I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Madu merupakan zat alami yang pada umumnya berasa manis. Madu diproduksi oleh lebah madu dari nektar bunga tanaman (floral nektar) atau bagian tanaman lainnya (ekstrafloreal) (BSN, 2013). Madu adalah makanan yang memiliki banyak unsur dihasilkan oleh alam. Madu biasanya digunakan manusia sebagai pemanis alami tanpa melalui proses pengolahan. Madu tersusun dari berbagai senyawa yaitu air, mineral, asam organik, karbohidrat berupa gula, enzim, senyawa bioaktif, dan vitamin (Gairola *et al.*, 2013). Madu memiliki potensial, bernilai tinggi, dan banyak kegunaan sebagai salah satu produk hasil hutan (Novandra, 2013).

Hutan Indonesia mempunyai beragam potensi penghasil madu. Selama beberapa generasi, masyarakat di sekitar hutan telah memanfaatkan potensi madu ini. Madu memiliki banyak sekali manfaat (Rao *et al.*, 2016). Manfaat dan umur simpan dari madu ditentukan berdasarkan dari kualitas madu. Kualitas madu dapat dipengaruhi oleh daerah asal, musim, jenis nektar, spesies lebah, cara hidup lebah, teknik pemanenan, dan penanganan pascapanen (Hidayatullah *et al.*, 2022). Untuk menentukan kualitas madu yaitu dengan melakukan pengukuran kadar air, kadar gula, dan keasaman (Adityarini *et al.*, 2020). Dalam menguji kualitas madu dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu dengan uji secara organoleptik, secara sederhana, dan secara laboratoris.

Pengujian kualitas madu dapat dilakukan dengan metode organoleptik atau indra manusia yaitu dengan melihat warna, mencium aroma, dan rasa khas yang dikeluarkan madu, sama seperti rasa nektar yang dihisap oleh lebah. Keterbatasan fisik manusia dan bergantung pada kondisi yang sedang dialami menjadikan metode ini bersifat subjektif dan tidak sempurna (Sakina, 2022). Metode lainnya yaitu pengujian secara sederhana dengan cara menguji madu asli tidak akan terbakar saat diletakkan di atas kapas, tidak mudah terserap kapas, dan tidak akan mudah larut dalam air panas (Yuliarti, 2015). Pengujian dengan cara tersebut masih belum dapat dibuktikan secara ilmiah. Untuk mendapatkan bukti uji secara ilmiah dapat dilakukan uji laboratoris dengan cara mengukur kadar air menggunakan

refraktometer, nilai pH dengan alat pH meter, kadar gula dengan metode HPLC, dan warna menggunakan *honey color analyzer* (Adalina, 2017).

Berbagai cara pengujian yang telah dilakukan masih memerlukan waktu yang cukup lama dan masih kurang efektif. Seperti uji organoleptik yang bersifat subjektif dan memerlukan individu yang berpengalaman, uji sederhana bersifat destruktif dan juga memerlukan individu terlatih, dan uji laboratoris bersifat manual dan memerlukan ketelitian (Shiddiq *et al.*, 2021). Beberapa penelitian merancang alat uji kualitas madu berbasis mikrokontroler telah dilakukan, tetapi penelitian yang telah dilakukan masih belum menggunakan parameter kadar air, nilai pH, dan warna sekaligus. Oleh karena itu diperlukanlah sebuah sistem yang lebih praktis dan efektif dalam melakukan pengujian kualitas madu dibandingkan cara tradisional maupun pengujian berbasis sensor yang pernah dilakukan sebelumnya menggunakan sensor kadar air, pH, dan warna. Berdasarkan permasalahan diatas, maka dilakukanlah penelitian yang berjudul **“Pengembangan Alat Uji Kualitas Madu Berbasis Arduino Uno”**.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan pengembangan alat uji kualitas madu dengan parameter kadar air, pH, dan warna berbasis arduino uno serta melakukan pengujian pada beberapa jenis madu untuk mengetahui kualitas dari madu dan alat yang diuji.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dari penelitian ini adalah mempermudah dalam pengujian kualitas dari madu dengan sistem sensor sehingga dapat meningkatkan keefektifan dan mempersingkat waktu yang diperlukan untuk pengujian.