**I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas mengenai : (1) Latar Belakang Penelitian, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

* 1. **Latar Belakang Penelitian**

Indonesia kaya akan tanaman polong-polongan, diantaranya kacang koro (*Canavalia ensiformis L)*. Tanaman ini belum banyak dimanfaatkan, padahal ditinjau dari kandungan gizi dan potensi pengembangannya, pemanfaatan protein koro sangatlah prospektif. Koro pedang mempunyai potensi yang cukup besar untuk dikembangkan sebagai bahan pangan alternatif sumber protein karena keseimbangan asam aminonya sangat baik, namun sayangnya potensi tersebut belum dikembangkan secara optimal sehingga pemanfaatan masih relatif terbatas. Polong muda dari koro pedang biasanya dikonsumsi sebagai sayuran, sedangkan biji tua akan diolah menjadi tempe (Muraski, 2011).

Pemanfaatan yang masih relatif terbatas menyebabkan koro pedang ini jarang ditanam oleh petani sehingga tingkat produksinya di Indonesia juga sangat rendah. Padahal sebenarnya koro pedang memiliki tingkat produksi yang cukup tinggi yaitu berkisar 1-4,5 ton biji kering. Oleh karena itu, untuk lebih mengoptimalkan pemanfaatan koro pedang menjadi produk yang enak, bergizi, dan memiliki nilai jual tinggi. Adanya potensi yang cukup besar tersebut mendorong usaha untuk mengolah kacang-kacangan menjadi berbagai produk bernilai ekonomi tinggi. Kacang-kacangan selain dikonsumsi dalam bentuk aslinya, misalnya melalui proses penggorengan dan perebusan, dapat pula dikonsumsi dalam bentuk lain. Sebagai contoh tahu sebagai hasil olahan kedelai, tempe sebagai hasil fermentasi kedelai dan tauge sebagai hasil perkecambahan kacang.

Kandungan protein biji koro pedang dan biji kacang-kacangan lain berturut-turut adalah: koro pedang biji putih (27,4%), koro pedang biji merah (32%), kedelai (35%), dan kacang tanah (23,1%). Melihat kandungan gizinya yang lengkap, sangat disayangkan bahwa koro pedang belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Koro pedang dapat diolah menjadi beberapa produk pangan seperti tepung koro pedang serta produk olahannya seperti *cake, cookies* dan produk *bakery* lainnya, kerupuk koro pedang, nugget koro pedang, mayyonaise koro, dan tempe koro pedang dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam fermentasi berbagai makanan tradisional seperti kecap, tempe, tahu, dan tauco. Banyak makanan terfermentasi dibuat dengan bahan dasar kedelai, yang sebenarnya dapat dicampur dengan jenis kacang-kacangan yang lain (Kusmana, 2009).

Kacang koro merupakan salah satu kacang-kacangan yang dapat menjadi alternatif sebagai pengganti kacang kedelai karena dilihat dari kandungan gizinya yang tidak kalah tinggi dari kedelai. Kebutuhan kedelai yang terus meningkat karena pertambahan penduduk, juga meningkatnya konsumsi per kapita terutama dalam bentuk olahan. Permintaan kedelai per kapita sejak periode 1970 sampai 1990 telah meningkat 160%, sedangkan pada periode 1990-an sampai tahun 2010 diperkirakan tumbuh 2,92% per tahun (Siregar, 1999). Peningkatan konsumsi kedelai yang begitu pesat dan tidak dapat diimbangi oleh peningkatan produksi kedelai dalam negeri, maka terjadi kesenjangan. Kesenjangan itu ditutup dengan kedelai impor yang banyak menyita devisa (Amang dan Sawit, 1996). Sejak perdagangan kedelai lepas dari kontrol BULOG mulai tahun 1991 impor kedelai meningkat sangat pesat (Sudaryanto dan Swastika, 2007). Hingga peningkatan konsumsi kedelai tidak berbanding lurus dengan produksinya, maka dari itu perlu alternatif pengganti kedelai yaitu kacang koro, adanya alternatif ini diharapkan dapat mengurangi penggunaan kedelai yang cukup besar di Indonesia.

Salah satu produk olahan kacang-kacangan yang sangat popular di masyarakat yaitu tahu.Tahu menurut standar industri Indonesia, adalah makanan padat yang dicetak dari kacang kedelai dengan proses pengendapan protein pada titik isoelektriknya tanpa atau dengan penambahan bahan lain yang diijinkan. Salah satu jenis kacang-kacangan yang sangat cocok dijadikan bahan dasar pembuatan tahu adalah kacang koro. Protein yang terdapat pada kacang koro lebih besar dibanding dengan kacang-kacangan seperti kacang hijau, kacang tanah, kacang tolo dan kacang gude yaitu sekitar 27,4 gr (Sri Budi, 2013).

Tahap koagulasi protein (pengendapan protein) merupakan salah satu tahapan penting dalam pembuatan produk pangan berbasis *curd*. Penggunaan koagulan yang berbeda dengan konsentrasi tertentu akan menghasilkan tahu dengan sifat tekstur dan flavor yang berbeda serta memberikan variasi pembentukan *curd*, baik dalam hal kekerasan maupun komponen proteinnya. Begitupun lama penggumpalan berpengaruh pada kualitas tahu. Menurut Liu (2007), waktu terlalu pendek maka penggumpalan tidak sempurna. Apabila terlalu lama suhu sistem akan menurun sehingga tahap pencetakan akan sulit. Oleh karena itu, untuk memperoleh produk dengan karakteristik organoleptik yang seragam diperlukan pengetahuan mengenai profil koagulan serta sifat-sifat organoleptik yang dihasilkan khususnya tekstur.

Proses pembuatan tahu kedelai terdiri dari dua bagian, yaitu pembuatan susu kedelai dan penggumpalan proteinnya. Susu kedelai dibuat dengan merendam kedelai dalam air bersih. Perendaman dimaksudkan untuk melunakkan struktur selular kedelai sehingga mudah digiling dan memberikan dispersi dan suspensi bahan padat kedelai lebih baik pada waktu ekstraksi. Perendaman juga dapat mempermudah pengupasan kulit kedelai akan tetapi perendaman yang terlalu lama dapat mengurangi total padatan. Kedelai yang telah direndam kemudian dicuci, digiling dengan alat penggiling bersama-sama air panas (80oC) dengan perbandingan 1:7. Bubur kedelai yang dihasilkan selanjutnya disaring dan filtratnya didihkan selama 30 menit pada suhu 100–110oC. Susu kedelai yang dihasilkan kemudian digumpalkan. Zat penggumpal yang dapat digunakan adalah asam cuka, asam sitrat, batu tahu (CaSO4) dan CaCl2 (Koswara, 1992).

Kalsium sulfat merupakan golongan koagulan yang paling banyak digunakan dalam pembuatan *curd* protein kedelai. Koagulan ini akan terdispersi perlahan di dalam susu kedelai sehingga memberikan waktu koagulasi yang lambat. Koagulan sulfat mengkoagulasi protein kedelai dengan cara membentuk jembatan antar molekul protein dan meningkatkan ikatan silang polimer sehingga terjadi agresi protein, sedangkan koagulan asam akan menurukan pH sari kedelai dan menyebabkan agregasi dari protein terdenaturasi dengan meningkatkan sifat hidrofobik dan ketidaklarutan (Permana, 2001).

* 1. **Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat di identifikasikan masalah penelitian adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh jenis koagulan terhadap karakteristik tahu kacang koro?
	1. **Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari dan mengetahui karakteristik tahu kacang koro pedang tanpa penambahan atau subtitusi bahan lain.

* 1. **Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Memanfaatkan kacang-kacangan lokal dalam pembuatan tahu.
2. Meningkatkan nilai ekonomis dari kacang koro pedang.
3. Sebagai produk olahan pangan pengganti kacang kedelai.
4. Sebagai bahan informasi untuk mengetahui kandungan yang memiliki khasiat dalam produk olahan kacang koro pedang.
5. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang metode pembuatan tahu dengan kacang koro pedang.
6. Menghasilkan kacang koro yang dapat dikonsumsi dan diterima oleh masyarakat.
	1. **Kerangka Pemikiran**

Koro pedang merupakan salah satu jenis kacang koro yang dapat digunakan sebagai sumber protein nabati dengan kandungan karbohidrat sebesar 55% dan protein 27,4%. Namun, kendala yang dihadapi pada pengolahan kacang koro yaitu banyaknya senyawa toksik yang terkandung di dalamnya salah satunya adalah kandungan asam sianida (HCN) yang cukup tinggi dan sangat berbahaya terhadap kesehatan tubuh jika masuk ke dalam tubuh secara berlebihan. Hal ini menyebabkan masyarakat ragu memanfaatkan kacang koro sebagai bahan baku produk makanan, namun proses pengolahan yang tepat dapat menurunkan sianida pada kacang koro seperti proses pencucian, perendaman, serta fermentasi (Suciati, 2012).

Menurut Kasim (2010), pengolahan yang baik seperti perendaman, perebusan, maupun fermentasi akan nyata pengaruhnya terhadap kandungan sianida pada kacang koro pedang. Perlakuan perendaman dilakukan dengan menggunakan air bersih selama 24-72 jam (setiap 6-8 jam sekali dilakukan pergantian air) (Haryoto, 2000). Proses perebusan dapat menurunkan sekitar 68% asam sianida pada kacang koro. Penghilangan asam sianida dengan cara perebusan dan perendaman merupakan 2 teknik yang paling mudah dilakukan dan cukup efektif karena HCN bersifat mudah menguap dan mudah larut dalam air.

Pada prinsipnya proses pembuatan tahu ada dua bagian, yaitu pembuatan susu kedelai dan penggumpalan protein. Dalam pembuatan susu kedelai terlebih dahulu dilakukan perendaman. Perendaman yang dilakukan berfungsi untuk melunakkan struktur seluler bahan baku sehingga mudah digiling, namun perlu diperhatikan bahwa perendaman terlalu lama dapat mengurangi total padatan (Koswara, 1992).

Menurut Kasim (2010), peningkatan total padatan pada susu kedelai berkaitan dengan tekstur tahu yaitu menjadi keras. Selain itu, peningkatan total padatan juga dapat menurunkan jumlah rendemen yang dihasilkan.

Penggumpalan dilakukan dengan penambahan koagulan kedalam susu kedelai sehingga protein terdentaurasi dan dihasilkan *curd* (gumpalan tahu). Kualitas tahu juga dipengaruhi oleh penggunaan koagulan, dan suhu penambahan koagulan. Penambahan koagulan yang berbeda akan menghasilkan tahu dengan tekstur dan flavor yang berbeda. Penambahan koagulan yang terlalu banyak akan berpengaruh terhadap cita rasa, warna tahu menjadi kuning, dan tekstur tahu mudah hancur serta keras. Apabila penambahan koagulan terlalu sedikit, maka akan ada bagian-bagian dari *whey* yang tidak terkoagulasi (Shih *et al*., 1997).

Tahu adalah produk hasil koagulasi dari susu kedelai, yang dilanjutkan dengan penekanan sehingga hasilnya menyerupai keju lunak yang berwarna putih (Winarno, 2002).

Tahu adalah makanan lunak, tanpa serat, berprotein tinggi dengan susunan komposisi kira-kira 80% air, 10% protein dan 4% lipid. Tahu terdiri dari berbagai jenis, yaitu tahu putih, tahu kuning, tahu sutra, dan tahu cina perbedaan dari berbagai jenis tahu tersebut adalah pada proses pengolahannya dan jenis penggumpal yang akan digunakan pada proses pemasakan.

Koagulasi merupakan proses lanjutan yang terjadi ketika molekul protein yang didenaturasi membentuk suatu masa yang solid. Koagulasi ini terjadi selama rentang waktu temperatur yang lama dan dipengaruhi oleh faktor-faktor diantaranya panas, pengocokan, pH, dan garam. Hasil dari proses koagulasi protein biasanya mampu membentuk karakteristik yang diinginkan (Azrifziaf, 2012).

Protein akan mengalami koagulasi apabila dipanaskan pada suhu 50oC atau lebih. Koagulasi ini hanya terjadi apabila protein berada pada titik isoelektriknya. Protein yang terdenaturasi pada titik isoelektriknya masih dapat larut pada pH diluar titik isoelektrik tersebut. Disamping oleh pH, suhu tinggi dan ion logam berat, denaturasi dapat pula terjadi oleh adanya gerakan mekanik, alkohol, aseton, eter, dan detergen (Poedjiadi, 2005).

Proses koagulasi yang maksimal terjadi pada pH titik isoelektrik yakni pH sebesar 4,5 yang ditandai dengan kelarutan protein terendah atau kadar protein produk tahu ter-tinggi. Penambahan bahan penggumpal sebaiknya dilakukan setelah sari kedelai mencapai suhu 60-90oC, hal ini tergantung dari jenis bahan penggumpal yang digunakan (Mulyani, 2010).

Menurut Anglemier (1976), protein kedelai yang sebagian besar adalah globulin, mempunyai titik isoelektrik antara 4,1 sampai 4,6. Globulin akan mengendap pada pH 4,1 sedangkan protein lainnya seperti proteosa, prolamin dan albumin bersifat larut dalam air sehingga diperkirakan penurunan kadar protein dalam perebusan disebabkan terlepasnya ikatan struktur protein karena panas yang menyebabkan terlarutnya komponen protein dalam air.

Menurut Suprapti (2005), sebagai akibat proses pembuatan tahu, protein yang semula terkandung dalam biji kedelai terbagi-bagi. Sebagian protein menjadi produk tahu, sementara sisanya terbagi menjadi dua, yaitu terbawa dalam limbah padat (ampas tahu) dan limbah cair (*whey*).

Dalam pembuatan tahu ada dua perlakuan utama sebagai penyebab proses penggumpalan protein yaitu pemanasan yang menyebabkan koagulasi protein dengan suhu efektif berkisar antara 38-78ºC dan penambahan penggumpal untuk membentuk atau mempercepat proses penggumpalan. Faktor-faktor yang mempengaruhi koagulasi ini adalah protein yang paling mudah berkoagulasi pada titik isoelektriknya, kebanyakan protein hanya berfungsi aktif biologis pada daerah pH dan suhu yang terbatas, jika pH dan suhu berubah melewati batas-batas tersebut, protein akan mengalami denaturasi (Supriadi, 2003).

Menurut Putri, dkk (2013), penggunaan jenis koagulan asam cuka dan *whey* yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap tekstur tahu, hal ini diduga disebabkan oleh keefektifan koagulan dalam membentuk agregat. *Whey* memiliki sifat untuk membentuk agregat yang berukuran halus sehingga tekstur tahu yang dihasilkan cenderung lembut namun bersifat kokoh dan juga elastis.

Menurut Diniyani (2013), koagulan asam cuka yang digunakan pada penelitian nya mengenai tahu dari biji saga menimbulkan rasa yang asam tetapi dapat menutupi rasa getir dan aroma yang langu yang ditimbulkan oleh bahan baku yaitu biji saga yang memiliki kecenderungan rasa yang getir dan aroma yang langu, dan dalam hal tekstur tahu ini memiliki tekstur yang lunak.

Menurut Triyono (2010) yang menyakan bahwa pada penelitiannya jenis asam yang digunakan dalam penggumpalan protein berpengaruh nyata terhadap protein yang digumpalkan, dimana asam asetat penilitian yang dilakukan pada penelitiannya adalah *whey* menggumpalkan lebih banyak protein dibanding asam sitrat yaitu jeruk nipis, karena asam sitrat merupakan asam lemah yang memiliki daya koagulan rendah dan menghasilkan endapan protein yang sedikit yaitu berkisar 54,73%-61,94% sehingga hanya dapat menyebabkan denaturasi protein dalam jumlah yang lebih sedikit dengan sifat keelktronegatifan yang rendah.

Menurut Suhaidi (2003), dalam penelitian nya mengenai pengaruh lama perendaman dan zat penggumpal dalam pembuatan tahu menyebutkan bahwa perbedaan koagulan asam cuka dan kalsium sulfat berpengaruh terhadap kadar protein, kadar air, pH, rasa, dan tekstur.

Menurut Sarwono dan Saragih (2001), kalsium sulfat murni dapat digunakan sebagai bahan penggumpal dalam pembuatan tahu, bentuknya berupa serbuk putih. Tahu yang dihasilkan lunak, teksturnya lembut, dan rasanya lembut hingga sedang. Bahan ini dapat digunakan dalam pembuatan tahu keras dan tahu lunak (tahu sutera). Dosis pemakaiannya kira-kira 10 g per 0,5 kg kedelai kering untuk pembuatan tahu keras. Sementara, pada pembutan tahu sutera, digunakan sebanyak 4 g per 0,5 kg kedelai kering. Pemberian kalsium sulfat dilakukan pada saat suhu sari kedelai 70 sampai 75ºC.

Menurut Suhaidi (2003), jenis zat penggumpal batu tahu dapat menghasilkan tahu dengan kadar protein, kadar air, pH, rasa-aroma dan tekstur tahu yang lebih tinggi dari pada jenis zat penggumpal asam cuka.

Menurut Lee dan Rha (1979) dalam Suhaidi (2003), tahu yang digumpalkan dengan batu tahu lebih keras, rendemen lebih tinggi, daya pegang air lebih tinggi bila dibandingkan dengan tahu yang digumpalkan dengan asam cuka, hal ini disebabkan penggumpalan dengan batu tahu membuat pH dari larutan tidak terlalu asam sehingga proses penggumpalan lebih baik.

Menurut Shurfleff dan Aoyagi (2001), dalam pembuatan tahu ada dua perlakuan utama sebagai penyebab proses penggumpalan protein yaitu pemanasan yang menyebabkan koagulasi protein dengan suhu efektif berkisar antara 38 sampai 78ºC dan penambahan penggumpal untuk membentuk atau mempercepat proses penggumpalan. Faktor-faktor yang mempengaruhi koagulasi ini adalah protein yang paling mudah berkoagulasi pada titik isoelektriknya, kebanyakan protein hanya berfungsi aktif biologis pada daerah pH dan suhu yang terbatas, jika pH dan suhu berubah melewati batas-batas tersebut, protein akan mengalami denaturasi.

Penambahan kalsium sulfat harus dilakukan pada dosis yang tepat agar menghasilkan tahu dengan kualitas yang baik. Menurut (Ratnaningtyas, 2003), konsentrasi kalsium sulfat adalah 2% dari berat kering kacang komak. Serta berdasarkan penelitian (Lesmono, 2004), menunjukkan bahwa konsentrasi kalsium sulfat adalah 10,2% dari kacang kedelai kering.

Menurut Kasim (2010), dalam penelitiannya mengenai tahu, penambahan kalsium sulfat konsentrasi 8% dari berat kering kacang koro dapat menghasilkan tahu dengan *aftertaste* dan tekstur yang baik.

Suhu koagulasi menentukan rendemen dan tekstur tahu yang dihasilkan. Suhu koagulasi terbaik digunakan pada pembuatan tahu adalah 70oC dengan pH koagulasi 4,5-4,6 kemudian dilakukan proses penggumpalan selama 10 menit dan pencetakan selama 20 menit (Mulyani, 2010).

Menurut Suhaidi (2003), mekanisme koagulasi tergantung pada jenis koagulan yang digunakan. Koagulan jenis asam mengkoagulasi protein pada pH isoelektrik, dimana di dalam larutan asam mendonorkan proton (ion H+). Titik isoelektrik terjadi akibat adanya reaksi dari ion H+ dengan ion negatif dari protein sehingga menghasilkan kondisi netral. Kondisi ini menyebabkan kelarutan protein menurun dan membentuk gel. Mekanisme koagulasi pada koagulan jenis garam diakibatkan karena adanya reaksi antara kation (misalnya Mg2+ atau Ca2+) dengan molekul protein yang selanjutnya akan menyebabkan penurunan kelarutan protein dan membentuk gel.

Menurut Dewi (2009), penambahan kalsium sulfat pada pembuatan tahu substitusi kacang kedelai dan kacang koro pada konsentrasi 6% dipilih sebagai perlakuan terbaik, kacang kedelai 75% dan kacang koro 25%.

Penambahan kalsium sulfat selain harus dilakukan pada dosis yang tepat juga harus dilakukan pada suhu yang tepat. Beberapa peneliti telah melakukan penelitian mengenai suhu penggumpalan yang tepat. Menurut Sarwono dan Saragih (2001), penambahan kalsium sulfat dilakukan pada suhu 70-75oC, karena pada suhu tersebut merupakan titik isoelektrik sari kedelai maka penggumpalan yang terjadi akan sempurna.

* 1. **Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, maka diperoleh hipotesis bahwa:

1. Diduga konsentrasi jenis koagulan berpengaruh terhadap karakteristik produk tahu kacang koro.
	1. **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di kampus Universitas Pasundan, Laboratorium Penelitian Jl. Dr. Setiabudhi No. 193, Bandung dan Laboratorium Kimia Farmasi ITB. Waktu penelitian dimulai pada bulan Juni tahun 2015 sampai dengan Agustus.