

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Buah mangga merupakan salah satu jenis buah tropis yang paling populer dan banyak dikonsumsi di seluruh dunia (Bally, 2006). Buah ini memiliki rasa yang unik, kualitas nutrisi yang tinggi dan harga yang terjangkau (Talcott dan Talcott, 2009). Buah mangga mempunyai rasa yang manis dan lezat, mengandung banyak vitamin, mineral, dan antioksidan yang bermanfaat bagi kesehatan. Banyak ahli gizi dan pakar kesehatan menyebut buah mangga sebagai "raja buah-buahan" (Patil, 2019).

Berdasarkan data yang dikutip O'Neil dkk (2013) dari *Food and Agriculture Organization* (FAO), permintaan terhadap pasokan buah mangga secara global cukup tinggi. Konsumsi buah mangga di Indonesia juga terus meningkat seiring meningkatnya taraf pendidikan dan perekonomian masyarakat. Hasil Survei Sosial-Ekonomi Nasional (Susenas) yang dilakukan BPS menyebut konsumsi buah mangga per kapita dalam rumah tangga per minggu pada 2015, 2016, dan 2017 berturut-turut adalah 0,006 kg, 0,007 kg, dan 0,011 kg (Kementerian Pertanian, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa buah mangga memiliki potensi dan peluang pasar yang cukup prospektif.

Permasalahan yang dihadapi dalam menjadikan buah mangga sebagai komoditas ekspor adalah ketersediaan buah yang berkualitas tinggi, teknik penanganan pascapanen, sistem distribusi dan pengendalian mutu buah. Upaya penanganan pascapanen dilakukan antara lain melalui pengembangan teknologi pensortiran atau penentuan terhadap mutu buah.

Pensortiran atau penentuan terhadap mutu buah pada umumnya masih dilakukan secara manual dan didasarkan pada ukuran atau ciri fisik yang tampak (Warji dkk, 2008). Untuk menentukan kematangan buah, misalnya, masih dilakukan secara visual berdasarkan warna kulitnya. Metode visualisasi manual memiliki kelemahan seperti antara lain membutuhkan proses yang lama, tingkat akurasi yang rendah, dan tidak konsisten. Penentuan kematangan buah tidak jarang dilakukan dengan cara memberikan sedikit tekanan pada buah tersebut, namun hal ini tentu saja dapat merusak buah. Syahbana dkk (2018) telah mengembangkan alat deteksi dini kematangan optimum buah mangga secara *non-destructive* menggunakan sensor LDR (*light dependent resistor*).

Buah mangga yang baik dan layak diekspor atau dikonsumsi tidak hanya bergantung pada kematangannya, tetapi juga pada kondisi apakah bagian dalam buah itu berulat atau tidak. Buah mangga pascapanen khususnya mangga kuweni berpotensi terinfeksi larva yang berasal dari telur lalat buah. Larva yang juga sering disebut ulat atau kumbang buah mangga (*Sternochetus mangiferae*) itu menggerakkan sampai ke bagian biji sehingga daging buah mangga yang matang menjadi rusak, sementara bagian luarnya masih terlihat mulus (Douthett, 2000).

Ada-tidaknya ulat dalam buah mangga kuweni biasanya baru dapat diketahui setelah buah dibelah, tetapi pembeli tidak dibolehkan membelah buah sebelum membelinya. Untuk mengatasi masalah itu Warji dkk (2008) telah melakukan penelitian pendugaan kerusakan bagian dalam buah mangga berdasarkan nilai *zero momen power* (nilai  $M_0$ ) dari atenuasi gelombang ultrasonik. Gelombang ultrasonik digunakan karena mempunyai frekuensi di atas 20 kHz

sehingga dapat menembus suatu objek. Dari hasil penelitian Warji diketahui bahwa nilai  $M_0$  mangga arumanis yang terserang lalat buah lebih tinggi dibandingkan dengan mangga yang tidak terserang lalat buah. Warji menyatakan bahwa model pendugaan kerusakan mangga arumanis berdasarkan nilai  $M_0$  yang telah diperoleh masih memerlukan validasi agar model tersebut akurat dalam penerapannya.

Pada penelitian Aska dan Nabella (**Titiyoga**, 2014), keberadaan ulat dalam buah mangga dideteksi menggunakan stetoskop dimana suara ulat/belatung yang tertangkap oleh membran stetoskop diperkuat dengan mikrofon mini, lalu diubah menjadi sinyal listrik untuk mengaktifkan LED (*light-emitting diode*). Detektor yang dibuat berbentuk kotak dengan ukuran 15 cm x 25 cm, mirip timbangan buah elektronik yang biasa dipakai tukang buah. Alat pendeteksi ini masih belum cukup praktis karena menggunakan metode kontak langsung dimana objek (buah) harus diletakkan terlebih dahulu di atas (bersentuhan dengan) detektor.

Penelitian tugas akhir ini, menggunakan sebuah detektor untuk mendeteksi ulat dalam buah mangga utuh telah berhasil dibuat berdasarkan penginderaan sensor ultrasonik. Sensor ultrasonik digunakan karena mempunyai frekuensi 40 kHz sehingga dapat menembus suatu medium (buah mangga). Dalam penelitian ini objek dideteksi tanpa menyentuh (*non-contact*) atau merusaknya (*non-destructive testing, NDT*). Sensor yang digunakan untuk mendeteksi adalah sensor ultrasonik HC-SR04. Hasil pendeteksian ditampilkan dalam bentuk ada atau tidaknya bunyi dari *buzzer* dan juga tampilan pada LCD.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan alat pendeteksi ulat di dalam buah mangga menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler yang terintegrasi dalam sistem Arduino Uno R3, dengan indikator bunyi alarm dan tampilan pada LCD. Manfaat penelitian ini diharapkan dapat membantu memudahkan masyarakat untuk mengetahui ada tidaknya ulat dalam buah mangga yang akan dibeli atau dimakan, dan memudahkan eksportir dalam mensortir buah mangga yang hendak diekspor.

## 1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini mencakup perancangan, pembuatan, dan pengujian alat pendeteksi ulat di dalam buah mangga menggunakan sensor ultrasonik dan mikrokontroler yang terintegrasi dalam modul Arduino Uno R3. Masalah yang diteliti dibatasi sebagai berikut:

1. Buah yang digunakan sebagai objek adalah buah mangga.
2. Proses pengolahan data dan pengontrolan sensor ultrasonik HC-SR04, LCD, dan *buzzer* menggunakan modul *Arduino Uno R3*.
3. Keluaran alat berupa bunyi alarm (*buzzer*) dan nilai tegangan yang ditampilkan pada LCD.

