

## **SMART CACAO DRYER BERBASIS HYBRID SEBAGAI ALAT PENGERING BIJI KAKAO PADA KELOMPOK TANI TUMBUH SUBUR**

*[Smart Cacao Dryer Based on Hybrid as Dryer Tool Of Cacao Seeds in Lembah Sempage Tumbuh Subur Village]*

**Zamzami<sup>1)\*</sup>, Rangga Alif Faresta<sup>2)</sup>, Sindi Nopita Agustina<sup>3)</sup>, Adi Septiawan<sup>4)</sup>, Alan Maulana Karisma<sup>5)</sup>**

<sup>1</sup>Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram

<sup>2</sup>Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram

<sup>3</sup>Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram

<sup>4</sup>Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Mataram

<sup>5</sup>Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram

\*email : [zamsboy137@gmail.com](mailto:zamsboy137@gmail.com)

Diterima 4 Juli 2018/ Disetujui 16 Oktober 2018

### **ABSTRACT**

*Lembah Sempage village, has cacao potential carried out by Tumbuh Subur farmer Group. The data from International Cacao Organizations (ICO) approximates cacao production in the world in 2017 will achieve 4,50 millions tons. Besides, cacao consumption will achieve 4,51 millions tons, so there will be deficit production approximately 10 thousands tons for a year. Cacao optimization is being such a challenge for this farmer group. Drainage problem has dominated in some farmer groups. Weather and climate change often disturb their productivity. Hence, they need dryer tool to solve their problems. Therefore, research is done to stake out prototype of the dryer tool based on hybrid by using electric energy and sun's rays, which is called Smart Cacao Dryer. This research is supposed to create dryer tool which is able to use without considering weather and climate change but it creates cacao seeds which is appropriate to Indonesia national standard. Methods used are designing, assembling, examining, socializing, mentoring, and evaluating the tool. Cacao seeds result dried by using smart cacao dryer showed the same result as Indonesia National standard. The increase of product efficiency showed by the kg on 3-4 day for 4 hours with 400 percentage with 93,5 reduction time.*

**Keywords:** smart cacao dryer, cacao seeds, Tanah Subur Farmer group.

### **ABSTRAK**

*Desa Lembah Sempage memiliki potensi kakao yang dikelola oleh Kelompok Tani Tumbuh Subur. Data International Cacao Organization (ICCO) memperkirakan produksi kakao dunia pada tahun 2017 akan mencapai 4,50 juta ton, sementara konsumsi akan mencapai 4,51 juta ton, sehingga akan terjadi defisit produksi sekitar 10 ribu ton per tahun. Pengoptimalan kakao menjadi tantangan tersendiri bagi kelompok tani Tumbuh Subur, permasalahan pengeringan masih mendominasi di sebagian kelompok tani, perubahan cuaca, iklim sering menghambat produktivitas mereka. Sehingga dibutuhkan sebuah alat pengeringan yang mampu menyelesaikan permasalahan tersebut. Untuk itu dilakukan penelitian untuk merancang prototipe alat pengering kakao berbasis hybrid, dengan penggunaan energy listrik dan sinar matahari yang diberi nama Smart Cacao Dryer. Penelitian ini bertujuan menghasilkan alat pengering yang mampu digunakan tanpa memperhatikan perubahan cuaca, iklim namun memiliki kualitas biji kakao yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia. Metode yang digunakan yaitu perancangan alat, perakitan alat, pengujian, sosialisasi, mentoring dan evaluasi.. Hasil biji kakao yang dikeringkan dengan menggunakan alat Smart Cacao Dryer menunjukkan hasil yang sama dengan Standar Nasional Indonesia. Peningkatan efisiensi produk di tunjukkan dengan adanya peningkatan kapasitas produksi dari 4 kg selama 3-4 hari menjadi 1 6 kg selama 4 jam dengan persentase 400% dengan pengurangan waktu 93,5%.*

**Kata Kunci :** Smart Cacao Dryer, Biji Kakao, Kelompok Tani Tumbuh Subur,

### **PENDAHULUAN**

Sejak tahun 1930 Kakao (*Theobroma cacao L.*) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang mempunyai

peran penting dalam perekonomian Indonesia. Tahun 2010 Indonesia merupakan pengekspor biji kakao terbesar ketiga dunia dengan produksi biji kering 550.000 ton setelah Negara Pantai Gading (1.242.000 ton)

dan Ghana dengan produksi 662.000 ton (ICCO, 2011). Pada tahun tersebut, dari 1.651.539 ha areal kakao Indonesia, sekitar 1.555.596 ha atau 94% adalah kakao rakyat (Ditjenbun, 2010). Salah satu aspek yang terpenting dalam produktivitas kakao yaitu proses pengeringan. Terdapat 2 tahap pengeringan, di mana biji kakao diangin-anginkan pada suhu ruang hingga mencapai kadar air sekitar 20% diikuti dengan pengeringan pada 60 °C sampai kadar air 7,5%. Hal ini dapat meningkatkan kualitas biji kakao dan hampir mendekati kualitas hasil penjemuran tradisional (Duncan et al, 1989; Faborode, 1995). Di sisi lain, pengeringan dengan mesin pengering dengan suhu pengering 60 – 70°C menyebabkan biji kakao yang dihasilkan memiliki rasa yang asam, rasa biji kakao yang kurang kuat (Wood, 1993; Duncan et al., 1989; Faborode et al., 1995).

Potensi kakao yang ada di Nusa Tenggara Barat patut diperhitungkan. Saat ini Permintaan NTB terhadap kakao mencapai 985 ton. defisit 20% dari persediaan sedangkan permintaan dunia terhadap kakao semakin meningkat dari tahun ke tahun. Berdasarkan data *International Cacao Organization* (ICCO) memperkirakan produksi kakao dunia pada tahun 2017 akan mencapai 4,50 juta ton, sementara konsumsi akan mencapai 4,51 juta ton, sehingga akan terjadi defisit produksi sekitar 10 ribu ton per tahun (Suryani dan Zulfebriansyah, 2007).

Kecamatan Narmada menjadi salah satu kecamatan terluas kedua di Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat. Sebagian besar masyarakat kecamatan ini sangat mengandalkan hasil pertanian dan perkebunan sebagai sumber mata pencaharian utamanya. Dari sepuluh kecamatan yang ada di Lombok Barat, Kecamatan Narmada merupakan kecamatan dengan hasil pertanian dan perkebunan terbaik khususnya tanaman kakao. Desa Lebah Sempage merupakan salah satu desa produsen kakao terbesar di Kecamatan Narmada yang dikelola oleh Kelompok Tani Tumbuh Subur. Kelompok ini terdiri atas 25 kepala keluarga dengan luas tanah 25 hektar. Setiap bulan dan masa panen

kelompok ini dapat menjual sekitar 6-7 bakul dengan berat 4 kg/bakul. Bagian kakao yang dapat dijual berupa kulit dan gelondongan dengan harga Rp20.000,00/5 biji, biji kakao basah seharga Rp85.000,00-Rp95.000,00 serta biji kakao kering seharga Rp110.000,00-Rp130.000,00.

Namun kelompok ini memiliki permasalahan dalam produksi biji kakao, khususnya saat proses pengeringan biji kakao. Kelompok ini hanya mengandalkan sinar matahari sebagai pengering alami tanpa adanya sentuhan teknologi. Berdasarkan hasil wawancara dengan ketua Kelompok Tani Tumbuh Subur, Bapak Marzuki menyatakan waktu pengeringan biji kakao basah membutuhkan waktu cukup lama sekitar 3-5 hari. Cuaca yang terus berubah menjadi kendala terbesar. Hal ini berdampak pada penurunan produksi biji kakao kering dan berujung kepada penurunan pendapatan. Pendapatan anggota kelompok tani tersebut berkisar Rp850.000,00/ kepala keluarga namun dengan adanya perubahan cuaca tersebut mengalami penurunan menjadi Rp600.000,00/ kepala keluarga. Sehingga menuntut kelompok tani menggunakan metode sederhana berupa pengasapan biji kakao dari kayu kering yang dibakar. Waktu pengeringan dengan menggunakan metode tersebut memerlukan 5-7 hari yang mengakibatkan kualitas kakao yang kurang diminati dipasaran. Alat yang beredar dipasaran untuk pengeringan kakao sendiri mencapai kurang lebih Rp 20.000.000,00 – Rp 35.000.000,00 yang membutuhkan daya yang cukup besar.

Untuk mempertahankan kualitas dengan penjemuran dan pengeringan yang cepat tanpa terkendala cuaca, mesin pengering dengan sumber panas tenaga matahari dan energi listrik (*hybrid*). Maka diperlukanlah sebuah inovasi yaitu *Smart Cacao Dryer* yang merupakan alat pengering kakao dengan kapasitas 100 kg dengan berbagai kelebihan seperti suhu yang dapat diatur secara otomatis, penggunaan listrik yang rendah, dan menggunakan rotary yang mampu mempertahankan kualitas kakao dengan baik. Berdasarkan hasil uji coba alat, didapatkan

hasil untk 4 kg biji kakao dengan dapat dikeringkan dalam waktu 4 jam dengan suhu 55 °C.

## BAHAN DAN METODE

### Alat dan Bahan

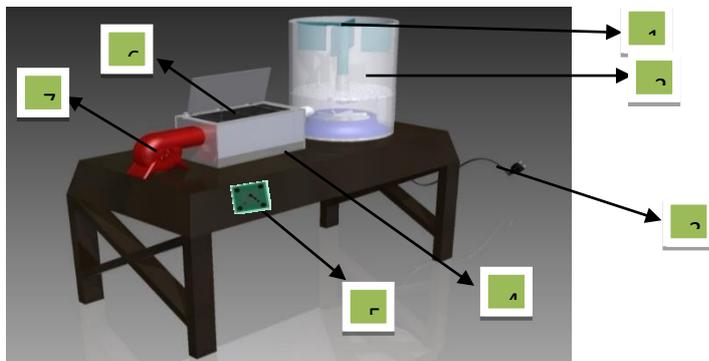
Alat yang digunakan dalam pembuatan *Smart Cacao Dryer* yaitu hygrometer, elemen panas, keypad matrik, sensor panas LM 35, fan, termostat digital, roda 4 unit, thermostat digital, as besi, mur 1 mm, plat, pipa kotak, kabel serabut, kabel kecil, saklar, pemotong, dynamo 1 hp, gearbox, blower, karet, baut

### Perancangan dan Perakitan *Smart Cacao Dryer*

*Smart Cacao Dryer* didesain dengan dimensi, yaitu panjang 87 cm, lebar 45 cm meter dan tinggi 116 cm meter. Alat ini menggunakan system *hybrid*, sebagai sumber panasnya yaitu kawat kasa dan *coil heater*. Kami menggunakan *heater* dengan tegangan 220 V yang diletakkan dalam sebuah *box*. *Heater* ini mampu menghasilkan panas 50° C - 100° C. Panas ini nantinya akan ditiup oleh *blower* dan diteruskan masuk menuju *rotary*

*dryer*. *Blower* yang kami gunakan berfungsi untuk menjaga keadaan suhu yang berada dalam *Rotary Dryer*. *Blower* ini memiliki daya 150 Watt dan kecepatan 3000 rpm dengan dimensi panjang 25 cm, lebar 16 cm, tinggi 21 cm, dan diameter lubang output 2 inch. Pengaduk yang digunakan pada alat ini terbuat dari rangka besi yang digabungkan sedemikian rupa dengan bagian ujungnya menyerupai sekop yang diletakkan di dalam *rotary dryer*. Pada bagian bawah *rotary dryer* diberikan pori-pori agar panas dari *heater* dapat masuk. Untuk pemutarnya kami menggunakan *gear box* 1/50 350 Watt. Dan dinamo 1 HP (*horse power*).

Pada besi pengaduk, dilengkapi dengan 2 unit *bearing* sebagai bantalan. Untuk rangkanya, kami menggunakan besi kotak ukuran 4 mm x 4 mm dengan tebal 1,6 mm yang dirakit sedemikian rupa seperti pada desain. Dan dilengkapi dengan roda sehingga mudah dari segi mobilitas. Untuk mengatur arus, kami menggunakan saklar 220 V. Alat ini mampu menampung 4 kg biji kakao. Secara keseluruhan alat ini berbahan *stainless steel*. Rancangan dari teknologi yang kami terapkan pada Kelompok tani mitra (Gambar 1 dan 2).



Gambar 1. Isometri Depan *Smart Cacao Dryer*



Gambar 2. Tampak isometri bawah *Smart Cacao Dryer*

#### Keterangan:

1. Pengaduk Besi
2. Rotary Dryer
3. Saklar & Kabel penghubung
4. Box Heater
5. Saklar
6. *Coil heater* & Kawat kasa
7. Blower
8. Roda
9. Rangka

## **Inovasi Sistem Pengeringan Smart Cacao Dryer**

Kelebihan dari penggunaan mesin pengering kakao ini adalah mempercepat dan menjaga hasil kakao kering dari petani. Para petani kakao Tumbuh Subur biasa mengeringkan kakao selama 3-4 hari lamanya, perbandingan dengan penggunaan mesin ini mampu mempercepat pengeringan yang hanya membutuhkan waktu 3-4 jam dengan suhu kisaran 40-70 derajat. Sehingga pendapatan kelompok tani bertambah Rp420.000/hari dengan kenaikan pengeringan dari 16 kg/hari menjadi 30 kg/hari.

Inovasi yang dilakukan pada alat ini yaitu pertama, adanya dua energi yaitu sumber panas sinar matahari yang disimpan dalam kawat kasa yang kemudian panas tersebut dihubungkan ke coil heater, panas kedua dihasilkan dari energi listrik namun untuk mengifisiensi daya yang digunakan trafo yang bertujuan untuk menaikkan atau menurunkan aliran listrik. Kedua, adanya penggunaan pengaduk pada rotary dryer yang berfungsi untuk menyamaratakan panas sehingga mitra tidak perlu untuk mengeluarkan tenaga lebih hanya menunggu hasil pengeringan. Terakhir semua sistem komponen kelistrikan pada *Smart Cacao Dryer* diatur secara sistematis, penggunaan thermostat digital yang memudahkan untuk mengatur suhu, penggunaan skalar untuk menghidupkan atau mematikan alat.

### **Pengujian**

Pengujian kinerja ini meliputi suhu pengeringan yang dihasilkan, kapasitas kerja alat, kecepatan pengeringan, efisiensi pengeringan alat, rendemen dan kadar air produk yang dihasilkan dan lainlain. Hasil perakitan dan pengujian akan menghasilkan prototipe alat pengering tipe rotari yang secara teknis layak. Parameter penting dalam pengujian alat

Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan mesin pengering kakao yang dioperasikan pada kondisi tertentu. Pengujian dilakukan mengacu pada cara pengujian mesin pengering kakao sesuai dengan SNI 7467:2008 tentang syarat mutu dan cara uji

mesin pengering kopi dan kakao tipe bak datar. Parameter yang diujikan antara lain : suhu, kadar air kakao, energy yang dibutuhkan,, analisis ekonomi dan kualitas hasil pengeringan.

### **Sosialisasi dan Aplikasi**

Pada penerapan teknologi ini, langkah pertama yang kami lakukan adalah dengan melakukan koordinasi bersama Bapak Marzuki selaku ketua kelompok tani Tumbuh Subur mengenai pengadaan bantuan alat pengering biji kakao dalam meningkatkan produktivitas biji kakao kering. Koordinasi tersebut menghasilkan informasi tentang kendala-kendala yang dihadapi oleh mitra sehingga dapat dijadikan acuan dalam perancangan alat yang telah dilakukan.

Langkah selanjutnya, alat yang telah tuntas dari perakitan, simulasi dan pengujian yang dilakukan di laboratorium (bengkel) kemudian diberikan kepada mitra yang kami lakukan dalam acara "Serah Terima dan Sosialisasi Alat". Kegiatan tersebut telah dilakukan pada 23 Juni 2018 di Sekretariat Kelompok Tani Tumbuh Subur Desa Lebah Sempage, Kecamatan Narmada, NTB. Pada kegiatan tersebut penyerahan alat diberikan kepada Bapak Marzuki selaku ketua dari kelompok tani Tumbuh Subur yang dihadiri oleh Bendahara dan sekretaris dari kelompok tani Tumbuh Subur. Sebelumnya dilakukan mobilisasi alat menuju lokasi mitra menggunakan mobil *pick up*. Kegiatan serah-terima kemudian dilanjutkan dengan sosialisasi komponen alat, perawatan alat, serta simulasi pengoperasian alat.

### **Monitoring dan Evaluasi**

Mentoring dan evaluasi dilakukan secara bertahap dan intensif selama 1 minggu sekali untuk melihat kinerja dari penggunaan alat. Mentoring dilakukan setelah terima alat dengan melihat proses pengelolaan biji kakao. Selanjutnya pada tahap evaluasi akan dinilai sistem kerja dari alat, baik dari fungsional maupun struktural. Tujuan program dikatakan baik apabila Kelompok Tani Tumbuh Subur apabila terjadi peningkatan produktivitas dan peningkatan keuntungan.

## Potensi Pengembangan, komersil dan Hak Paten

*Smart Cacao Dryer* merupakan sebuah teknologi yang bersifat baru dan inovatif dari segi rancang-bangun serta sistem kerjanya, khususnya di Nusa Tenggara Barat. Sehingga memiliki potensi untuk mendapatkan hak paten. Oleh karena itu, teknologi ini telah didaftarkan pada pengajuan paten melalui Perlindungan Kekayaan Intelektual (KI) di bidang Desain Industri pada Dinas Perindustrian Provinsi NTB pada hari Kamis, 28 Juni 2018. Oleh karena itu, teknologi ini memiliki potensi untuk terdaftar secara resmi dan mendapatkan hak paten.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Reliasasi Smart Cacao Dryer

Untuk merealisasikan raancangan *Smart Cacao Dryer* dilakukan beberapa tahap diantaranya :

#### a. Pembuatan Kerangka Alat

Pembuatan kerangka alat menggunakan besi kotak ukuran 4 X 4 mm dengan panjang 87 cm , lebar 47 cm, tinggi 75 cm dan ketebalan 0, 6 mm. Ukuran tersebut mengikuti kebutuhan mitra.

#### b. Pembuatan Komponen Utama

Komponen utama dari *Smart Cacao Dryer* terdiri atas pemasangan blower, blower yang digunakan memiliki daya 150 W dengan kecepatan 1500 rpm dengan dimensi panjang 25 cm, lebar 1 6 cm, tinggi 21 cm, dan diameter lubang output 2 inci, Blower ini berfungsi mengatur panas pada *Smart Cacao Dryer*. Ujung blower dihubungkan dengan box heater. Box heater terbuat dari plat stainless yang kedap udara sehingga mampu mempertahankan suhu didalamnya. Dalam box heater terdapat dua pemanas yaitu *coil heater* yang mampu menghasilkan panas 50-100° C dengan tegangan 110 V.

#### c. Sistem Komponen Listrik dan Pengaturan Suhu Otomatis

Komponen listrik dikendalikan dengan sebuah skalar 220 V sehingga dapat dimatikan ataupun dihidupkan secara otomatis. Skalar tersebut dihubungkan dengan blower dan

thermostat digital. Thermostat digital berfungsi untuk mengukur dan mengatur suhu yang diinginkan. Komponen listrik dari *Smart Cacao Dryer* juga menggunakan skalar kecil yang berfungsi untuk mengendalikan pengerak pemutar pada *rotary dryer* dan dinamo . Sehingga penggunaan pemutar dapat secara otomatis dimatikan ataupun dihidupkan

### Pengujian Alat

#### a. Simulasi proses

Pengujian teknis dilakukan untuk mengetahui keberhasilan dari sistem yang telah dirancang guna mengetahui secara dini apabila terjadi kesalahan pada sistem sehingga dapat dilakukan perbaikan sebelum mesin siap untuk digunakan pada skala produksi oleh Kelompok Tani Tumbuh Subur. Pengujian dilakukan dengan simulasi proses secara keseluruhan hingga didapatkan produk hasil pengeringan biji kakao dari alat tersebut. Telah diketahui bahwa komponen dari keseluruhan alat membutuhkan daya maksimal sebesar 215 Watt dengan kuat arus sebesar 0,8A. Gambar 3 menunjukkan realisasi *Smart Cacao Dryer* setelah dilakukan proses perakitan dan siap untuk dilakukan pengujian. Hasil dari simulasi teknis mekanisme kerja alat yang telah dilakukan kemudian dikonfirmasi melalui pengujian produk hasil.



Gambar 3. Realisasi *Smart Cacao Dryer*

#### b. Pengujian Hasil

Pengujian hasil dari *Smart Cacao Dryer* menggunakan biji kakao basah dengan kadar air 60 % . Sebelum dimasukan ke dalam alat, biji kakao terlebih dahulu difermentasi selama 24 jam seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel.1. Perbandingan hasil pengeringan biji kakao sebelum dan setelah menggunakan *Smart Cacao Dryer*

Paramater	SNI SNI 7467:2008	Konvensional Kelompok Tani Tumbuh Besar	Smart Cacao Dryer
Suhu	55 ° C -66 ° C	55 ° C -66 ° C	55 ° C
Kadar Air	7,5 %	8 %	9,5%
Warna	Cokelat	Cokelat	Cokelat



Gambar 4a) Hasil konvensional, 4b) hasil *Smart Cacao Dryer*

### Kebermanfaatan Bagi Mitra a Peningkatan Produktivitas

Penerapan teknologi *Smart Cacao Dryer* pada kelompok tani Tumbuh Subur telah membantu kelompok tani, baik dalam bidang ekonomi dan teknologi. Kehadiran teknologi *Smart Cacao Dryer* juga meningkatkan produktivitas biji kakao yang telah dipanen. Dengan perbandingan jumlah produksi kakao kering yang biasanya 16 kg/hari meningkat menjadi 30 kg/hari dan mengurangi waktu produksi sebesar 3 hari sampai 20 jam u produksi.

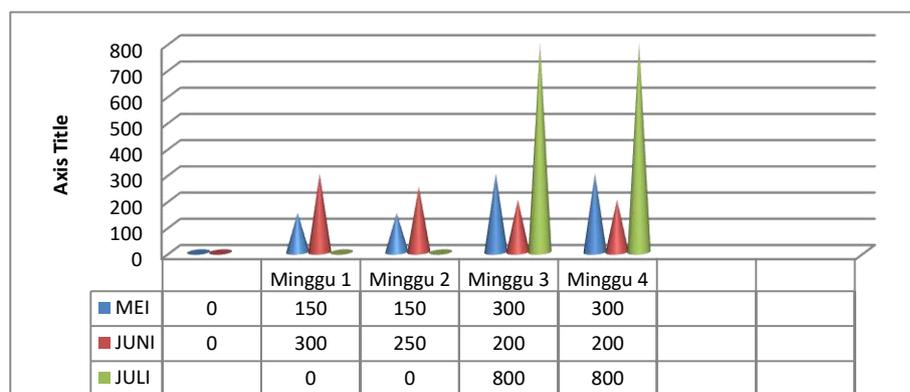
Prosentase peningkatan produktivitas dapat dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Peningkatan/ Penurunan} = \frac{\text{kondisi akhir} - \text{kondisi awal}}{\text{kondisi awal}}$$

Berdasarkan perhitungan dengan rumus diatas, maka penerapan teknologi *Smart Cacao Dryer* dapat meningkatkan jumlah produksi sebesar 400% dan mengurangi waktu produksi sebesar 93,5%. Secara ringkas Tabel 2 akan menampilkan perbandingan sebelum dan sesudah penggunaan *Smart Cacao Dryer* di Kelompok Tani Tumbuh Subur.

Tabel 2. Peningkatan Produktivitas sebelum dan sesudah *Smart Cacao Dryer*

Indikator	Konvensional Kelompok Tani Tumbuh Subur	<i>Smart Cacao Dryer</i>	SNI 7467:2008
Waktu Produksi	3- 4 Hari	4 jam	5-7 Hari
Jumlah Produksi	16 kg	64 kg	-



Gambar 5. Produktivitas Kelompok Tani Tumbuh Subur Dengan Penggunaan *Smart Cacao Dryer*

## b. Peningkatan Analisis Keuntungan Ekonomi

Seiring dengan penambahan produksi yang dilakukan kelompok Tani Tumbuh Subur, maka keuntungan yang didapatkan juga bertambah. Analisis ekonomi yang kami lakukan dengan membandingkan kuantitas biji kakao yang dihasilkan dengan harga penjualan setelah mengetahui hasil tersebut dikalkulasikan keuntungan dari Kelompok Tani Tumbuh Subur. Persentase peningkatan keuntungan dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Keuntungan} = \text{Total penjualan} - \text{biaya total}$$

Tabel 3. Perbandingan peningkatan ekonomi sebelum dan setelah menggunakan *Smart Cacao Dryer*

Indikator	Konvensional	<i>Smart Cacao Dryer</i>
Biaya Produksi		6000.000
Jumlah Produksi	4 kg	16 kg
Harga Produksi	120.000	480.000
Keuntungan		8.400.000/bulan

## KESIMPULAN

Melalui kegiatan penerapan teknologi ini telah berhasil dirancang dan dirakit teknologi inovatif yaitu *Smart Cacao Dryer* berbasis hybrid. Teknologi ini diterapkan pada Kelompok Tani Tumbuh Subur, Desa Lembah Sempage, produsen kakao. Berdasarkan pada evaluasi pasca-penerapan teknologi ini, maka didapatkan hasil antara lain:

1. Hasil biji kakao yang dikeringkan dengan menggunakan alat *Smart Cacao Dryer* menunjukkan hasil yang sama dengan Standar Nasional Indonesia.
2. Peningkatan terhadap efisiensi produk di tunjukkan dengan adanya peningkatan kapasitas produksi dari 4 kg selama 3-4 hari menjadi 16 kg selama 4 jam
3. Peningkatan terhadap keuntungan Kelompok Tani Tumbuh Subur, adanya peningkatan produksi beriringan dengan peningkatan keuntungan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam melakukan program kreativitas mahasiswa bidang penerapan teknologi, Tim *Smart Cacao Dryer* mengucapkan terimakasih kepada Kementrian Riset dan Pendidikan Tinggi yang telah memberikan bantuan dana hibah kepada kami, Bapak Ir. I Nyoman Soemaenaboedhy, M. Agr selaku dosen pembimbing, Birokrasi Universitas Mataram yang telah mengapresiasi program kami, mitra Kelompok Tani Tumbuh Subur atas kerjasamanya, Bengkel las Pringajurang, serta semua pihak yang telah mendukung, memberikan saran dan bimbingan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ditjenbun. 2010. Kakao, Statistik Perkebunan. Direktorat Jenderal Perkebunan Jakarta.
- Faborade. 1995. Strategies of Variety Improvement on Cocoa with Emphasis on Durable Disease Resistance. INGENIC. Reading, UK. 32p.
- ICCO. 2003. Quarterly Bulletin of Cocoa Statistics, Vol:XXIX(2).
- Suryani, D. dan Zulfabriyansyah. 2007. *Komoditas kakao: Potret dan peluang pembiayaan*. Econ. Rev. No. 210, 9 hlm.
- Wood. 1985. Establishment. Dalam G.A.R. Wood & R.A. Lass (Eds.) *Cocoa*: 119-165. Longman, London.