

RANCANGAN TEKNOLOGI ALAT FERMENTASI KAKAO

Nurfaiillah¹, Salahudin Sheva Maulana Khouw², Sulhaeni³, Muhammad Hafiz Ma'rif Asis⁴, Satria Gunawan Zain⁵

¹Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian

^{2,4}Program Studi Pendidikan Vokasional Mekatronika

³Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer

⁵Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer

Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar

¹nurfaiillah10@gmail.com

²salahudinshva11@gmail.com

³sulhaenieni04@gmail.com

⁴konohahaster@gmail.com

⁵sg.zain@gmail.com

Abstrak- Tulisan ini membahas tentang rancangan alat fermentasi kakao secara otomatis. Teknologi alat fermentasi kakao berupa Boferciao-Tech (Box Fermentation Cacao Technology) untuk meningkatkan mutu hasil fermentasi biji kakao. Adapun metode pelaksanaan yang dilakukan yaitu menganalisa kebutuhan pengguna, mendesain alat fermentasi biji kakao, membuat alat fermentasi biji kakao (box fermentasi dan box monitoring), uji fungsionalitas, uji usability, dan pengujian mutu hasil fermentasi biji kakao. Boferciao-Tech (Box Fermentation Cacao Technology) telah memenuhi 100% uji fungsionalitas dan uji usability dengan kategori baik. Pengujian mutu kakao hasil fermentasi menggunakan alat ini sesuai dengan SNI 2323-2008. Suhu box fermentasi biji kakao rata-rata 42°C. pH box fermentasi rata-rata 4.1 dan waktu optimum untuk pengadukan (pembalikan) box fermentasi setelah 24 jam. Biji kakao kering hasil fermentasi menggunakan Boferciao-Tech memiliki kualitas yang tidak berkecambah, tidak berjamur dan biji kakao terfermentasi sempurna.

Kata Kunci : Boferciao-Tech, Fermentasi, Kakao, Technology

I. PENDAHULUAN

Desa Lembanna merupakan salah satu desa dari sembilan belas desa/kelurahan di Kecamatan Kajang, Kabupaten Bulukumba, Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia. Berdasarkan Badan Pusat Statistik Kabupaten Bulukumba (2017), desa Lembanna memiliki luas wilayah 4,73 km². Jumlah penduduk desa Lembanna sebanyak 2.940 jiwa yang terdiri dari laki-laki sebanyak 1.387 jiwa dan perempuan sebanyak 1.553 jiwa. Mata pencaharian masyarakat desa Lembanna ialah di sektor tanaman pangan, perkebunan serta peternakan, terutama menghasilkan kakao.

Produksi kakao setiap tahun di Kabupaten Bulukumba mengalami peningkatan yang tersebar di 10 kecamatan. Salah satunya ialah kecamatan Kajang. Pada tahun 2014, produksi kecamatan Kajang mencapai 755,9 ton dengan luas lahan 1.299 ha. Produksi kakao pada tahun 2016 sebanyak 735 ton dengan luas lahan 927 ha. Produksi kakao pada tahun 2017 di Desa Lembanna sebanyak 865,38 ton dengan luas panen 1.313 ha (Dinas Perkebunan Kabupaten Bulukumba, 2017). Setiap tahun, produksi kakao Di Desa Lembanna mengalami peningkatan. Namun, salah satu masalah yang terjadi ialah biji kakao kering tidak memiliki kualitas yang baik.

Peningkatan kualitas biji kakao merupakan upaya untuk meningkatkan daya saing produksi yang terus dikembangkan melalui berbagai penelitian dan pengembangan produk. Menurut Hasibuan et al. (2013), tahapan pengolahan yang dianggap paling dominan mempengaruhi mutu hasil biji kakao kering ialah fermentasi. Fermentasi biji kakao bertujuan untuk

membantu proses pelepasan pulp dengan permukaan kulit biji.

Kualitas biji kakao yang telah terfermentasi menghasilkan biji kakao yang memiliki citarasa dan aroma yang lebih baik di dibandingkan dengan tanpa fermentasi. Hal ini dikarenakan dalam proses fermentasi timbul rasa dan aroma pada biji kakao sebagai akibat dari berbagai reaksi kimia dan biokimia selama fermentasi tersebut (Haryadi dan Supryanto, 2001). Pada umumnya fermentasi yang dilakukan diperkebunan kakao khususnya di Desa Lembanna menghasilkan mutu biji kakao yang rendah.

Proses fermentasi kakao didapatkan pada masyarakat petani kakao di Desa Lembanna ialah masih melakukan proses fermentasi biji kakao dengan metode manual yaitu menggunakan karung. Kelemahan dari metode manual yang digunakan petani tersebut ialah tidak diketahuinya waktu yang tepat untuk membuka karung fermentasi biji kakao. Hal tersebut akan mempengaruhi mutu hasil fermentasi seperti meningkatnya kadar biji kakao berjamur, berkecambah dan menghasilkan kadar biji slaty (biji tidak terfermentasi sempurna).

Waktu yang dibutuhkan selama proses fermentasi biji kakao perlu diperhatikan. Fermentasi yang terlalu lama meningkatkan kadar biji kakao berjamur dan berkecambah, sedangkan fermentasi yang singkat menghasilkan kadar biji slaty (biji tidak terfermentasi) tinggi. Selain waktu, diperlukan juga pemerataan suhu agar biji kakao yang terfermentasi dapat merata dengan baik. Pada makalah ini kami bermaksud akan memberikan rancangan alat fermentasi kakao

Bofercao-Tech (Box Fermentation Cacao Technology) berupa alat fermentasi biji kakao berbasis mikrokontroler arduino uno pada masyarakat petani kakao. Alat fermentasi biji kakao tersebut berfungsi sebagai pengatur otomatis pada proses fermentasi biji kakao. Selama proses fermentasi, alat ini akan memonitoring suhu, pH, dan waktu ketika biji kakao selesai terfermentasi. Adanya program Boferco-Tech (Box Fermentation Cacao Technology) ini diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan mutu hasil fermentasi biji kakao di Desa Lembanna dengan meningkatnya mutu hasil produksi kakao.

II. METODE

Metode penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode kerja lapang, yaitu membuat *Bofercao-Tech (Box Fermentation Cacao Technology)* yang bertujuan untuk membuat rancang bangun alat fermentasi biji kakao. Penelitian telah dilaksanakan pada bulan April 2019 - Juni 2019. Bertempat di Laboratorium Lapang dan Laboratorium Terpadu Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer.

Adapun metode pelaksanaan yang dilakukan yaitu menganalisa kebutuhan pengguna, mendesain alat fermentasi biji kakao, membuat alat fermentasi biji kakao (*box fermentasi dan box monitoring*), uji fungsionalitas, uji usability, dan pengujian mutu hasil fermentasi biji kakao.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Bofercao-Tech (Box Fermentation Cacao Technology)*

Alat fermentasi kakao *Bofercao-Tech (Box Fermentation Cacao Technology)* bekerja secara otomatis dengan fitur indikator pada *Box Monitoring*. *Box Monitoring* terdiri dari mikrokontroler arduino uno, sensor suhu, sistem alarm dan adaptor. Mikrokontroler arduino uno berfungsi sebagai pusat monitoring data suhu yang dibaca oleh sensor suhu dan akan mengaktifkan alarm ketika mencapai suhu 42°C. Sensor suhu akan mendeteksi suhu didalam *Box* fermentasi. Setelah mencapai suhu yang telah di *setting*, maka sistem mikrokontroler arduino uno akan menyalakan alarm.

Alarm berfungsi sebagai penanda waktu proses pengadukan (pembalikan) *Box* fermentasi dimulai. Untuk memudahkan dalam penggunaan alatnya, *Bofercao-Tech (Box Fermentation Cacao Technology)* dilengkapi dengan LCD 20 × 4 untuk memantau suhu secara real time. LCD Karakter 20 × 4 akan menampilkan data yang di kontrol oleh mikrokontroler arduino uno. Proses fermentasi kakao dilakukan selama 3-4 hari dalam ruang *Box* fermentasi.

Alat fermentasi otomatis *Bofercao-Tech (Box Fermentation Cacao Technology)* dapat dilihat pada gambar 1. dibawah ini.



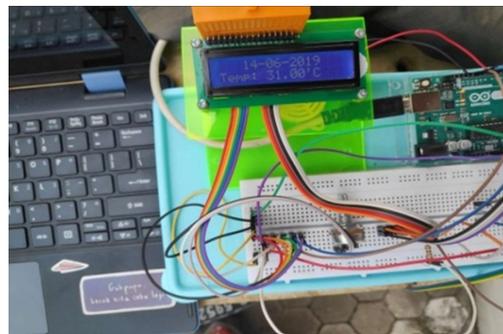
Gambar 1. *Bofercao-Tech (Box Fermentation Cacao Technology)*

Rohan (1963), melaporkan bahwa wadah fermentasi yang ideal biasanya menggunakan kotak kayu berkapasitas 750 kg biji kakao basah dengan lubang aerasi pada setiap sisi kotak kayu dan suhu fermentasi optimum untuk proses fermentasi biji kakao adalah 44°C - 48°C. Pada kenyataannya kakao dari masing-masing petani tidak mencapai 750 kg biji kakao segar maka dari itu petani tidak melakukan proses fermentasi karena kapasitas sedikit. Oleh sebab itu, kami melakukan fermentasi biji kakao menggunakan *Bofercao-Tech (Box Fermentation Cacao Technology)* kotak dinding ganda berkapasitas 20-30 kg biji kakao yang sesuai ditingkat petani dan biaya rendah.

B. Uji Fungsionalitas

1. Suhu

Selama proses fermentasi menggunakan *Bofercao-Tech (Box Fermentation Cacao Technology)*, suhu didalam tumpukan biji kakao pada awal fermentasi adalah 31°C dan terus meningkat hingga 50°C. Hal ini ditunjukkan pada gambar 2. di bawah ini.



Gambar 2. Suhu Tumpukan Biji di dalam *Box* Fermentasi

Proses fermentasi mulai konstan pada suhu 42°C, sehingga alarm akan berbunyi sebagai penanda waktu proses pengadukan atau pembalikan kotak fermentasi dimulai. Kemerataan suhu agar biji kakao yang terfermentasi dapat merata dengan baik dengan melakukan pengadukan atau pembalikan secara merata pada waktu tertentu. Jumlah lubang kotak fermentasi tidak berpengaruh terhadap suhu rata-rata selama fermentasi terjadi (Kristanto dkk, 2017).

2. pH (Tingkat Keasaman)

Proses fermentasi biji kakao menggunakan *Bofercao-Tech (Box Fermentation Cacao Technology)*, diperoleh nilai pH (tingkat keasaman) rata-rata 4.1 setelah 24 jam. Lubang kotak fermentasi tidak berpengaruh terhadap parameter pH selama proses fermentasi. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perubahan rata-rata pH biji kakao selama proses fermentasi mengalami peningkatan setiap harinya. Semakin lama proses fermentasi maka semakin tinggi nilai pH yang diperoleh sehingga menurunkan tingkat keasaman biji kakao hingga akhir fermentasi (Widyotomo dan Mulato, 2008).

3. Waktu

Waktu yang dibutuhkan selama proses fermentasi biji kakao perlu diperhatikan. Fermentasi yang terlalu lama meningkatkan kadar biji kakao berjamur dan berkecambah, sedangkan fermentasi yang singkat menghasilkan kadar biji *slaty* (biji tidak terfermentasi) tinggi. Fermentasi pada umumnya dapat memicu terbentuknya cita rasa khas coklat serta menghasilkan warna yang cerah dan bersih. Proses pembalikan pada saat fermentasi harus dilakukan setelah 48 jam (Hatmi, 2012).

C. Uji Usability

Proses fermentasi yang dilakukan masyarakat petani kakao dapat dilihat pada gambar 3. dibawah ini.



Gambar 3. Pendampingan Pengoperasian Alat Fermentasi

Pengoperasian *Bofercao-Tech (Box Fermentation Cacao Technology)* yang dilakukan masyarakat petani kakao cukup baik. Pembacaan suhu, pH, dan waktu pada *Box Monitoring* dapat dipahami oleh masyarakat.

D. Pengujian Mutu

Pengujian mutu hasil fermentasi biji kakao berbasis mikrokontroler arduino ini sesuai dengan SNI 2323-2008. Kakao hasil fermentasi menggunakan *Bofercao-Tech (Box Fermentation Cacao Technology)* memiliki kualitas yang baik yaitu menghasilkan biji kakao yang bersih karena daging buah biji (pulp) sudah terlepas selama proses fermentasi. Selain itu, juga menghasilkan biji kakao yang tidak mudah berjamur.

Perbandingan kualitas biji kakao yang difermentasi secara manual dan kualitas biji kakao yang difermentasi secara otomatis dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. Biji Kakao yang difermentasi Secara Manual



Gambar 5. Biji Kakao yang difermentasi Secara Otomatis

Proses fermentasi biji kakao juga dimaksudkan untuk mengurangi rasa pahit dalam biji kakao serta untuk menghasilkan biji kakao yang memiliki aroma lebih baik. Standar mutu biji kakao SNI 2323-2008 menunjukkan bahwa untuk hasil terbaik terdapat pada perlakuan 3-4 hari fermentasi dan interval waktu pengadukan 24 jam (W2P2) dengan persentase biji kakao berjamur 2%, biji *slaty* 18,33%, fermentasi biji penuh 79,67% dan jumlah biji per 100 gram sebanyak 109 biji (BSN, 2008).

IV. KESIMPULAN

Bofercao-Tech (Box Fermentation Cacao Technology) telah memenuhi 100% uji fungsionalitas dan uji usability dengan kategori baik. Pengujian mutu kakao hasil fermentasi menggunakan alat ini sesuai dengan SNI 2323-2008. Suhu box fermentasi biji kakao rata-rata 42°C. pH box fermentasi rata-rata 4.1 dan waktu optimum untuk pengadukan (pembalikan) box fermentasi setelah 24 jam. Biji kakao kering hasil fermentasi menggunakan *Bofercao-Tech* memiliki kualitas yang tidak berkecambah, tidak berjamur dan biji kakao terfermentasi sempurna. Oleh karena itu, dengan adanya alat fermentasi secara otomatis melalui *Bofercao-Tech (Box Fermentation Cacao Technology)* dapat meningkatkan mutu hasil produksi.

V. REFERENSI

- [1] BPS. *Jumlah Penduduk Kabupaten Bulukumba*. Badan Pusat Statistik. 2017
- [2] BSN. *Standar Nasional Indonesia Biji Kakao*. SNI 2323-2008. Badan Standarisasi Nasional. 2008
- [3] DPKB. *Produksi Kakao Kabupaten Bulukumba*. Dinas Perkebunan Kabupaten Bulukumba. 2012

- [4] Haryadi M., dan Supryanto. *Pengolahan Kakao menjadi Bahan Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. UGM. Bogor. 2012
- [5] Hasibuan AM., Nurmalina Rita, Wahyudi Agus. Analisis Kinerja dan Daya Saing Perdagangan Biji Kakao dan Produk Kakao Olahan Indonesia di Pasar Internasional. *Buletin Ristri* 3 (1): 57-70. 2012
- [6] Hatmi. *Teknologi Pengolahan Biji Kakao Menuju Sni Biji Kakao 01-2323-2008*. Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT) ISBN : 978-602-18525-8-3. 2012
- [7] Kristanto WH., Tamrin, Erna Maria. Pengaruh Penambahan Ragi (*Saccaromyces cerevesiae*) dan Jumlah Lubang Kotak Pada Fermentasi Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Mutu Biji Kakao Kering. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 6 (1) : 1-10. 2017
- [8] Rohan TA. *Processing of Raw Cocoa for The Market*. FAO ROME. 1963
- [9] Widyotomo S., dan Mulato. *Teknologi Fermentasi dan Diservikasi Pulpa Kakao menjadi Produk yang Bermutu dan Bernilai Tambah*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember. 2008