

## **I. PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Perkecambahan merupakan proses pertumbuhan embrio dan komponen-komponen biji yang mempunyai kemampuan untuk tumbuh secara normal menjadi tumbuhan. Perkecambahan biji adalah permulaan aktivitas pertumbuhan embrio yang ditandai dengan pecahnya kulit dan munculnya calon individu tanaman baru. Biji dapat berkecambah bila berada dalam lingkungan yang memenuhi syarat untuk perkecambahan meliputi air, suhu, dan oksigen. Suhu optimal perkecambahan adalah 10-20<sup>0</sup> C. Perkecambahan biji secara garis besar dibagi dalam beberapa tahap yaitu imbibisi air, aktivitas enzim, pertumbuhan embrio, pemecahan kulit biji, dan kecambah mulai keluar dari dalam kulit biji. Pada umumnya yang dimaksud dengan kecambah kacang-kacangan adalah biji kacang-kacangan yang kulitnya telah membentuk calon individu baru (kecambah) yang berwarna putih, belum keluar akar serabut dan calon daun (Angraini dkk., 2013).

Waktu perkecambahan setiap jenis kacang-kacangan bervariasi. Perkecambahan kacang kedelai dapat dilakukan dengan perendaman selama 8 jam kemudian

dilanjutkan dengan inkubasi selama 72 jam atau 3 hari, sehingga lama perkecambahan adalah 80 jam. Reaksi yang terjadi pada saat perkecambahan meliputi reaksi hidrolisis, oksidasi, dan sintesis. Menurut Utomo dan Rizkiyah (2020) Reaksi hidrolisis terjadi mulai dari tahap awal perkecambahan yaitu imbibisi air. Imbibisi air menyebabkan enzim-enzim endogen yang ada dalam biji menjadi aktif di antaranya protease. Protease menghidrolisis protein menjadi peptide dan asam amino, sehingga protein sederhana tersebut menjadi lebih mudah dicerna.

Angraini dkk., 2013 menjelaskan bahwa pada permulaan proses perkecambahan yaitu 6 jam setelah perkecambahan, berlangsung induksi aktivitas *gibberellic acid* (GA) untuk mensintesis enzim  $\alpha$ -amilase kemudian aktif, menguraikan cadangan makanan pati dalam biji, amilosa dan amilopektin menjadi senyawa karbohidrat sederhana, glukosa yang digunakan sebagai sumber energi maupun untuk membentuk senyawa-senyawa biomolekul lainnya yang diperlukan untuk pertumbuhan kecambah.

Proses perkecambahan dipilih sebagai perlakuan pendahuluan dikarenakan nilai dan mutu gizi kacang-kacangan lebih baik setelah dikecambahkan (Pertiwi dkk., 2013). Hal ini disebabkan kecambah telah

mengalami proses perombakan makromolekul menjadi mikromolekul sehingga meningkatkan daya cerna, di antaranya yakni daya cerna protein dan daya cerna pati. Hal ini didukung oleh penelitian Ilmu (2017), bahwa perkecambahan kacang merah selama 48 jam mampu meningkatkan daya cerna kacang merah. Selain meningkatkan daya cerna, proses perkecambahan kacang juga mampu mengurangi kadar lemak kacang-kacangan. Hal ini dibuktikan pada perkecambahan kacang merah selama 8 jam yang mampu mengurangi kadar lemak sebesar 38%.

Menurut Rachim dkk,. (2020), Perkecambahan kacang juga dapat meningkatkan aktifitas antioksidan. Hal itu disebabkan karena pengaruh terbentuknya beberapa komponen yang berhubungan dengan antioksidan diantaranya fitosferol, vitamin E ( *$\alpha$ -tokoferol*), senyawa fenol dan beberapa mineral seperti selenium, tembaga, mangan, seng, dan besi. Hal ini dibuktikan pada perkecambahan kacang kedelai selama 28 jam di suhu ruang yang mampu meningkatkan aktivitas antioksidan ekstrak tepung kedelai sebesar 29 mg AEAC/100g. Perkecambahan kacang merah selama 48 jam mampu meningkatkan kapasitas antioksidannya. Peningkatan total fenol dalam biji yang dikecambahkan selalu diiringi dengan peningkatan

aktivitas antioksidan. Hal ini terjadi karena selama proses germinasi terjadi peningkatan zat-zat nutrisi yang termasuk senyawa-senyawa fenol yang merupakan bagian dari senyawa antioksidan.

Kandungan gizi sebelum dikecambahkan berada dalam bentuk tidak aktif (terikat), setelah perkecambahan bentuk tersebut diaktifkan sehingga meningkatkan daya cerna bagi manusia. Germinasi atau perkecambahan meningkatkan daya cerna karena berkecambah merupakan proses katabolis yang menyediakan zat gizi yang penting untuk pertumbuhan tanaman melalui reaksi hidrolisis dari zat gizi cadangan yang terdapat di dalam biji. Peningkatan zat-zat gizi pada kecambah kacang hijau mulai tampak kira-kira 24-48 jam saat perkecambahan. Perkecambahan dapat meningkatkan kandungan protein dan serat kasar serta sejumlah vitamin. Biji-bijian yang sering dibuat kecambah adalah kacang hijau (Anggrahini, 2007).

Perkecambahan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi pematangan fisiologis, ukuran, dormansi, dan inhibitor. Faktor eksternal termasuk namun tidak terbatas pada ketersediaan air, suhu, kondisi media, oksigen, cahaya. Ketersediaan air

Suhu, kondisi media, oksigen, cahaya. Ketersediaan air cukup untuk menyiram benih setiap 4 jam sekali. Tanaman hanya dipengaruhi oleh faktor lingkungan, namun hanya kurangnya kelembapan dan suhu hangat yang dapat menghalangi perkecambahan benih sebagai tanaman. Suhu disesuaikan dengan  $35,5^{\circ}\text{C}$  (suhu ruangan) yang optimal untuk proses perkecambahan (Murinah., 2020). Sedangkan kondisi media dikendalikan dengan cara melapisi wadah dengan kapas steril sehingga media tetap lembab dan terhindar dari mikroba yang tidak menguntungkan. Oksigen dan cahaya dikondisikan agar tetap stabil dengan cara menutup wadah dengan kain yang agak gelap. Penutupan media perkecambahan dengan kain diusahakan tidak terlalu rapat sehingga didalamnya terpenuhi (Asropah dkk., 2019).

Suhu merupakan syarat penting bagi perkecambahan benih tetapi suhu tidak bersifat mutlak sama seperti kebutuhan air. Pada perkecambahan dikenal ada tiga suhu kritis yang berbeda yang dialami oleh benih. Yang pertama adalah suhu minimum di mana perkecambahan pada umumnya terjadi pada suhu minimum yaitu antara  $0 - 5^{\circ}\text{C}$ , kedua adalah suhu optimum di mana kecepatan dan persentase biji yang berkecambah

berada pada posisi tertinggi selama proses perkecambahan berlangsung. Suhu optimum berlangsung pada temperatur  $26,5^{\circ}\text{C}$ - $35^{\circ}\text{C}$ . Ketiga adalah suhu maksimum berkisar antara  $30^{\circ}\text{C}$ - $40^{\circ}\text{C}$ . Suhu diatas maksimum biasanya mematikan biji karena keadaan tersebut menyebabkan mesin metabolisme biji menjadi aktif sehingga biji menjadi rusak dan mati (Wulandari dkk., 2021). Penyimpanan biji pada temperatur dingin sering membantu mempercepat perkecambahan atau sebaliknya dapat memperlambat perkecambahan. Di daerah beriklim dingin, praktek ini sering dilakukan dengan penyimpanan di pot-pot yang berisi biji diluar ruangan semalam musim dingin. Di daerah tropis, praktek ini dapat dilakukan dengan menyimpan biji dalam kulkas selama waktu tertentu (Bintoro dkk., 2018).

Pada penelitian Anggrahini (2007), menunjukkan bahwa semakin lama perkecambahan pada kacang hijau produksi vitamin E akan semakin meningkat. Pada perlakuan perkecambahan 0, 12 dan 24 jam tidak terdeteksi adanya vitamin E. Peningkatan vitamin E terjadi pada perlakuan perkecambahan 36 dan 48 jam yaitu dari  $0,21 \mu\text{g/g}$  meningkat menjadi  $0,53 \mu\text{g/g}$  (Mudiana, 2006).

Edamame merupakan salah satu jenis kedelai dan termasuk dalam kelompok polong-polongan, serta dipanen pada puncak pemasakan sebelum mencapai masa pengerasan. Edamame dan kedelai kuning merupakan varietas yang sama, yaitu *Glycine max (L) Merril*, namun edamame memiliki rasa yang lebih manis, tekstur yang lebih lembut, dan biji yang lebih besar dibandingkan kedelai kuning, sehingga edamame mengandung lebih banyak nutrisi dengan kedelai kuning. Edamame memiliki kandungan penghambat *trypsin inhibitor* yang lebih rendah dibandingkan kedelai sehingga mudah dicerna. Penghambat *trypsin* ditemukan dalam biji seperti edamame yang berfungsi untuk memecah protein menjadi peptide. Edamame adalah tanaman kacang kedelai dengan kandungan protein cukup tinggi, setiap 100 gram edamame terdapat 30,20 gram protein (Larosta dkk., 2019).

Umumnya edamame yang ditanam di Indonesia untuk memenuhi kebutuhan ekspor ke luar negeri, proporsinya berkisar 35-40%. Namun pemanfaatan produksi edamame masih terbatas. Selama ini edamame hanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Salah satu cara pemanfaatan edamame untuk meningkatkan nilai ekonomisnya adalah dengan mengolah menjadi susu

(Angraini dkk., 2013). Edamame termasuk ke dalam jenis kedelai sehingga pengolahan susu edamame sama dengan susu kedelai, susu kedelai merupakan cairan hasil ekstraksi protein biji kedelai dengan menggunakan air panas. Namun yaitu timbulnya bau langu (*beany flavor*) sehingga cita rasa susu edamame kurang disukai. Bau langu ini muncul akibat aktivitas enzim lipoksigenase yang secara alami ada dalam kacang-kacangan. Salah satu cara untuk mengurangi bau langu dalam susu edamame adalah dengan cara perlakuan panas seperti *blansing* (Faurita, 2012).

Susu merupakan minuman yang bergizi yang mengandung protein, asam lemak esensial, vitamin dan mineral. Selain itu, susu mengandung asam amino esensial yang dibutuhkan oleh manusia dan memiliki daya cerna yang tinggi sehingga memberikan nilai biologis yang tinggi (Maharani dkk., 2020). Secara umum, susu memiliki arti sebagai sumber protein hewani yang diperlukan untuk kesehatan serta pertumbuhan untuk manusia karena memiliki kandungan gizi yang tinggi. Zat yang dimiliki oleh susu hampir semuanya dibutuhkan manusia karena didalamnya terdapat protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin.



Susu nabati merupakan susu yang dibuat dari tumbuhan, terutama dari jenis kacang-kacangan dan serealia. Menurut Anggorodi (1994) laktosa hanya diproduksi oleh kelenjer ambing, sehingga susu nabati tidak mengandung laktosa seperti susu nabati yang umum dikenal oleh masyarakat adalah susu kedelai. Namun saat ini bermunculan susu nabati dengan bahan dasar kacang lainnya. Kedelai telah dikenal sebagai salah satu jenis kacang-kacangan dengan kadar protein tertinggi yaitu sekitar 30-40%. Menurut Damayanti dan Murtini (2018) kadar protein kedelai cukup tinggi yaitu sekitar 30,44% jika dibandingkan dengan jenis kacang-kacangan lain seperti kacang hijau (23,86%), kacang merah (23,58%), dan kacang tanah (6,15%). Namun kacang kedelai memiliki kelemahan salah satunya adalah rasanya yang kurang manis dibandingkan kedelai jenis lainnya yaitu edamame.

Untuk pembuatan susu edamame dilakukan perlakuan pendahuluan terhadap kacang edamame, perlakuan pendahuluan tersebut seperti perkecambahan biji. Dan belum ada penelitian mengenai susu kecabah edamame, serta penelitian ini digunakan untuk mempelajari mengenai suhu dan waktu dalam perkecambahan yang baik untuk menghasilkan nilai cerna yang tinggi.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pengaruh suhu dan waktu perkecambahan biji edamame terhadap karakteristik susu edamame yang dihasilkan?
2. Bagaimana menentukan suhu dan waktu yang tepat sehingga menghasilkan susu edamame yang memiliki nilai cerna tinggi dan disukai oleh konsumen?

## **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini berujuan untuk:

1. Mempelajari pengaruh suhu dan waktu perkecambahan biji edamame terhadap karakteristik susu edamame yang dihasilkan
2. Mendapatkan suhu dan waktu yang tepat sehingga menghasilkan susu edamame yang memiliki nilai cerna tinggi dan disukai oleh konsumen.

## **D. Manfaat Penelitian**

Dengan adanya penelitian ini dapat memberikan informasi bahwa kecambah dari kacang edamame yang biasanya diolah menjadi sayuran dapat diolah menjadi olahan susu yang bermanfaat sebagai sumber nutrisi yang baik untuk mendukung kesehatan.