

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Koro pedang (*Canavalia ensiformis* [L.] DC) atau yang disebut koro bedhog merupakan salah satu jenis koro yang bermanfaat. Koro pedang mengandung protein, karbohidrat, lemak, mineral, dan antioksidan yang bermanfaat bagi kesehatan (Widianarko *et al.*, 2003). Masyarakat di Indonesia kurang mengenal koro pedang, sehingga tidak banyak masyarakat yang mengetahui adanya kacang-kacangan selain kedelai yang bermanfaat bagi kesehatan. Kepentingan ekonomi cenderung memprioritaskan kedelai dan kacang tanah sehingga kuantitas budidaya koro pedang semakin berkurang.

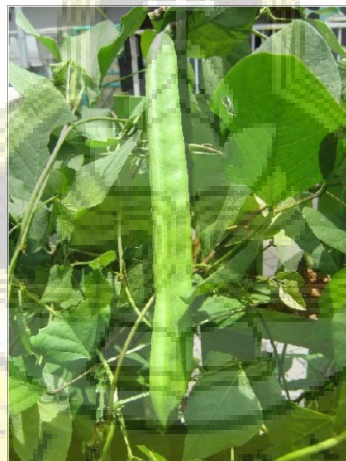
Terdapat berbagai jenis varietas tanaman koro, tetapi hanya sebagian varietas yang digunakan sebagai bahan makanan, misalnya koro benguk sebagai bahan baku pembuatan tempe koro benguk. Salah satu jenis kacang koro yang belum dimanfaatkan secara maksimal antara lain koro pedang. Keunggulan tanaman koro pedang antara lain memiliki adaptasi yang luas pada berbagai jenis lahan, terutama pada lahan kering, mudah dibudidayakan secara tunggal atau tumpangsari, cepat menghasilkan biomasa untuk pupuk hijau atau pakan, dan mengandung protein (Anonim, 2008a). Koro pedang mengandung antioksidan yang merupakan senyawa yang penting dalam upaya menjaga kesehatan tubuh, antioksidan berfungsi sebagai penangkap radikal bebas yang banyak terbentuk dalam tubuh. Tubuh manusia menghasilkan senyawa antioksidan, tetapi tidak cukup kuat untuk berkompetisi dengan radikal bebas di dalam tubuh yang dihasilkan dalam aktifitas sehari-hari (Hernani, 2006).

Antioksidan yang diketahui pada tanaman secara umum yaitu flavonoid dan polifenol (Anonim, 2007). Flavonoid merupakan bagian dari senyawa polifenol yang berperan penting dalam mencegah berbagai penyakit seperti kanker dan penyakit jantung yang disebabkan oleh keberadaan radikal bebas (Heinrich *et al.*, 2004). Koro pedang juga mengandung asam sianida (HCN) yang bersifat racun (Haryoto, 2000). Asam sianida merupakan senyawa toksik. Oleh karena adanya keberadaan antioksidan dan sianida pada bahan pangan, diantaranya kacang koro pedang, maka perlu diketahui besarnya aktivitas antioksidan dan kandungan sianida pada kacang koro pedang tersebut.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* [L.] DC) / Jack Bean / Koro Bedhog.

Koro merupakan tanaman yang termasuk dalam famili *Leguminoceae* (*Fabaceae*). Tanaman koro pada umumnya berbentuk semak atau perdu dan tumbuh merambat. Adanya bintil akar merupakan salah satu ciri tanaman koro. Bintil akar tersebut mengandung bakteri *Rhizobium* yang dapat mengikat unsur nitrogen dari udara, oleh adanya aktivitas tersebut tanaman koro dapat berperan dalam penyuburan tanah. Polong tanaman koro mengandung protein dalam jumlah yang cukup tinggi. Terdapat berbagai macam jenis koro, antara lain koro pedang (koro bedhog), koro plenth, koro cecak, koro babi, koro benguk (rase, rawe, ompleh, arab, kacang, tahun), koro legi, koro ijo, koro mangsi, koro racun (koro pahit), koro glinding, koro gajih, koro kecipir, koro buncis (putih, dan hitam), dan koro gepeng (Widianarko *et al.*, 2003). Penampakan polong koro pedang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 . Polong Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* [L.] DC)
(<http://www.google.com>)

Koro pedang (*Canavalia ensiformis* [L.] DC) mempunyai polong yang besar, pipih dan panjang seperti pedang. Bentuk biji bulat lonjong pipih berwarna putih susu. Tinggi tanaman dapat mencapai 1 meter. Bunga berwarna kuning, jumlah polong dalam satu tangkai berkisar 1 - 3 polong. Panjang polong 30 cm dan lebar 3,5 cm, polong muda berwarna hijau dan polong tua berwarna kuning jerami (Anonim, 2008a). Tanaman koro pedang dapat dilihat pada Gambar 2, sedangkan biji koro pedang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2 . Tanaman Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* [L.] DC)
(<http://www.google.com>)



Gambar 3 . Biji Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* [L.] DC)
(<http://www.google.com>)

Secara botani tanaman koro pedang dibedakan dalam dua tipe tanaman yaitu koro pedang yang tumbuh tegak berbiji putih (*Canavalia ensiformis* [L.] DC) yang dikenal dengan nama *Jackbean*, dan koro pedang yang tumbuh merambat berbiji merah (*Canavalia gladiata*) yang dikenal dengan nama *Swordbean*. Tanaman koro pedang dapat tumbuh hingga ketinggian 2000 m d.p.l, tumbuh baik pada suhu rata-rata 14°C - 27°C di lahan tadah hujan atau 12°C - 32°C di daerah tropik dataran rendah. Sistem perakaran kedua tanaman tersebut sangat dalam, sehingga dapat menjangkau persediaan kadar air tanah yang cukup pada kondisi permukaan tanah kering atau pada lahan kering. Pertumbuhan kedua jenis tanaman koro pedang tersebut dapat optimal bila mendapatkan sinar matahari secara cukup (Anonim, 2008a).

Klasifikasi dari koro pedang adalah sebagai berikut :

Kerajaan : *Plantae*
 Divisi : *Magnoliophyta*
 Kelas : *Magnoliopsida*
 Ordo : *Fabales*
 Famili : *Fabaceae*
 Genus : *Canavalia*
 Species : *Canavalia ensiformis [L.] DC*

(Anonim, 2009a).

Komposisi gizi kacang koro pedang dapat dilihat pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1 . Komposisi Gizi dan Mineral Kacang Koro Pedang Setiap 100 g Bahan.

Komposisi		Nilai
Karbohidrat	(%)	45,2 - 56,9
Protein	(%)	23,8 - 27,6
Lemak	(%)	2,3 - 3,9
Kadar air	(%)	11 - 15,5
Serat kasar	(%)	4,9 - 8,0
Mineral	(%)	2,27 - 4,2

(Widianarko *et al.*, 2003).

Selain mengandung karbohidrat, protein, lemak, air, serat kasar, dan mineral, koro pedang juga mengandung antioksidan dan asam sianida (Pangastuti, 1996).

1.2.2. Antioksidan

Antioksidan didefinisikan sebagai inhibitor yang bekerja menghambat oksidasi dengan cara bereaksi dengan radikal bebas reaktif membentuk radikal bebas tidak reaktif yang bersifat relatif stabil. Mengenai penghambatan radikal bebas yang berkaitan dengan penyakit, lebih sesuai jika antioksidan didefinisikan sebagai senyawa-senyawa yang melindungi sel dari efek berbahaya radikal bebas oksigen reaktif (Sofia, 2006). Antioksidan dapat menunda, memperlambat, dan mencegah proses oksidasi lemak (Kochar, 1990).

Terdapat beberapa jenis antioksidan yang diijinkan untuk makanan, baik dari jenis antioksidan sintetis (*Butil Hidroksi Anisol*, *Butil Hidroksi Toluena*) maupun antioksidan

alami. Pada umumnya bahan pangan dapat menjadi sumber antioksidan alami, misalnya biji-bijian, rempah-rempah, teh, coklat, dedaunan, dan sayuran. Senyawa antioksidan yang diisolasi dari sumber alami berasal dari tumbuhan. Senyawa antioksidan alami tumbuhan antara lain senyawa fenolik atau polinefonik yang dapat berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat dan kumarin (Sarastani *et al.*, 2000).

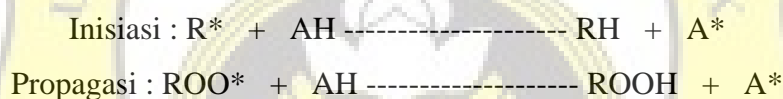
Komponen antioksidan dalam tanaman mempunyai peranan penting dalam kesehatan. Antioksidan alami yang potensial berasal dari tanaman dan umumnya banyak ditemukan pada tanaman kacang-kacangan. Senyawa fenolik dapat mencegah terjadinya stress oksidatif (Lee *et al.*, 2000). Antioksidan alami dapat diperoleh dari ekstraksi jaringan tanaman dan hewan. Antioksidan alami mayoritas adalah *tocopherol*, *flavonoids*, dan *phenolic acid* (Chang, 2002).

Sumber utama antioksidan alami adalah biji-bijian, buah-buahan dan sayur-sayuran. Sifat utama dari antioksidan adalah kemampuannya dalam memerangkap radikal bebas (Prakash *et al.*, 2001). Isoflavon merupakan antioksidan alami yang terdapat pada kacang-kacangan. Isoflavon dapat mencegah penyakit jantung, mencegah kanker, mencegah osteoporosis, mengurangi sindrome menopause pada wanita, mencegah kerontokan rambut, mencegah penyakit Alzheimer, menghambat keracunan oleh bakteri, dan dapat menghaluskan kulit (Chang, 2002).

Flavonoid mempunyai peranan penting dalam diet karena seperti senyawa polifenol lainnya, flavonoid merupakan antioksidan yang kuat. Flavonoid dapat menghambat dan memerangkap oksidasi secara efektif. Flavonoid berperan dalam mencegah berbagai penyakit yang disebabkan oleh keberadaan radikal bebas seperti kanker, dan penyakit jantung (Heinrich *et al.*, 2004). Polifenol adalah asam fenolat dan flavonoid. Polifenol banyak ditemukan dalam buah-buahan, sayuran serta biji-bijian. Senyawa flavonoid telah terbukti mempunyai efek biologis yang sangat kuat sebagai antioksidan, menghambat penggumpalan keping-keping sel darah, merangsang produksi oksidasi nitrit yang dapat melebarkan pembuluh darah, dan juga menghambat pertumbuhan sel kanker (Karyadi, 2006).

Menurut mekanisme kerjanya, antioksidan memiliki 2 fungsi. Fungsi pertama yang merupakan fungsi utama antioksidan yaitu sebagai pemberi atom hidrogen. Antioksidan (AH) yang mempunyai fungsi utama tersebut merupakan antioksidan primer. Senyawa ini dapat memberikan atom hidrogen secara cepat ke radikal lipida (R^* , ROO^*) atau mengubahnya ke bentuk lebih stabil, sementara turunan radikal antioksidan (A^*) tersebut memiliki keadaan lebih stabil dibanding radikal lipida. Fungsi kedua atau fungsi sekunder antioksidan yaitu mempercepat laju autooksidasi dengan berbagai mekanisme di luar mekanisme pemutusan rantai autooksidasi dengan perubahan radikal lipida ke bentuk lebih stabil (Gordon, 1990).

Penambahan antioksidan dapat menghalangi reaksi oksidasi pada tahap inisiasi maupun propagasi (Gambar 4). Radikal-radikal antioksidan (A^*) yang terbentuk pada reaksi tersebut relatif stabil dan tidak mempunyai cukup energi untuk dapat bereaksi dengan molekul lipida lain membentuk molekul lipida baru. Radikal-radikal antioksidan dapat saling bereaksi membentuk produk non-radikal.



Gambar 4. Reaksi Penghambatan Antioksidan Primer Terhadap Radikal Lipida (Gordon, 1990).

Isolasi antioksidan alami biasa dilakukan dari tumbuhan yang dapat dimakan, tetapi tidak selalu dari bagian yang dapat dimakan. Antioksidan alami tersebar di beberapa bagian tanaman seperti pada kayu, kulit, akar, daun, buah, bunga, biji, dan serbuk sari. Mekanisme antioksidan dalam mengurangi risiko berbagai penyakit yaitu menghambat oksidasi dengan cara bereaksi dengan radikal bebas membentuk radikal bebas tak reaktif yang relatif stabil. Hal tersebut dapat dilakukan dengan menghambat oksidasi LDL menggunakan antioksidan yang banyak ditemukan pada bahan pangan. Antioksidan berperan dalam melindungi lipoprotein densitas rendah (LDL) dan lipoprotein densitas sangat rendah (VLDL) dari reaksi oksidasi (Pratt, 1992).

Metode sederhana dan cepat dapat digunakan untuk menentukan aktivitas antioksidan pada bahan pangan, yaitu dengan menggunakan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*). Elektron ganjil dalam radikal bebas DPPH memberikan penyerapan kuat maksimal pada 515 nm dan berwarna ungu. Warna tersebut berubah dari ungu menjadi kuning saat aktivitas antioksidannya tinggi (Huang, 2004 dalam Santoso, 2006).

1.2.3. Asam Sianida (HCN)

Kacang koro mempunyai biji yang lebih keras daripada kacang kedelai. Biji kacang koro mengandung asam sianida (HCN) yang bersifat toksik. Asam sianida tersebut dapat dikurangi dengan cara sederhana, yaitu dengan cara direndam menggunakan air bersih selama 24 - 48 jam. Selama perendaman, dilakukan penggantian air setiap 6 - 8 jam sekali (Haryoto, 2000). Pelepasan asam sianida dari tanaman tergantung oleh adanya enzim glukosidase yang spesifik serta adanya air. Enzim ini bekerja dengan baik pada suhu rendah dan akan inaktif bila dipanaskan. Perebusan dalam air akan menghidrolisa glukosida sianogenik menjadi komponen-komponennya sehingga kandungan asam sianida akan menurun (Makfoeld, 1989).

Batas aman kandungan asam sianida yang diijinkan dalam bahan pangan yaitu 50 mg/kg bahan pangan (Anonim, 2008c; Shahidi, 1997; Parker, 1997). Bahan makanan umumnya mengandung sianida dalam bentuk berikatan dengan glukosa, sehingga disebut dengan glukosianida (*cyanogenic glukoside*). Keracunan oleh senyawa sianida dapat menyebabkan muntah-muntah, pusing, hingga berakibat kematian. Proses keracunan akibat sianida tersebut disebabkan karena tidak terjadinya proses oksidasi dalam sel ketika asam sianida terikat pada enzim sitokrom (Tejasari, 2003).

1.2.4. Fermentasi

Fermentasi dapat terjadi karena adanya aktivitas mikroba penyebab fermentasi pada substrat organik yang sesuai. Proses fermentasi dapat menyebabkan perubahan sifat bahan pangan, sebagai akibat dari pemecahan kandungan-kandungan bahan pangan tersebut. Hasil-hasil fermentasi tergantung dari jenis bahan pangan atau substrat, jenis mikroba, dan kondisi lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan metabolisme

mikroba tersebut. Beberapa contoh makanan hasil fermentasi antara lain tempe, tauco, kecap, oncom, ikan peda, terasi, sayur asin, keju, dan yoghurt (Winarno *et al.*, 1984).

Bahan pangan yang mengalami proses fermentasi umumnya mempunyai nilai gizi yang lebih tinggi dari bahan asalnya. Hal ini disebabkan karena mikroba bersifat katabolik atau memecah komponen-komponen yang kompleks menjadi komponen yang lebih sederhana sehingga lebih mudah dicerna. Selain itu mikroba juga dapat mensintesa beberapa vitamin yang kompleks dari faktor-faktor pertumbuhan, misalnya produksi dari beberapa vitamin seperti riboflavin, vitamin B12, dan provitamin A. Melalui proses fermentasi juga dapat terjadi pemecahan oleh enzim-enzim tertentu terhadap bahan-bahan yang tidak dapat dicerna oleh manusia, misalnya selulosa, hemiselulosa, dan polimer-polimernya menjadi gula sederhana atau turunan-turunannya (Winarno *et al.*, 1984).

Tempe merupakan makanan yang umumnya terbuat dari bahan dasar kacang kedelai. Selain tempe berbahan dasar kacang kedelai, terdapat pula berbagai jenis makanan berbahan bukan kedelai yang juga disebut tempe. Terdapat dua golongan besar tempe menurut bahan dasarnya, yaitu tempe berbahan dasar *legume* dan tempe berbahan dasar *non-legume* (Anonim, 2009b). Tempe yang diproduksi secara tradisional dengan menggunakan jamur *Rhizopus sp.*, ternyata mampu memberikan nilai gizi yang lebih tinggi dari bahan dasarnya. Saat berlangsung proses fermentasi terjadi perubahan senyawa organik kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana. Protein akan disederhanakan menjadi peptida sederhana dan asam amino bebas sehingga akan lebih mudah dicerna oleh tubuh. Lemak juga disederhanakan menjadi asam lemak sehingga dapat cepat dipergunakan sebagai sumber energi, demikian pula dengan karbohidrat kompleks. Terjadinya penyederhanaan senyawa organik kompleks memberikan keuntungan pula bagi mineral yang secara alami banyak terikat oleh senyawa kompleks tersebut (Prosiding Simposium Nasional, 1995).

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dan kandungan asam sianida (HCN) selama proses pembuatan tempe koro pedang (*Canavalia ensiformis* [L.] DC). Analisa dilakukan pada tahap biji koro, biji koro setelah perendaman 24, 36, dan 48 jam, biji koro setelah perebusan, serta pada tempe koro pedang.

