

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max*) adalah komoditas tanaman pangan terpenting ketiga di Indonesia setelah padi dan jagung (Wahyudin *et al.*, 2017). Tanaman kedelai merupakan tanaman penting dalam memenuhi kebutuhan pangan dalam rangka perbaikan gizi masyarakat karena merupakan sumber protein nabati yang relatif murah bila dibandingkan sumber protein lainnya seperti daging, susu, dan ikan. Kandungan protein biji kedelai lebih kurang 35%, karbohidrat 35%, dan lemak 15%. Selain itu, kedelai juga mengandung mineral seperti kalsium, fosfor, besi, vitamin A dan B (Rohmah dan Saputro, 2016).

Kedelai sendiri dapat diolah sebagai bahan industri olahan pangan seperti tahu, tempe, kecap, susu kedelai, tauco, snack dan sebagainya. Dibandingkan dengan beras, jagung, tepung singkong, kacang hijau, daging, ikan segar, dan telur ayam, kedelai mempunyai kandungan protein yang lebih tinggi, hampir menyamai kadar protein susu skim kering. Bila seseorang tidak boleh atau tidak dapat makan daging atau sumber protein hewani lainnya, kebutuhan protein sebesar 55 gram per hari dapat terpenuhi dengan mengkonsumsi makanan yang berasal dari 157,14 gram kedelai (LIPI, 2020).

Pada tahun 2017 konsumsi kedelai sebesar 8,78 kg/kapita/tahun, meningkat 47,50% dari tahun sebelumnya sebesar 5,95 kg/kapita/tahun. Peningkatan kebutuhan konsumsi tersebut bukan hanya dipengaruhi oleh jumlah penduduk, tetapi juga dipengaruhi perubahan preferensi konsumsi kedelai dan turunannya khususnya pada tren hidup sehat yang mulai berkembang di masyarakat. Namun meningkatnya konsumsi kedelai ternyata tidak diiringi dengan meningkatnya produksi kedelai, sehingga untuk memenuhi kebutuhan kedelai domestik pemerintah memberlakukan kebijakan impor kedelai (Kementan, 2018).

Impor kedelai segar Indonesia sejak tahun 2015-2019 didominasi oleh kedelai dari Amerika Serikat, Kanada, dan Malaysia. Pada tahun 2019 impor kedelai segar Indonesia khusus dari Amerika Serikat saja mencapai 2,513 juta ton. Besarnya jumlah impor kedelai segar Indonesia dikarenakan produksi kedelai

dalam negeri sangat kecil dimana hanya mampu memenuhi kebutuhan domestik pada kisaran 15%. Oleh sebab itu sebagian besar kebutuhan kedelai sebesar 85% harus dipenuhi dari impor (BPS, 2020). Berdasarkan hasil proyeksi, neraca produksi dan konsumsi kedelai di Indonesia, pada tahun 2018-2022 diperkirakan terjadi peningkatan defisit sebesar 6,18% per tahun (Kementan, 2018).

Pemerintah telah mengupayakan peningkatan produksi nasional dengan jalan ekstensifikasi berupa perluasan lahan, maupun intensifikasi sebagai usaha meningkatkan produktivitas lahan persatuan luas. Namun usaha ini menghadapi kendala bahwa kenyataannya kedelai adalah tanaman subtropis yang membutuhkan siang hari yang panjang, sehingga produktivitasnya menjadi rendah (Subagio, 2010). Pemuliaan serta domestikasi belum berhasil sepenuhnya mengubah sifat fotosensitif kedelai sehingga peningkatan produksi belum dapat tercapai (Kementan, 2018).

Permasalahan paling mendasar pada tingkat petani lokal saat ini sebenarnya terletak pada harga jual kedelai lokal yang masih rendah. Penetapan harga jual kedelai ditingkat petani lokal belum memiliki standar yang baku sehingga menjadi salah satu penyebab keengganan petani melakukan budidaya tanaman kedelai. Sementara itu penetapan harga di pasar lokal hanya ditentukan berdasarkan penampakan visual dengan parameter warna, bentuk dan ukuran biji kedelai saja. Tengkulak biasanya hanya mengambil sampel sebanyak satu genggam tangan dari karung berisi biji kedelai yang di anggap mewakili seluruh kualitas biji kedelai pada karung tersebut. Metode penentuan kualitas semacam ini sangat bergantung pada subjektivitas tengkulak. Hal ini tentu saja akan menimbulkan kesenjangan harga pasar.

Ginting dan Tastra (2016) menyatakan bahwa metode pengambilan sampel untuk menentukan kualitas biji kedelai dapat dilakukan dengan mengambil secara acak sebanyak akar pangkat dua dari jumlah karung dan maksimum 30 karung dari tiap partai. Kemudian sampel diambil secara acak maksimum 500 g dari tiap karung. Contoh primer (*stock sample*) ini, semuanya dicampur menjadi satu dan diaduk rata, lalu dibagi empat dan dua bagian diambil secara diagonal. Cara ini dilakukan beberapa kali sampai mendapatkan contoh seberat 500 g yang disebut sebagai contoh kerja (*working sample*) yang kemudian dimasukkan ke dalam

kemasan tertutup dan diberi label. Selanjutnya untuk contoh analisis diambil masing-masing 100 g secara acak dari contoh kerja untuk satu ulangan, paling sedikit tiga ulangan.

Penentuan harga jual kedelai seharusnya sesuai dengan ketentuan standar mutu biji kedelai, baik untuk jenis kuning, hitam, dan hijau maupun campuran. Kedelai sendiri digolongkan dalam empat jenis mutu yaitu mutu I, II, III, dan IV (Lampiran 1). Syarat umum (kualitatif) meliputi bebas hama dan penyakit (kutu, ulat, telur, kepompong), bebas bau busuk, apek, asam atau bau asing lainnya, bebas dari bahan kimia seperti insektisida dan fungisida serta memiliki suhu normal (BSN, 1995).

Meskipun sebenarnya kedelai lokal sudah mulai dipasarkan di pasar tradisional, namun karena ukuran biji kedelai yang relatif lebih kecil dibandingkan kedelai impor membuat pedagang enggan memasarkan kedelai hasil petani setempat. Ditambah kualitas kedelai lokal yang masih belum mampu menyaingi kualitas kedelai impor baik dari segi penampakan fisik maupun kandungan nutrisi, lagi-lagi permasalahan utamanya adalah belum tercapainya pemuliaan serta domestikasi kedelai di Indonesia (Handayani, 2007).

Oleh sebab itu dibutuhkan suatu teknologi cerdas yang mampu menganalisis kualitas biji kedelai baik lokal maupun impor, dengan demikian penetapan standar harga dapat dilakukan berdasarkan tingkat kualitas biji kedelai. Salah satu teknologi yang dapat diterapkan adalah teknologi yang memanfaatkan sifat akustik bahan. Pengujian kualitas bahan pertanian dengan berdasarkan pada sifat akustik merupakan metode pengujian yang non destruktif.

Penelitian tentang sifat akustik bijian sebelumnya telah dilakukan oleh Reshadhegi dan Mahmoudi (2013), yaitu membuat sebuah perangkat pendeteksi kualitas biji almond dengan pendekatan sifat akustik. Namun perangkat yang dibuat masih dioperasikan secara manual sehingga jumlah biji almond yang dianalisis lebih sedikit dan waktu analisis cenderung lebih lama. Mizrach *et al.* (1994) dalam Agusta (2016) juga telah mengevaluasi parameter fisikokimia buah melon seperti kekerasan, berat kering, dan total padatan terlarut (TPT) berdasarkan karakter akustik buah melon tersebut menemukan bahwa bentuk sinyal gelombang akustik

dapat digunakan untuk menduga tingkat kematangan buah melon dengan nilai korelasi kecepatan transmisi gelombang terhadap kekerasan buah sebesar 0.83.

Perangkat analisis biji kedelai menggunakan pendekatan sifat akustik yang akan dibuat ini memiliki keunggulan pada prinsip kerjanya yang otomatis, prinsip penjatuhan biji kedelai menuju plat pemantul suara yang seterusnya di deteksi oleh sensor akustik dapat berlangsung kontinyu dan analisis suara pantulan tersebut dapat terhubung langsung ke perangkat komputer, sehingga waktu analisis dapat dipersingkat dan kuantitas biji kedelai yang dianalisis juga akan meningkat. Analisis pendugaan kualitas biji kedelai pada mesin ini merupakan bagian dari proses sortasi, sehingga penelitian ini hanya dibatasi pada evaluasi mutu kedelai dengan pendekatan sifat akustik saja. Mesin ini diharapkan dapat mengevaluasi pengaruh kadar air dan pengaruh kerusakan biji kedelai (butir belah, butir rusak dan butir keriput) terhadap sifat akustik biji kedelai.

Pada pengujian kualitas biji kedelai skala besar akan membutuhkan waktu yang sangat lama jika keseluruhan biji kedelai yang akan dipasarkan diuji menggunakan instrumen ukur manual. Maka dari itu dimasa depan diharapkan perangkat ini dapat menjadi instrumen teknologi cerdas pendugaan kualitas biji kedelai khusus berdasarkan tingkatan kadar air dan kerusakan biji kedelai. Melihat besarnya potensi pasar kedelai di Indonesia dan adanya permasalahan mendasar pada pemasaran kedelai lokal, penulis merasa perlu untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Sistem Evaluasi Mutu Biji Kedelai pada Mesin Sortasi Menggunakan Pendekatan Sifat Akustik”**.

B. Rumusan Masalah

Analisis non destruktif kualitas biji kedelai menggunakan pendekatan sifat akustik bertujuan agar tidak merusak produk, pengukuran yang dilakukan dapat memperoleh hasil yang relatif lebih akurat dengan waktu yang lebih singkat. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini perlu dilakukan karena:

1. Standar mutu biji kedelai yang paling utama adalah kadar air biji kedelai. Kadar air juga merupakan parameter utama dalam pengujian sifat akustik sehingga perlu melakukan evaluasi pengaruh kadar air terhadap sifat akustik biji kedelai.

2. Tingkat kerusakan biji kedelai (butir belah, butir rusak, butir keriput dan butir warna lain) perlu dilakukan evaluasi sifat akustik karena merupakan bagian dari standar mutu biji kedelai.
3. Mekanisme penjatuhan biji kedelai harus di atur menggunakan sistem kontrol otomatis agar biji kedelai yang di jatuhkan tepat mewakili satu data suara.
4. Belum ada penelitian terdahulu untuk melakukan analisa sifat akustik biji kedelai dengan pendekatan kadar air.

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini dibedakan menjadi 2 tujuan yaitu tujuan umum dan tujuan khusus:

1. Tujuan Umum

Tujuan umum dari pelaksanaan penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem evaluasi mutu biji kedelai pada mesin sortasi menggunakan pendekatan sifat akustik.

2. Tujuan Khusus

Penelitian ini tidak mengembangkan keseluruhan sistem sortasi, akan tetapi penelitian ini dibatasi hanya pada bagian sistem evaluasinya. Sehingga tujuan khusus dari penelitian ini antara lain:

- a. Mengevaluasi kinerja mesin yang dikembangkan;
- b. Mengevaluasi pengaruh kadar air terhadap sifat akustik biji kedelai, dan;
- c. Mengevaluasi pengaruh kerusakan biji kedelai (butir belah, butir rusak dan butir keriput) terhadap sifat akustik biji kedelai.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari pelaksanaan penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan sistem evaluasi mutu biji kedelai pada mesin sortasi menggunakan pendekatan sifat akustik yang dapat menganalisis pengaruh kadar air dan pengaruh kerusakan biji kedelai (butir belah, butir rusak, butir keriput dan butir warna lain) terhadap sifat akustik biji kedelai. Sehingga pada akhirnya akan diketahui mutu biji kedelai yang digunakan untuk menetapkan harga baku penjualan. Harga baku penjualan ini tentunya akan melahirkan keadilan harga pasar dan berdampak pada peningkatan ekonomi masyarakat, khususnya petani kedelai.

E. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah sifat akustik biji kedelai dipengaruhi oleh tingkat kadar air dan kerusakan biji kedelai (butir belah, butir rusak dan butir keriput).

