor 31 g; zat besi 1 mg; vitamin A 80 IU; vitamin B1 0,06 mg; dan vitamin C sebanyak 50 mg. Kubis ungu juga mengandung pigmen antosianin yang merupakan salah satu

senyawa flavonoid dan memiliki peran sebagai antioksidan. Podsedek (2007) menyebutkan bahwa antosianin merupakan salah satu kelompok utama dari fitokimia dalam kubis ungu. Antosianin mampu menghentikan reaksi radikal bebas dengan menyumbangkan hidrogen atau elektron pada radikal bebas dan menstabilkannya.

Antosianin merupakan pigmen merah, *orange*, biru atau ungu yang larut dalam air yang terdapat dalam buah dan sayuran (Clifford, 2000; Wu dan Prior, 2005; Wu et al., 2006). Manfaat antosianin diantaranya memiliki aktivitas antioksidan dan untuk perlindungan terkait penyakit kardiovaskular, diabetes, kanker, masalah penglihatan, penyakit neurodegeneratif, penuaan kulit, penyakit radang, dan kondisi medis lainnya (He dan Giusti, 2010). Antosianin juga merupakan kelompok komponen bioaktif yang termasuk dalam golongan flavonoid dan berada dalam bentuk glikosida atau terikat dengan komponen gula. Senyawa antosianin yang sudah lepas dari komponen gulanya disebut dengan antosianidin (Avila et al., 2009). Gugus gula yang biasanya terikat pada antosianin berupa glukosa, ramnosa, silosa, galaktosa, arabinosa, dan fruktosa (Ozella et al, 2007).

Penelitian sebelumnya oleh Hunaefi et al (2013), tentang pengaruh fermentasi terhadap sifat antioksidan kubis ungu dengan variasi fermentasi alami dan diinokulasi dengan dua jenis bakteri asam laktat (*Lactobacillus plantarum* ATCC 8014 dan *Lactobacillus acidophilus*, NCFM) yang dibandingkan dengan Kubis ungu fermentasi alami. Penelitian yang dilakukan Avila et al (2009) menunjukkan bahwa beberapa sub spesies bakteri asam laktat menunjukkan adanya aktivitas enzim β -glucosidase. Hasil yang didapatkan yaitu jumlah total fenolik kubis ungu yang diinokulasi dengan *Lactobacillus Plantarum* dan *Lactobacillus Acidophilus* sedikit meningkat sampai hari ke 7 fermentasi. Fermentasi memiliki dampak menurunkan tingkat total antosianin dari semua jenis fermentasi. Selain itu, hasil juga menunjukkan bahwa fermentasi dapat menyebabkan kerusakan pada struktur dinding sel kubis ungu yang mana merupakan konstituen fenolik terikat, sehingga mengarah pada pembebasan dan atau sintesis dari berbagai senyawa bioaktif yang berpotensi mengakibatkan peningkatan aktivitas antioksidan.

Selain itu, juga telah dilakukan biokonversi antosianin menjadi antosianidin (bentuk aglikon dari antosianin) oleh enzim yang disebut β -glucosidase (BGS) (Fleschhut et al., 2006). Diketahui bahwa aglikon bentuk antosianin lebih kuat daripada bentuk glikosilasi (antosianin) kaitannya dengan aktivitas antioksidan (Kahkonen & Heinonen, 2003). Berdasarkan penelitian oleh Chaiyasut et al (2017), bahwa perubahan antosianin menjadi antosianidin pada bekatul beras hitam dilakukan menggunakan bakteri *Saccharomyces cerevisiae*. Bakteri *Saccharomyces cerevisiae* diketahui memiliki aktivitas β -glucosidase yang baik (Delcroix et al., 1994). Hasil yang diperoleh yakni antosianidin memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi (Chaiyasut et al., 2017).

Selain bakteri *Saccharomyces cerevisiae*, kapang golongan *Rhizopus* sp juga dapat menghasilkan enzim β -glucosidase (Ewan et al., 1992). Menurut Ewan et al (1992), kapang *Rhizopus* sp. berperan penting dalam proses pembuatan fermentasi tempe dan memiliki kemampuan dalam menghasilkan enzim β -glucosidase. Selama proses fermentasi kedelai berlangsung menjadi tempe, *isoflavon glucosidase* dikonversi menjadi isoflavon aglikon oleh enzim β -glucosidase yang disekresikan oleh mikroorganismenya. Enzim β -glucosidase selain terdapat di dalam kedelai juga diproduksi oleh mikroorganismenya selama proses fermentasi berlangsung dan mampu memecah komponen glukosida menjadi aglikon dan gugus gula.

Inokulum jamur dalam pembuatan tempe umumnya disebut dengan laru atau ragi tempe. Salah satu jenis jamur yang sering dijumpai dalam ragi tempe adalah *Rhizopus oligosporus*. Jenis jamur lainnya seperti *Rhizopus oryzae*, *Rhizopus stolonifer* dan *Rhizopus arrhizus* juga sering ditemui dalam kultur campuran ragi tempe (Iskandar, 2002). Winarno et al (2017) juga menyebutkan bahwa spesies kapang *Rhizopus* yang berada dalam tempe yakni *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus oryzae*, *Rhizopus arrhizus* dan *Rhizopus stolonifer*, namun *Rhizopus oligosporus* diketahui sebagai kapang yang paling sesuai untuk pembuatan tempe.

Oleh karena itu, pada penelitian ini penulis akan melakukan biokonversi antosianin menjadi antosianidin dalam kubis ungu melalui fermentasi ragi tempe *Rhizopus oligosporus* serta uji aktivitas antioksidan. Diharapkan kubis ungu yang

sebelumnya telah memiliki aktivitas antioksidan dapat lebih meningkat setelah dilakukan fermentasi dengan ragi tempe dan dapat menjadi alternatif antioksidan alami yang baik.

1.2 Rumusan masalah

1. Bagaimana proses biokonversi dari antosianin menjadi antosianidin dalam kubis ungu melalui fermentasi dengan ragi tempe *Rhizopus oligosporus* ?
2. Bagaimana aktivitas antioksidan ekstrak kubis ungu setelah difermentasi dengan ragi tempe *Rhizopus oligosporus* ?

1.3 Tujuan penelitian

1. Mengetahui proses biokonversi dari antosianin menjadi antosianidin dalam kubis ungu melalui fermentasi dengan ragi tempe *Rhizopus oligosporus*.
2. Mengkaji aktivitas antioksidan ekstrak kubis ungu setelah difermentasi dengan ragi tempe *Rhizopus oligosporus*.

1.4 Manfaat penelitian

Dari penelitian ini diharapkan akan memberikan metode baru untuk meningkatkan aktivitas antioksidan dari ekstrak kubis ungu sehingga dapat menjadi obat antikanker, antitumor, antidiabetes, dll.