



## MODUL

### PENGOPERASIAN PERALATAN INDUSTRI RUMAH TANGGA UNTUK PANGAN HUTAN

2022

# **MODUL**

## **PENGOPERASIAN PERALATAN INDUSTRI PANGAN HUTAN RUMAH TANGGA**

**YAYASAN TIM LAYANAN KEHUTANAN MASYARAKAT (TLKM)**

**FEBRUARI 2022**



# MODUL PENGOPERASIAN PERALATAN INDUSTRI PANGAN HUTAN RUMAH TANGGA

Modul ini merupakan salah satu bentuk desiminasi dari Program Adaptasi Masyarakat Ekosistem DAS Saddang Berbasis Pengelolaan Pangan Hutan. Program ini dilaksanakan oleh Konsorsium Adaptasi Perubahan Iklim dan Lingkungan (KAPABEL) dengan Yayasan Tim Layanan Kehutanan Masyarakat (TLKM) selaku Lead Konsorsium dan Yayasan Alumni Kehutanan Unhas, Puslitbang NHBCCC Universitas Hasanuddin, Kanopi Hijau, dan Bumi Lestari selaku anggota konsorsium. Program ini didanai oleh Adaptation Fund dan Kemitraan bagi Pembaruan Tata Pemerintahan di Indonesia.

Penulis : Nurdin Dalya, Mujetahid, Andi Vika Faradiba Muin, Andi Nurul Mukhlisa, dan Fatwa Faturachmat  
Peninjau : Emban Ibnurusyd Mas'ud  
Penyunting Bahasa : Andi Vika Faradiba Muin  
Desain dan Tampilan : Fatwa Faturachmat  
Sampul : Fatwa Faturachmat  
Kredit Gambar/Foto : Konsorsium Adaptasi Perubahan Iklim dan Lingkungan (KAPABEL)

Diterbitkan oleh : Yayasan Tim Layanan Kehutanan Masyarakat (TLKM)

Modul Pengoperasian Peralatan Industri Rumah Tangga untuk Pangan Hutan  
Makassar-Yayasan Tim Layanan Kehutanan Masyarakat, 2022, 72 hal.  
ISBN 978-623-97187-2-5

## **Disclaimer**

Publikasi modul ini diterbitkan melalui dukungan dana dari Kemitraan bagi Pembaruan Tata Pemerintahan di Indonesia. Seluruh isi dalam publikasi ini ditanggung sepenuhnya dari KAPABEL/Yayasan Tim Layanan Kehutanan Masyarakat dan tidak otomatis mencerminkan pandangan dari Kemitraan bagi Pembaruan Tata Pemerintahan di Indonesia.



## KATA PENGANTAR

Modul ini diterbitkan dengan tujuan untuk menyediakan informasi tentang pengoperasian seluruh peralatan yang digunakan dalam proses pengolahan pangan hutan berbasis industri rumah tangga di wilayah hulu DAS Saddang, khususnya daerah Kabupaten Enrekang, Toraja, dan Toraja Utara. Penulisan modul ini telah dikontekstualisasikan dengan sosio-kultural masyarakat setempat sehingga dapat digunakan sebagai acuan pada skala praktis serta diharapkan berkontribusi pada peningkatan penghidupan masyarakat sekitar hutan yang berkelanjutan.

Proses penyusunan modul ini tidak terlepas pisah dari proses pendampingan dan pemberdayaan masyarakat sekitar hutan dalam program yang didorong oleh KAPABEL. Oleh sebab itu, kami sampaikan terima kasih kepada seluruh tim pendamping lapangan yang telah memberikan masukan dan data teknis terkait dengan kontekstualisasi modul ini. Melalui ini pula disampaikan terima kasih kepada seluruh tim penyusun dan penyunting atas tenaga dan curahan pikiran yang telah diberikan. Termasuk ucapan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah secara langsung maupun tidak langsung memberikan dukungan dan kontribusi melalui interaksi dan diskusi pada proses perumusan modul.

Demi penyempurnaan isi, kami tetap membuka ruang kritik dan saran agar modul ini lebih mudah dipahami, terutama bagi para pelaku di lapangan. Ilmu pengetahuan dan teknologi selalu berkembang tiap waktu, olehnya itu modul ini juga akan selalu diperbaharui agar tetap kontekstual dengan segala perubahan yang hadir.

Demikian, semoga modul ini menghadirkan manfaat bagi siapapun, terutama petani hutan yang kesehariannya mengolah pangan dari sumberdaya hutan. Baik langsung maupun tidak langsung, semoga modul ini dapat berkontribusi pada peningkatan taraf hidup dan penghidupan masyarakat sekitar hutan.

Makassar, 14 Februari 2022

Tim Penyusun



|                                                 |            |
|-------------------------------------------------|------------|
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                      | <b>iii</b> |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                         | <b>iv</b>  |
| <b>RINGKASAN EKSEKUTIF.....</b>                 | <b>1</b>   |
| <b>PENGENALAN VARIETAS .....</b>                | <b>4</b>   |
| 1. KOPI ( <i>Coffea</i> ) .....                 | 4          |
| 2. MADU – LEBAH MADU ( <i>Apis</i> ) .....      | 6          |
| 3. KEMIRI ( <i>Aleurites moluccanus</i> ) ..... | 7          |
| 4. GADUNG ( <i>Dioscorea hispida</i> ) .....    | 9          |
| 5. AREN ( <i>Arenga pinnata</i> ) .....         | 10         |
| <b>PENGOLAHAN PASCA PANEN.....</b>              | <b>12</b>  |
| <b>1. KOPI.....</b>                             | <b>12</b>  |
| 1.1 <i>Green Been Specialty</i> .....           | 12         |
| 1.2 <i>Green been asalan</i> .....              | 15         |
| <b>2. MADU .....</b>                            | <b>16</b>  |
| <b>3. KEMIRI .....</b>                          | <b>20</b>  |
| 3.1 Produk Biji Kemiri .....                    | 20         |
| 3.2 Produk Minyak Kemiri .....                  | 21         |
| 3.3 Produk Briket Arang Kemiri.....             | 22         |
| 3.4 Produk Kulit Buah Kemiri .....              | 23         |
| <b>4. GADUNG .....</b>                          | <b>24</b>  |
| 4.1 Kripik Gadung.....                          | 24         |
| 4.2 Tepung Gadung .....                         | 25         |
| 4.3 Dodol .....                                 | 25         |
| <b>5. GULA AREN .....</b>                       | <b>26</b>  |

|                                                   |           |
|---------------------------------------------------|-----------|
| 5.1 Pemanenan Nira .....                          | 26        |
| 5.2 Gula Cetak .....                              | 27        |
| 5.3 Gula Aren Cair .....                          | 28        |
| 5.4 Gula Semut .....                              | 29        |
| <b>PENGOPERASIAN MESIN DAN PERALATAN.....</b>     | <b>30</b> |
| <b>1. GAMBARAN MESIN DAN PERALATAN.....</b>       | <b>30</b> |
| 1.1 Kopi .....                                    | 30        |
| 1.2 Madu .....                                    | 34        |
| 1.3 Kemiri .....                                  | 35        |
| 1.4 Gadung .....                                  | 38        |
| 1.5 Gula Aren.....                                | 40        |
| <b>2. PENGOPERASIAN MESIN DAN PERALATAN .....</b> | <b>42</b> |
| 2.1 Kopi .....                                    | 42        |
| 2.2 Madu .....                                    | 44        |
| 2.3 Kemiri .....                                  | 46        |
| 2.4 Gadung .....                                  | 48        |
| 2.5 Gula Aren.....                                | 50        |
| <b>3. PERAWATAN MESIN DAN PERALATAN .....</b>     | <b>52</b> |
| 3.1 Kopi .....                                    | 52        |
| 3.2 Madu .....                                    | 53        |
| 3.3 Kemiri .....                                  | 54        |
| 3.4 Gadung .....                                  | 55        |
| 3.5 Gula Aren Cair .....                          | 58        |
| <b>BIAYA.....</b>                                 | <b>63</b> |
| <b>1. BIAYA PENGOPERASIAN/OPERASIONAL .....</b>   | <b>63</b> |
| 1.1 Kopi .....                                    | 63        |

|           |                              |           |
|-----------|------------------------------|-----------|
| 1.2       | Madu .....                   | 64        |
| 1.3       | Kemiri .....                 | 65        |
| 1.4       | Gadung .....                 | 65        |
| 1.5       | Gula Aren Cair .....         | 66        |
| <b>2.</b> | <b>BIAYA PERAWATAN .....</b> | <b>66</b> |
| 2.1       | Kopi .....                   | 67        |
| 2.2       | Madu .....                   | 68        |
| 2.3       | Kemiri .....                 | 68        |
| 2.4       | Gadung .....                 | 69        |
| 2.5       | Gula Aren .....              | 69        |
|           | <b>PENUTUP .....</b>         | <b>71</b> |

## RINGKASAN EKSEKUTIF



Pemenuhan kebutuhan dan permintaan dari masyarakat terhadap peningkatan produksi pangan masih sangat sulit karena terkendala banyak hambatan. Penanganan hambatan telah dilakukan baik dengan introduksi teknologi yaitu suatu cara merubah dan mengendalikannya dengan tehnik rekayasa tertentu, namun masih banyak yang belum bisa ditangani terutama yang berkaitan dengan perubahan iklim.

Perubahan iklim akan mengancam pasokan pangan dunia dan berdampak pada ketersediaan pangan dunia, hal ini dikemukakan oleh Perhimpunan Bangsa-Bangsa (PBB). Lebih dari 10% populasi dunia saat ini mengalami kekurangan gizi dan perubahan iklim akan memperburuk situasi tersebut. Meskipun perubahan iklim juga bisa meningkatkan produksi komoditas tertentu, namun secara umum perubahan iklim tetap berdampak buruk pada pertanian dan pasokan pangan. Parahnya lagi, dampak buruk itu lebih terasa di kawasan pedalaman dan negara-negara miskin termasuk di Indonesia.

Pengaruh perubahan iklim terhadap sektor pertanian bersifat multidimensional, mulai dari sumberdaya, infrastruktur pertanian, dan sistem produksi pertanian, hingga aspek ketahanan dan kemandirian pangan, serta kesejahteraan petani dan masyarakat pada umumnya. Pengaruh tersebut dibedakan atas dua indikator, yaitu kerentanan dan dampak. Pembangunan pertanian ke depan akan dihadapkan kepada berbagai kendala dan masalah biofisik, perubahan sistem fisik dan biologis lingkungan seperti peningkatan intensitas badai tropis, perubahan pola presipitasi, salinitas air laut, perubahan pola angin, masa reproduksi hewan dan tanaman, distribusi spesies dan ukuran populasi, dan frekuensi serangan hama penyakit tanaman.

Indonesia sebagai Negara dengan perekonomian terbesar di Asia Tenggara akan paling menderita akibat perubahan iklim terutama kekeringan dan banjir, karena fenomena ini akan menurunkan produksi pangan dan kapasitas produksi. Pergeseran pola hujan mempengaruhi sumberdaya dan infrastruktur pertanian yang menyebabkan bergesernya waktu



tanam, musim, dan pola tanam, serta degradasi lahan. Produk domestik bruto PDB Indonesia, 15 persen merupakan sumbangan dari sektor pertanian dimana 41 persen dari angkatan kerja bergantung pada sektor pertanian. Pelaku adaptasi terhadap perubahan iklim khususnya pada sektor pertanian dan kehutanan adalah petani, sehingga perlu menjadi perhatian khusus terlebih pada apa yang sudah dilakukan terkait bentuk-bentuk adaptasi secara mandiri. Oleh karena itu esensi dari kebijakan dan program adaptasi harus diorientasikan untuk memperlancar proses

peningkatan kapasitas adaptasi mereka. Oleh karena itu, petani di Indonesia perlu melakukan adaptasi terhadap perubahan iklim khususnya pada pengolahan pangan hutan.

Ketahanan pangan diharapkan mampu bersinergi dengan ketahanan iklim. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak negatif dari perubahan iklim agar produksi pangan di Indonesia tetap berlanjut mengalami peningkatan adalah melalui upaya penggunaan teknologi adaptasi. Teknologi adaptasi yang dilakukan bertujuan untuk menyesuaikan terhadap dampak dari perubahan iklim dalam mengurangi resiko kegagalan panen produksi pertanian. Teknologi adaptasi meliputi kegiatan penyesuaian waktu dan pola tanam, penggunaan varietas unggul yang tahan terhadap kekeringan, penggunaan teknologi tepat guna dalam pengolahan pangan hutan, serta pengembangan teknologi adaptasi terhadap pengelolaan air.

Selain itu, sebagai langkah antisipatif adanya krisis pangan, beberapa negara pengekspor pangan cenderung melakukan proteksionisme dan mulai membatasi kegiatan ekspor hasil pertaniannya untuk menjaga ketahanan pangan di dalam negerinya. Menghadapi ancaman krisis pangan, pemerintah perlu memperkuat kebijakan diversifikasi pangan untuk mengatasi masalah pangan. Potensi pangan lokal layak dikedepankan dalam rangka upaya diversifikasi pangan. Dengan kesadaran akan pentingnya konsumsi pangan yang beraneka ragam, ketergantungan terhadap satu jenis pangan tertentu seperti beras dapat dikurangi, dan situasi kerawanan pangan dapat dihindarkan, selain itu juga dapat mengurangi ketergantungan terhadap pangan impor. Oleh karena itu, pengembangan pangan lokal dalam sebagai diversifikasi pangan, baik dari aspek produksi hingga konsumsi, merupakan suatu strategi menjaga ketahanan pangan yang dapat menjadi solusi adaptasi perubahan iklim.

Modul ini tersusun atas lima bab yang dimulai dengan penjelasan Ringkasan Eksekutif. Bab pembahasan pertama dibuka dengan Pengenalan Varietas, kemudian bab Pengolahan Pasca Panen, Pengoperasian Mesin dan Peralatan, Biaya, dan terakhir bab Penutup.

## 1. KOPI (*Coffea*)

### 1.1 Morfologi

Tanaman kopi berakar tunggang, lurus kebawah, pendek dan kuat. Panjang akar tunggang ini kurang lebih 4550 cm. Batang tanaman kopi memiliki dua tipe percabangan yaitu cabang yang tumbuh tegak (orthotrop) dan cabang yang tumbuh yang mendatar (plagiatrop). Cabang plagiatrop berfungsi sebagai penghasil bunga, sedangkan cabang orthotrop tumbuhnya pesat dengan ruas yang relatif panjang.



Daun kopi memiliki bentuk bulat telur, bergaris ke samping, bergelombang, hijau pekat, kekar, dan meruncing di bagian ujungnya. Daun tumbuh dan tersusun secara berdampingan di ketiak batang, cabang dan ranting. Warna daun kopi Arabika hijau gelap, sedangkan kopi Robusta hijau terang.

Bunga kopi tersusun dalam kelompok, masing-masing terdiri dari 4–6 kuntum bunga. Pada setiap ketiak daun dapat menghasilkan 2–3 kelompok bunga sehingga setiap ketiak daun dapat menghasilkan 8–18 kuntum bunga atau setiap buku menghasilkan 16–36 kuntum bunga. Bunga kopi berukuran kecil, mahkota berwarna putih dan berbau harum. Kelopak bunga berwarna hijau, pangkalnya menutupi bakal buah yang mengandung dua bakal biji. Buah kopi mentah berwarna hijau muda. Setelah itu, berubah menjadi hijau tua, lalu kuning. Buah kopi matang (ripe) berwarna merah atau merah tua. Ukuran panjang buah kopi jenis arabika sekitar 12-18 mm dan kopi jenis robusta 8-16 mm.

## 1.2 Habitat

Tanaman kopi dapat tumbuh baik pada daerah yang terletak antara 20o Lintang Utara dan 20o Lintang Selatan. Mengingat Indonesia terletak di antara 5o Lintang Utara sampai 10o Lintang Selatan maka menjadi daerah yang sangat relevan untuk budidaya kopi. Kesesuaian ketinggian dan suhu tempat bervariasi, bergantung pada jenis kopi. Misalnya, kopi Robusta: 100–600 m dpl (21–24° C), Arabika: 1.000–2.000 m dpl (15–25°C), dan Liberika 0–900 m dpl (21–30°C). Curah hujan yang dibutuhkan kopi Robusta dan Arabika hampir sama, yaitu 1.250–2.500 mm/tahun, sedangkan untuk kopi Liberika nilainya lebih tinggi, yaitu 1.250–3.500 mm/tahun. Bulan kering (curah hujan kurang dari 60 mm/bulan) yang dibutuhkan untuk kopi Robusta dan Liberika sama, yaitu sekitar 3 bulan/tahun, sedangkan untuk kopi Arabika 1–3 bulan/tahun.

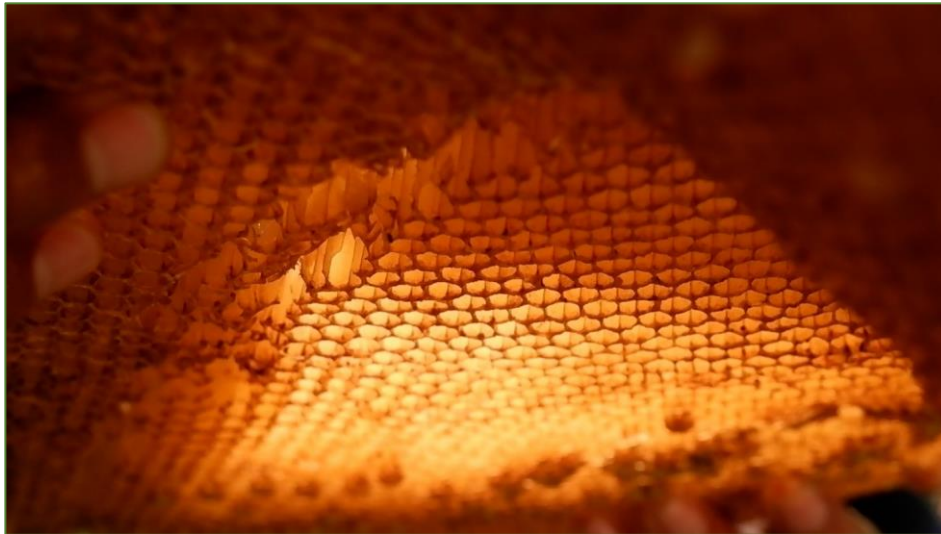
Tanaman kopi biasanya tidak menyukai sinar matahari langsung dalam jumlah banyak, tetapi menghendaki sinar matahari yang teratur. Sengatan sinar matahari langsung dalam jumlah banyak akan meningkatkan penguapan dari tanah maupun daun, yang pada gilirannya dapat mengganggu keseimbangan proses fotosintesa terutama pada musim kemarau. Secara umum lahan (tanah) untuk tanaman kopi Robusta, Arabika, maupun Liberika mempunyai karakteristik/sifat hampir sama, yaitu kemiringan tanah kurang dari 30%, kedalaman tanah efektif lebih dari 100 cm, tekstur tanah berlempung (loamy) dengan struktur tanah lapisan atas remah, kadar bahan organik di atas 3,5%.

## 2. MADU – LEBAH MADU (*Apis*)

Madu dihasilkan oleh lebah, olehnya itu yang dijelaskan di bawah ini adalah morfologi dan habitat lebah madu.

### 2.1 Morfologi

Lebah Madu dengan ciri-ciri: rambut-rambut yang melindungi mata majemuk panjang dan berdiri, hal tersebut berfungsi untuk membantu mengambil polen; scutellum (bagian belakang dari dada/thorak



serangga) sangat cembung; dan ada lobus juga pada sayap belakang. Individu dewasa berwarna hitam dengan empat buah garis-garis kuning di bagian perutnya. Terdapat perbedaan antara Ratu Lebah, Lebah Pekerja dan Lebah Jantan. Ratu Lebah memiliki tubuh yang lebih besar daripada Lebah Pekerja, karena organ reproduksinya

besar; Lebah Pekerja memiliki organ tambahan berupa “pemencet polen” pada kaki belakangnya guna mengangkut polen, dan organ “penyengat” untuk menaruh telur; Lebah Jantan memiliki mata yang besar, tidak ada organ penyengat dan bentuk perut lebih tumpul.

Perlu juga diketahui bahwa lebah madu memiliki strata dalam koloninya, yaitu (i) Ratu lebah berjenis kelamin betina, tugasnya kawin dan bertelur sehingga memiliki ukuran tubuh yang lebih besar karena organ reproduksi yang besar; (ii) Lebah pekerja memiliki organ tambahan, yaitu pemencet polen pada kaki belakang. Ini berguna untuk mengangkut polen serta menjadi organ “penyengat” untuk menaruh telur; dan (iii) Lebah jantan memiliki mata yang besar dan tidak memiliki organ penyengat, sehingga bentuk perutnya lebih tumpul. Tugas utamanya adalah mengkawini ratu dan umurnya mencapai tiga bulan.

## 2.2 Habitat

Syarat utama hidupnya lebah madu ialah dengan adanya tanaman. Secara umum, lebah madu dapat hidup di belahan bumi manapun, kecuali di daerah kutub. Hal ini dikarenakan di kutub utara dan selatan tidak ada tanaman yang bisa dijadikan sumber pakan lebah. Di daerah tropis, lebah madu dapat berkembang biak sepanjang tahun karena tumbuhan sebagai sumber pakan terus menerus tersedia. Untuk daerah subtropis, lebah tidak akan produktif pada musim dingin. Di alam bebas, lebah tinggal di gua-gua hutan. Di hutan, koloni lebah juga tinggal di lubang-lubang pohon. Sementara, jika di peternakan, lebah biasanya tinggal di tempat yang sudah disediakan (stup).

Koloni lebah madu mempunyai cara-cara yang unik untuk mempertahankan temperatur dalam sarangnya. Khusus untuk daerah tetasan (broad area) harus dijaga agar tetap pada suhu 33-36 °C. Bila suhu turun langkah pertama yang dilakukan adalah membentuk kelompok baris-padat (cluster). Semakin rendah suhu maka kelompok semakin dirapatkan. Kelompok padat biasanya dibentuk apabila suhu lingkungan berkisar 14-18 °C.

## 3. KEMIRI (*Aleurites moluccanus*)

### 3.1 Morfologi

Akar tumbuhan kemiri termasuk akar tunggang dan berwarna coklat seperti tumbuhan dikotil pada umumnya. Tumbuhan ini juga memiliki banyak akar lateral dan artifisial yang menyebar di permukaan tanah. Tumbuhan kemiri berhabitus pohon dan bertajuk lebar. Tinggi pohonnya dapat mencapai 17 - 20 m dengan diameter batang sampai 1,5 m. Arah tumbuh batang keatas dan memiliki sedikit percabangan.

Batangnya memiliki kulit berwarna abu-abu coklat dengan tekstur agak halus dan bergaris vertikal. Kemiri memiliki tipe daun tunggal dengan duduk daun berseling. Daun kemiri pada pohon tua berbentuk bulat telur. Pertulangan daun menjari.

Daun kemiri yang masih muda permukaan bagian atas berwarna putih mengilap dan ketika tua akan berubah warna menjadi hijau tua, sedangkan permukaan daun bagian bawah terdapat rambut-rambut halus dan mengilap. Panjang daun kemiri sekitar 10 - 20 cm. Perpotongan antara pangkal dan tangkai daun terdapat dua kelenjar yang dapat mengeluarkan getah manis.



Buah kemiri berbentuk bulat telur, permukaannya berambut halus, berwarna hijau ketika masih muda dan akan berubah menjadi kecoklatan ketika tua. Pada umumnya satu buah kemiri berisi 2 - 3 biji. Biji kemiri berbentuk bulat telur dengan rata-rata panjang 3 cm dan lebar 2,5 cm. Kulit biji kemiri bertekstur keras dan kasar dengan tebal 2,5 mm. Biji dan kulitnya sulit untuk dipisahkan karena saling menempel kuat. Daging biji kemiri berwarna putih dan mengandung minyak. Kandungan minyak pada biji kemiri sekitar 55 – 65%.

### 3.2 Habitat

Pohon kemiri dapat tumbuh pada berbagai iklim dan tipe tanah termasuk lempung merah, liat berbatu, tanah kapur, dan tanah berpasir. Daerah tumbuh kemiri pada lingkungan bersuhu 21 - 27 oC dengan curah

hujan 1.100 - 2.400 mm per tahun dan rata-rata kelembapan 75%. Tumbuhan ini juga dapat tumbuh pada ketinggian 0 - 1200 mdpl (Yulianti dan Kurniawati, 2004). Penyebaran kemiri hampir di semua daerah tropis yaitu mulai dari sebelah timur Asia, India, Cina, Asia Tenggara sampai wilayah Polinesia seperti Hawa'i. Di Indonesia pohon kemiri tumbuh di wilayah Sumatera Utara, Jawa, Madura, NTB, NTT, Maluku, dan Sulawesi Selatan.

#### 4. GADUNG (*Dioscorea hispida*)

##### 4.1 Morfologi

Gadung merupakan perdu memanjat yang tingginya dapat mencapai 5-10 m. Batangnya bulat, berbentuk



galah, berbulu, dan berduri yang tersebar sepanjang batang dan tangkai daun. Umbinya bulat diliputi rambut akar yang besar dan kaku. Kulit umbi berwarna gading atau coklat muda, daging umbinya berwarna putih gading atau kuning. Umbinya muncul dekat permukaan tanah. Dapat dibedakan dari jenis-jenis dioscorea

lainnya karena daunnya merupakan daun majemuk terdiri dari 3 helai daun (trifoliolatus), warna hijau, panjang 20-25 cm, lebar 1-12 cm, helaian daun tipis lemas, bentuk lonjong, ujung meruncing (acuminatus),

pangkal tumpul (obtusus), tepi rata, pertulangan melengkung (dichotomous), permukaan kasar (scaber). Bunga tersusun dalam ketiak daun (axillaris), berbulit, berbulu, dan jarang sekali dijumpai. Perbungaan jantan berupa malai atau tandan, panjang antara 7-55 cm, perbungaan betina berupa bulir, panjang antara 25-65 cm. Buah lonjong, panjang kira-kira 1 cm, berwarna coklat atau kuning kecoklatan bila tua dan akar serabut.

#### 4.2 Habitat

Habitat alamnya terutama di hutan hujan tropis, semak belukar dan hutan belukar, pinggiran hutan, pada ketinggian rendah dan menengah; dekat permukaan laut sampai 1500 m. Tanaman ini tumbuh subur di tanah yang kaya humus. Tanaman ini jarang dibudidayakan, dan umbinya dipanen dari alam.

### 5. AREN (*Arenga pinnata*)

#### 5.1 Morfologi

Batang aren tidak berduri, tidak bercabang, diameter dapat mencapai 65 cm. Tumbuhan ini hampir mirip dengan pohon kelapa, perbedaannya jika pohon kelapa batang pohonnya bersih (pelepah daun yang tua mudah lepas) maka batang pohon aren ini sangat kotor karena batangnya terbalut oleh ijuk sehingga pelepah daun yang sudah tua sulit diambil atau lepas dari batangnya. Tinggi batang tumbuhan aren berkisar antara 8 – 20 meter sehingga untuk menyadap nira diperlukan tangga.

Aren memiliki daun majemuk dengan panjang sampai dengan 5.5 m, anak daun memiliki panjang 130-150 cm dengan lebar 5-8 cm dan bagian bawah pangkal pelepah daun ditumbuhi ijuk berwarna hitam. Perbungaan berupa tandan bunga bercabang, menggantung dengan panjang mencapai 60 cm atau lebih.

Kemudian, bunga aren jantan dan betina berpisah, besar, tangkai perbungaan muncul dari batang, panjangnya 1-1,5 m masing-masing pada. Bunga aren berbentuk tandan dengan malai bunga yang menggantung. Bunga tersebut tumbuh pada ketiak-ketiak pelepah atau ruas-ruas batang bekas tempat tumbuh pelepah.

Buah aren terbentuk dari penyerbukan bunga jantan pada bunga betina. Penyerbukan aren diduga tidak dilakukan oleh angin tetapi oleh serangga. Apabila proses penyerbukan berjalan baik maka akan dihasilkan buah yang lebat. Buah aren tumbuh bergelantungan pada tandan yang bercabang dengan panjang sekitar



90 cm. Buah aren berbentuk bulat, terdapat kulit yang tebal, berkumpul secara rapat sepanjang tangkai perbungaan, berwarna hijau dan kuning.

## 5.2 Habitat

Tumbuhan Aren merupakan salah satu komoditas hasil hutan bukan kayu yang dapat ditemukan di dalam hutan, kebanyakan tumbuh secara liar, baik di dataran rendah, lereng bukit, lembah, maupun pegunungan hingga ketinggian 1.400 meter dpl. Akar tumbuhan aren bisa mencapai kedalaman 6-8 meter, sangat potensial untuk menahan erosi dan air. Di Indonesia, aren dapat tumbuh baik dan berproduksi pada daerah-daerah yang tanahnya subur dengan curah hujan yang relatif tinggi dan merata sepanjang tahun. Namun, tumbuhan aren juga merupakan jenis tumbuhan tahunan yang dapat tumbuh di daerah beriklim basah hingga beriklim kering, tumbuh secara soliter (Tunggal). Tumbuh baik pada tanah gembur, tanah vulkanis, dan tanah berpasir di tepian sungai. Pada iklim yang sesuai, tumbuhan ini dapat mencapai umur 15 – 20 tahun.

## 1. KOPI

Pasca panen kopi dimulai pada saat pemanenan buah kopi (berwarna merah, disebut dengan *cherry*), khusus untuk jenis arabika, pengolahan pasca panen secara umum terdiri atas dua metode.

### 1.1 *Green Been Specialty*

Pada pengolahan specialty ini terdapat beberapa cara atau metode pengolahan yang umum dilakukan diantaranya *natural*, *fullwash*, *semi wash*, *honey* dan *wine*. Secara umum

pengolahan buah kopi (*cherry*) yang telah dipanen oleh petani tidak boleh lebih dari 8 jam (standar specialty internasional), standar ini umumnya dipakai di Negara Brazil dan Afrika Selatan), jadi sebaiknya lokasi pengolahan harus dekat dengan kebun kopi petani. Secara rinci berikut penjelasan beberapa cara pengolahan green been specialty:

#### ► *Natural*

Cherry merah yang telah dipanen direndam dan dimasukkan ke dalam bak air terlebih dahulu, tujuannya agar dapat disortir cherry yang berkualitas, apabila cherry terapung berarti kualitas kurang bagus dan dipisahkan, umumnya yang terapung dikategorikan grade B atau cacat, biasanya disebabkan oleh hama



PBKO (penggerek batang Kopi). Cheery yang tenggelam dalam bak air kemudian diambil dari bak sortir lalu dipindahkan ke rumah jemur atau lapangan jemur, umumnya proses ini dilakukan selama 3 bulan penjemuran (kadar air 10-11%) yang ditandai dengan kulit cherry yang gampang pecah/remah (kering kerupuk). Setelah dikeringkan proses selanjutnya, dimasukkan ke mesin huller/pemecah cangkang untuk memperoleh produk *green been*, kemudian dilakukan pengukuran kadar air *green been* menggunakan alat pengukur kadar air khusus untuk mendapatkan nilai kadar air sebesar 9%. Apabila diperoleh kadar air yang masih melebihi 9%, maka *green been* harus dijemur kembali hingga kadar air turun sesuai yang diinginkan. *Green been* yang sudah memenuhi kadar air 9% kemudian disrotirasi lagi dengan melihat bentuk *green beennya*. Jika terdapat *green been* yang tidak utuh harus dipisahkan dengan biji *green been* yang utuh bentuknya. Kualitas bentuk *green been* utuh adalah kualitas yang diinginkan dari hasil akhir proses natural ini.

■ *Full wash*

Secara umum proses ini serupa dengan metode natural sampai perendaman di dalam bak air, setelah dari bak air, cherry kopi yang telah disortir (tenggelam) dimasukkan langsung ke mesin pulper (pengupas kulit cheery), setelah dari mesin pulper kemudian dicuci bersih menggunakan air mengalir untuk membersihkan lendir yang tertinggal di cangkang kopi. Setelah itu, kemudian dilakukan fermentasi dalam wadah terbuka selama 24 jam. Setelah itu, hasil fermentasi dalam bentuk “karorak”/cangkang dan buji kopi kemudian dimasukkan ke rumah jemur atau lapangan jemur sampai kadar air 15%. Setelah kadar air 15% diambil dari rumah jemur/lapangan jemur untuk dimasukkan ke mesin huller agar cangkang terkupas. Setelah dari mesin huller, *green been* kopi yang dihasilkan diukur kembali kadar airnya untuk mendapatkan nilai kadar air 9 %.

■ *Semi wash*

Proses semi wash sama dengan full wash, hanya berbeda di lama fermentasi, pada metode ini lama fermentasi selama 12 jam.

### ► Honey

Proses honey secara umum sama dengan semua proses di atas hingga ke bak air. Dari bak air, cherry kopi yang tenggelam/telah disortir dimasukkan ke mesin pulper. Hasilnya berupa biji yang terkupas tidak dicuci dan langsung dipindahkan ke rumah jemur. Di rumah jemur nilai kadar air yang diharapkan sebesar 15 % untuk kemudian selanjutnya dimasukkan ke mesin huller. Setelah itu, green been yang dihasilkan kemudian diukur kembali kadar airnya, jika masih belum sampai 9% maka green been kembali dikeringkan di rumah jemur hingga mendapatkan nilai kadar air 9%.

### ► Wine

Pada proses wine, cherry yang sudah disortir dalam bak air, ditiriskan dan dibiarkan membusuk selama 30 hari di dalam wadah tertutup. Setelah 30 hari, cherry basah yang membusuk kemudian dijemur di rumah jemur atau lapangan jemur. Setelah dijemur, kulit cheerry akan mengering, dan apabila digenggam kulit akan mudah terpisah dari cangkang dan bijinya. Selanjutnya dimasukkan ke mesin huller. Setelah itu diukur kembali kadar air mencapai 9%. Apabila tidak maka proses penjemuran kembali dilanjutkan.



Dari semua proses green been speciality di atas yang dihasilkan dengan kadar air 9%, **tetap harus kembali disortir untuk memisahkan green been yang cacat / memiliki bentuk biji yang tidak utuh.** Seluruh green been hasil sortiran yang utuh dengan kadari air 9% dapat dikategorikan sebagai green been grade A. Selanjutnya khusus untuk green been specialty, sebelum

memasuki proses roasting/sangrai harus kembali disortir berdasarkan ukuran green been (6mm; 7mm; dan 8mm) menggunakan alat khusus sortir besar biji. Biji kopi/green been dengan ukuran yang sama dimasukkan ke dalam mesin roasting khusus dengan peroasting yang mempunyai sertifikat roasting berstandar.

### **1.2 *Green been asalan***

Umumnya proses green been asalan banyak dilakukan oleh petani karena tergolong mudah dan tidak membutuhkan waktu yang lama. Proses green been asalan ini dimulai dari pemetikan/pemanenan kopi dengan tidak melihat kualitas cheery kopi atau tidak melalui proses penyortiran dalam pemanenan petik kopi (tidak melihat corak warna atau tingkat kematangan buah kopi). Cheery yang telah dipanen langsung dimasukkan ke mesin pulper, setelah itu kemudian dicuci di air mengalir untuk dibersihkan dari lendir dan sisa kulit. Proses selanjutnya yakni penjemuran di lapangan jemur selama 5-7 hari. Umumnya dari proses ini diperoleh 3 produk, yang pertama adalah karorak atau kopi yang masih ada cangkangnya setelah melalui proses penjemuran. Yang kedua, kopi asalan yang sudah dikeringkan dimasukkan ke mesin huller (mesin modifikasi), dan hasilnya adalah green been dengan kadar air 15%, dan produk ketiga atau terakhir, cheery kopi hasil mesin pulper yang telah dibersihkan di air mengalir langsung dijual tanpa melalui proses penjemuran.

Khusus untuk jenis kopi robusta, cheery merah yang telah dipetik dan dipilih tingkat kematangannya langsung dijemur di rumah jemur atau lapangan jemur sampai kondisi kulit remah dan masuk ke mesin huller. Setelah masuk di mesin huller, kadar air diukur mencapai 9% dan dikategorikan grade A. Untuk kategori robusta asalan proses pemetikan tidak memperhatikan tingkat kematangan chery dan kadar air setelah dari mesin huller (umumnya kadar air 12-13%) sehingga dikategorikan sebagai grade Asalan.

## 2. MADU

Madu yang telah dipanen melewati beberapa tahapan sebelum dikonsumsi maupun dipasarkan yang dijelaskan secara rinci di bawah ini:

- Madu yang telah dipanen dari sarangnya disimpan dalam wadah (biasanya berbentuk ember plastik atau bahan tahan karat). Saat disimpan di dalam wadah, tempat tersebut harus segera dan selalu ditutup agar lebah tidak menyerang. Ini hanya ditutup sementara sampai menunggu madu selanjutnya siap untuk dimasukkan lagi sampai wadahnya penuh.
- Selanjutnya, madu yang telah dikoleksi dalam ember dipindahkan ke dalam jerigen yang telah disterilisasi/dibersihkan sebelumnya. Proses pemindahan ini menggunakan corong mini dan kain kasa sebagai penyaring. Bahan yang baik digunakan adalah *poliethylen*. Salah satu alat penyaring biasa disebut sebagai *Filterbox*. Penyaringan bertujuan untuk memisahkan partikel atau zat yang tidak diinginkan tercampur ke dalam madu. Partikel yang dipisahkan diantaranya yaitu; bulu dan kaki lebah, benda-benda berpartikel halus yang tercampur, pollen yang tak sengaja tercampur, dan partikel lilin yang terikat oleh madu.



- Madu hutan yang telah disaring selanjutnya didiamkan dalam tempat yang tertutup berbahan Stainlsteel (SS304) atau wadah plastik bermutu baik (bahan Polyethilen). Tujuan dari pengendapan ini ialah untuk mengurangi buih yang ditimbulkan pada saat proses filtrasi.
- Selanjutnya, madu dikemas dalam wadah tertentu dan siap untuk dijual/dipasarkan. Pengemasan madu bertujuan agar madu dapat dengan mudah dibawa dan didistribusikan. Bentuk kemasan tergantung dengan keperluan yang diinginkan. Madu untuk keperluan industri biasanya dikemas dalam kemasan besar seperti Jerigen atau tong plastik dengan berbagai ukuran. Sedangkan madu untuk keperluan retail dikemas dalam tempat berukuran ekonomis seperti botol berukuran 250 ml/500 ml. Madu hutan yang telah dikemas sebaiknya disimpan di ruang yang bersih dengan suhu ruang 20-22°C. Jauhkan produk madu yang telah dikemas dari terkena sinar matahari langsung. Karena dapat mempengaruhi kualitas madu.

Selain budidaya paska panen madu hutan sebagaimana penjelasan di atas, terdapat pula budidaya modern dengan menggunakan stup. Berikut penjelasan terkait pembuatan stup. Sebelum dilakukan perakitan stup lebah madu, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu:

- Bahan stup yang baik terbuat dari kayu yang sudah kering dan tidak berbau menyengat. Hal ini menghindari pindahnya koloni lebah karena tidak betah dan pengaruh dari bau kayu tersebut.
- Untuk menjaga keawetan stup, bagian luar kayu dapat dicat dengan cat eksterior berwarna terang. Hal ini bertujuan untuk melindungi kayu dari pelapukan.
- Dibutuhkan penggantian sisiran secara reguler untuk meminimalkan paparan bahan kimia ini. Setidaknya 20% sisiran (sekitar 2-3 sisiran) dari kotak stup harus diganti setiap tahun sehingga tidak pernah ada sarang yang lebih dari 5 tahun.
- Persiapan sarang dilakukan dengan menggosok bagian dalam sarang dengan propolis atau dengan lilin lebah yang sudah diencerkan atau dilunakkan.
- Kotak sarang juga dapat ditempatkan pada tanah, menggantungkannya pada batang pohon, atau ditempatkan di atas dudukan (standar).
- Dasar pijakan harus kuat jika ingin ditempatkan dalam posisi bertingkat. Yang diperhatikan adalah ketinggian penempatan sarang.

- Stup sebaiknya diletakkan pada tempat-tempat terbuka, menghadap ke timur, menghadap matahari dan membelakangi jalan pemeriksaan.
- Stup diletakkan di atas bangku standar dengan ketinggian  $\pm 50$  cm dari tanah. Jika lokasi berbukit, stup letaknya harus lebih rendah dari sumber makanan.
- Tiang penyangga (bangku standar) stup diberi minyak pelumas, air atau obat semut agar tidak diganggu serangga.
- Stup/koloni sebaiknya terlindung dari terik matahari dan air hujan.
- Kotak stup dapat disusun berderet dengan jarak 1 - 1,5 meter.
- Lokasi yang disukai lebah adalah tempat terbuka. Daerah sekitar banyak tanaman yang berbunga. Tersedianya cukup pakan lebah 1,5 – 2 km *Apis mallefera*.
- Suhu Lingkungan berkisar 26-34°C dengan kelembapan 70-80 %. Kondisi ini optimum untuk lebah melakukan segala kegiatan. Suhu ideal yang cocok bagi lebah adalah sekitar 26°C, pada suhu ini lebah dapat beraktifitas normal. Suhu di atas 100°C lebah masih beraktifitas.

Bagian-bagian dari stup lebah madu adalah sebagai berikut:

- Bagian dasar (alas) kotak, berfungsi sebagai pintu keluar-masuk lebah.
- Kotak sarang peneluran, berguna untuk memperbanyak jumlah anggota koloni lebah.
- Penyakat (pengasingan) ratu, berperan untuk mencegah lebah ratu berkeliaran keluar sarang.
- Kotak sarang madu, berfungsi khusus untuk memproduksi madu dan royal jelly.
- Penyekat kassa diletakkan diantara kotak sarang khusus madu dan penutup stup untuk memudahkan pengontrolan.
- Penutup stup yang dilapisi seng, serta frame (bingkai) yang memberi fondasi dan alat perangkap tepung sari. Frame terdiri dari frame untuk sarang peneluran, frame untuk madu, frame untuk royal jelly, frame untuk perbanyakkan ratu, dan frame untuk penyimpanan sirup gula saat paceklik bunga.

Kemudian, berikut ini penjelasan tahap pembuatan stup lebah madu:

- Pertama, buat kotak dari papan setebal 2 cm dengan ukuran bagian dalamnya 34 cm x 18 cm x 7,5 cm. Bagian depan berukuran 18 x 7,5 cm. Sisi bawah dibuat lubang berukuran 5 x 1 cm. Lubang ini nantinya menjadi jalan keluar-masuk lebah.
- Kemudian, buat kotak penutup alas berukuran 40 x 24 cm. Alas tampak lebih menonjol dibanding dengan kotak di atasnya. Ini merupakan dasar kandang.
- Membuat kotak peneluran dengan ukuran bagian dalam 34 x 18 x 13 cm. Bagian luar sebelah bawah kotak sebaiknya diberi bilah penghalang berkeliling. Lebar bilah penghalang 10 cm, ditempelkan pada kotak selebar 4 cm, sehingga tersisa 6 cm. Sisa ini nantinya berfungsi sebagai penyambung antar kotak peneluran dan kotak dasar supaya tidak bergeser tetapi mudah diangkat atau dipindahkan.
- Di bagian dalam kotak peneluran pada sisi bidang yang berukuran 18 cm dipasang bilah dengan tebal 1,5 cm dan lebar 2 cm. Pemasangan dilakukan 3 cm di bawah bagian atas kotak. Bilah berguna sebagai penggantung tempat sisiran sarang pada bingkai.
- Tepat di tengah sisi bidang yang berukuran 18 cm diberi lubang sebesar 3.7 mm. Di bagian bawah sebelah luarnya diberi papan tenggeran secukupnya. Papan ini dipakai untuk bertengger sementara sebelum lebah pekerja masuk lubang atau terbang mencari pakan.
- Kemudian, pada salah satu dinding dibuatkan pintu untuk memudahkan perawatan.
- Membuat kotak sarang madu dengan ukuran dalam sebesar 34 x 18 x 15 cm. Cara membuatnya sama dengan cara membuat kotak peneluran, lengkap dengan lubang keluar masuk, bilah penghalang, bilah penggantung dan pintu.
- Antara kotak peneluran dan kotak sarang madu dibuatkan penyekat dari papan atau kawat kassa berukuran 34 x 18 cm untuk menghalangi lebah ratu masuk dalam kotak madu. Tetapi bisa diberi lubang dengan ukuran 3.7 mm agar lebah pekerja tetap leluasa bergerak.
- Membuat bingkai-bingkai untuk tempat sisiran sarang lebah. Bahan dari kayu dan bangunan segi empat. Ukurannya disesuaikan dengan kotak peneluran dan sarang madu. Tebal bingkai 1 cm dan lebar 2 cm. Bingkai yang menggantung dalam kotak dibuat menonjol ke kiri 1 cm dan ke kanan 1 cm.
- Di atas bingkai kotak sarang madu diberi penyekat kawat kassa agar semua lebah tidak dapat naik ke atas.

- Bagian paling atas diberi penutup. Dibawah atap diberi ruang angin cukup lebar tetapi ditutup kawat kassa. Atap kandang diberi bilah penghalang di keliling luarnya agar mudah diangkat atau dilepaskan dan dipasang lagi pada kotak sarang madu.

### 3. KEMIRI

#### 3.1 Produk Biji Kemiri

Produk utama buah kemiri adalah daging biji kemiri. Berikut penjelasan tahap pembuatannya.

- Pengupasan kulit buah: Pengupasan kulit buah dapat dilakukan secara manual atau mekanis. Pada umumnya, petani skala kecil mengupas kulit buah dengan cara ditumbuk/dipukul. Kulit buah yang telah dikupas dapat disimpan.
- Pengeringan gelondong: Setelah kuliat buah dikupas, buah kemirin (gelondong) dikeringkan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari. Biasanya, wadah pengeringan ini menggunakan terpal, dan ada juga yang mengeringkannya di atas lantai beton. Tebal tumpukan gelondong diupayakan tidak lebih dari tiga lapis. Proses penjemuran gelondong dilakukan selama 3-4 hari dan selama proses penjemuran, gelondong harus diaduk agar mengering secara merata. Gelondong dikatakan baik jika intinya terdengar lepas dari kulit tempurung saat digoyang. Skala kadar air yang baik adalah 7-10%. Kemiri dalam bentuk gelondongan dapat langsung dijual. Pada beberapa wilayah pedesaan, petani pada umumnya menjual kemiri dalam



yang mengeringkannya di atas lantai beton. Tebal tumpukan gelondong diupayakan tidak lebih dari tiga lapis. Proses penjemuran gelondong dilakukan selama 3-4 hari dan selama proses penjemuran, gelondong harus diaduk agar mengering secara merata. Gelondong dikatakan baik jika intinya terdengar lepas dari kulit tempurung saat digoyang. Skala kadar air yang baik adalah 7-10%. Kemiri dalam bentuk gelondongan dapat langsung dijual. Pada beberapa wilayah pedesaan, petani pada umumnya menjual kemiri dalam

bentuk gelondongan. Proses pengeringan ini dilakukan untuk mencegah kerusakan kemiri dari pertumbuhan cendawan atau serangga kecil. Gelondong yang kering memiliki kadar air yang rendah sehingga dapat disimpan lebih lama sebelum digunakan.

- **Penyimpanan Gelondong:** Gelondong kemiri yang sudah kering dimasukkan ke dalam karung. Karung tersebut disimpan dalam ruangan dengan ventilasi yang baik. Pengaturan suhu ruangan penyimpanan mempengaruhi daya tahan gelondongan. Ruang dengan suhu yang sesuai dapat digunakan menyimpan gelondong sampai beberapa tahun.
- **Pembekuan/Pendinginan Gelondong:** Untuk memudahkan proses pemecahan tempurung, gelondong kemiri idealnya didinginkan/dibekukan dalam alat pendingin (freezer) selama kurang lebih 12 jam.
- **Pemecahan Tempurung:** Pemecahan tempurung kemiri dapat dilakukan secara manual atau mekanis. Cara manual dilakukan dengan membanting, memukul, atau menumbuk biji sampai daging kemiri terpisah dari tempurungnya. Cara mekanis yaitu dengan menggunakan mesin pemecah tempurung.
- **Pengeringan Daging Biji Kemiri:** Pada beberapa kasus, daging biji kemiri dapat dikeringkan kembali untuk memastikan kadar airnya rendah. Ini biasanya dilakukan jika daging biji kemiri ingin disimpan sebelum dijual. Pengeringan dilakukan melalui cara penjemuran seperti pengeringan gelondong.
- **Sortasi Daging Biji Kemiri:** Sortasi daging biji kemiri dilakukan untuk memisahkan daging biji yang pecah. Proses sortasi dapat dilakukan secara manual atau diayak. Daging biji yang utuh dapat langsung dijual. Daging biji yang pecah dapat diolah/diekstraksi selanjutnya menjadi minyak kemiri.
- **Pengemasan:** Hasil sortiran daging biji kemiri kemudian dimasukkan/dikemas dalam karung. Namun, sebelum itu, biasanya daging biji kemiri didiamkan di ruangan atau di tempat sejuk untuk mengeluarkan energi panas dari dalam biji. Energi panas yang berada dalam biji biasanya dapat mempercepat kerusakan (pecah) karena terlalu kering.

### 3.2 Produk Minyak Kemiri

Selain produk biji kemiri, buah kemiri juga dapat diproduksi menjadi minyak kemiri. Berikut penjelasan tahap pembuatan minyak kemiri.

- Pertama, dilakukan penyortiran daging buah kemiri. Ciri daging kemiri yang berkualitas adalah bersih, berwarna cerah, serta tidak mengandung cendawan dan hama udang.

- Setelah itu daging kemiri dihaluskan. Penghalusan bertujuan mempermudah proses pengepresan dan memperbesar luas permukaan daging sehingga minyak dapat diperas secara manual.
- Setelah halus, berikutnya masuk ke tahap pemanasan. Proses ini bertujuan menyatukan dan mengumpulkan butiran minyak sehingga memudahkan minyak mengalir keluar dari daging buah. Selain itu, pemanasan juga berguna untuk memudahkan pekerja dalam memeras minyak menjadi lebih efisien. Pemanasan dilakukan dalam oven bersuhu 90°C selama satu jam.
- Tahap selanjutnya, daging buah diperas agar minyak yang ada di dalam daging keluar. Hasil dari proses ini adalah minyak dan bungkil kemiri yang masih mengandung minyak sebesar 10—20 persen, tergantung dengan lama dan cara pengempaan. Pengepresan dapat dilakukan dengan dua cara, yakni pengempaan hidrolik dan berulir. Pengempaan hidrolik dilakukan dengan memasukkan daging buah yang sudah dipanaskan ke kain salur. Selanjutnya, kain dimasukkan ke alat pengempa hidrolik dan dikempa pada tekanan 110 kg/cm<sup>2</sup> selama 15 menit hingga semua minyak keluar. Minyak yang dihasilkan dari proses ini hanya sebesar 30—40 persen.

### 3.3 Produk Briket Arang Kemiri

Selain biji dan minyak, buah kemiri masih memiliki manfaat lain yaitu berupa briket arang yang diperoleh dari tempurung. Berikut penjelasan tahap produksinya.

- Tempurung kemiri dikeringkan terlebih dahulu dibawah sinar matahari selama 2-3 hari hingga mendapatkan kemiri yang kering agar mudah dibakar. Pengeringan bahan baku kulit kemiri telah dilakukan sebelum hari pelatihan.



- Tempurung kemiri yang telah kering kemudian dibakar dengan api menyala 1-2 jam hingga berubah warna menjadi hitam pekat agar teksturnya mudah dihaluskan.
- Tempurung kemiri yang sudah menjadi arang dihancurkan menggunakan lumpang agar teksturnya lebih halus dan mudah diayak. Waktu yang diperlukan dalam proses pembuatan serbuk arang kurang lebih 8 menit.
- Serbuk arang yang telah dihaluskan dengan menggunakan lumpang kemudian diayak menggunakan ayakan 50 mesh untuk mendapatkan tepung tempurung kemiri yang halus.
- Pembuatan perekat dilakukan dengan mencampurkan tepung kanji dengan air dengan perbandingan 1 L air: 100 gr tepung kanji. setelah proses pencampuran kemudian dipanaskan di api sedang kurang lebih 10 menit hingga berubah menjadi kental dan berwarna transparan.
- Tepung kanji yang telah berubah menjadi lem kemudian dicampurkan dengan tepung tempurung kemiri yang telah diayak dengan perbandingan tepung tempurung kemiri 4:1 perekat tepung kanji. Kemudian tepung kemiri dan lem kanji diaduk hingga adonan kalis dan mudah dibentuk.
- Tepung kemiri yang sudah dicampurkan dengan lem perekat hingga tercampur secara sempurna dicetak menggunakan cetakan pipa paralon dan dipadatkan sehingga saat briket dikeluarkan dari pipa tidak pecah/ bolong dan mendapatkan briket yang sempurna. Briket yang dicetak dibiarkan beberapa menit kemudian dikeluarkan dari cetakan pipa.
- Briket yang sudah dikeluarkan dari cetakan dan sudah jadi dengan sempurna selanjutnya akan dikeringkan dibawah sinar matahari langsung 2-3 hari hingga mendapatkan briket yang kering sempurna. Briket yang sudah kering siap untuk dikemas dan dimanfaatkan.

### 3.4 Produk Kulit Buah Kemiri

Seluruh bagian buah kemiri dapat dimanfaatkan dan bernilai ekonomi. Itu termasuk kulit buah kemiri yang selama ini hanya dianggap sebagai limbah. Pada beberapa wilayah pedesaan di Sulawesi Selatan, kulit buah kemiri juga mempunyai nilai pasar. Pekebun kemiri biasa menjual kulit buah kemiri dengan harga Rp.10,000,-/50 kg. Terkait dengan produk kulit buah ini, cara pembuatannya dapat dianggap tidak ada. Kulit buah dapat langsung disimpan saat setelah proses pengupasan kulit buah kemiri.

## 4. GADUNG

Gadung (*Dioscore hispida Dennst*) merupakan tanaman umbi – umbian yang belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sumber pangan. Potensi gadung cukup prospektif untuk dikembangkan karena mengandung karbohidrat yang cukup tinggi. Kandungan karbohidrat pada gadung sekitar 29,7 gram dalam setiap 100 gram gadung segar. Gadung mengandung zat beracun. Di dalam umbi gadung terdapat zat Alkaloid yang disebut Dioscorin (C<sub>13</sub> H<sub>19</sub> O<sub>2</sub>N), dimana apabila zat ini dikonsumsi dalam tubuh walau dalam kadar yang rendah sekali akan menyebabkan pusing. Selain mengandung *dioscorin* Gadung juga mengandung asam sianida atau yang sering dikenal dengan HCN. Pada umumnya gadung segar mengandung kadar sianida sekitar 469 ppm, akan tetapi dengan cara pengolahan yang tepat dapat menurunkan kadar sianida hingga ambang batas yang aman untuk dikonsumsi.

### 4.1 Kripik Gadung

Cara untuk menghilangkan racun umbi gadung untuk dibuat Keripik Gadung dapat dilakukan pada tahap sebelum penggorengan, yaitu tahap penyiapan. Inilah langkahnya:

- Mula-mula umbi gadung dikupas kulitnya, lalu dicuci sampai benar-benar bersih.
- Setelah itu umbi gadung diiris tipis-tipis.
- Untuk menghilangkan kandungan racun, umbi gadung yang telah diiris tipis tersebut lalu dilumuri dengan abu kayu
- Lalu dijemur di bawah terik matahari.
- Setelah cukup kering, irisan gadung diangkat, lalu dicuci bersih dengan air yang mengalir dalam jumlah banyak.
- Langkah selanjutnya adalah irisan gadung dijemur lagi hingga benar-benar kering.
- Saat irisan telah kering, berarti gadung telah siap digoreng sebagai keripik gadung.
- Untuk menambah cita rasa biasanya atau bisa dibumbui dengan bawang putih sehingga beraroma harum dan terasa gurih asin yang khas.

## 4.2 Tepung Gadung

- Kupas kulit umbi gadung yang masih segar sehingga bersih.
- Potong umbi gadung tipis-tipis, lalu lumuri dengan abu kayu (abu dapur) Diamkan umbi gadung yang telah dilumuri abu kayu selama 12 jam.
- Bersihkan umbi gadung tersebut dengan air bersih yang mengalir.
- Tiriskan umbi gadung tersebut, lalu rendam kembali gadung dengan garam selama 3-4 hari.
- Bersihkan rendaman gadung dengan air mengalir hingga bersih
- Angkat dan jemur umbi gadung hingga benar-benar kering.
- Gadung yang telah dihilangkan racunnya kemudian dikeringkan.



■ Setelah kering irisan gadung tersebut kemudian dihaluskan dengan alat penepung.

■ Tepung gadung siap digunakan untuk membuat aneka kue atau sebagai substitusi bahan baku

## 4.3 Dodol

■ Buah gadung dipanen lalu dibersihkan dengan cara membuang kulit luarnya, setelah itu dilanjutkan ke tahap pemotongan.

- Gadung yang selesai diiris diaduk dengan bubuk debu, untuk menghilangkan racun yang ada di dalam gadung, setelah selesai umbi di jemur.

- Gadung yang selesai dijemur langsung dicuci menggunakan air, supaya gadung bersih siap untuk diaduk menggunakan peralatan sederhana.
- Umbi yang diaduk menjadi tepung sebagai bahan dodol dan bahan kerupuk.
- Tepung gadung diolah menggunakan air di tambah campuran bahan lainnya seperti gula merah,
- Lalu olahan diaduk di dalam kuali yang besar,
- Dodol baru bisa dibungkus setelah kental.

## 5. GULA AREN

Pohon aren tumbuh di daerah tropis, terutama di sekitar DAS, ketinggian 0-1400 meter dpl. Bagian yang disadap dari pohon aren adalah tangkai mayang bunganya. Penyadapan satu tangkai bunga aren dapat berlangsung 2-3 bulan. Dari satu pohon dapat berproduksi nira 8-12 liter/mayang/hari. Dalam setahun dapat disadap 3 atau 4 tangkai mayang, sehingga produksi dapat mencapai sekitar 1.440 - 4.140 liter nira/tahun. Nira aren dapat diolah lebih lanjut menjadi gula aren. Gula aren sudah dikenal oleh masyarakat Indonesia sebagai salah satu pemanis makanan dan minuman yang bisa menjadi substitusi gula tebu. Gula aren diperoleh dari proses penyadapan nira aren yang kemudian dikurangi kadar airnya hingga menjadi padat. Produk gula aren ini adalah berupa gula cetak dan gula semut. Kedua produk tersebut sama-sama dimulai dengan pemanenan air nira.

### 5.1 Pemanenan Nira

- Proses Pengetokan Nira
  - Pengetokan atau pemukulan tangkai tandan bunga dari



pangkal pohon kearah tandan bunga

- Proses pengetokan dilakukan selama 1 bulan atau sampai bunga berguguran
- Pengetokan pada minggu pertama dilakukan dua kali, kemudian minggu selanjutnya dilakukan 1 kali pengetokan sampai bunga berguguran
- Fungsi pengetokan ini diharapkan untuk melemaskan pori-pori atau jalur air nira yang akan keluar
- Setelah melakukan pengetokan dilanjutkan dengan mengayunkan tandan untuk meratakan hasil dari pemukulan atau meratakan pelepasan jalur dari air nira
- Proses pengetokan/pemukulan dilakukan  $\pm$  30 menit

#### ► Proses Penyadapan Nira

- Pohon enau yang siap disadap niranya ditandai dengan mengeluarkan aroma harum. Aroma itu berasal dari tanda bunga jantan yang berdampingan tumbuh dengan tanda bunga betina



- Proses penyadapan dilakukan 2 kali sehari yakni pagi dan sore hari
- Nira yang diambil pada pagi hari hasilnya lebih banyak ketimbang nira yang dipanen pada sore hari.
- Jumlah hasil panen nira tergantung pada tingkat kesuburan tanah dan perawatannya

## 5.2 Gula Cetak

### ► Pemasakan

- Untuk mensiasati agar nira tidak mudah terfermentasi beberapa perajin gula merah menggunakan satu kilogram kayuangka yang telah dicincang seperti kripik yang direndam dalam satu liter air masak hingga kecoklatan.
- Sebelum proses pemasakan air nira disaring terlebih dulu

- Air nira yang telah disaring ini akan direbus di atas wajan yang besar dan dengan api yang sedang
- Cairan gula harus sering diaduk selama proses rebus nya
- Lama pemasakan sekitar 4-5 jam, tergantung pada bentuk tungku dan besarnya api. Sebaiknya pilihlah tungku dengan dibuat dengan bentuk standar tungku hemat bahan bakar dan wadah masak yang permukaannya luas, serta kayu api yang kering.
- Ketika mendidih, nira yang sedang dipanaskan ini akan mengeluarkan buih
- Untuk mencegah meluapnya buih nira saat dimasak, taburkan dua butir daging buah kemiri yang telah dihaluskan pada setiap wajan
- Jangan lupa untuk membuang buih yang keluar saat nira sudah mendidih agar ketika dicetak, gula dapat mengeras dan tidak menghitam.
- Untuk menguji apakah nira yang telah sudah bisa dicetak atau belum. Caranya larutkan sedikit nira yang dimasak ke dalam air bersih dingin. Jika air nira langsung membeku, maka gula merah siap untuk di cetak. Jika nira, belum cukup siap untuk dicetak, menyebabkan gula aren nantinya mudah berjamur

#### ➤ Pengemasan

- Nira yang telah menjadi cairan gula tersebut kemudian dapat dituangkan ke dalam cetakan
- Sebelum digunakan, cetakan gula dicelupkan ke dalam air dingin terlebih dahulu, untuk membantu pendinginan dan memudahkan saat mengeluarkan gula dari cetakan
- Biasanya cairan gula yang matang dapat mengeras menjadi gula selama kurang lebih 10-15 menit.
- Selanjutnya gula aren yang sudah membeku di cetakan, dibiarkan satu malam hingga dingin, baru bisa dibungkus.
- Jika gula aren dibungkus dalam keadaan panas, membuat gula menjadi lembab dan mudah berjamur.

### 5.3 Gula Aren Cair

#### ➤ Pemasakan

- Bahan menggunakan perbandingan: 25 ml gula aren dan 10 ml air. Cara membuat gula aren cair:
- Siapkan gula aren, cacah tipis.
- Pada wajan, masukkan gula aren dan air. Masak sampai gula aren larut. Dinginkan.

- Gula aren cair siap dicampur ke minuman atau di masukkan kedalam kemasan
- Pengemasan
  - Setelah gula aren cair telah diracik, selanjutnya dimasukkan kedalam wadah kemasan yang telah disiapkan
  - Simpan kemasan gula aren air pada suhu chiller
  - Jauhkan kemasan dari bahan makanan lain yang memiliki aroma yang kuat

#### 5.4 Gula Semut

- Pemasakan
  - Pengolahan gula semut pada proses pemasakan hampir sama dengan gula cetak
  - Proses pemasakan pada gula semut lebih lama dari gula cetak
  - Setelah nira berubah menjadi pekat, kualiti diturunkan dari tungku
  - kemudian diaduk dengan pengaduk berbentuk garpu secara perlahan sampai terjadi pengkristalan
  - Setelah itu adukan dipercepat sambil menekan larutan sampai menjadi serbuk kasar.
- Pengemasan
  - Serbuk gula semut selanjutnya diayak dengan saringan untuk memperoleh ukuran yang seragam
  - Kadar air yang telah dihasilkan sampai proses ini sekitar 5%.
  - Untuk menurunkan kadar air sampai 3% perlu dilakukan penjemuran dengan panas matahari.
  - Setelah itu gula semut kering dikemas dalam wadah kemasan yang disiapkan.



## PENGOPERASIAN MESIN DAN PERALATAN

### 1. GAMBARAN MESIN DAN PERALATAN

#### 1.1 Kopi

- Mesin Pulper, adalah mesin untuk pengupas kulit luar sesaat setelah dipanen. Proses ini umumnya dikenal dengan proses pengolahan basah atau wet process. Spesifikasi umum dari mesin ini sebagai berikut: Tipe single silinder; Bagian pengupas: tersusun atas 1 buah silinder bubble plat.



- Bahan: bubble stainless steel
- Rangka: besi kotak dan besi siku, dilengkapi dengan pipa saluran air
- Motor penggerak: motor bakar 5,5 PK Honda
- Transimisi: pulley, sabuk V-belt dan gear-rantai
- Dimensi keseluruhan [P x L x T] mm: 900 x 750 x 1100
- Presentase biji utuh 88.7%
- Presentase biji pecah 0.8%

- Mesin Huller, adalah mesin yang memiliki fungsi memisahkan kulit dengan buah kopi setelah melalui proses pengeringan, sehingga proses ini umumnya disebut dengan proses kering, dry process. Mesin pengupas kulit kopi ini memiliki banyak nama,

misalnya coffee pulper atau mesin pengupas kopi.



- Kapasitas: 250 kg / jam
- Berat: 70 Kg
- Power: 5 - 7.5 HP
- Kecepatan: 3600 Rpm/minute
- Penggerak: Motor
- Bahan Bakar: Bensin
- Mesin pengemas, adalah mesin otomatis yang berfungsi untuk mengemas produk kopi baik dalam bentuk green been maupun bubuk kopi. Mesin ini umumnya menggunakan bahan plastik khusus untuk menjaga aroma dan kadar air green been atau bubuk kopi dalam kadar air yang tetap.
  - Type: FR-800PH
  - Paint Body/Model Horizontal
  - Daya Listrik: 500 Watt
  - Kecepatan Seal: 0-12 m/ menit
  - Lebar Seal: 0,6 - 1,2 cm
  - Temperatur Pemanas Seal: 0-3000 C
  - Mesin Size (P x L x T): 82 x 40 x 30 cm
  - Berat mesin (Gross): 30 kg
- Mesin roasting, merupakan alat yang digunakan untuk menyangrai kopi sehingga biji kopi akan terpisah dari kulitnya.
  - Kapasitas: 1 kg
  - Power: 250 Watt
  - Bahan Bakar: Listrik dan Gas





- Rentang pengukuran: 5-35%
- Suhu: 0-60
- Kelembaban: 5% -90%
- Resolusi: 0.1
- Akurasi: 0,5%

▪ Features: Airflow, Cooling bean & Temometer Analog

► Mesin grinder, atau mesin penggiling kopi adalah salah satu jenis mesin penepung yang berfungsi untuk menepung bahan baku biji kopi yang sudah disangrai atau digoreng.

- Kapasitas: 20 kg / jam
- Berat: 5 Kg
- Power: 150 Watt
- Kecepatan: 2200 rpm
- Penggerak: Listrik
- Bahan Bakar: Listrik
- Dimensi: 20x12x36 cm

► Alat grading biji kopi manual, adalah alat yang berfungsi memishkan green been berdasarkan ukuran yang diinginkan.

- Ukuran lubang: 5mm, 6mm, 7mm, 8mm
- Material: Besi Galvanis
- Ukuran alat: 30cmx 30cm x 4cm
- Ketebalan plat: 0,8mm

► Alat pengukur kadar air, adalah alat pengukur otomatis nilai kadar air green been yang dihasilkan.

- Dimensi: 75 cm panjang 15 cm lebar
- Alat pelindung diri, adalah alat yang digunakan untuk melindungi pekerja pdalam lingkup pengolahan kopi agar tetap aman dalam bekerja serta mendapatkan kualitas produk kopi yang baik. Beberapa jenis alat pelindung diri diantaranya adalah sarung tangan plastic, penutup kepala, pelindung wajah/face shield dan celemek barista
- Baskom/Wadah, berfungsi untuk meletakkan cherry atau green been yang akan disortir, atau dapat pula berfungsi sebagai tempat wadar bak air. Umumnya baskom yang digunakan adalah yang berbahan plastik
- Timbangan Digital, berfungsi untuk mengukur berat produk kopi berupa green been atau bubuk kopi.
  - Dimension Scale: 22,5 x 15 x 5 cm
  - LCD: 6.5 x 2.5 cm.
- Kemasan, berfungsi untuk menyimpn produk akhir berupa green been kopi atau bubuk kopi agar tetap terjaga kualitas dan kadar air. Umumnya berbahan plastic klik press.
- Terpal, berfungsi sebagai lapangan jemur, atau alas jemur cherry yang telah di olah atau green been yang masih belum mencapai kadar air yang diinginkan. Ukuran terpal dapat disesuaikan berdasarkan kuantitas hasil panen, umumnya digunakan terpal berukuran 4 x 6 meter.
- Karung, untuk menyimpan green been dalam waktu lama, khusus untuk green been specialty dikemas dalam plastic terlebih dahulu lalu dimasukkan di dalam karung. Umumnya karung yang digunakan adalah karung 50 kg-strep biru.
- Timbangan besar, digunakan untuk mengukur berat karung setelah pengisian green been.
  - Kapasitas: 100kg
  - Ketelitian: 20 gram
  - Display: Depan dan Belakang
  - Model: Digital + Duduk
  - Plat: Tebal
- Selang 1 inch, digunakan untuk mengalirkan air kedalam bak air pada proses perendaman cherry. Ukuran Panjang selang dapat disesuaikan, umumnya 50m.

- Lampu duduk, digunakan sebagai penerang dalam proses penyortiran.
- Blower, digunakan untuk mengeringkan cherry atau green been serta menghilangkan lender dan sisa kulit yang masih melengket di biji kopi.
- Kursi dan Meja sortir, adalah tempat yang digunakan untuk melakukan kegiatan sortiran cherry maupun green been yang dihasilkan. Kursi dan meja sortir umumnya disesuaikan dengan bentuk tubuh dan kenyamanan pekerja sortir (penyortir) agar lebih ergonomis.

## 1.2 Madu

Berikut ini dijelaskan bagaimana pengoperasian dan fungsi setiap peralatan dan mesin pasca/sementara pemanenan madu:

- APD Pemanenan Madu: Alat pelindung diri berfungsi untuk menghindari sengatan lebah. Ini juga akan menjamin kualitas (kebersihan) madu saat proses pemanenan. Pakaian pelindung lebah ini terbuat dari bahan katun tebal dan polyester dengan fitur pinggang yang elastis sehingga pengguna dengan ukuran badan yang tidak cocok akan tetap nyaman saat memakainya. Kemudian, kaos tangan umumnya terbuat dari karet elastis yang dapat nyaman dipakai.
- Alat Sedot Madu: Alat sedot madu merupakan salah satu inovasi teknologi dalam pengolahan madu. Alat ini digunakan untuk mengoleksi madu dari *beebread* (roti lebah). Penggunaan alat ini ditujukan untuk menghasilkan madu yang bersih sehingga meningkatkan kualitas produk. Komponen alat ini terdiri dari: Alat sedot madu, Botol madu (500ml), Kabel USB, dan Selang sedot 60 cm (*food grade*). Terdapat lampu indikator pada saat pengisian, cas penuh bisa tahan 1 jam pemakaian.
  - Kapasitas: 5V, 4W
  - Baterai: 1500 mA Lithium rechargeable
  - Total berat alat ini adalah 450 gr.



- Wadah tahan karat (*stainless*)/plastik: Wadah (ember) berfungsi untuk menampung madu saat proses pengolahan. Wadah ini tahan terhadap karat (*stainless*) atau bisa juga menggunakan wadah berbahan plastik.
- Alat Penyaring: Alat yang digunakan sebagai penyaring biasanya berbentuk saringan ayak dan kain kasa. Ayakan memiliki bahan tahan karat (*stainless*). Alat ini digunakan untuk menyaring kotoran atau benda-benda kecil yang tercampur dengan madu. Ini biasanya merupakan serpihan sisa dari roti lebah yang ikut terhisap saat dilakukan penyedotan madu.
- Corong: Corong merupakan alat yang berfungsi untuk mempermudah proses pemindahan madu ke dalam botol kemasan. Corong terbuat dari bahan plastik dengan berat sekitar 20 gr.
- Botol Kemasan (250/500ml): Botol kemasan digunakan sebagai wadah ketika madu sudah siap untuk dijual. Ukuran botol disesuaikan dengan permintaan konsumen, namun pada umumnya botol kemasan madu berukuran 250 ml atau 500 ml. Spesifikasi botol ukuran 250 ml adalah
  - Berat: 15 gr
  - Tinggi: 15 cm
  - Diameter mulut: 3,3 cm
  - Diameter botol: 5 cm.

### 1.3 Kemiri

- Mesin Pemecah Kemiri: Mesin pemecah kemiri digunakan untuk mempermudah proses pemecahan tempurung kemiri. Spesifikasi mesin adalah sebagai berikut:
  - Bahan: Plat mild steel (dicat)
  - Transmisi: As, Bearing, Pulley, dan V-Belt
  - Penggerak: Dinamo elektrometer 1 HP/ (750-Watt, 220 V, 50 Hz)
  - Bahan bakar: Bensin



- Kecepatan: 1400 rpm
- Kapasitas: 300-400 kg/jam
- Dimensi: 138 cm x 140 cm x 70 cm\
- Roda: 4 buah
- Mesin Pendingin (Freezer): Lemari pendingin berfungsi untuk membekukan gelondong kemiri agar mudah terlepas dengan daging biji kemiri saat proses pemecahan. Spesifikasi alat:
  - Tipe: Chest Freezer RSA CF-110
  - Kapasitas (L): 100 L
  - Suhu: -15 C s/d -25 C
  - Ukuran (P x L x T) (mm): 546 x 479 x 854
  - Daya (W): 94 Watt
  - Tegangan: 220V / 1P
  - Berat (Kg): 25 Kg
  - Kapasitas Simpan: 60 Kg
  - Kapasitas Beku: 8 Kg / 24 jam
  - Pendingin: R 600 a
- Timbangan Digital: Timbang digital digunakan untuk mengukur jumlah berat kemiri yang ingin dikemas dalam ukuran ekonomis.
  - Tipe: Excellent JCS-B30000
  - Kapasitas: 30 kg
  - Berat: 5 kg
  - Limit temperatur: 0oC - +40oC
  - Working temperature range 0oC - +40oC
  - Tegangan: AC 220V (10%) + DC 6V/4Ah
  - Ukuran papan: 206 mm x 256 mm
  - Dimensi alat: 270 mm x 325 mm x 120 mm

- Timbangan Gantung Kuningan (Dacin): Timbangan gantung ini tergolong konvensional namun pada beberapa wilayah pedesaan, timbangan dacin ini masih populer digunakan. Spesifikasi
  - Nama: Timbangan Gantung Tradisional (Dacin)
  - Kapasitas: 25 kg
  - Berat: 6 kg
- Terpal: Terpal digunakan sebagai wadah penjemuran kemiri.
  - Nama: Terpal Plastik A3
  - Bahan: Plastik A3
  - Ukuran: 5 m x 7 m
- Karung: Karung digunakan sebagai wadah pengemasan kemiri.
  - Bahan: Plastik
  - Ukuran: 56 cm x 90 cm
  - Kapasitas: 50 kg
  - Berat: 700 gr
- Ayakan: Ayakan digunakan pada proses penyortiran daging biji kemiri, untuk memisahkan biji yang pecah atau berbentuk tidak normal.
  - Bahan: Bambu
  - Diameter: 50 cm
  - Berat: 850 gr
- Baskom: Baskom digunakan sebagai wadah penyimpanan sementara saat proses penyortiran.
  - Bahan: Plastik
  - Diameter: 30 cm & 50 cm
  - Kapasitas: 6 L
  - Berat: 600 gr

## 1.4 Gadung

- Mesin Pengupas Kulit: Umbi type AKS-CM30L adalah mesin yang berfungsi untuk mengupas jenis umbi-umbian yakni gadung, porang kentang, serta bahan sejenis dalam keadaan mentah secara otomatis. Pada mesin ini yang perlu dipersiapkan hanya bahan makanan yang akan dikupas lalu masukkan ke dalam mesin. Mesin ini memiliki alas pemutar dan dinding dengan sistem pengupas berupa tonjolan kecil. Tonjolan-tonjolan kecil ini memiliki fungsi seperti amplas yang akan membuat kulit kentang



terkupas secara otomatis dengan mudahnya. Di dalam mesin ini terdapat mesin pengalir air yang berfungsi untuk membersihkan dan menghindarkan umbi yang sudah di kupas dari kotoran. Hasil kupasan pun akan menjadi lebih bersih dan higienis. Mesin ini memiliki dua jenis pintu pengeluaran. Pintu yang pertama digunakan untuk mengeluarkan kulit umbi yang telah dikupas. Pintu yang kedua berupa tabung kecil yang berfungsi untuk mengeluarkan kotoran lainnya. Mesin ini akan sangat memudahkan proses pembuatan makanan dengan bahan baku umbi gadung. Mesin pengupas ini memiliki teknologi yang akan mengupas umbi dengan ketipisan kulit yang sempurna. Jadi kulit umbi yang terkupas akan sesuai, tidak terlalu tipis dan tidak terlalu tebal. Mesin ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- Volt: 220 Volt
- Daya: 1,5 Kw
- Frekuensi: 50-60 Hz
- Kapasitas: 1000-2000 Kg/h
- Dimensi: 550x550x920 mm
- Berat: 56 Kg

- Mesin Perajang Umbi type PRJ-200V: Mesin ini merupakan mesin jenis perajang yang digunakan atau diaplikasikan untuk berbagai jenis umbi seperti gadung, porang, singkong, ubi jalar, wortel dan lainnya. Mesin perajang umbi banyak digunakan untuk proses perajangan dalam produksi aneka keripik. Cara kerja mesin tersebut dengan mengiris atau merajang aneka umbi dalam cara kerja yang praktis dan efisien. Hasil dari olahan mesin perajang umbi ini akan menghasilkan irisan umbi dengan bentuk yang sama dan serasi, sehingga saat dilakukan tahapan penggorengan hasilnya akan pas dan bagus. Mesin perajang umbi merupakan solusi yang tepat untuk menggantikan proses perajang umbi dalam cara manual. Adapun spesifikasi dari mesin ini yaitu:
  - Tipe: PRJ-200V
  - Kapasitas: 150-200 Kg/jam
  - Listrik: 200 watt
  - Kecepatan: 291 rpm
  - Pisau: Stainless Steel
  - Hopper: Stainless Steel
  - Jumlah Pisau: 3 Buah
  - Posisi disk: Vertikal
- Mesin perajang umbi: Merupakan mesin jenis perajang yang digunakan atau diaplikasikan untuk berbagai jenis umbi seperti singkong, ubi jalar, wortel dan lainnya. Mesin perajang umbi banyak digunakan untuk proses perajangan dalam produksi aneka keripik. Salah satunya yakni keripik singkong yang dapat diproses menggunakan mesin perajang umbi. Keripik singkong sendiri banyak disukai banyak orang dengan kerenyahan tekstur serta gurihnya rasa yang dimiliki. Camilan keripik singkong menjadi bisnis yang banyak dilakukan oleh pengusaha keripik di Indonesia. Menjalankan bisnis keripik singkong membutuhkan mesin perajang umbi dalam melancarkan proses produksinya. Cara kerja mesin tersebut dengan mengiris atau merajang aneka umbi dalam cara kerja yang praktis dan efisien. Hasil dari olahan mesin perajang umbi ini akan menghasilkan irisan umbi dengan bentuk yang sama dan serasi, sehingga saat dilakukan tahapan penggorengan hasilnya akan pas dan bagus. Mesin perajang umbi merupakan solusi yang tepat untuk menggantikan proses perajang umbi dalam cara manual. Tentu dengan

memanfaatkan teknologi mesin perajang umbi akan lebih memudahkan saat proses pengirisan umbi berlangsung, sehingga waktu, tenaga dan biaya akan semakin irit dan lebih efisien. Mesin perajang umbi sangat cocok digunakan oleh para pengusaha olahan keripik di Indonesia yang ingin meningkatkan maupun memperlancar proses produksinya

- Timbangan Digital (Timbangan digital, kapasitas 10kg). Timbangan digital mini sangat cocok dipakai untuk: menimbang makanan, beratnya membantu memadukan kadar bumbu masakan dengan presisi timbangan yang akurat, menimbang racikan obat, Timbangan berat paketan buat online shop, Menimbang bahan kue. Spesifikasi Timbangan Digital yang akan digunakan yaitu:
  - Type: Timbangan Digital SF 400
  - Daya: 2 baterai AA
  - Kapasitas: 10 Kg
  - Ukuran: 25 x 17 x 4 cm
  - Ketelitian: 1 gram
- Timbangan Gantung: Timbangan Gantung (*Hanging Scale*) digunakan untuk menimbang berbagai jenis barang apapun yang bisa dimasukan ke dalam kemasan terlebih dahulu. Bentuk timbangan ini kokoh, kuat, praktis, dan mudah dibawa. Selain itu timbangan ini akan menghemat tempat penyimpanan karena memiliki ukuran yang tidak terlalu besar. Adapun spesifikasi timbangan ini yaitu:
  - Satuan: Gram/pound
  - Kapasitas: 100 kg
  - Ketelitian: 500 gr
  - Berat: 1 kg

### 1.5 Gula Aren

- Alat Press Tipe PCS200A: Mesin hand sealer adalah mesin yang digunakan untuk membantu dalam proses pengemasan suatu produk yang memiliki bungkus dari bahan plastik. Mesin hand sealer lebih dikenal dengan nama mesin pres. Fungsinya untuk mengepres kemasan plastik agar tertutup rapat dan kedap udara. Adapun spesifikasinya yaitu:
  - Tipe: PCS 200A

- Daya: 300 W
- Ukuran: 20 cm x 2 mm
- Berat: 2,7 Kg
- Wajan: Spesifikasi wajan yang digunakan yaitu:
  - Ukuran: 110 cm
  - Volumetrik: 50 kg
  - Tebal: 1.8 m
  - Kedalaman: 23-28 cm
  - Material: Plat besi
- Perlengkapan kerja
  - Masker: 14 x 10 cm, material menggunakan mika
  - Apron: 75 x 60 cm menggunakan bahan kain oxford bulu handuk
  - Sarung Tangan: cempal 15 x 15 cm, sarung tangan 12 x 21 cm, dan material menggunakan material
- Baskom: Spesifikasi baskom yang digunakan
  - Diameter atas luar: 50 cm
  - Diameter atas dalam: 46 cm
  - Diameter bawah: 40 cm
  - Tinggi: 29 cm
  - Material: Plastik
- Saringan: Spesifikasi saringan yang digunakan:
  - Diameter atas: 24 cm
  - Diameter bawah: 18 cm
  - Tinggi: 4 cm
  - Material: Plat besi
- Kompor. Spesifikasi Kompor yang digunakan:
  - Jenis Api Sun Burner
  - Ukuran 650 (P) x 405 (L) x 121 (T)

- Konsumsi Gas 1.9 – 1.9 kW (0.18 - 0.18kg/h)
- Material Ceflon
- Kemasan plastic dan kemasan botol. Spesifikasi kemasan plastic dan botol yang digunakan:
  - Jenis Kemasan: Standing Pouch with Zipperlock
  - Tipe: Plastik with Double Seal
  - Ukuran: 18 cm x 29 cm
  - Kapasitas: 850 s/d 1000 gr
  - Material: Plastik

## 2. PENGOPERASIAN MESIN DAN PERALATAN

### 2.1 Kopi

- Mesin Pulper
  - Memasitkan bahan bakar mesin (bensin) telah terisi
  - Menyalakan saklar
  - Menarik tuas sampai mesin berputar
  - Selanjutnya cheery kopi dimasukkan kedalam mulut corong, hingga kulit chery terkupas terpisah dengan isinya dalam bentuk karorak
- Huller
  - Memastikan bahan bakar bensin telah terisi
  - Menyalakan saklar
  - Kemudian menggunakan tuas atau starter untuk menghidupkan mesin
  - Kopi dalam bentuk karorak (kadar air 15%) dimasukkan kedalam mulut corong, hingga menghasilkan green been (kadar air 9%).
- Mesin pengemas
  - Melakukan pengaturan terlebih dahulu dengan memastikan kabel power sudah tersambung ke listrik
  - Selanjutnya menyalakan saklar berwarna merah untuk menjalankan dinamo mesin

- Pastikan semua roda berputar dan fan/kipas berfungsi dengan baik
- Menekan tombol kuning untuk panel digital yang berfungsi untuk pengaturan heater (suhu pemanas), kode PV (suhu yang diatur) dan SV (suhu maksimal mesin).
- Mesin roasting, pengoperasian mesin roasting tergolong sederhana menggunakan (listrik) atau gas.
  - Pertama-tama memastikan gas tersedia atau kabel power terhubung ke listrik
  - Menghidupkan starter
  - Green been (kadar air 9%) dimasukkan kedalam roasting pada suhu 200 derajat Celsius.
  - Secara berkala harus dicek kematangan, khusus untuk specialty warna green been kecoklatan (medium) dan tidak boleh lebih dari 10-15 menit (Short roasting). Khusus robusta, level roasting pada umumnya warna dark (gelap) dan diatas 15 menit (long roasting).
- Mesin grinder
  - Memastikan kabel power telah terhubung ke sumber listrik
  - Kopi hasil roasting dimasukkan ke dalam mulut corong
  - Mesin grinder dinyalakan
  - Tuas penahan biji kopi di tarik agar masuk ke mesin giling kopi.
- Alat grading manual: Green been diletakkan di atas alat kemudian dilakukan proses pengayakan
- Alat pengukur kadar air
  - Green been dimasukkan kedalam wadah kemudian di ukur
  - Nilai kadar air dapat dilihat pada display/lcd alat ukur yang digunakan
- Alat pelindung diri: digunakan berdasarkan fungsi dan peletakan pada bagian tubuh operator atau pekerja kopi
- Baskom: diletakkan pada tempat yang mudah dijangkau agar mudah melakukan penyortiran biji kopi
- Timbangan digital
  - Memastikan timbangan memiliki baterai yang sesuai
  - Menyalakan power on
  - Meletakkan produk kopi di atas timbangan untuk mendapatkan nilai ukuran berat.

- Kemasan, memasukkan green been atau bubuk kopi olahan lalu direkatkan manual pada ujung kemasan (klik press)
- Terpal, diletakkan pada area terbuka yang langsung mendapatkan sinar matahari penuh agar proses penjemuran lebih optimal
- Karung, memasukkan green been kedalam karung lalu diletakkan di tempat tertutup yang terjaga kelembabannya agar kadar air produk kopi dalam karung juga terjaga
- Timbangan besar
  - Memastikan kabel power terhubung ke daya listrik yang sesuai
  - Menekan tombol power/on
  - Karung yang telah terisi green been diletakkan di atas timbangan untuk mendapatkan nilai berat yang tertera pada display digital timbangan.
- Selang 1 inch, disambungkan pada air mengalir untuk selanjutnya dialirkan kedalam bak air tempat perendaman cherry kopi.
- Lampu duduk: memastikan lampu duduk telah memiliki daya dari sumber listrik maupun baterai lalu diletakkan di tempat penyortiran
- Blower: memastikan mesin blower telah terhubung ke listrik, lalu cukup menekan tombol gas blower untuk mengoperasikan
- Kursi dan meja sortir: diletakkan sesuai dengan kenyamanan penyortir agar lebih ergonomis dalam bekerja.

## 2.2 Madu

- APD Pemanenan Madu: Cara penggunaan pakaian pelindung diri ini serupa dengan cara memakai baju dan celana pada umumnya. Hanya saja, pastikan resleting tertutup rapat pada saat dipakai agar seluruh celah tertutup.
- Alat Sedot Madu
  - Isi daya baterai dengan cara dicas melalui sambungan listrik. Cara pengisian daya serupa dengan mengisi daya handphone. Perhatikan lampu indikator saat mengisi daya. Warna merah berarti sedang

mengisi daya dan warna hijau berarti daya baterai sudah penuh. Daya penuh mampu digunakan sampai 1 jam lamanya.

- Setelah itu, sambungkan seluruh bagian: mesin, botol, dan selang. Pastikan botol dan selang sudah dicuci bersih agar kebersihan madu terjaga.
- Nyalakan mesin melalui tombol nyala
- Arahkan ujung selang pada rongga tempat madu di roti lebah
- Setelah botol madu penuh, lepaskan dari mesinnya
- Tuang madu yang telah dikumpulkan di wadah yang sudah disiapkan
- Setelah digunakan, cuci botol dan selang menggunakan air dan sabun, dan simpan di tempat yang kering.

➤ Wadah tahan karat (*stainless*)/plastik

- Pastikan wadah sudah tercuci bersih sebelum digunakan
- Cuci wadah setelah digunakan dan simpan di tempat yang kering

➤ Alat Penyaring

- Pastikan penyaring sudah tercuci bersih sebelum digunakan
- Arahkan penyaring di atas corong atau pada mulut botol/wadah tempat madu ingin dituang
- Cuci wadah setelah digunakan dan simpan di tempat yang kering

➤ Corong

- Pastikan corong sudah tercuci bersih sebelum digunakan
- Arahkan ujung corong atau pada mulut botol/wadah tempat madu ingin dituang
- Cuci wadah setelah digunakan dan simpan di tempat yang kering

➤ Botol Kemasan (250/500ml)

- Pastikan botol sudah tercuci bersih sebelum digunakan
- Arahkan botol di ujung corong
- Tutup botol saat telah terisi penuh oleh madu

## 2.3 Kemiri

### ► Mesin Pemecah Kemiri

- Pastikan seluruh komponen telah tersambung, yaitu antara mesin penggerak dengan media pemecah
- Siapkan gelondong kemiri yang ingin dipecah
- Isi bensin mesin penggerak
- Nyalakan mesin penggerak dengan menarik tali di mesin penggerak
- Letakkan wadah (baskom) di ujung tempat keluarnya kemiri dari media pemecah
- Masukkan gelondong kemiri di mulut/corong media pemecah secara berkala
- Masukkan kemiri ke wadah lain atau karung jika baskom sudah terisi penuh
- Jika sudah selesai dipakai, matikan mesin penggerak
- Letakkan mesin penggerak dan wadah pemecah di tempat yang kering
- Tutup mesin pemecah dengan kain agar tidak berdebu

### ► Mesin Pendingin (Freezer)

- Nyalakan mesin pendingin dengan menyambungkannya pada aliran listrik
- Buka tutup mesin pendingin
- Atur suhu pendingin sesuai dengan kebutuhan
- Bungkus gelondong kemiri pada beberapa kantung plastik
- Masukkan kantung plastik yang berisi gelondong ke dalam mesin pendingin
- Susun dengan rapi agar menghemat ruang mesin pendingin
- Tutup mesin pendingin
- Tunggu sampai beberapa jam
- Keluarkan kemiri dari mesin pendingin saat sudah ingin dipecah

### ► Timbangan Digital

- Untuk menimbang tanpa wadah langsung hidupkan power timbangan
- Kemudian simpan bahan yang akan ditimbang
- Berat akan terlihat pada layar display
- Lampu Indikator pada display terbaca EEEE, Jika berat melebihi maximum

- Menggunakan 2 jenis ukuran: Gram & OZ (tombol unit)
- untuk mematikan sesudah tidak diperlukan lagi tekan tombol power agak lama
- Untuk pegghematan power battery Timbangan dirancang bisa otomatis off ketika tidak terpakai sekitar 3 menit & juga ada indikator tanda battery sudah lowbatt. Timbangan juga memiliki tombol TARE (Jika menggunakan wadah tambahan (mangkok dll) pada timbangan, Adapun langkah menggunakan tombol TARE:
  - Letakan wadah di atas timbangan (bisa keranjang kecil atau mangkok) lalu tekan tombol TARE pada timbangan. Maka ukuran akan kembali ke posisi NOL 0.
  - Masukan bahan yang akan ditimbang kedalam wadah tersebut
  - Sehingga pada display yang terlihat adalah hanay berat bahan yang ditimbang tanpa wadah
  - Setelah pemasangan baterai pertama kali kadang muncul display UnSe/Err yang berarti tidak dapat dipakai karena ada goncangan atau gerakan bolak balik pada timbangan. Solusinya: matikan timbangan, kemudian letakkan pada bidang datar
- Timbangan Gantung Kuningan (Dacin)
  - Pertama, gantung dacin pada penyanggah khusus yang sudah dibuat sebelumnya (biasanya digantung di dahan pohon atau palang rumah).
  - Kemudian, pasang tali pengaman pada ujung batangan dacin dan pastikan dacin sudah tergantung kuat.
  - Pastikan posisi batang dacin sejajar dengan mata orang yang akan membaca hasil timbangan.
  - Selanjutnya, geser bandul dacin pada angka nol.
  - Berikutnya, gantungkan karung yang berisi kemiri ke dacin.
  - Tentukan berat dengan cara menggeser bandul sampai ditemukan keseimbangan batangan dacin dan lihat angka yang ditunjukkan oleh ujung bandul geser.
  - Terakhir, catat angka hasil timbangannya.
  - Turunkan dacin dari gantungan dan letakkan di tempat yang aman dan kering
- Terpal
  - Pastikan terpal dalam keadaan bersih dan kering

- Tebar terpal pada tempat yang sesuai dengan ukurannya. Sebaiknya pada lantai yang datar.
- Kemudian, tabur kemiri di atas terpal dan diaduk sampai merata.
- Setelah digunakan, terpal dilipat atau digulung dan disimpan di ruangan/tempat yang kering.
- Karung
  - Pastikan karung dalam keadaan bersih dan kering
  - Buka mulut karung
  - Masukkan kemiri ke dalam karung
  - Tutup mulut karung dengan cara menjahit atau mengikat mulut karung menggunakan tali.
- Ayakan
  - Pastikan ayakan dalam keadaan bersih dan kering
  - Letakkan biji kemiri di atas ayakan dengan jumlah tertentu
  - Kemudian goyang ayakan sampai terpilahnya bentuk dan ukuran biji kemiri
- Baskom
  - Pastikan baskom dalam keadaan bersih dan kering
  - Masukkan kemiri ke dalam baskom (digunakan pada proses penyortiran dan pemecahan kemiri)

## 2.4 Gadung

- Mesin Pengupas Kulit Umbi type AKS-CM30L. Langkah-langkah pengoperasian mesin pengupas kulit umbi ini cukup sederhana, yaitu:
  - Siapkan Umbi Gadung yang akan dikupas
  - alirkan air melalui saluran yang sudah disediakan di salah satu sisi tabung
  - Masukkan umbi gadung yang akan dikupas ke dalam mesin
  - Saat mesin beroperasi, limbah berupa air dan serpihan kulit umbi gadung akan keluar melalui saluran di dasar tabung
  - Siapkan wadah penampung limbah berupa air dan serpihan kulit umbi gadung
  - Jika semua hal di atas sudah dilakukan, tutup mesin dan kunci pengaman dengan erat
  - Kemudian tekan tombol *power* untuk menyalakan mesin pengupas umbi

- Mesin akan secara otomatis mengupas kulit umbi gadung
- Mesin Perajang Umbi Tipe PRJ-200V: Langkah-langkah pengoperasian mesin perajang umbi antara lain:
  - Menyiapkan bahan baku
  - Tancapkan stop kontak pada sumber arus listrik
  - Hidupkan motor listrik dengan menekan tombol “ON” pada saklar mesin
  - Masukkan bahan baku yang siap dirajang pada hopper
  - Jika bahan baku yang ada dalam hopper sudah mulai habis, masukkan lagi bahan baku sampai habis bahan bakunya
  - Matikan mesin dengan menekan tombol “OFF” pada saklar jika telah selesai menggunakan dan cabut kabel dari stop kontak.
- Timbangan Digital: Langkah-langkah pengoperasian timbangan digital
  - Untuk menimbang tanpa wadah langsung hidupkan power timbangan
  - Kemudian simpan bahan yang akan ditimbang
  - Berat akan terlihat pada layar display
  - Lampu Indikator pada display terbaca EEEE, Jika berat melebihi maximum
  - Menggunakan 2 jenis ukuran: Gram & OZ (tombol unit)
  - untuk mematikan sesudah tidak diperlukan lagi tekan tombol power agak lama
  - Untuk penghematan power battery Timbangan dirancang bisa otomatis off ketika tidak terpakai sekitar 3 menit & juga ada indikator tanda battery sudah lowbatt.

Timbangan juga memiliki tombol TARE (Jika menggunakan wadah tambahan (mangkok dll) pada timbangan, Adapun langkah menggunakan tombol TARE:

  - Letakan wadah di atas timbangan (bisa keranjang kecil atau mangkok) lalu tekan tombol TARE pada timbangan. Maka ukuran akan kembali ke posisi NOL 0.
  - Masukkan bahan yang akan ditimbang kedalam wadah tersebut
  - Sehingga pada display yang terlihat adalah hanya berat bahan yang ditimbang tanpa wadah

- Setelah pemasangan baterai pertama kali kadang muncul display UnSe/Err yang berarti tidak dapat dipakai karena ada goncangan atau gerakan bolak balik pada timbangan. Solusinya: matikan timbangan, kemudian letakkan pada bidang datar.
- **Timbangan Gantung:** Langkah pengoperasian Timbangan Gantung:
  - Gantung timbangan ditempat yang aman
  - Siapkan bahan yang akan ditimbang kedalam wadah yang dapat digantung pada hook S timbangan
  - Gantung bahan tersebut ke hook S timbangan
  - Loadcell akan secara otomatis terhubung ke Indikator jarum timbangan
  - Lihat dan catat berat bahan yang ditimbang
  - Lepas Kembali bahan yang ditimbang

## 2.5 Gula Aren

- **Alat Press:** Langkah-langkah pengoperasian mesin hand sealer yaitu:
  - Bungkuslah makanan yang ingin Anda bungkus di dalam plastik. (Contoh: buah lemon.) Gunakanlah plastik bening yang tipis dan mempunyai daya lekat, bukan kantong plastik yang biasa ditawarkan pasar atau supermarket.
  - Setelah makanan dibungkus dengan plastik, sisakan bagian kosong/tutup plastik untuk di Sebaiknya jangan terlalu penuh mengisi kantong plastik dengan makanan. Rapatkan bagian ini agar menyatu.
  - Rapikan bagian kosong/tutup plastik sebelum diletakkan di antara 'moncong' mesin sealer plastik. Biarkan moncong mesin ini dalam keadaan terbuka.
  - Seperti menyeterika pakaian, turunkan moncong mesin sealer plastik perlahan-lahan hingga menjepit plastik. Tekan agak lama sampai Anda yakin bahwa plastik sudah terekat dengan sempurna. Bila belum yakin, Anda bisa mengulangi proses ini sekali lagi.
  - Bila masih ada bagian lain dari kantong plastik tersebut yang perlu dilekatkan, cobalah dari sisi tersebut. Yang penting, makanan di dalamnya terbungkus dengan sempurna dan aman terlindungi.
- **Wajan (Ukuran: 110 cm, berat 1 kg, bahan besi):** Langkah penggunaan wajan:
  - Siapkan Semua Peralatan Dan Bahan-Bahan Pembuatan Nira
  - Panaskan Wajan Diatas Api

- Masukkan Nira Kedalam Wajan
- Setelah Proses Pemasakan Sesuai Yang Diinginkan, Matikan Api
- Setelah Nira Dingin Dan Dipindahkan Ke Wadah Kemasan, Wajan Kemudian Dibersihkan Dan Disimpan Ditempat Yang Aman
- Perlengkapan kerja: Langkah penggunaan perlengkapan kerja
  - Masker, sarung tangan dan apron.
  - Pertama gunakan masker untuk menutupi bagian hidung dan mulut
  - Gunakan sarung tangan sebagai perlindungan tambahan pada saat pengolahan aren
  - Pakai apron dengan cara mengalungkan tali pada bagian leher dan mengikat tali pada bagian pinggang, agar pakaian terhindar dari percikan panas tungku ataupun kotoran pada saat pengolahan gula aren.
- Baskom plastic, ember stainles dan baskom stainless. Langkah penggunaan Baskom
  - Siapkan baskom yang akan digunakan
  - Setelah nira dingin saring dan pindahkan ke dalam baskom sebelum dimasukkan ke dalam wadah plastic maupun botol
  - Setelah nira dipindahkan ke wadah, bersihkan baskom dan simpan di tempat yang bersih.
- Saringan
  - Siapkan saringan yang akan digunakan
  - Setelah nira dingin dan siap dipindahkan dalam kemasan, tapis nira menggunakan saringan.
  - Setelah ditapis nira siap dipindahkan ke wadah kemasan, saringan kemudian dibersihkan dan disimpan.
- Kompor, tabung dan Selang gas dan regulator
  - Pasang tabung, selang gas dan regulator dan kompor gas sebelum digunakan
  - Nyalakan api dengan cara memutar tuas kompor dan melakukan penyesuaian besar kecilnya api yang akan digunakan
  - Siapkan wajan, dan panasi wajan di atas kompor yang telah dinyalakan
  - Setelah kompor digunakan, matikan kompor lalu bersihkan.

- Kemasan plastic dan kemasan botol
  - Siapkan kemasan plastic dan kemasan botol yang akan digunakan dalam menyimpan hasil pembuatan gula aren cair.
  - Buka plastic dan tutup botol kemudian atur sejajar agar bisa lebih memudahkan dalam menyimpan gula aren cair.
  - Tuang secara perlahan gula aren cair yang telah jadi menggunakan corong dan serok agar pada saat pemindahan gula aren cair tidak tumpah.
  - Setelah selesai, tutup kemasan plastic menggunakan mesin press dan wadah botol menggunakan tutup botol

### 3. PERAWATAN MESIN DAN PERALATAN

#### 3.1 Kopi

- Mesin Pulper dan Huller
  - Rutin melakukan pembersihan alat setelah pemakaian
  - Menyimpan pada tempat kering dan aman dari gangguan hewan, kecoak, tikus dan serangga.
  - Rutin memeriksa motor penggerak mesin. Menggunakan pelumas untuk melumasi bagian motor secara teratur
- Mesin pengemas
  - Pelumasan mesin secara berkala
  - Menjaga kebersihan mesin
  - Pemeriksaan mesin secara rutin
  - Mengganti bagian suku cadang secara teratur
  - Menyiapkan alternatif pengisi daya pada mesin jika listrik padam
- Mesin roasting: pembersihan rutin seluruh bagian mesin roasting agar kualitas green been kopi hasil sangria tetap terjaga kualitasnya
- Mesin grinder

- Sebelum melakukan pembersihan pastikan biji kopi yang ada di dalam hopper sudah kosong sehingga saat melepas hopper biji kopi tidak berjatuhan.
- Jika sudah dikosongkan, lepas hopper pada mesin
- Setelah itu putar baut pada bagian atas burr grinder sampai burr dapat dilepaskan.
- Pada bagian burr terdapat sisa-sisa ampas kopi yang masih menempel, bersihkan bagian atas burr mesin sehingga tidak tersisa lagi ampas kopi yang menempel.
- Setelah itu, bersihkan bagian dalam mesin gunakan kuas yang berukuran lebih panjang agar bisa mencapai bagian dalam mesin.
- Bila dirasa kurang efektif gunakanlah vacuum agar proses pembersihan lebih mudah dan ampas kopi dapat terangkat.
- Lakukan hal yang sama untuk membersihkan bagaian dosing chamber mesin, buka bagian dosing chamber dan bersihkan dengan kuas.
- Pastikan sudut-sudutnya sudah tidak ada ampas kopi yang tersisa.
- Bila dirasa semua bagian mesin sudah dibersihkan pasang kembali burr dan pastikan posisi lubang pas sehingga dapat memasang bautnya.
- Isi kembali hopper dengan biji kopi yang ingin digrinder dan mesin siap digunakan kembali.

### 3.2 Madu

#### ➤ APD Pemanenan Madu

- Pastikan gantung pakaian pelindung setelah digunakan
- Simpan di tempat yang kering
- Baiknya disimpan di dalam lemari atau dibungkus agar terhindari dari gangguan hewan seperti serangga atau kecoa
- Bila sudah beberapa kali dipakai, cuci pakaian secara berkala

#### ➤ Alat Sedot Madu

- Cuci wadah botol dan selang penyedot saat telah digunakan
- Simpan di tempat yang kering agar menghindari karatan pada mesin

- Baiknya disimpan di dalam lemari atau dibungkus agar terhindari dari gangguan hewan seperti serangga atau kecoa
- Wadah tahan karat (*stainless*)/plastik
  - Cuci wadah setelah digunakan
  - Simpan di tempat yang kering, baiknya digantung di dinding
- Alat Penyaring
  - Cuci penyaring setelah digunakan
  - Simpan di tempat yang kering, baiknya digantung di dinding
- Corong
  - Cuci penyaring setelah digunakan
  - Simpan di tempat yang kering, baiknya digantung di dinding
- Botol Kemasan (250/500ml)
  - Cuci penyaring setelah digunakan
  - Simpan di tempat yang kering, baiknya digantung di dinding

### 3.3 Kemiri

- Mesin Pemecah Kemiri
  - Simpan mesin pemecah kemiri di ruangan/tempat yang kering. Ini dilakukan untuk menghindari korosi atau proses pengkaratan badan mesin.
  - Selain itu, bersihkan mesin secara berkala dari serpihan tempurung kemiri bekas dari proses pemecahan.
  - Jika cat pada plat baja terkupas, baiknya dicat ulang agar menghindari karatan
- Mesin Pendingin (Freezer)
  - Setelah digunakan, pastikan daya listrik sudah tidak tersambung dengan alat pendingin.
  - Pastikan wadah lemari pendingin bersih setelah semua muatan kemiri sudah dikeluarkan. Alat pendingin ini juga harus disimpan di ruangan/tempat yang kering.
- Timbangan Digital
  - Lakukan pelumasan

- Simpan di tempat/ruangan kering. Ini dilakukan agar mesin tidak berkarat.
- Bersihkan alat timbangan seperlunya.
- Timbangan Gantung Kuningan (Dacin)
  - Lakukan pelumasan
  - Simpan di tempat/ruangan kering. Ini dilakukan agar mesin tidak berkarat.
  - Bersihkan alat timbangan seperlunya.
- Terpal
  - Cuci terpal setelah digunakan, dan pastikan sudah dalam keadaan kering saat disimpan
  - Simpan di tempat yang kering
- Karung: Simpan di tempat yang kering
- Ayakan
  - Cuci ayakan setelah digunakan, dan pastikan sudah dalam keadaan kering saat disimpan
  - Simpan di tempat yang kering, baiknya digantung di dinding
- Baskom
  - Cuci baskom setelah digunakan
  - Simpan di tempat yang kering, baiknya digantung di dinding

### 3.4 Gadung

- Mesin Pengupas Kulit Umbi type AKS-CM30L: Mesin ini terbuat dari bahan stainless steel yang anti karat dan mudah dibersihkan sehingga tidak akan ada sisa-sisa kotoran yang menempel pada mesin. Sehingga proses perawatan mesin akan lebih mudah dilakukan. Namun yang perlu diperhatikan dalam perawatan mesin yaitu:
  - Perawatan berkala Perawatan pada komponen alat dapat dilakukan secara rutin oleh pemakai ataupun operator setiap kali pemakain alat.
  - Pemeriksaan dapat dilakukan sebelum alat dijalankan dan sesudah pemakaian, sehingga apabila ada kerusakan dapat diketahui.
  - Pengecekan fisik. Pada pengecekan ini seluruh komponen alat dicek, baik pengecekan sabuk-V, baut dan mur, motor penggerak dan komponen lain guna menghindari kecelakaan dalam pengoperasian.

- Pelumasan Pelumasan pada alat dilakukan untuk mengurangi gesekan-gesekan bola pada bantalan.
- Pembersihan kotoran Perawatan yang sering dilakukan adalah membersihkan kotoran dari sisa-sisa pengupasan kulit kentang setelah pengoperasian.
- Bila perlu tutup semua badan mesin dengan kain atau plastik yang berukuran cukup untuk menjaga mesin dari debu
- Mesin Perajang Umbi tipe PRJ-200V
  - Setiap akan dan setelah selesai digunakan, bersihkan mesin dari kotoran kotoran yang ada, terutama pada hopper, pisau, dan output
  - Penutup yang dapat dibongkar pasang akan semakin mempermudah membersihkan dan merawat ataupun mengganti komponen-komponen mesin jika mengalami kerusakan
  - Bila perlu tutup semua badan mesin dengan kain atau plastik yang berukuran cukup untuk menjaga mesin dari debu
- Timbangan Digital
  - Perhatikan manual book atau buku petunjuk
  - Saat penggunaan timbangan digital hendaklah kita menggunakan sesuai dengan ketentuan yang ada pada manual book. Jangan gunakan timbangan digital melebihi dari beban atau kapasitas maksimal timbangan.
  - Penggunaan sensor digital secara baik
  - Beberapa timbangan digital memiliki sensor halus, maka perlakukanlah dengan baik, jangan terlalu kasar atau sampai terkena benturan
  - Pastikan timbangan mendapatkan daya yang baik
  - Timbangan digital umumnya memiliki 2 sumber daya. Yaitu yang berasal dari daya listrik langsung (PLN) dan ada yang menggunakan baterai. Jika berasal dari daya listrik langsung, pastikan timbangan menerima daya listrik secara tepat agar tidak boros energi. Untuk yang berasal dari baterai pastikan baterai yang digunakan sesuai agar timbangan tidak mengalami error pada saat penimbangan.
  - Jauhkan dari perangkat elektronik lainnya

- Angka yang muncul dalam timbangan digital biasanya tergantung dari beratnya benda, namun terkadang terjadi ketidakakuratan benda yang disebabkan adanya gangguan elektromagnetik yang berasal dari perangkat elektronik lainnya seperti televisi, microwave, handphone dan lain sebagainya. Bila terjadi maka jauhkan atau matikan perangkat elektronik yang berada di dekat timbangan digital.
- Bersihkan timbangan digital dari debu atau kotoran lainnya
- Bersihkan timbangan digital dengan menggunakan kain bersih untuk di lap. Jika terdapat kotoran pada pan/piringan timbang, maka cuci piringan tersebut dengan bilasan air lalu keringkan hingga benar-benar kering.
- Selalu lakukan kalibrasi secara rutin
- Agar mendapatkan hasil timbang yang akurat, pastikan untuk selalu kalibrasi timbangan setiap kali ingin menggunakan timbangan digital.
- Matikan timbangan jika telah selesai digunakan
- Matikan atau non aktifkan timbangan digital jika sudah tidak lagi digunakan. Jangan dibiarkan menyala bila sudah tidak digunakan karena hal ini membuat timbangan digital akan bekerja terus menerus dan membuat timbangan digital tidak tahan lama atau rusak. Simpan timbangan digital pada tempat bersih dan aman.
- Timbangan Gantung
  - Simpan di tempat aman
  - Usahakan untuk menyimpan timbangan yang jauh dari jangkauan anak-anak.
  - Hindari perkembangan bakteri.
  - Gunakan kertas minyak atau pelapis lainnya pada saat melakukan penimbangan terhadap suatu hal.
  - Perhatikan batas maksimal berat yang ditentukan
  - Setiap timbangan memiliki batas ketentuan yang berbeda. Usahakan untuk tidak melampaui batas agar keakuratan timbangan tetap terjaga dengan baik.
  - Hindari dari air, debu atau kotoran

- Timbangan digital sangat sensitif apabila terkena air. Oleh sebab itu, hindari kebiasaan menaruh air dekat dengan timbangan karena dapat tumpah kapan saja. Timbangan digital yang terkena air dapat mengalami kerusakan. Inilah biasanya yang sering dianggap hal kecil dalam cara perawatan timbangan yang tepat

### 3.5 Gula Aren Cair

#### ► Alat Press

- Perawatan preventif: Sesuai namanya, perawatan ini berarti untuk mencegah kerusakan pada mesin. Perawatan ini termasuk inspeksi, reparasi kecil, pelumasan, hingga penyetelan.
- Perawatan korektif atau untuk perbaikan: Bila memungkinkan, modifikasi rancangan mesin dapat dilakukan agar mesin sealer plastik yang anda gunakan bisa bekerja lebih baik daripada sebelumnya.
- Perawatan berjalan: Saat mesin sedang digunakan, sebaiknya ada yang mengawasi proses kerja mesin tersebut. Apakah lancar seperti biasa atau ada masalah? Bila ada kerusakan yang segera dideteksi, maka penanganannya juga bisa lebih cepat dilakukan.
- Perawatan prediktif: Sekilas memang hampir mirip dengan perawatan berjalan. Bedanya, perawatan ini dilakukan dengan cara mengetahui kemungkinan kerusakan yang dapat terjadi. Misalnya: perubahan atau kelainan pada mesin. Tidak hanya dengan mata awam manusia, beberapa alat canggih pendukung pun dapat dikerahkan untuk perawatan prediktif mesin ealer plastik.
- Perawatan sesudah kerusakan atau breakdown maintenance: Jenis perawatan ini mungkin yang paling sering terjadi dan dilakukan. Lebih mudahnya, anda langsung tahu masalah yang terjadi pada mesin tersebut. Namun, lebih baik memang mencegah daripada mengobati. Bila terlalu sering terjadi, lama-lama mesin tidak dapat digunakan lagi dan anda harus membeli yang baru.
- Perawatan darurat atau emergency maintenance: Biasanya perawatan ini dilakukan karena kerusakan atau kemacetan yang terjadi pada mesin dan benar-benar di luar dugaan. Misalnya: tadinya mesin baik-baik saja, lalu mendadak rusak.

- Wajan (Ukuran: 110 cm, berat 1 kg, bahan besi)

- Rendam wajan. Setelah menggunakan wajan untuk memasak, diamkan alat tersebut selama beberapa menit agar dingin. Saat wajan tidak panas lagi untuk disentuh, rendamlah dengan air bersih panas. Mungkin Anda hanya perlu merendamnya selama beberapa detik, tetapi untuk masakan yang hangus dan sulit ditangani, rendamlah wajan hingga 30 menit.
  - Gosok dan bilas, Jika wajan telah cukup lama direndam, gosok dengan selembar spons bersih basah untuk membersihkan partikel makanan yang tertinggal. Jika perlu, gosoklah dengan lembut dengan bagian spons cuci piring yang berwarna hijau (bagian yang lebih kasar/abrasif) atau gunakan sikat/spons scrubber (berbulu keras) namun bebas gores. Setelah Anda membersihkan seluruh sisa makanan dari wajan, bilas dengan air bersih panas untuk menghilangkan partikel apa pun yang masih tertinggal
  - Keringkan wajan. Usaplah wajan dengan lap bersih untuk mengeringkannya. Pindahkan wajan ke atas kompor dan panaskan dengan api sedang-kecil selama beberapa menit. Jika seluruh air telah menguap, angkat wajan dari api dan diamkan supaya dingin
  - berikan lapisan minyak sebelum menyimpannya. Jika Anda tidak menggunakan wajan setiap hari, Anda dapat menjaga lapisan aroma dengan mengoleskan minyak di antara waktu pemakaiannya. Dengan selembar kain bersih atau serbet kertas, oleskan tipis minyak goreng atau sejenis lemak pada permukaan wajan
  - Bersihkan karat. Tuangkan sedikit cairan sabun cuci piring ke atas bagian wajan yang berkarat dan gosoklah dengan serat baja sampai karat tersebut hilang. Bilas wajan di bawah air panas untuk membersihkan sabun dan partikel karat. Keringkan wajan dengan lap, lalu panaskan di atas api sedang-kecil sampai wajan kering dengan sempurna
- ➡ **Perlengkapan kerja**
- Setelah digunakan rendam apron dan sarung tangan menggunakan sabun, untuk membantu meluruhkan kotoran dari hasil pengolahan aren yang menempel.
  - Bilas menggunakan air, kemudian kucek perlahan menggunakan sabun
  - Setelah terasa bersih, bilas beberapa kali menggunakan air
  - Terakhir jemur dibawah sinar matahari, agar dapat kering secara maksimal

- Baskom plastic, ember stainles dan baskom stainless
  - Rendam baskom. Setelah baskom selesai digunakan, rendam baskom selama beberapa menit. Rendam baskom menggunakan air hangat untuk membantu meluruhkan lemak dan noda, serta mengurangi bau menyengat.
  - Gosok dan bilas. Setelah direndam bilas menggunakan air lalu gosok dengan spons bersih menggunakan sabun untuk membersihkan sisa makanan yang tertinggal dan menghilangkan bau. Bilas menggunakan air yang mengalir agar bersih dari sabun dan sisa makanan.
  - Keringkan baskom. Usaplah baskom menggunakan kain bersih dan kering agar baskom tidak lagi lembab.
  - Simpan baskom dalam suhu ruang.
- Saringan
  - Rendam saringan. Hampir semua alat yang digunakan dalam pembuatan gula aren cair sudah seharusnya direndam menggunakan air, untuk hasil yang lebih maksimal sebaiknya dilakukan menggunakan air hangat.
  - Gosok dan bilas. Sediakan satu sikat gigi di tempat cuci piring karena kamu pasti akan sangat membutuhkannya. Sikat gigi dengan bulu sikatnya yang tipis dan halus bisa menjangkau sela-sela saringan yang tidak bisa dibersihkan dengan spon atau sikat cuci piring biasa. Gosok sikat di semua sisi saringan dengan sabun cuci piring secukupnya. Bilas dan ulangi jika masih ada sisa kotoran pada permukaan saringan.
  - Jika tidak punya sikat gigi untuk membersihkan sela-sela saringan, semprot saja saringan dengan air tekanan tinggi. Jika air kran yang mengalir tidak cukup keras, bisa menggunakan selang dan tekan selang sehingga air yang dikeluarkan kecil dan keras. Semprot saringan dengan air hingga sisa makanan bisa keluar dari sela-sela saringan. Untuk parutan, semprot dari arah berlawanan pisau parut atau dibalik sehingga sisa kelapa makanan di sela-sela pisau parutan keluar. Setelah bersih, baru gosok dengan sabun cuci piring.
  - Keringkan saringan dan simpan di suhu ruangan agar tidak ada jamur yang menempel.
- Kompom, tabung dan Selang gas dan regulator

- Rendam ring kompor gas: Umumnya, ring kompor gas bisa langsung dilepas dari tungku, jika ring menyatu pada bagian tungku, bacalah buku panduan untuk membersihkan atau melepaskannya. Setelah dilepaskan, rendam ring dalam larutan air panas yang ditambahkan sabun cuci piring cair atau dengan satu sendok makan asam sitrat. Rendam ring selama 2-4 jam agar kotoran dan kerak membandel terangkat. Kemudian bersihkan ring dengan menyikatnya menggunakan sikat gigi bekas, lalu bilas dan keringkan dengan lap kain.
- Bersihkan tungku kompor dengan krim khusus: Hindari membersihkan tungku kompor gas dengan air dan larutan sabun. Sebab air akan membuat tungku basah dan lembab yang membuat api nggak menyala sempurna. Gunakan krim khusus pembersih dapur atau kompor gas. Ikuti aturan pakai pada kemasan produk, atau umumnya krim ini cukup dioleskan pada tungku. Diamkan beberapa menit agar krim bekerja maksimal untuk meluruhkan lemak dan kotoran. Jika ada kerak atau noda bandel, dan bagian sulit dijangkau, sikat menggunakan sikat gigi bekas. Terakhir gosok atau lap tungku dengan spons atau lap kain. Bersihkan juga bagian dasar tungku dari ampas bekas memasak.
- Cek selang dan regulator tabung gas secara berkala: Bukan hanya kompor gas yang perlu dibersihkan, selang dan regulator tabung gas juga perlu dirawat dalam penggunaannya. Lap bagian luar selang dengan kain lembab, dengan rutin membersihkannya, Mama akan mengetahui jika ada kebocoran atau retak pada selang gas. Regulator juga penting untuk diperhatikan untuk mengantisipasi kebocoran gas jika pemasangannya nggak pas. Pastikan tekanan tabung gas dalam keadaan normal, jangan terlalu rendah atau terlalu tinggi yang akan berpotensi terjadinya ledakan gas.
- Kemasan plastic dan kemasan botol
  - Isi botol atau galon plastik dengan air panas secukupnya sekadar untuk membilasnya, tetapi tidak sampai penuh.
  - Tutup botol, guncang-guncang untuk membilas seluruh permukaan dalam botol, lalu buang hampir semua airnya dengan menyisakan sedikit saja.
  - Tambahkan setetes kecil sabun cuci piring cair, seperti Sunlight, ke dalam botol.
  - Guncang-guncang kembali hingga menghasilkan buih dan mencuci seluruh permukaan dalam botol. Cuci mulut dan tutup botol secara terpisah.

- Buang air sabunnya dan bilas hingga tidak ada buih tersisa atau terbentuk ketika botol diisi air.
- Telungkupkan botol di rak untuk meniriskan dan mengeringkannya.
- Bilas lagi sebelum mengisinya dengan air minum.

## 1. BIAYA PENGOPERASIAN/OPERASIONAL

Biaya operasional adalah sejumlah biaya yang dikeluarkan agar dapat melaksanakan kegiatan utama dalam suatu proses produksi. Umumnya biaya ini dihitung bersama biaya penjualan dan biaya administrasi dalam perhitungan pendapatan. Biaya operasional merupakan suatu bentuk pengorbanan yang wajib dikeluarkan agar proses produksi atau kegiatan perusahaan bisa terus bergerak. Kategori biaya operasional yang sering digunakan dalam suatu perhitungan yaitu “bahan” dan “peralatan” yang digunakan sebagai sarana dan prasarana produksi.

### 1.1 Kopi

| No                       | Uraian                         | Satuan | Jumlah | Harga Satuan     | Total                  |
|--------------------------|--------------------------------|--------|--------|------------------|------------------------|
| <b>A. Bahan</b>          |                                |        |        |                  |                        |
| 1                        | Kemasan Produk                 | Pcs    | 500    | Rp 2,500.00      | Rp 1,250,000.00        |
| 2                        | Karung Gainpro                 | Unit   | 55     | Rp 41,300.00     | Rp 2,271,500.00        |
| 3                        | ATK                            | Paket  | 5      | Rp 120,000.00    | Rp 600,000.00          |
| <b>TOTAL BIAYA BAHAN</b> |                                |        |        |                  | <b>Rp 4,121,500.00</b> |
| <b>B. Peralatan</b>      |                                |        |        |                  |                        |
| 1                        | Mesin Pulper                   | Unit   | 5      | Rp 7,750,000.00  | Rp 38,750,000.00       |
| 2                        | Mesin Huller                   | Unit   | 6      | Rp 9,450,000.00  | Rp 56,700,000.00       |
| 3                        | Mesin Pengemas                 | Unit   | 5      | Rp 4,800,000.00  | Rp 24,000,000.00       |
| 4                        | Mesin Roasting                 | Unit   | 5      | Rp 12,000,000.00 | Rp 60,000,000.00       |
| 5                        | Mesin Grinder                  | Unit   | 5      | Rp 1,000,000.00  | Rp 5,000,000.00        |
| 6                        | Screen Grading Biji Green Bean | Unit   | 20     | Rp 350,000.00    | Rp 7,000,000.00        |
| 7                        | Alat Pengukur Kadar Air        | Unit   | 6      | Rp 220,000.00    | Rp 1,320,000.00        |
| 8                        | Alat Pelindung Diri            | Unit   | 5      | Rp 32,500.00     | Rp 162,500.00          |
| 9                        | Baskom                         | Unit   | 10     | Rp 56,525.00     | Rp 565,250.00          |
| 10                       | Baskom Wakul Cengkeh           | Unit   | 10     | Rp 500,000.00    | Rp 5,000,000.00        |
| 11                       | Baskom Stainless               | Unit   | 10     | Rp 10,000.00     | Rp 100,000.00          |
| 12                       | Timbangan Digital              | Unit   | 5      | Rp 70,000.00     | Rp 350,000.00          |
| 13                       | Terpal                         | Unit   | 5      | Rp 176,500.00    | Rp 882,500.00          |

| No                                               | Uraian                  | Satuan | Jumlah | Harga Satuan    | Total                    |
|--------------------------------------------------|-------------------------|--------|--------|-----------------|--------------------------|
| 14                                               | Timbangan Duduk 1000 kg | Unit   | 5      | Rp 1,050,000.00 | Rp 5,250,000.00          |
| 15                                               | Selang 1 inci           | meter  | 100    | Rp 7,500.00     | Rp 750,000.00            |
| 16                                               | Waring                  | meter  | 50     | Rp 25,000.00    | Rp 1,250,000.00          |
| 17                                               | Kabel                   | meter  | 50     | Rp 10,500.00    | Rp 525,000.00            |
| 18                                               | Lampu 14 Watt           | Unit   | 10     | Rp 75,000.00    | Rp 750,000.00            |
| 19                                               | Meja Sortir             | Unit   | 5      | Rp 500,000.00   | Rp 2,500,000.00          |
| 20                                               | Plastik UV              | meter  | 200    | Rp 50,000.00    | Rp 10,000,000.00         |
| <b>TOTAL BIAYA PERALATAN</b>                     |                         |        |        |                 | <b>Rp 220,855,250.00</b> |
| <b>TOTAL BIAYA OPERASIONAL (BAHAN+PERALATAN)</b> |                         |        |        |                 | <b>Rp 224,976,750.00</b> |

## 1.2 Madu

| No                                                 | Uraian             | Satuan | Jumlah | Harga Satuan  | Total                   |
|----------------------------------------------------|--------------------|--------|--------|---------------|-------------------------|
| <b>A. Bahan</b>                                    |                    |        |        |               |                         |
| 1                                                  | Botol Kemasan      | botol  | 400    | Rp 2,500.00   | Rp 1,000,000.00         |
| <b>TOTAL BIAYA BAHAN</b>                           |                    |        |        |               | <b>Rp 1,000,000.00</b>  |
| <b>B. Peralatan</b>                                |                    |        |        |               |                         |
| 1                                                  | Stub Lebah Trigona | Unit   | 60     | Rp 500,000.00 | Rp 30,000,000.00        |
| 2                                                  | APD Panen Madu     | Paket  | 4      | Rp 100,000.00 | Rp 400,000.00           |
| 3                                                  | Baskom Stainless   | Unit   | 4      | Rp 50,000.00  | Rp 200,000.00           |
| 4                                                  | Saringan           | Unit   | 4      | Rp 25,000.00  | Rp 100,000.00           |
| <b>TOTAL BIAYA PERALATAN</b>                       |                    |        |        |               | <b>Rp 30,700,000.00</b> |
| <b>TOTAL BIAYA OPERASIONAL (BAHAN + PERALATAN)</b> |                    |        |        |               | <b>Rp 31,700,000.00</b> |

### 1.3 Kemiri

| No                                                 | Uraian                            | Satuan | Jumlah | Harga Satuan    | Total                   |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------|--------|--------|-----------------|-------------------------|
| <b>A. Bahan</b>                                    |                                   |        |        |                 |                         |
| 1                                                  | Karung Strep biru Ukuran 30 kg    | Pcs    | 1000   | Rp 2,650.00     | Rp 2,650,000.00         |
| <b>TOTAL BIAYA BAHAN</b>                           |                                   |        |        |                 | <b>Rp 2,650,000.00</b>  |
| <b>B. Peralatan</b>                                |                                   |        |        |                 |                         |
| 1                                                  | Mesin pemecah kemiri              | Unit   | 2      | Rp 8,500,000.00 | Rp 17,000,000.00        |
| 2                                                  | Frezeer atau Pendingin            | Unit   | 4      | Rp 6,750,000.00 | Rp 27,000,000.00        |
| 3                                                  | Timbangan digital, kapasitas 10kg | Pcs    | 2      | Rp 1,500,000.00 | Rp 3,000,000.00         |
| 4                                                  | Terpal Ukuran 6x8                 | Pcs    | 2      | Rp 350,000.00   | Rp 700,000.00           |
| 5                                                  | Terpal Ukuran 4x6                 | Pcs    | 1      | Rp 150,000.00   | Rp 150,000.00           |
| 6                                                  | Baskom                            | Pcs    | 6      | Rp 50,000.00    | Rp 300,000.00           |
| 7                                                  | Perlengkapan kerja                | Pcs    | 10     | Rp 80,000.00    | Rp 800,000.00           |
| <b>TOTAL BIAYA PERALATAN</b>                       |                                   |        |        |                 | <b>Rp 48,950,000.00</b> |
| <b>TOTAL BIAYA OPERASIONAL (BAHAN + PERALATAN)</b> |                                   |        |        |                 | <b>Rp 51,600,000.00</b> |

### 1.4 Gadung

| No                             | Uraian                                        | Satuan | Jumlah | Harga Satuan    | Total                   |
|--------------------------------|-----------------------------------------------|--------|--------|-----------------|-------------------------|
| <b>Peralatan</b>               |                                               |        |        |                 |                         |
| 1                              | Mesin Pengupas Kulit Umbi                     | Unit   | 1      | Rp 7,500,000.00 | Rp 7,500,000.00         |
| 2                              | Mesin Perajang Umbi                           | Unit   | 1      | Rp 8,000,000.00 | Rp 8,000,000.00         |
| 3                              | Timbangan digital, kapasitas 10kg             | Pcs    | 5      | Rp 55,000.00    | Rp 275,000.00           |
| 4                              | Timbangan digital Bahan besi Kapasitas 100 kg | Pcs    | 1      | Rp 1,500,000.00 | Rp 1,500,000.00         |
| 5                              | Kompor                                        | Pcs    | 3      | Rp 465,500.00   | Rp 1,396,500.00         |
| 6                              | Tabung                                        | Pcs    | 3      | Rp 210,000.00   | Rp 630,000.00           |
| 7                              | Terpal                                        | Pcs    | 2      | Rp 350,000.00   | Rp 700,000.00           |
| 8                              | Perlengkapan Kerja                            | Pcs    | 10     | Rp 80,000.00    | Rp 800,000.00           |
| 9                              | Baskom Stainless                              | Pcs    | 5      | Rp 292,500.00   | Rp 1,462,500.00         |
| 10                             | Mesin Pengemas                                | Pcs    | 1      | Rp 4,800,000.00 | Rp 4,800,000.00         |
| <b>TOTAL BIAYA OPERASIONAL</b> |                                               |        |        |                 | <b>Rp 27,064,000.00</b> |

### 1.5 Gula Aren Cair

| No                                                 | Uraian                               | Satuan | Jumlah | Harga Satuan    | Total                   |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------|--------|--------|-----------------|-------------------------|
| <b>A. Bahan</b>                                    |                                      |        |        |                 |                         |
| 1                                                  | Kemasan Botol 1 liter Bahan plastik  | Pcs    | 500    | Rp 5,000.00     | Rp 2,500,000.00         |
| <b>TOTAL BIAYA BAHAN</b>                           |                                      |        |        |                 | <b>Rp 2,500,000.00</b>  |
| <b>B. Peralatan</b>                                |                                      |        |        |                 |                         |
| 1                                                  | Timbangan Digital kapasitas 100kg    | Pcs    | 2      | Rp 1,500,000.00 | Rp 3,000,000.00         |
| 2                                                  | Wajan                                | Unit   | 3      | Rp 250,000.00   | Rp 750,000.00           |
| 3                                                  | Perlengkapan Kerja                   | Paket  | 10     | Rp 80,000.00    | Rp 800,000.00           |
| 4                                                  | Saringan Stainless 30 Cm 30cm - 28CM | Unit   | 2      | Rp 100,000.00   | Rp 200,000.00           |
| 5                                                  | Kompom                               | Pcs    | 3      | Rp 465,500.00   | Rp 1,396,500.00         |
| 6                                                  | Tabung                               | Pcs    | 3      | Rp 210,000.00   | Rp 630,000.00           |
| 7                                                  | Selang gas dan Regulator             | pcs    | 3      | Rp 180,000.00   | Rp 540,000.00           |
| 8                                                  | Baskom                               | pcs    | 3      | Rp 50,000.00    | Rp 150,000.00           |
| 9                                                  | Pisau                                | pcs    | 5      | Rp 67,000.00    | Rp 335,000.00           |
| 10                                                 | Saringan                             | Unit   | 3      | Rp 35,000.00    | Rp 105,000.00           |
| 11                                                 | Panci                                | Unit   | 6      | Rp 53,000.00    | Rp 318,000.00           |
| <b>TOTAL BIAYA PERALATAN</b>                       |                                      |        |        |                 | <b>Rp 8,224,500.00</b>  |
| <b>TOTAL BIAYA OPERASIONAL (BAHAN + PERALATAN)</b> |                                      |        |        |                 | <b>Rp 10,724,500.00</b> |

## 2. BIAYA PERAWATAN

Proses produksi suatu barang biasanya tidak memperhiotungkan dengan baik biaya perawatan suatu alat, sedangkan disisi lain seiring dengan waktu operasionalisasi suatu alat maka terjadi depresiasi atau penyusutan. Modul ini mengasumsikan biaya perawatan suatu alat produksi dengan proyeksi penyusutannya dengan ekspektasi kualitas alat mampu memenuhi umur ekonomisnya atau bahkan melampaui umur ekonomis tersebut. Biaya penyusutan nantinya akan disisihkan setiap bulannya dari penerimaan yang dihasilkan. Metode yang digunakan dalam menghitung biaya penyusutan yaitu **Metode Biaya Penyusutan Garis Lurus (Straight-Line Method)**.

Metode penyusutan atau depresiasi di atas sering dikatakan sebagai metode *straight line method*. Ini merupakan sebuah metode yang paling sering digunakan untuk melakukan perhitungan beban penyusutan. Metode ini yang paling sering digunakan di akuntansi untuk menjaga penyusutan tetap konstan. Dengan kata lain, biaya penyusutan suatu aset akan tetap bernilai sama di setiap periode sampai akhir umur ekonomisnya. Metode ini memiliki fokus pada penyusutan menggunakan waktu bukan dari fungsi penggunaannya. Adapun rumus umum yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Biaya penyusutan} = \text{Harga perolehan} / \text{Umur ekonomis}$$

## 2.1 Kopi

| No | Uraian                         | Satuan | Jumlah | Harga Satuan    | Total            | Biaya Penyusutan Peralatan Per Tahun | Biaya Penyusutan Peralatan Per Bulan |
|----|--------------------------------|--------|--------|-----------------|------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1  | Mesin Pulper                   | Unit   | 5      | Rp 7,750,000.00 | Rp 38,750,000.00 | Rp 9,687,500.00                      | Rp 807,291.67                        |
| 2  | Mesin Huller                   | Unit   | 6      | Rp 9,450,000.00 | Rp 56,700,000.00 | Rp 14,175,000.00                     | Rp 1,181,250.00                      |
| 3  | Mesin Pengemas                 | Unit   | 5      | Rp 4,800,000.00 | Rp 24,000,000.00 | Rp 6,000,000.00                      | Rp 500,000.00                        |
| 4  | Mesin Roasting                 | Unit   | 5      | Rp12,000,000.00 | Rp 60,000,000.00 | Rp 15,000,000.00                     | Rp 1,250,000.00                      |
| 5  | Mesin Grinder                  | Unit   | 5      | Rp 1,000,000.00 | Rp 5,000,000.00  | Rp 1,250,000.00                      | Rp 104,166.67                        |
| 6  | Screen Grading Biji Green Bean | Unit   | 20     | Rp 350,000.00   | Rp 7,000,000.00  | Rp 1,750,000.00                      | Rp 145,833.33                        |
| 7  | Alat Pengukur Kadar Air        | Unit   | 6      | Rp 220,000.00   | Rp 1,320,000.00  | Rp 330,000.00                        | Rp 27,500.00                         |
| 8  | Alat Pelindung Diri            | Unit   | 5      | Rp 32,500.00    | Rp 162,500.00    | Rp 40,625.00                         | Rp 3,385.42                          |
| 9  | Baskom                         | Unit   | 10     | Rp 56,525.00    | Rp 565,250.00    | Rp 141,312.50                        | Rp 11,776.04                         |
| 10 | Baskom Wakul Cengkeh           | Unit   | 10     | Rp 500,000.00   | Rp 5,000,000.00  | Rp 1,250,000.00                      | Rp 104,166.67                        |
| 11 | Baskom Stainless               | Unit   | 10     | Rp 10,000.00    | Rp 100,000.00    | Rp 25,000.00                         | Rp 2,083.33                          |
| 12 | Timbangan Digital              | Unit   | 5      | Rp 70,000.00    | Rp 350,000.00    | Rp 87,500.00                         | Rp 7,291.67                          |
| 13 | Terpal                         | Unit   | 5      | Rp 176,500.00   | Rp 882,500.00    | Rp 220,625.00                        | Rp 18,385.42                         |
| 14 | Timbangan Duduk 1000 kg        | Unit   | 5      | Rp 1,050,000.00 | Rp 5,250,000.00  | Rp 1,312,500.00                      | Rp 109,375.00                        |
| 15 | Selang 1 inci                  | meter  | 100    | Rp 7,500.00     | Rp 750,000.00    | Rp 187,500.00                        | Rp 15,625.00                         |
| 16 | Waring                         | meter  | 50     | Rp 25,000.00    | Rp 1,250,000.00  | Rp 312,500.00                        | Rp 26,041.67                         |
| 17 | Kabel                          | meter  | 50     | Rp 10,500.00    | Rp 525,000.00    | Rp 131,250.00                        | Rp 10,937.50                         |

| No                                 | Uraian        | Satuan | Jumlah | Harga Satuan  | Total            | Biaya Penyusutan Peralatan Per Tahun | Biaya Penyusutan Peralatan Per Bulan |
|------------------------------------|---------------|--------|--------|---------------|------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 18                                 | Lampu 14 Watt | Unit   | 10     | Rp 75,000.00  | Rp 750,000.00    | Rp 187,500.00                        | Rp 15,625.00                         |
| 19                                 | Meja Sortir   | Unit   | 5      | Rp 500,000.00 | Rp 2,500,000.00  | Rp 625,000.00                        | Rp 52,083.33                         |
| 20                                 | Plastik UV    | meter  | 200    | Rp 50,000.00  | Rp 10,000,000.00 | Rp 2,500,000.00                      | Rp 208,333.33                        |
| <b>TOTAL BIAYA PENYUSUTAN ALAT</b> |               |        |        |               |                  | <b>Rp 55,213,812.50</b>              | <b>Rp 4,601,151.04</b>               |

## 2.2 Madu

| No                            | Uraian             | Satuan | Jumlah | Harga Satuan  | Total            | Biaya Penyusutan Peralatan Per Tahun | Biaya Penyusutan Peralatan Per Bulan |
|-------------------------------|--------------------|--------|--------|---------------|------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Peralatan</b>              |                    |        |        |               |                  |                                      |                                      |
| 1                             | Stub Lebah Trigona | Unit   | 60     | Rp 500,000.00 | Rp 30,000,000.00 | Rp 7,500,000.00                      | Rp 625,000.00                        |
| 2                             | APD Panen Madu     | Paket  | 4      | Rp 100,000.00 | Rp 400,000.00    | Rp 100,000.00                        | Rp 8,333.33                          |
| 3                             | Baskom Stainless   | Unit   | 4      | Rp 50,000.00  | Rp 200,000.00    | Rp 50,000.00                         | Rp 4,166.67                          |
| 4                             | Saringan           | Unit   | 4      | Rp 25,000.00  | Rp 100,000.00    | Rp 25,000.00                         | Rp 2,083.33                          |
| <b>TOTAL BIAYA PENYUSUTAN</b> |                    |        |        |               |                  | <b>Rp 7,675,000.00</b>               | <b>Rp 639,583.33</b>                 |

## 2.3 Kemiri

| No                            | Uraian                            | Satuan | Jumlah | Harga Satuan    | Total            | Biaya Penyusutan Peralatan Per Tahun | Biaya Penyusutan Peralatan Per Bulan |
|-------------------------------|-----------------------------------|--------|--------|-----------------|------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Peralatan</b>              |                                   |        |        |                 |                  |                                      |                                      |
| 1                             | Mesin Pemecah Kemiri              | Unit   | 2      | Rp 8,500,000.00 | Rp 17,000,000.00 | Rp 4,250,000.00                      | Rp 354,166.67                        |
| 2                             | Frezeer atau Pendingin            | Unit   | 4      | Rp 6,750,000.00 | Rp 27,000,000.00 | Rp 6,750,000.00                      | Rp 562,500.00                        |
| 3                             | Timbangan digital, kapasitas 10kg | Pcs    | 2      | Rp 1,500,000.00 | Rp 3,000,000.00  | Rp 750,000.00                        | Rp 62,500.00                         |
| 4                             | terpal Ukuran 6x8                 | Pcs    | 2      | Rp 350,000.00   | Rp 700,000.00    | Rp 175,000.00                        | Rp 14,583.33                         |
| 5                             | terpal Ukuran 4x6                 | Pcs    | 1      | Rp 150,000.00   | Rp 150,000.00    | Rp 37,500.00                         | Rp 3,125.00                          |
| 6                             | Baskom                            | Pcs    | 6      | Rp 50,000.00    | Rp 300,000.00    | Rp 75,000.00                         | Rp 6,250.00                          |
| 7                             | Perlengkapan kerja                | Pcs    | 10     | Rp 80,000.00    | Rp 800,000.00    | Rp 200,000.00                        | Rp 16,666.67                         |
| <b>TOTAL BIAYA PENYUSUTAN</b> |                                   |        |        |                 |                  | <b>Rp 12,237,500.00</b>              | <b>Rp 1,019,791.67</b>               |

## 2.4 Gadung

| No                            | Uraian                                        | Satuan | Jumlah | Harga Satuan    | Total           | Biaya Penyusutan Peralatan Per Tahun | Biaya Penyusutan Peralatan Per Bulan |
|-------------------------------|-----------------------------------------------|--------|--------|-----------------|-----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Peralatan</b>              |                                               |        |        |                 |                 |                                      |                                      |
| 1                             | Mesin Pengupas Kulit Umbi                     | Unit   | 1      | Rp 7,500,000.00 | Rp 7,500,000.00 | Rp 1,875,000.00                      | Rp 156,250.00                        |
| 2                             | Mesin Perajang Umbi                           | Unit   | 1      | Rp 8,000,000.00 | Rp 8,000,000.00 | Rp 2,000,000.00                      | Rp 166,666.67                        |
| 3                             | Timbangan digital, kapasitas 10kg             | Pcs    | 5      | Rp 55,000.00    | Rp 275,000.00   | Rp 68,750.00                         | Rp 5,729.17                          |
| 4                             | Timbangan digital Bahan besi Kapasitas 100 kg | Pcs    | 1      | Rp 1,500,000.00 | Rp 1,500,000.00 | Rp 375,000.00                        | Rp 31,250.00                         |
| 5                             | Kompore                                       | Pcs    | 3      | Rp 465,500.00   | Rp 1,396,500.00 | Rp 349,125.00                        | Rp 29,093.75                         |
| 6                             | Tabung                                        | Pcs    | 3      | Rp 210,000.00   | Rp 630,000.00   | Rp 157,500.00                        | Rp 13,125.00                         |
| 7                             | Terpal                                        | Pcs    | 2      | Rp 350,000.00   | Rp 700,000.00   | Rp 175,000.00                        | Rp 14,583.33                         |
| 8                             | Perlengkapan Kerja                            | Pcs    | 10     | Rp 80,000.00    | Rp 800,000.00   | Rp 200,000.00                        | Rp 16,666.67                         |
| 9                             | Baskom Stainless                              | Pcs    | 5      | Rp 292,500.00   | Rp 1,462,500.00 | Rp 365,625.00                        | Rp 30,468.75                         |
| 10                            | Mesin Pengemas                                | Pcs    | 1      | Rp 4,800,000.00 | Rp 4,800,000.00 | Rp 1,200,000.00                      | Rp 100,000.00                        |
| <b>TOTAL BIAYA PENYUSUTAN</b> |                                               |        |        |                 |                 | <b>Rp 6,766,000.00</b>               | <b>Rp 563,833.33</b>                 |

## 2.5 Gula Aren

| No               | Uraian                               | Satuan | Jumlah | Harga Satuan    | Total           | Biaya Penyusutan Peralatan Per Tahun | Biaya Penyusutan Peralatan Per Bulan |
|------------------|--------------------------------------|--------|--------|-----------------|-----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Peralatan</b> |                                      |        |        |                 |                 |                                      |                                      |
| 1                | Timbangan Digital kapasitas 100kg    | Pcs    | 2      | Rp 1,500,000.00 | Rp 3,000,000.00 | Rp 750,000.00                        | Rp 62,500.00                         |
| 2                | Wajan                                | Unit   | 3      | Rp 250,000.00   | Rp 750,000.00   | Rp 187,500.00                        | Rp 15,625.00                         |
| 3                | Perlengkapan Kerja                   | Paket  | 10     | Rp 80,000.00    | Rp 800,000.00   | Rp 200,000.00                        | Rp 16,666.67                         |
| 4                | Saringan Stainless 30 Cm 30cm - 28CM | Unit   | 2      | Rp 100,000.00   | Rp 200,000.00   | Rp 50,000.00                         | Rp 4,166.67                          |
| 5                | Kompore                              | Pcs    | 3      | Rp 465,500.00   | Rp 1,396,500.00 | Rp 349,125.00                        | Rp 29,093.75                         |
| 6                | Tabung                               | Pcs    | 3      | Rp 210,000.00   | Rp 630,000.00   | Rp 157,500.00                        | Rp 13,125.00                         |
| 7                | Selang gas dan Regulator             | pcs    | 3      | Rp 180,000.00   | Rp 540,000.00   | Rp 135,000.00                        | Rp 11,250.00                         |
| 8                | Baskom                               | pcs    | 3      | Rp 50,000.00    | Rp 150,000.00   | Rp 37,500.00                         | Rp 3,125.00                          |

|                               |          |      |   |              |               |                        |                      |
|-------------------------------|----------|------|---|--------------|---------------|------------------------|----------------------|
| 9                             | Pisau    | pcs  | 5 | Rp 67,000.00 | Rp 335,000.00 | Rp 83,750.00           | Rp 6,979.17          |
| 10                            | Saringan | Unit | 3 | Rp 35,000.00 | Rp 105,000.00 | Rp 26,250.00           | Rp 2,187.50          |
| 11                            | Panci    | Unit | 6 | Rp 53,000.00 | Rp 318,000.00 | Rp 79,500.00           | Rp 6,625.00          |
| <b>TOTAL BIAYA PENYUSUTAN</b> |          |      |   |              |               | <b>Rp 2,056,125.00</b> | <b>Rp 171,343.75</b> |



Industri rumah tangga masyarakat didorong sebagai alternatif penghidupan bagi mereka. Dalam mendukung program tersebut, input teknologi berupa mesin dan peralatan sangat penting dilakukan demi tercapainya produktifitas industri yang dikembangkan. Dengan adanya teknologi mesin dan peralatan yang digunakan, diharapkan menekan waktu dan biaya yang dikeluarkan serta mendongkrak nilai benefit yang diperoleh.

Langkah selanjutnya, pemahaman dalam pengoprasian mesin dan peralatan serta perawatannya sebagai sentuhan inovasi bagi industri rumah tangga menjadi sangat penting. Perlu banyak pengalaman yang didukung dengan langkah-langkah praktis pelaksanaan dalam bentuk teks yang mudah dan efektif digunakan. Modul ini diharapkan mampu menjadi pegangan bagi pelaku industri rumah tangga pada Program pengembangan Pangan Hutan berbasis industri yang difasilitasi oleh Konsorsium KAPABEL.

Modul ini dibuat berdasarkan kebutuhan program Konsorsium KAPABEL dalam mengembangkan 5 jenis industri rumah tangga pada desa intervensi. Namun, modul ini dapat pula digunakan dan menjadi sumber referensi praktis

oleh siapa saja terkait dengan pengoperasian dan perawatan mesin dan peralatan dalam pengembangan industri rumah tangga Kopi, Gula aren cair, madu, kemiri, dan Gadung.

Penulis berharap dengan adanya modul ini, dapat membantu dalam pengembangan industri rumah tangga masyarakat dan juga permohonan maaf jika masih banyak hal-hal yang dianggap masing kurang dalam penyusunan modul ini.



DIBUAT OLEH



DITERBITKAN OLEH



DIDANAI OLEH





Modul ini menyediakan informasi tentang pengoperasian seluruh peralatan yang digunakan dalam proses pengolahan pangan hutan berbasis industri rumah tangga di wilayah hulu DAS Saddang, khususnya daerah Kabupaten Enrekang, Toraja, dan Toraja Utara. Penulisan modul ini telah dikontekstualisasikan dengan sosio-kultural masyarakat setempat sehingga dapat digunakan sebagai acuan pada skala praktis serta diharapkan berkontribusi pada peningkatan penghidupan masyarakat sekitar hutan yang berkelanjutan

ISBN 978-623-97187-2-5

