

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang dan Masalah

Aneka kacang seperti edamame merupakan sumber protein dan serat pangan yang potensial dikonsumsi karena mengandung sejumlah vitamin dan mineral, (Adiandri, 2014). Kandungan gizi edamame kemungkinan merupakan yang tertinggi dibandingkan tanaman pangan lain. Kandungan proteinnya rata-rata lebih dari 40%, termasuk semua asam amino penting yang tidak dimiliki oleh tanaman pangan lain. Pada edamame, vitamin A, B, zat besi, dan serat pangan juga terkandung dalam jumlah tinggi. Edamame juga mengandung kalsium dalam jumlah yang tinggi, sehingga dapat memperkuat tulang, gigi, dan mencegah resiko osteoporosis. Fitoestrogen yang terdapat dalam edamame juga dapat menurunkan kolesterol, mengurangi resiko sakit jantung, dan mengurangi rasa sakit bagi wanita usia post-menopausal (Triandita & Eska Putri, 2019).

Hasil-hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa konsumsi *soyfood* di dalam diet sehari-hari dapat meningkatkan densitas tulang dan menurunkan resiko osteoporosis, membantu menurunkan kandungan *high density lipoprotein* (HDL) darah, mencegah gangguan prostat, dan menurunkan berbagai resiko kanker payudara, kanker paru-paru, kanker prostat, dan kanker kolon (Triandita & Eska Putri, 2019). Menurut (Silvia, 2021) edamame merupakan kedelai sayur dengan sifat fungsional hipoglikemik, yaitu bahan pangan yang dapat menurunkan kadar lemak dan gula dalam darah.

Selain memiliki kandungan gizi yang lengkap, edamame juga mengandung antigizi yang dapat menurunkan mutu gizi. Beberapa antigizi yang terdapat dalam edamame seperti antitripsin dan antikomotripsin, hemaglutinin dan lektin, antivitamin, asam fitat, saponin, estrogen, lisin-calin serta oligosakarida penyebab flatulensi seperti rafinosa dan stakiosa (Salahudin, 2012). Rafinosa dan stakiosa merupakan keluarga rafinosa oligosakarida (RFO) dan juga merupakan gula bebas yang terkandung dalam edamame (Kumar *et al.*, 2010). RFO tidak dapat dicerna dalam saluran pencernaan manusia. Ketika diteruskan ke usus bagian bawah,

fermentasi oleh mikroflora usus memicu perut kembung gas dan menyebabkan ketidaknyamanan perut atau bahkan diare (Kumar *et al.*, 2010). Menurut (Adiandri, 2014) Saluran pencernaan manusia tidak memiliki  $\alpha$ -galaktosidase yang mampu menghidrolisis ikatan  $\alpha$  1,6 galaktosida sehingga tidak mampu menghidrolisis karbohidrat dari golongan oligosakarida yang masuk ke dalam saluran pencernaan. Golongan karbohidrat ini akan diteruskan ke dalam usus besar dan difermentasi oleh mikroflora usus. Proses fermentasi yang berlangsung akan menghasilkan berbagai gas termasuk karbondioksida, hydrogen dan metana.

Resiko dari mengkonsumsi makanan tinggi golongan oligosakarida yang mudah terfermentasi (*fermentable sugar*) akan memicu timbulnya berbagai penyakit gangguan pencernaan usus besar yaitu penyakit radang usus (*Inflammatory Bowel Disease – IBD*), dan gangguan iritasi usus besar atau *Irritable Bowel Syndrome (IBS)* (Cox *et al.*, 2017)

Pengolahan edamame menjadi tepung merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kedayagunaan edamame sebagai bahan pangan. Menurut (Ferdiawan & Dwiloka, 2019) Karena aplikasi yang terbatas dan pendeknya umur simpan yang dimiliki *leguminosa* dalam bentuk mentah, maka perlu dilakukan penepungan untuk memudahkan aplikasinya sebagai *ingredient* pangan. Tepung merupakan salah satu bentuk alternatif produk setengah jadi yang dianjurkan karena lebih tahan disimpan atau dapat memperpanjang umur simpan, mudah dicampur (dibuat komposit), diperkaya zat gizi (fortifikasi), dibentuk, dan lebih cepat dimasak sesuai tuntutan kehidupan modern yang serba praktis.

Perlakuan pendahuluan seperti perendaman, perebusan dan pengukusan sering dilakukan dengan tujuan untuk memperbaiki kualitas nutrisi. Proses pengolahan edamame menjadi tepung berpotensi menurunkan *fermentable sugar* dan memudahkan aplikasinya ke dalam berbagai produk olahan pangan. Keunggulan tepung edamame sebagai sumber protein nabati menyebabkan bahan ini perlu dieksplorasi lebih luas untuk bisa dikonsumsi oleh penderita *IBD/IBS*. Oleh karena itu, diperlukan teknologi pengolahan yang dapat menurunkan kandungan oligosakarida dan mempertahankan nutrisi serta sifat fungsional tepung edamame.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk melakukan evaluasi terhadap sifat fisik, kimia dan fungsional tepung edamame dengan *Pre Treatment* perendaman dan pemanasan (pengukusan dan perebusan).
2. Untuk menentukan jenis *Pre Treatment* yang terbaik dalam proses pembuatan tepung edamame.
3. Memperoleh produk tepung edamame yang memiliki sifat fisik, kimia dan fungsional yang baik.

## 1.3 Kerangka Pemikiran

Secara konvensional untuk mengurangi kandungan oligosakarida pada kacang-kacangan, dilakukan perlakuan perendaman, pemasakan, dan perkecambahan. Perendaman pada umumnya efektif untuk mereduksi oligosakarida pada kacang-kacangan. perendaman akan meningkatkan reduksi oligosakarida, sedangkan efektivitasnya dalam mereduksi oligosakarida bervariasi di antara spesies legum (Han & Baik, 2015). Proses pengolahan secara umum mengurangi oligosakarida khususnya rafinosa pada kacang-kacangan (Oboh *et al.*, 2000). Penelitian yang dilakukan (Adiandri, 2014), menunjukkan bahwa untuk tepung kedelai, perlakuan pengolahan yang menghasilkan kandungan oligosakarida yang lebih rendah ditunjukkan oleh perlakuan pengolahan melalui perebusan dengan nilai 1,21%. Perebusan merupakan metode yang paling populer untuk melunakkan tekstur kacang-kacangan, akan tetapi perebusan juga akan menyebabkan perubahan komposisi kimia bahan. Menurut (Ekvall *et al.*, 2007), kehilangan oligosakarida setelah blansing rata-rata adalah 32%, sedangkan verbakosa menunjukkan kehilangan tertinggi (56,4%), diikuti oleh rafinosa (28,4%) dan stakiosa (16,3%).

Berdasarkan beberapa hasil penelitian yang telah disebutkan maka penulis melakukan penelitian dengan perlakuan pendahuluan berupa perendaman selama 4 jam (proses germinasi), perendaman 8 jam ( proses perkecambahan) dan pemanasan yaitu dengan perebusan dan pengukusan masing-masing selama 5 menit (proses blansing) pada pembuatan tepung edamame dengan harapan

menghasilkan tepung edamame dengan kandungan *fermentable sugar* rendah dan bernutrisi tinggi sehingga bisa diaplikasikan sebagai bahan pensubstitusi berbagai produk olahan pangan khususnya diperuntukan bagi penderita penyakit radang usus (*Inflammatory Bowel Disease - IBD*) dan gangguan iritasi usus besar (*Irritable Bowel Syndrome - IBS*).

#### **1.4 Hipotesis**

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka dapat ditarik hipotesis penelitian yaitu perlakuan pendahuluan (perendaman, perebusan dan pengukusan) akan berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia, dan fungsional, tepung edamame.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Diharapkan dari hasil penelitian ini mendapatkan manfaat antara lain :

1. Pengembangan teknologi tepat guna di bidang pengolahan bahan pangan khususnya metode perlakuan pendahuluan pada bahan pangan yang mengandung nutrisi tinggi akan tetapi memiliki kandungan senyawa yang mengganggu kesehatan.
2. Meningkatkan diversifikasi pengolahan dan nilai ekonomi edamame.
3. Menghasilkan produk yang aman dikonsumsi bagi penderita penyakit radang usus (*Inflammatory Bowel Disease - IBD*) dan gangguan iritasi usus besar (*Irritable Bowel Syndrome - IBS*).

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Edamame

Edamame merupakan tanaman kacang-kacangan yang penting di Asia. Jenis kacang-kacangan ini dipanen dan dikonsumsi saat masih belum matang sepenuhnya (Coolong, 2009). Sedangkan menurut Asadi, (2009), edamame adalah jenis kedelai yang dipanen saat polongnya masih muda dan berwarna hijau, yaitu pada saat polong terisi 80 sampai 90%. Negara asalnya yaitu Jepang, edamame atau gojiru dijadikan sebagai sayuran serta camilan kesehatan. Edamame merupakan sumber protein, karbohidrat, serat, asam amino, peptide bioaktif, asam lemak omega-3, serta mikronutrien lainnya seperti zat besi, asam folat, magnesium serta komponen fitokimia yang dapat mereduksi resiko penyakit tidak menular seperti diabetes, hipertensi, hiperkolesterolemia, penyakit jantung, dan stroke (Samruan *et al.*, 2012).

Edamame memiliki polong yang lebih besar dan mudah pecah, batang yang mungkin memiliki beberapa buku tanpa polong (Shanmugasundaram, 1991). Edamame dikategorikan sebagai sayuran (*green soybean vegetable*), dengan ciri-ciri berwarna hijau seragam, berpolong besar, memiliki 2-3 biji dalam satu polong. Selain itu, edamame lebih mudah dicerna daripada kedelai biasa karena memiliki kadar trypsin-inhibitor yang lebih rendah.

Edamame adalah tanaman kecil, tetapi cukup populer di Asia Timur. Edamame dikonsumsi terutama sebagai makanan ringan, tetapi juga sebagai sayuran, tambahan untuk sup, atau diolah menjadi manisan. Sebagai camilan, polongnya dimasak sebentar dalam air asin, air mendidih dan kemudian bijinya didorong. Edamame dikonsumsi terutama sebagai camilan, tetapi juga sebagai sayuran, tambahan untuk sup, atau diolah menjadi manisan. Sebagai camilan, polongnya dimasak sebentar dalam air asin mendidih dan kemudian bijinya didorong langsung dari polong ke dalam mulut dengan jari. Sebagai sayuran, kacang dicampur menjadi salad, tumis, atau dikombinasikan dengan campuran sayuran.

Tepung edamame memiliki rendemen 23,32% dan berwarna hijau kekuningan dengan kadar air 7,17%, protein 36,15%, lemak 20,14%, abu 3,80%, karbohidrat 32,74%, serta daya serap air 191,57%. (Cornelia & Lianto, 2020). Selama ini, edamame dipercaya memiliki efek yang menguntungkan bagi kesehatan serta dapat membantu memperbaiki karakteristik sensori berupa penampakan, warna, tekstur dan cita rasa pada berbagai produk hasil olahan pangan.

## **2.2 Sifat Fisik, Kimia dan Fungsional**

### **2.2.1 Sifat Fisik**

Sifat Fisik Tepung edamame meliputi rendemen, derajat putih dan mikrostruktur.

#### **1. Rendemen**

Rendemen adalah perbandingan berat kering tepung yang dihasilkan dengan berat biji edamame awal, Rendemen dipengaruhi oleh faktor kadar air awal, suhu dan lama pengeringan. Selama proses pengeringan penurunan bobot terus berlanjut dengan semakin tinggi suhu dan lama pengeringan yang digunakan maka berpengaruh terhadap rendemen. Semakin lama waktu pengeringan maka semakin rendah pula rendemen tepung edamame yang dihasilkan. Hal tersebut didukung dengan pendapat (F. G. Winarno, 1997), bahwa proses pengeringan menyebabkan kandungan air selama proses pengolahan berkurang sehingga mengakibatkan penurunan.

#### **2. Derajat Putih**

Derajat putih merupakan tingkat keputihan suatu bahan dari hasil pengukuran dengan menggunakan alat *Whiteness meter* yang dinyatakan dengan satuan angka. Semakin tinggi nilai derajat putih maka semakin putih warna tepung yang dihasilkan. Semakin putih warna tepung, maka semakin tinggi pula tingkat penerimaan konsumen terhadap tepung tersebut. Pengukuran derajat putih tepung sangat diperlukan karena warna dapat mempengaruhi kenampakan produk akhir yang dihasilkan (Wa Ode, 2020).

Menurut Ayetigbo *et al.* (2018) beberapa faktor yang mempengaruhi

derajat putih tepung adalah warna asal bahan, lama proses pengeringan, suhu pemanasan dan proses pengolahan.

### 3. Mikrostruktur

Mikrostruktur pangan adalah kesatuan unsur-unsur dalam pangan dan interaksinya. Pengetahuan mikrostruktur sangat penting jika sifat makanan ingin dikontrol dengan baik karena ada hubungan sebab akibat antara struktur dan fungsi. Pendekatan mikrostruktur untuk pengolahan dan rekayasa makanan didasarkan pada kesadaran bahwa perubahan mikrostruktur mendasari sifat produk dan teknik mikrostruktur diperlukan untuk memahami hubungan struktur-bahan. (Amtiran *et al.*, 2018). Mikrostruktur dalam pangan merupakan unit struktur yang membentuk produk pangan. Mikrostruktur membentuk produk pangan dari nano struktur menjadi makrostruktur. Mikrostruktur dalam pangan dapat mempengaruhi beberapa sifat dari suatu produk pangan diantaranya fisikokimia, fungsional, dan beberapa sifat yang dipengaruhi oleh komponen penyusun produk pangan.

Pemahaman mendasar tentang mikrostruktur diperlukan untuk memprediksi dan menggambarkan perubahan kualitas makanan selama pemrosesan makanan. Kemajuan terbaru dalam mikroskopi dan teknologi pemrosesan gambar telah membantu ahli pangan meneliti struktur mikro bahan makanan. Selain itu, para ilmuwan pangan juga telah mengumpulkan sejumlah besar data kuantitatif untuk membangun hubungan antara mikrostruktur makanan dan kualitas makanan. (Amtiran *et al.*, 2018)

Pengukuran produk pangan tersebut dapat dianalisis menggunakan mikroskop, karena sifat mikrostruktur yang berukuran mikro. Pengukuran dengan menggunakan gambar hasil mikroskop. Gambar dari hasil mikroskop ini yang akan dianalisis jenis dan sifat dari mikrostruktur produk pangan yang diuji. Setiap makanan atau produk pangan pasti memiliki mikrostruktur yang berbeda-beda seperti halnya pada tepung, jika dilihat dari luar tidak terlihat bentuk tepung tersebut apakah seragam atau tidak, padahal itu mempengaruhi tingkat kehalusan dari tepung itu sendiri. (Hartoyo & Sunandar, 2006).

Tepung dengan ukuran mikro memiliki sifat wettability dan dispersibility yang lebih tinggi. Wettability merupakan kemampuan partikel-partikel tepung

untuk menyerap air pada permukaan dan merupakan proses awal terjadinya rekonstruksi, sedangkan dispersibility adalah kemampuan tepung untuk didistribusikan dalam air, yang merupakan kemampuan gumpalan aglomerat untuk jatuh dan menyebar dalam air. (Hartoyo & Sunandar, 2006).

Ukuran partikel tepung yang sangat kecil merefleksikan luas permukaan yang besar memudahkan air untuk dapat membasahi tepung lebih cepat dibanding dengan ukuran partikel yang relatif lebih besar. Nilai wettability dapat berguna dalam proses pembuatan adonan. Tepung dengan wettability yang cepat cenderung mudah dibasahi dengan air dan merupakan indikasi dapat dicampur dengan bahan-bahan lain dalam pembuatan adonan. (Hartoyo & Sunandar, 2006).

Menurut (Hartoyo & Sunandar, 2006), nilai dispersibility menunjukkan indikasi tingkat kemudahan suatu tepung untuk dapat larut dalam air, dimana nilai yang tinggi mengindikasikan bahwa tepung lebih mudah larut dalam air dan sebaliknya. Peran dispersibility berpengaruh terhadap mouthfeel cairan maupun adonan. Adonan tepung dengan dispersibility yang tinggi dan wettability yang cepat akan lebih cepat terbasahi pada saat dicicipi, sehingga cepat memberi kesan mouthfeel (kasar, halus, lembut, berpasir).

### **2.2.2 Sifat Kimia**

Edamame tidak hanya mudah ditanam dan dipanen, serta enak dimakan, tetapi juga menyehatkan. Edamame tidak mengandung kolesterol dan lemak jenuh. Kandungan gizi edamame kemungkinan merupakan yang tertinggi dibandingkan tanaman pangan lain. Kandungan proteinnya rata-rata lebih dari 40%, termasuk semua asam amino penting yang tidak dimiliki oleh tanaman pangan lain. Pada edamame, vitamin A, B, zat besi, dan serat pangan juga terkandung dalam jumlah tinggi. (Sciarappa, 2004) Berdasarkan uji proksimat yang dilakukan oleh (Redondo, 2006) edamame (green soybean) memiliki kadar lemak yang jauh lebih rendah dan kadar karbohidrat yang jauh lebih tinggi dibandingkan kedelai kuning (yellow soybean). Tepung edamame memiliki kadar karbohidrat sejumlah 45,25% (Kurniawan, *et al.*, 2020).

Produk kedelai edamame mengandung jumlah yang signifikan isoflavon genistein dan daidzein baik dalam bentuk aglikon yang tidak terkonjugasi atau dalam konjugat glikosida yang berbeda (Williamson *et al.*, 2005).



Menurut *Medical News Today* yang diakses pada 2021. kandungan nutrisi satu cangkir edamame yang sudah dikupas (155 gram) ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. kandungan nutrisi satu cangkir edamame yang sudah dikupas (155gram)

Komposisi	Jumlah
Protein	18,5 g.
Karbohidrat	13,8 g.
Serat	8,1 g.
Zat besi	3,5 mg.
Kalsium	97,6 mg.
Fosfor	262 mg.
Kalium	676 mg.
Seng	2,3 mg.
Selenium	1,2 µg.
Vitamin C	9,5 µg
Folat	482 µg.
Kolin	87,3 µg.
Vitamin A	23,2 µg.
Beta karoten	271 µg.
Vitamin K	41,4 µg.
Lutein + zeaxanthin	2510 µg.

Sumber : *Medical News Today*, 2021

### 2.2.3 Sifat Fungsional

Sifat fungsional bahan pangan adalah sifat fungsi khusus yang mencirikan bahan pangan tersebut, sehingga tidak dapat diganti dengan bahan pangan lain. Sifat fungsional merupakan sifat fisikokimia yang mempengaruhi perilaku komponen tersebut selama persiapan, pengolahan, penyimpanan dan konsumsi.

Pangan fungsional adalah pangan yang karena kandungan komponen aktifnya dapat memberikan manfaat bagi kesehatan, di luar manfaat yang diberikan oleh zat-zat gizi yang terkandung di dalamnya. (Suter, 2013). Definisi pangan fungsional menurut Badan POM adalah pangan yang secara alamiah maupun telah melalui proses, mengandung satu atau lebih senyawa yang berdasarkan kajian-kajian ilmiah dianggap mempunyai fungsi-fungsi fisiologis

tertentu yang bermanfaat bagi kesehatan. Serta dikonsumsi sebagaimana layaknya makanan atau minuman, mempunyai karakteristik sensori berupa penampakan, warna, tekstur dan cita rasa yang dapat diterima oleh konsumen. Selain tidak memberikan kontra indikasi dan tidak memberi efek samping pada jumlah penggunaan yang dianjurkan terhadap metabolisme zat gizi lainnya.

Edamame merupakan makanan sumber protein nabati yang memiliki kandungan protein lebih banyak dibandingkan jenis makanan nabati lainnya. Edamame merupakan pangan fungsional yang sangat potensial karena mengandung komponen bioaktif antara lain bioaktif peptida, asam lemak omega-3, komponen fitokimia yaitu isoflavon, sterol, dan saponin, serta kandungan serat pangan yang tinggi pada kedelai edamame terbukti mampu menurunkan LDL Kolesterol (Winarti, 2010).

Selain itu edamame juga dipercaya dapat menurunkan kolesterol darah. (Herwati, 2014). Menurut (Triandita & Eska Putri, 2019) kedelai dan produk-produk olahannya memiliki nutrisi, serat pangan dan komponen bioaktif yang tinggi, sehingga bermanfaat dalam mengendalikan berbagai penyakit degeneratif. Kedelai berperan sebagai ACE-inhibitor dan menurunkan kolesterol darah sehingga berpotensi menghambat hipertensi dan penyakit jantung koroner.

Dalam mengendalikan penyakit diabetes, edamame dapat menurunkan kadar glukosa darah, resistensi insulin dan inflamasi, serta menjaga profil lipid darah. Isoflavon kedelai berperan sebagai hormon esterogen yang dapat meningkatkan penyerapan kalsium sehingga mencegah penyakit osteoporosis. (Dawson-Hughes, 2003).