



GUBERNUR KALIMANTAN TIMUR

SALINAN
PERATURAN GUBERNUR KALIMANTAN TIMUR

NOMOR 50 TAHUN 2025

TENTANG

TATA CARA PENGOLAHAN HASIL PERKEBUNAN

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

GUBERNUR KALIMANTAN TIMUR,

Menimbang : bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 42 ayat (4) Peraturan Daerah Nomor 7 Tahun 2018 tentang Pembangunan Perkebunan Berkelanjutan, perlu menetapkan Peraturan Gubernur tentang Tata Cara Pengolahan Hasil Perkebunan;

Mengingat : 1. Pasal 18 ayat (6) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945;

2. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 244, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5587) sebagaimana telah diubah beberapa kali terakhir dengan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja menjadi Undang-Undang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 41, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6856);

3. Undang-Undang Nomor 39 Tahun 2014 tentang Perkebunan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 308, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5613) sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja menjadi Undang-Undang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 41, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6856);

4. Undang-Undang Nomor 10 Tahun 2022 tentang Provinsi Kalimantan Timur (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2022 Nomor 70, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6781);
5. Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur Nomor 7 Tahun 2018 tentang Pembangunan Perkebunan Berkelanjutan (Lembaran Daerah Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2018 Nomor 7, Tambahan Lembaran Daerah Provinsi Kalimantan Timur Nomor 82);

MEMUTUSKAN :

Menetapkan : PERATURAN GUBERNUR TENTANG TATA CARA PENGOLAHAN HASIL PERKEBUNAN.

BAB I
KETENTUAN UMUM

Pasal 1

Dalam Peraturan Gubernur ini yang dimaksud dengan:

1. Daerah adalah Provinsi Kalimantan Timur.
2. Gubernur adalah Gubernur Kalimantan Timur.
3. Pemerintah Daerah adalah Gubernur sebagai unsur penyelenggara pemerintahan daerah yang memimpin pelaksanaan urusan pemerintah yang menjadi kewenangan daerah otonom Provinsi Kalimantan Timur.
4. Dinas Perkebunan yang selanjutnya disebut Dinas adalah Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Timur.
5. Perkebunan adalah segala kegiatan pengelolaan sumber daya alam, sumber daya manusia, sarana produksi, alat dan mesin, budi daya, panen, pengolahan, dan pemasaran terkait Tanaman Perkebunan.
6. Panen adalah rangkaian kegiatan pengambilan hasil budi daya berdasarkan umur, waktu, dan cara sesuai dengan sifat dan/atau karakter produk.
7. Pascapanen adalah tahapan yang dilakukan segera setelah panen untuk menjaga kualitas hasil panen hingga sebelum dilakukan pengolahan lebih lanjut.

8. Karakteristik Produk adalah ciri-ciri khusus yang dimiliki oleh produk sebagai penciri atau pembeda dari produk yang lain seperti aroma, rasa, bentuk, warna, dan tekstur.
9. Pelaku Usaha Perkebunan adalah pekebun dan/ atau perusahaan perkebunan yang mengelola usaha perkebunan.
10. Pekebun adalah orang perseorangan warga negara Indonesia yang melakukan usaha perkebunan dengan skala usaha tidak mencapai skala tertentu.
11. Bangsal Pascapanen adalah bangunan yang memenuhi syarat sebagai tempat aktivitas penanganan Pascapanen (tempat pengumpulan, pemilahan, pembersihan/pencucian, pelapisan, pengeringan, penganginan, pengkelasan, pengemasan dan pelabelan serta penyimpanan).
12. Pengolahan Hasil Perkebunan adalah serangkaian kegiatan penanganan dan pemrosesan yang dilakukan terhadap hasil tanaman perkebunan yang ditujukan untuk mencapai nilai tambah yang lebih tinggi dan memperpanjang daya simpan.
13. Standar Mutu adalah seperangkat tolak ukur kinerja sistem suatu unit atau satuan kerja yang mencakup masukan, proses, hasil, keluaran serta manfaat yang harus dipenuhi.
14. Standar Nasional Indonesia yang selanjutnya disingkat SNI adalah standar yang ditetapkan oleh Badan Standardisasi Nasional dan berlaku di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia.
15. Kelas Produk adalah klasifikasi mutu produk yang dihasilkan dari tanaman semusim dan/atau tahunan yang diusahakan di perkebunan.

BAB II MAKSUD, TUJUAN, DAN RUANG LINGKUP

Pasal 2

- (1) Peraturan Gubernur ini dimaksudkan sebagai pedoman bagi Pelaku Usaha Perkebunan dalam menerapkan prinsip-prinsip penanganan Panen, Pascapanen, dan tata cara Pengolahan Hasil Perkebunan yang baik.

- (2) Peraturan Gubernur ini bertujuan untuk:
- a. memberikan landasan hukum dalam pelaksanaan tata cara Pengolahan Hasil Perkebunan;
 - b. mencegah terjadinya pelanggaran dalam tata cara Pengolahan Hasil Perkebunan;
 - c. memberikan jaminan ketersediaan bahan baku yang berkualitas untuk industri Pengolahan Hasil Perkebunan dengan mengoptimalkan penggunaan bahan baku yang berasal dari Pekebun di Daerah; dan
 - d. mendorong Pelaku Usaha Perkebunan untuk menerapkan manajemen ekonomi yang efisien untuk kelangsungan usahanya.
- (3) Ruang Lingkup Peraturan Gubernur ini meliputi:
- a. Panen dan Pascapanen;
 - b. Pengolahan Hasil Perkebunan;
 - c. pembinaan, pengawasan, dan pelaporan.

BAB III PANEN DAN PASCAPANEN

Pasal 3

Usaha Pengolahan Hasil Perkebunan dimulai dari kegiatan Panen dan Pascapanen yang baik.

Bagian Kesatu Panen

Pasal 4

- (1) Pemanenan dilakukan dengan tetap mempertahankan mutu produk.
- (2) Kegiatan pemanenan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) terdiri atas:
 - a. pengambilan hasil;
 - b. pengumpulan produk; dan/atau
 - c. pembersihan.
- (3) Pemanenan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan sesuai waktu Panen produk atau permintaan pasar.

- (4) Permintaan pasar sebagaimana dimaksud pada ayat (3) diperhitungkan sesuai dengan Karakteristik Produk untuk mempertahankan mutu produk sampai kepada konsumen.

Pasal 5

- (1) Pengambilan hasil sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 ayat (2) huruf a dilakukan dengan teknik Panen:
- a. dipetik;
 - b. dipotong;
 - c. dicabut;
 - d. digali;
 - e. digalah;
 - f. disadap; dan
 - g. didodos.
- (2) Teknik Panen sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disesuaikan dengan Karakteristik Produk untuk mempertahankan mutu produk.

Pasal 6

- (1) Pengumpulan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 ayat (2) huruf b dilakukan di bawah naungan dan menggunakan alas.
- (2) Pengumpulan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan untuk mencegah kerusakan dan meminimalisasi kontaminasi produk.

Pasal 7

- (1) Pembersihan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 ayat (2) huruf c dilakukan setelah dilakukan pengambilan hasil dan/atau setelah pengumpulan produk.
- (2) Setelah dilakukan pembersihan sebagaimana dimaksud pada ayat (1), harus dimasukkan ke dalam wadah yang baik, bersih dan tidak terkontaminasi.
- (3) Pemasukan dalam wadah sebagaimana dimaksud pada ayat (2) untuk melindungi produk dari kerusakan, paparan sinar matahari langsung, hujan dan kontaminasi fisik, kimia, dan biologi.

- (4) Dalam hal wadah sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dilakukan penumpukan, harus menghindari kerusakan produk.

Bagian Kedua
Pascapanen

Paragraf 1
Umum

Pasal 8

- (1) Penanganan Pascapanen dilakukan untuk:
- a. memperpanjang umur simpan;
 - b. menjaga dan meningkatkan mutu produk; dan
 - c. menurunkan tingkat kehilangan hasil.
- (2) Penanganan Pascapanen sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus memperhatikan kebersihan dan sanitasi.

Paragraf 2
Tahapan Pascapanen

Pasal 9

Pascapanen meliputi tahapan:

- a. pengumpulan hasil Panen; dan
- b. proses penanganan Pascapanen sebelum dilakukan pengolahan selanjutnya.

Pasal 10

Pengumpulan hasil Panen sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 huruf a meliputi:

- a. produk hasil Panen dimasukkan ke dalam wadah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 ayat (2), dan dikirim dengan alat angkut ke Bangsal Pascapanen; dan
- b. alat angkut sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disesuaikan dengan Karakteristik Produk.

Pasal 11

- (1) Penanganan Pascapanen sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 huruf b dilakukan sesuai dengan Karakteristik Produk.

- (2) Karakteristik Produk sebagaimana dimaksud pada ayat (1) mengikuti penerapan sistem kelas produk perkebunan dan/atau permintaan pasar.
- (3) Penanganan Pascapanen sebagaimana dimaksud pada ayat (1) menggunakan prasarana dan sarana Pascapanen.
- (4) Prasarana dan sarana Pascapanen yang digunakan sebagaimana dimaksud pada ayat (3) harus dilakukan pencegahan risiko kontaminasi produk.

Pasal 12

- (1) Penanganan Pascapanen sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (1) dapat menggunakan bahan kimia.
- (2) Bahan kimia sebagaimana dimaksud pada ayat (1) digunakan sesuai dengan peraturan perundang-undangan di bidang pangan dan kesehatan.

Pasal 13

- (1) Prasarana sebagaimana dimaksud dalam Pasal 11 ayat (3) berupa Bangsal Pascapanen.
- (2) Bangsal Pascapanen sebagaimana dimaksud pada ayat (1) digunakan untuk tempat penanganan Pascapanen, pengemasan dan/atau penyimpanan produk.
- (3) Bangsal Pascapanen sebagaimana dimaksud pada ayat (1) paling sedikit memiliki fasilitas:
 - a. drainase dan pembuangan limbah untuk meminimalisasi risiko kontaminasi pada lahan produksi dan sumber air;
 - b. tempat penyimpanan peralatan Panen dan Pascapanen serta bahan kimia yang terpisah dari area penanganan Pascapanen, pengemasan, dan penyimpanan; dan
 - c. sumber penerangan yang terlindungi sehingga tidak berpotensi sebagai sumber kontaminan di area penanganan produk, penyimpanan wadah dan bahan kemasan.
- (4) Area Bangsal Pascapanen sebagaimana dimaksud pada ayat (2) harus bebas dari hewan peliharaan, ternak, dan hama.

- (5) Untuk bebas dari hewan peliharaan, ternak, dan hama sebagaimana dimaksud pada ayat (4) dilakukan tindakan pencegahan dengan menggunakan umpan dan perangkap.

Pasal 14

- (1) Penyimpanan produk sebagaimana dimaksud dalam Pasal 13 ayat (2) menggunakan wadah.
- (2) Penggunaan wadah sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus kokoh, bersih, dan tidak boleh bersentuhan langsung dengan sumber kontaminasi.
- (3) Untuk menghindari bersentuhan langsung dengan sumber kontaminasi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dapat menggunakan alas atau rak susun.

Pasal 15

Sarana sebagaimana dimaksud dalam Pasal 11 ayat (3) berupa:

- a. peralatan penanganan produk;
- b. wadah; dan
- c. alat angkut.

Pasal 16

Peralatan penanganan produk sebagaimana dimaksud dalam Pasal 15 huruf a digunakan untuk:

- a. mengurangi panas dari produk yang baru di Panen;
- b. memilah hasil Panen yang baik;
- c. menghilangkan kotoran fisik dan benda asing;
- d. menurunkan kadar air sesuai Karakteristik Produk;
- e. memilah dan mengelompokan sesuai standar mutu produk; dan/atau
- f. memindahkan produk.

Pasal 17

- (1) Wadah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 15 huruf b terdiri atas wadah:
- a. penanganan produk; atau
 - b. bukan untuk penanganan produk.

- (2) Wadah penanganan produk sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a digunakan sesuai dengan karakteristik dan volume produk untuk mencegah kerusakan mekanis pada saat penanganan produk.
- (3) Penggunaan wadah sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dalam keadaan baik, bersih, dan tidak terkontaminasi maupun berpotensi mengontaminasi produk.
- (4) Wadah sebagaimana dimaksud pada ayat (2) tidak menggunakan wadah bekas penyimpanan sampah, bahan kimia atau bahan berbahaya lainnya.

Pasal 18

- (1) Wadah bukan untuk penanganan produk sebagaimana dimaksud dalam Pasal 17 ayat (1) huruf b dapat digunakan untuk wadah penyimpanan sampah, bahan kimia atau bahan lainnya.
- (2) Wadah sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus dibedakan dan diberi label sesuai penggunaannya.
- (3) Wadah sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditempatkan pada lokasi yang tidak berpotensi mengontaminasi produk.

Pasal 19

- (1) Alat angkut sebagaimana dimaksud dalam Pasal 15 huruf c menggunakan kendaraan pengangkut untuk mencegah kerusakan mekanis dan kontaminasi produk.
- (2) Kendaraan pengangkut sebagaimana dimaksud pada ayat (1) menggunakan kendaraan tertutup dan/atau berpendingin untuk menghindari penurunan mutu.
- (3) Kendaraan pengangkut sebagaimana dimaksud pada ayat (2) harus diperiksa kebersihannya dan dipastikan bebas dari sumber kontaminasi sebelum digunakan.
- (4) Kendaraan pengangkut sebagaimana dimaksud pada ayat (2) yang digunakan mengangkut produk yang berbeda karakteristiknya dilakukan pemisahan.

Pasal 20

- (1) Pengangkutan produk menggunakan alat angkut sebagaimana dimaksud dalam Pasal 19 dilakukan secepatnya ke tempat tujuan.
- (2) Jika pengangkutan produk sebagaimana dimaksud pada ayat (1) mengalami penundaan, produk ditempatkan pada suhu yang sesuai dengan Karakteristik Produk untuk menghindari penurunan mutu.

Pasal 21

- (1) Area penanganan Pascapanen, peralatan, dan bahan lainnya harus dijaga kebersihannya.
- (2) Untuk menjaga kebersihan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan kegiatan meliputi pembuangan sampah dan limbah, pemanfaatan toilet, dan fasilitas cuci tangan.
- (3) Untuk menjaga kebersihan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat menggunakan bahan kimia yang tepat.

Pasal 22

- (1) Pelaku Usaha perdagangan produk Perkebunan harus menerapkan sistem kelas produk berdasarkan standar mutu.
- (2) Standar mutu sebagaimana dimaksud pada ayat (1) mengacu pada persyaratan umum dan persyaratan khusus produk sesuai dengan SNI atau standar lain yang bersifat internasional.
- (3) Persyaratan khusus sebagaimana dimaksud pada ayat (2) merupakan syarat untuk menentukan kelas produk.
- (4) Dalam hal produk Perkebunan belum ditetapkan dalam SNI sebagaimana dimaksud pada ayat (2), sistem kelas produk ditetapkan berdasarkan persyaratan teknis minimal.
- (5) Sistem kelas produk sebagaimana dimaksud pada ayat (4) diklasifikasikan menjadi:
 - a. kelas super;
 - b. kelas A atau kelas 1; dan
 - c. kelas B atau kelas 2.

- (6) Kelas Produk sebagaimana yang dimaksud ayat (5) pada produk olahan hasil perkebunan disesuaikan dengan Karakteristik Produk.

BAB IV PENGOLAHAN HASIL PERKEBUNAN

Pasal 23

- (1) Pelaku usaha agar melakukan proses pengolahan hasil Perkebunan yang berkelanjutan dengan teknik yang benar, tenaga yang terampil dan didukung peralatan yang baik sesuai dengan standar teknis yang ditetapkan.
- (2) Pelaku usaha diberi kebebasan menentukan jenis hasil olahan perkebunan sesuai permintaan pasar setempat.
- (3) Setiap pelaku usaha yang mengolah hasil perkebunan memastikan proses pengolahan memenuhi prinsip kehalalan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- (4) Jenis hasil olahan perkebunan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) yang dikembangkan secara intensif di Daerah terdiri atas hasil olahan:
 - a. kelapa sawit;
 - b. karet;
 - c. kelapa;
 - d. lada;
 - e. kakao;
 - f. kopi;
 - g. aren; dan
 - h. pala.

Pasal 24

- (1) Tata cara Pengolahan Hasil Perkebunan dibedakan menjadi dua kelompok kegiatan, terdiri atas:
 - a. penanganan primer; dan
 - b. penanganan sekunder.

- (2) Penanganan primer sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a merupakan penanganan komoditas hingga menjadi produk setengah jadi atau produk siap olah dan/atau siap dikonsumsi, dimana perubahan/transformasi produk hanya terjadi secara fisik, sedangkan perubahan kimiawi biasanya tidak terjadi pada tahap ini.
- (3) Penanganan sekunder sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b merupakan kegiatan lanjutan dari penanganan primer, dimana pada tahap ini akan terjadi perubahan bentuk fisik maupun komposisi kimiawi dari produk akhir melalui suatu proses pengolahan.

Pasal 25

Tata cara Pengolahan Hasil Perkebunan sebagaimana tercantum dalam Lampiran I yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Gubernur ini.

BAB V PEMBINAAN, PENGAWASAN, DAN PELAPORAN

Bagian Kesatu Pembinaan

Pasal 26

- (1) Gubernur melakukan pembinaan terhadap pengelolaan usaha Pengolahan Hasil Perkebunan.
- (2) Pembinaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilaksanakan oleh Dinas.
- (3) Pembinaan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dilakukan melalui bimbingan teknis, penyuluhan, pendampingan, dan sosialisasi perkembangan regulasi dan teknologi.
- (4) Pembinaan sebagaimana dimaksud pada ayat (3) dilakukan secara koordinatif, terpadu, dan sinergi antara Pemerintah Daerah, Pemerintah Kabupaten/Kota dan masyarakat sesuai kewenangan dan fungsi.

Bagian Kedua
Pengawasan

Pasal 27

- (1) Gubernur melakukan pengawasan terhadap pengelolaan usaha Pengolahan Hasil Perkebunan.
- (2) Pengawasan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) secara teknis dilakukan oleh Dinas.
- (3) Pengawasan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) secara umum dilaksanakan oleh Inspektorat Provinsi.
- (4) Pengawasan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dilakukan oleh Dinas paling sedikit 6 (enam) bulan sekali atau sewaktu-waktu jika dibutuhkan.

Bagian Ketiga
Pelaporan

Pasal 28

- (1) Pelaku Usaha Perkebunan wajib melaporkan perkembangan pengelolaan usahanya kepada Gubernur melalui Dinas.
- (2) Pelaporan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilaksanakan setiap 6 (enam) bulan sekali atau sewaktu-waktu jika dibutuhkan.
- (3) Pelaku Usaha Perkebunan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan Pelaku Usaha Perkebunan yang telah memiliki perizinan berusaha dibidang perkebunan.
- (4) Format laporan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) tercantum dalam Lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Gubernur ini.

Sanksi

Pasal 29

Setiap Pelaku Usaha Perkebunan yang melanggar ketentuan sebagaimana dimaksud pada Pasal 28 ayat (1) dikenakan sanksi administratif sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pembiayaan dalam pelaksanaan Peraturan Gubernur ini bersumber dari:

- a. anggaran pendapatan dan belanja daerah; dan
- b. sumber dana lain yang sah dan tidak mengikat sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

BAB VII

KETENTUAN PENUTUP

Pasal 31

Peraturan Gubernur ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Gubernur ini dengan penempatannya dalam Berita Daerah Provinsi Kalimantan Timur.

Ditetapkan di Samarinda
pada tanggal 2 Oktober 2025

GUBERNUR KALIMANTAN TIMUR,

ttd

RUDY MAS'UD

Diundangkan di Samarinda
pada tanggal 2 Oktober 2025

SEKRETARIS DAERAH
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR,

ttd

SRI WAHYUNI

BERITA DAERAH PROVINSI KALIMANTAN TIMUR TAHUN 2025 NOMOR 53.

Salinan sesuai dengan aslinya
SEKRETARIAT DAERAH PROV. KALTIM
KEPALA BIRO HUKUM,



SUPARMI

NIP. 196905121989032009

LAMPIRAN I
PERATURAN GUBERNUR KALIMANTAN TIMUR
NOMOR 50 TAHUN 2025
TENTANG TATA CARA PENGOLAHAN HASIL PERKEBUNAN

TATA CARA PENGOLAHAN HASIL PERKEBUNAN

I. PENDAHULUAN

Peran penting perkebunan akan semakin meningkat di masa depan. Krisis energi dunia telah menempatkan posisi perkebunan pada tingkat yang sangat penting. Perkebunan tak lagi hanya terkait masalah pangan, tetapi kini perkebunan berada di persimpangan kepentingan antara food, feed dan fuel. Seluruh dinamika sejarah perkebunan menarik perhatian terutama dalam meletakkan dan meningkatkan peran di masa mendatang. Sejak awal kemerdekaan sudah terpampang kuat hasrat untuk menyejahterakan rakyat sebagai pekebun, pekerja perkebunan, maupun yang memperoleh manfaat tidak langsung dari usaha perkebunan. Diatas itu semua perkebunan masih tetap dan akan terus menjadi sumber kemakmuran bangsa ini. Menurut Undang-Undang Nomor 39 Tahun 2014 tentang Perkebunan, yang dimaksud dengan perkebunan adalah segala kegiatan pengelolaan sumber daya alam, sumber daya manusia, sarana produksi, alat dan mesin, budidaya, panen, pengolahan, dan pemasaran terkait tanaman perkebunan.

Perkebunan mempunyai tiga fungsi yaitu:

- a) ekonomi, yaitu peningkatan kemakmuran dan kesejahteraan rakyat serta penguatan struktur ekonomi wilayah dan nasional;
- b) ekologi, yaitu peningkatan konservasi tanah dan air, penyerap karbon, penyedia oksigen, dan penyangga kawasan lindung; dan
- c) sosial budaya, yaitu sebagai perekat dan pemersatu bangsa.

Pelaku Usaha Perkebunan di Indonesia dibedakan atas dua golongan yaitu pekebun dan perusahaan perkebun. Pekebun adalah perorangan yang melakukan usaha perkebunan dengan skala usaha tidak mencapai skala tertentu, atau lebih dikenal dengan perkebunan rakyat. Perusahaan perkebunan adalah pelaku usaha perkebunan berbentuk badan hukum yang meliputi koperasi dan perseroan terbatas baik milik negara maupun swasta, yang mengelola usaha perkebunan dengan skala tertentu.

Sebagai komoditas tanaman perkebunan memiliki sebutan lain yaitu tanaman perdagangan dan tanaman industri. Sebutan ini menunjukkan legitimasi bahwa ada peluang bisnis dari pengusahaan tanaman perkebunan. Selain itu tanaman sub sektor perkebunan mempunyai peranan penting dalam pembangunan nasional, terutama dalam meningkatkan kemakmuran dan kesejahteraan rakyat, penerimaan devisa negara, penyedia lapangan kerja sebagaimana telah disebutkan diatas.

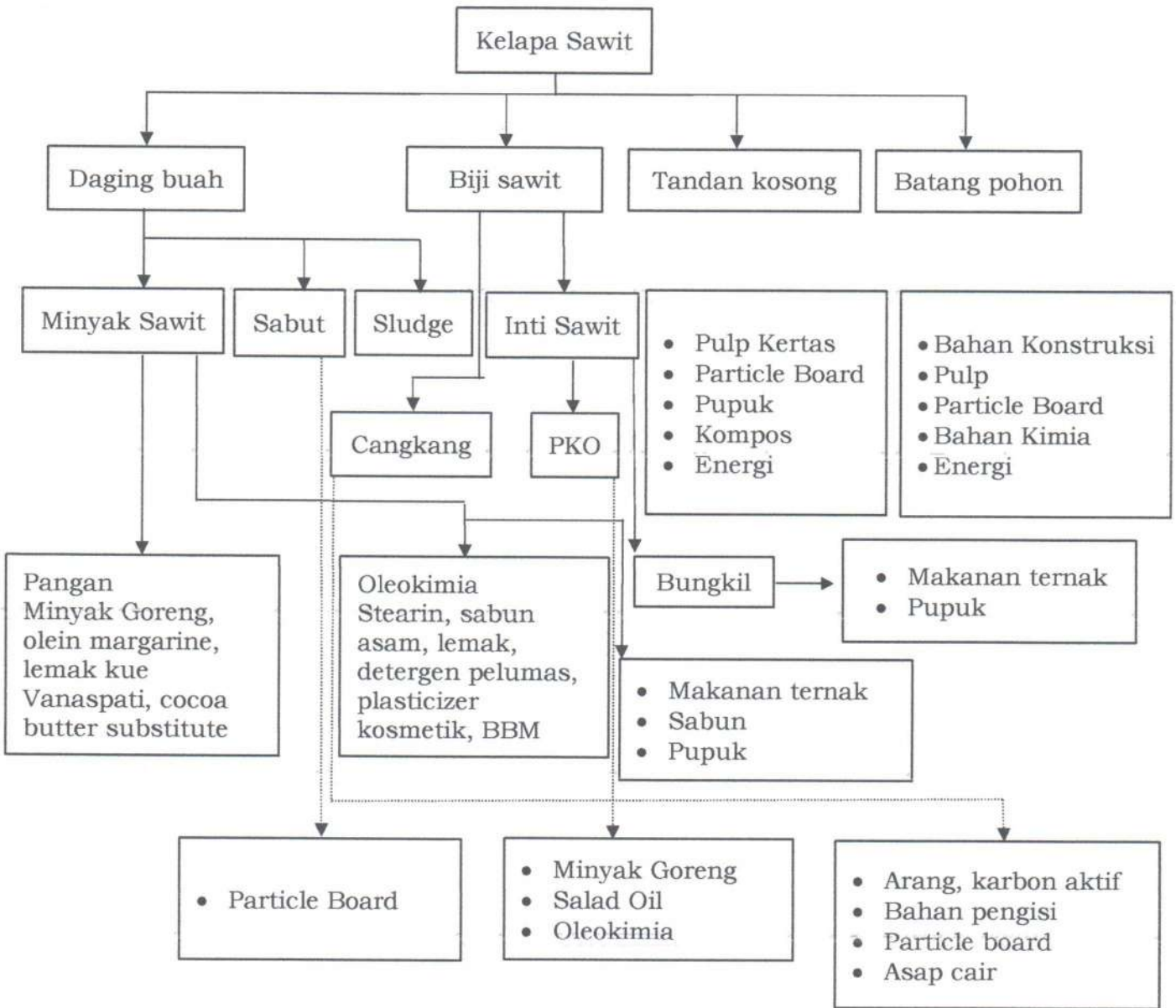
Hasil perkebunan adalah semua barang dan jasa yang berasal dari perkebunan yang terdiri produk utama, produk turunan, produk sampingan, produk ikutan dan produk lainnya. Pengolahan Hasil Perkebunan adalah kegiatan penanganan dan pemrosesan yang dilakukan terhadap hasil tanaman perkebunan yang ditujukan untuk mencapai nilai tambah yang lebih tinggi. Pengolahan hasil tanaman perkebunan diharapkan dapat menambah nilai tambah dan nilai jual dari bahan tersebut. Kegiatan pengolahan hasil biasanya dilakukan setelah panen dilakukan.

Cakupan tata cara pengolahan dibedakan menjadi dua kelompok kegiatan besar, yaitu pertama: *penanganan primer* yang meliputi penanganan komoditas hingga menjadi produk setengah jadi atau produk siap olah, dimana perubahan/transformasi produk hanya terjadi secara fisik, sedangkan perubahan kimiawi biasanya tidak terjadi pada tahap ini. Kedua: *penanganan sekunder*, yakni kegiatan lanjutan dari penanganan primer, dimana pada tahap ini akan terjadi perubahan bentuk fisik maupun komposisi kimiawi dari produk akhir melalui suatu proses pengolahan.

II. TATA CARA PENGOLAHAN KELAPA SAWIT

A. Pohon Industri Kelapa Sawit

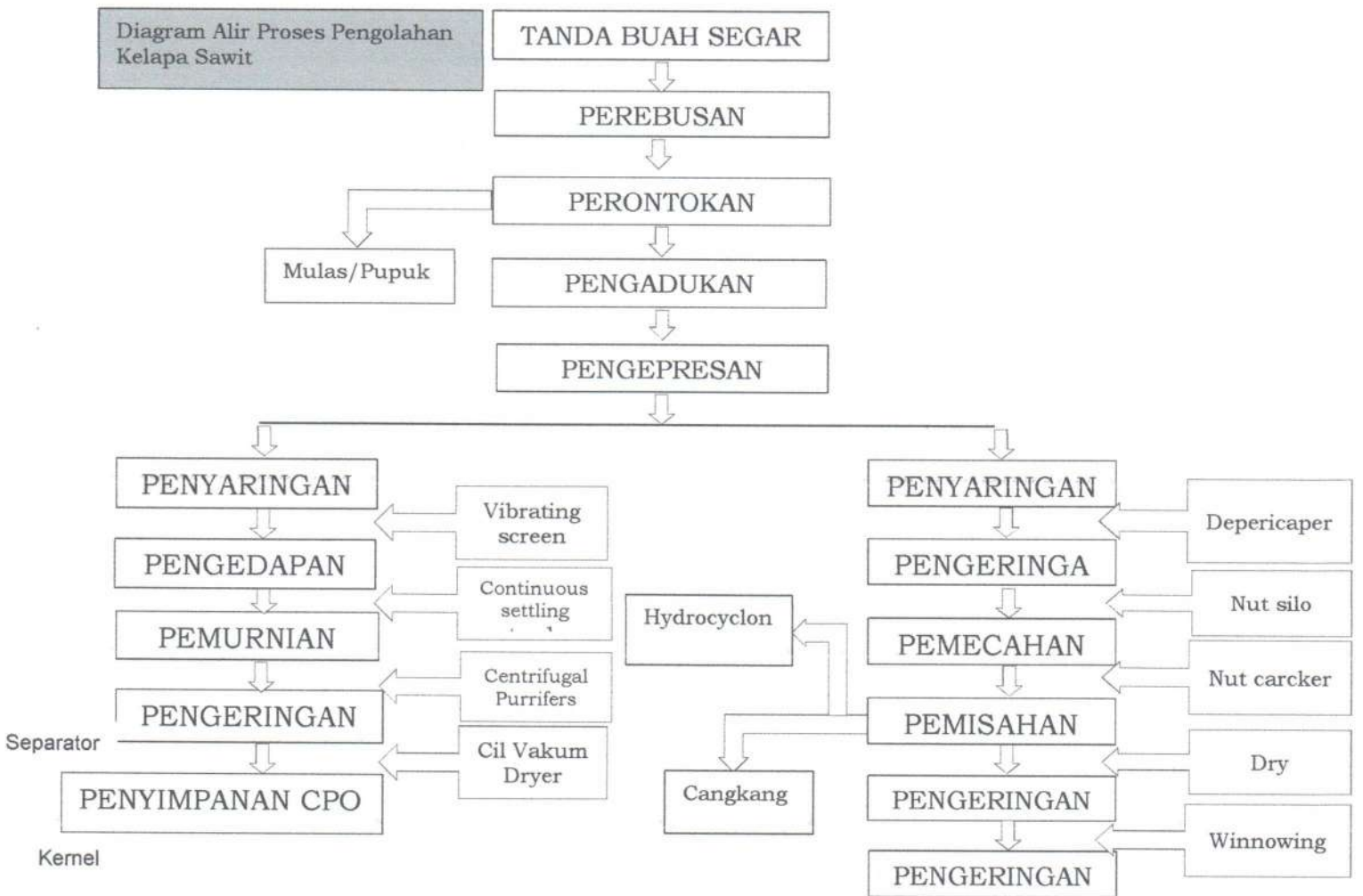
Kelapa sawit adalah industri yang sangat besar di Indonesia. Setiap tahun, puluhan juta ton minyak sawit diproduksi untuk memenuhi permintaan pasar dunia. Namun, banyak masyarakat belum paham bagaimana proses pengolahan kelapa sawit bekerja. Dalam proses produksi kelapa sawit, ada 13 langkah yang harus dilewati untuk menghasilkan minyak sawit yang sempurna.



Gambar 1. Pohon Industri Kelapa Sawit

Proses-proses tersebut adalah, sebagai berikut:

1. Pemilihan Bahan Baku
2. Stasiun Timbangan
3. Stasiun Sortasi
4. Stasiun Perebusan
5. Stasiun Pengepresan
6. Stasiun Pengutipan/ Pemurnian Minyak (*Clarification Station*)
7. Stasiun Pengumpul Janjangan Kosong (*Empty Bunch Hopper Station*)
8. Stasiun Tangki Penimbunan Minyak (*Storage Tank Station*)
9. Stasiun Pengutipan Inti (*Kernel Plant Station*)
10. Stasiun Pemurnian Air (*Water Treatment Station*)
11. Stasiun Pembangkit Tenaga (*Power Plant Station*)
12. Stasiun Ketel Uap (*Steam Boiler Station*)
13. Stasiun Air Limbah (*Effluent Treatment Station*)



Gambar 2. Diagram Alir Proses Kelapa Sawit

Untuk memahami proses masing-masing dari langkah-langkah diatas, berikut kami jelaskan detail 13 proses penting dalam produksi kelapa sawit, mulai dari pemilihan bahan baku hingga stasiun air limbah.

1. Proses Pemilihan Bahan Baku

Dalam produksi kelapa sawit, hal pertama yang harus dilakukan adalah pemilihan bahan baku yang baik dan berkualitas. Tanaman yang dipilih harus sudah mencapai tahap yang tepat dan memiliki buah yang sudah matang. Tanaman yang dipilih harus dalam kondisi sehat dan bebas dari hama dan penyakit.

2. Proses Stasiun Timbangan

Setelah bahan baku dipilih, tanaman akan dibawa ke stasiun timbangan. Stasiun ini berfungsi untuk menimbang jumlah bahan baku yang akan digunakan dalam produksi. Data yang didapat dari stasiun timbangan akan digunakan untuk menentukan jumlah produksi yang diperlukan dan juga membantu dalam mengontrol biaya produksi.

Setelah dilakukan pemanenan, buah tandan kelapa sawit dibawa dengan menggunakan Truk besar dan akan melalui proses penimbangan. Penimbangan dilakukan di jembatan timbang yang sudah terkomputerisasi agar ketelitian dari proses penimbangan bisa terjamin dan lebih efisien. Prinsip kerja dari jembatan timbang yaitu kendaraan pengangkut Buah Sawit melewati jembatan timbang lalu berhenti \pm 5 menit, kemudian berat kendaraan pengangkut buah sawit dicatat awal sebelum Tandan Buah Sawit dibongkar dan di sortir, kemudian setelah dibongkar dari kendaraan pengangkut kembali ditimbang, lalu selisih berat awal dan akhir adalah berat TBS yang diterima pabrik kelapa sawit.

3. Proses Stasiun Sortasi

Setelah bahan baku ditimbang, bahan baku akan dibawa ke stasiun sortasi. Stasiun ini berfungsi untuk memisahkan buah yang sudah matang dan buah yang belum matang. Buah yang belum matang akan dikembalikan ke ladang dan buah yang sudah matang akan digunakan dalam produksi.

Kualitas buah / TBS yang diterima pabrik harus diperiksa tingkat kematangannya. Jenis buah yang masuk ke PKS pada umumnya jenis Tenera dan jenis Dura. Kriteria matang panen merupakan faktor penting dalam pemeriksaan kualitas buah pada stasiun penerimaan TBS (Loading Ramp / penampungan TBS). Kematangan TBS mempengaruhi terhadap rendemen minyak dan ALB (*Asam Lemak Bebas / FFA = Free Fatty Acid*) yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Kematangan Buah (TBS)

Kematangan Buah	Rendemen Minyak (%)	Kadar ALB (%)
TBS Mentah	11% - 14%	1,3% - 2%
TBS setengah mentah	14% - 18%	1,7% - 2,4%
TBS matang	18% - 23%	2,2% - 3%
TBS kelewat matang	23% - 26%	3%- 3,6%

4. Proses Stasiun Perebusan

Setelah bahan baku dipisahkan, bahan baku akan dibawa ke stasiun perebusan. Stasiun ini berfungsi untuk membuka buah dan memisahkan daging buah dan biji. Daging buah akan diteruskan ke stasiun pengepresan dan biji akan diteruskan ke stasiun pengutipan inti.

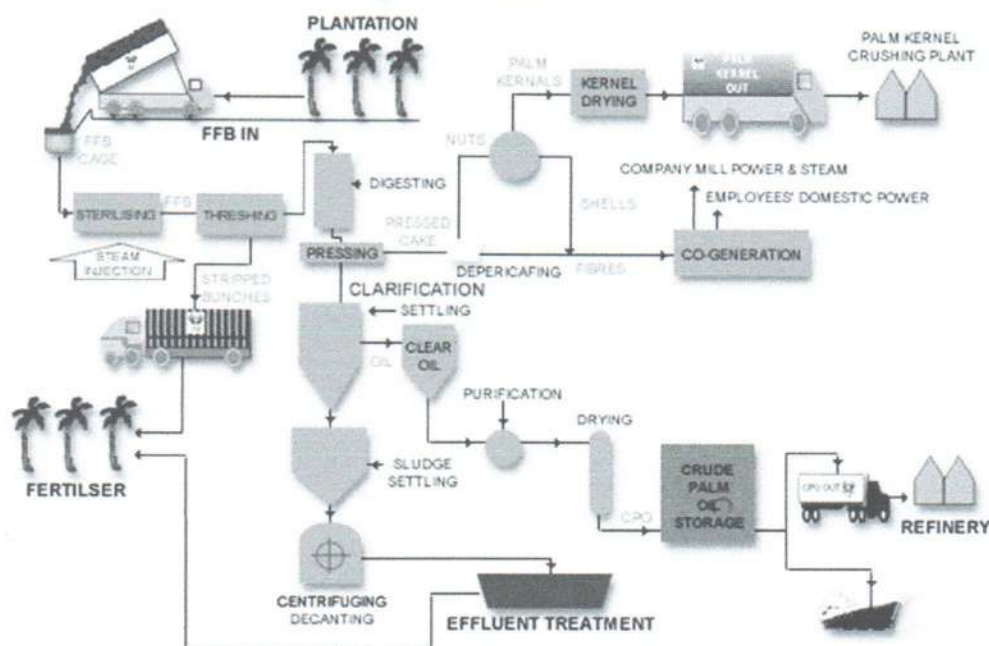
Proses pengolahan kelapa sawit yang selanjutnya adalah sterilisasi. Sterilisasi merupakan proses perebusan dalam suatu bejana yang disebut dengan sterilizer. Perebusan ini mempunyai beberapa fungsi. Beberapa fungsi dari perebusan buah kelapa sawit ini antara lain adalah:

- mematikan enzyme
- memudahkan lepasnya brondolan dari tandan
- mengurangi kadar air yang ada di dalam buah
- melunakkan mesocarp sehingga memudahkan proses pelumatan dan pengepresan
- memudahkan kernel lepas dari cangkangnya

Proses perebusan ini dilakukan selama 85 hingga 95 menit dan media pemanas yang dipakai adalah steam dari BVP yang bertekanan 2,8 hingga 3 bar. Proses perebusan ini dilakukan dengan sistem 3 peak atau puncak tekanan. Sistem perebusan 3 peak ini akan dijelaskan sebagai berikut:

- deaeration dilakukan selama 2 menit, dimana posisi condensate terbuka
- memasukkan uap untuk peak pertama ini dapat dicapai dalam waktu 10 menit
- uap serta kondensat dibuang hingga tekanan menjadi 0 bar dalam waktu 5 menit
- uap dimasukkan selama 15 menit untuk mencapai tekanan 2 bar
- uap kondensat dibuang kembali selama 3 menit
- steam dimasukkan lagi untuk mencapai peak ke-3 dalam waktu 15 hingga 20 menit
- setelah peak ketiga tercapai maka dilakukan penahanan selama 40 hingga 50 menit
- uap kondensat dibuang selama 5-7 menit sampai tekanan 0 atm.

Crude Palm Oil Milling Process



Gambar 3. Proses Penggilingan Minyak Sawit Mentah

Setelah perebusan TBS yang telah masak diangkut ke thresher dengan menggunakan hoisting crane yang mempunyai daya angkat 5 ton. Lori diangkat dan dibalikkan diatas *hopper thresher* (auto feeder). Pada stasiun ini tandan buah segar yang telah direbus siap untuk dipisahkan antara berondolan dan tandannya. Sebelum masuk kedalam *thresher* TBS yang telah direbus diatur pemasukannya dengan menggunakan *auto feeder*. Dengan menggunakan putaran TBS dibanting sehingga berondolan lepas dari tandannya dan jatuh ke *conveyor* dan elevator untuk didistribusikan ke rethresher untuk pembanting kedua kalinya. *Thresher* mempunyai kecepatan putaran 22–25 rpm. Pada bagian dalam thresher, dipasang batang-batang besi perantara sehingga membentuk kisi-kisi yang memungkinkan berondolan keluar dari thresher. Untuk tandan kosong sendiri didistribusikan dengan *empty bunch conveyor* untuk didistribusikan ke penampungan empty bunch.

5. Proses Stasiun Pengepresan

Setelah daging buah dipisahkan, daging buah akan diteruskan ke stasiun pengepresan. Stasiun ini berfungsi untuk mengepres daging buah dan memperoleh minyak sawit. Minyak sawit yang diperoleh akan diteruskan ke stasiun pengutipan/pemurnian minyak.

Berondolan yang keluar dari thresher jatuh ke *conveyor*, kemudian diangkut dengan fruit elevator menuju ke top *cross conveyor* yang mendistribusikan berondolan ke *distributing conveyor* untuk dimasukkan ke dalam tiap-tiap digester. Digester sendiri merupakan tangki silinder tegak yang dilengkapi pisau-pisau pengaduk sehingga berondolan dapat dicacah di dalam tangki ini.

Tujuan pelumatan ini adalah agar daging buah kelapa sawit terlepas dari biji agar mudah untuk di press. Berondolan yang sudah lumat kemudian masuk ke dalam screw press untuk diperas hingga menghasilkan minyak. Pada proses ini pula dilakukan penyemprotan dengan air panas supaya minyak yang keluar tidak terlalu kental, dan agar pori-pori silinder tidak tersumbat, sehingga kerja screw press tidak akan terlalu berat.

Minyak hasil mesin press kemudian menuju ke sand trap tank untuk pengendapan. Hasil yang lain adalah ampas yang terdiri dari biji dan fiber, yang akan dipisahkan dengan menggunakan *cake breaker conveyor* (CBC).

6. Proses Stasiun Pengutipan/Pemurnian Minyak

Setelah minyak sawit diperoleh, minyak sawit akan diteruskan ke stasiun pengutipan/pemurnian minyak. Stasiun ini berfungsi untuk membersihkan minyak sawit dari sisa-sisa daging buah dan biji. Minyak sawit yang sudah bersih akan diteruskan ke stasiun tangki penimbunan minyak.

Pada tahap ini kita telah mendapatkan minyak hasil dari press, namun minyak yang berasal dari stasiun press masih banyak mengandung kotoran- kotoran yang berasal dari daging buah seperti lumpur, air dan lain sebagainya. Untuk mendapatkan minyak yang berkualitas maka kotoran- kotoran tersebut haruslah dihilangkan. Untuk menghilangkan kotoran- kotoran tersebut maka perlu bagi kita untuk melakukan pemurnian. Untuk proses pemurnian terhadap minyak ini kita akan melibatkan banyak peralatan, diantaranya adalah:

1. *Sand trap tank*. *Sand trap tank* merupakan alat untuk mengendapkan partikel-partikel yang mempunyai densitas tinggi. *Sand trap tank* adalah sebuah bejana yang berbentuk silinder tegak.
2. *Vibrating screen*. *Vibrating screen* merupakan alat untuk menyaring minyak. Minyak bagian atas dari *sand trap tank* yang masih mengandung serat dan sedikit kotoran akan dialirkan ke alat ini. Proses penyaringan melalui *vibrating screen* ini bertujuan untuk memisahkan padatan, seperti serabut, pasir, tanah, dan juga kotoran-kotoran lainnya. Padatan yang tertahan pada ayakan akan dikembalikan ke digester melalui conveyor, sementara minyak akan dipompakan ke *crude oil tank*.
3. *Crude oil tank*. Pada *crude oil tank* ini minyak akan dipanaskan dengan steam melalui pipa pemanas. Dari sini minyak akan dipompakan ke *continuous settling tank*.
4. *Continuous settling tank*. *CST* ini bertujuan untuk mengendapkan lumpur berdasarkan perbedaan berat jenisnya.
5. *Oil tank*. Dari *CST*, minyak akan ditujukan ke *oil tank* untuk ditampung sementara waktu. Di *oil tank* ini juga terjadi proses pemanasan.
6. *Purifier*. Di dalam *purifier* ini akan dilakukan pemurnian untuk mengurangi kadar kotoran dan kadar air yang terdapat pada minyak berdasarkan atas perbedaan densitas dengan menggunakan gaya sentrifugal.
7. *Vacuum drier*. *Vacuum drier* merupakan alat yang dapat memisahkan minyak dengan air. Hal ini karena minyak yang berasal dari *purifier* masih mengandung air.
8. *Sludge tank*. *Sludge tank* merupakan tanki penampung minyak yang akan melalui proses selanjutnya.
9. *Sludge centrifuge*. *Sludge centrifuge* merupakan alat yang digunakan untuk memisahkan minyak yang masih terkandung di dalam *sludge*.
10. *Sludge drain tank*. Lapisan bawah dari *CST* dan *sludge tank* pada selang waktu tertentu didrain menuju *sludge drain tank* ini. di sini, minyak mengalir dengan tenang dan dibiarkan *overflow* untuk mengalir dan ditampung pada *reclaimed tank*. Sedangkan kotoran dan air akan dialirkan menuju *fat pid*.

11. *Fat pid*. Sebelum sludge dibuang ke kolam pengolahan limbah, terlebih dahulu ditampung di *fat pid* dengan maksud agar minyak yang masih terbawa dapat terpisah kembali.
12. *Storage tank*. *Storage tank* ini merupakan tempat menampung minyak dari *sludge drain tank*.

7. Stasiun Pengumpul Janjangan Kosong (*Empty Bunch Hopper Station*)

Dalam produksi kelapa sawit, Stasiun Pengumpul Janjangan Kosong atau yang dikenal dengan *Empty Bunch Hopper Station* adalah tahap penting dalam mengumpulkan janjangan kosong hasil dari proses perebusan dan pengepresan. Janjangan kosong ini akan diproses lebih lanjut menjadi bahan bakar bagi pembangkit tenaga.

8. Stasiun Tangki Penimbunan Minyak (*Storage Tank Station*)

Setelah minyak kelapa sawit mentah diperoleh melalui proses pengutipan/pemurnian minyak, maka minyak tersebut akan disimpan dalam tangki penimbunan minyak. Tangki penimbunan minyak ini akan memastikan bahwa minyak kelapa sawit dapat terjaga kualitasnya selama proses distribusi.

9. Stasiun Pengutipan Inti (*Kernel Plant Station*)

Stasiun Pengutipan Inti atau *Kernel Plant Station* adalah tahap dimana inti kelapa sawit yang telah dipisahkan dari minyak akan diproses lebih lanjut. Inti ini akan diolah menjadi beberapa produk, seperti bekatul atau serbuk inti.

10. Stasiun Pemurnian Air (*Water Treatment Station*)

Stasiun Pemurnian Air atau *Water Treatment Station* merupakan tahap penting dalam mengatasi masalah lingkungan. Air limbah yang dihasilkan dari proses produksi kelapa sawit akan diproses dan diolah sehingga memenuhi standar lingkungan dan dapat dikembalikan ke lingkungan dengan aman.

11. Stasiun Pembangkit Tenaga (*Power Plant Station*)

Stasiun Pembangkit Tenaga atau *Power Plant Station* adalah tahap dimana janjangan kosong dan limbah lainnya akan diolah menjadi bahan bakar untuk memproduksi tenaga listrik yang dibutuhkan dalam proses produksi kelapa sawit.

12. Stasiun Ketel Uap (*Steam Boiler Station*)

Stasiun Ketel Uap atau *Steam Boiler Station* adalah tahap dimana bahan bakar yang diperoleh dari proses pengumpulan janjangan kosong akan diolah menjadi uap untuk memproduksi tenaga.

13. Stasiun Air Limbah

Setelah melalui seluruh proses produksi, air limbah dari kelapa sawit harus diteruskan ke stasiun air limbah sebelum dikeluarkan ke lingkungan. Stasiun ini bertanggung jawab untuk memproses air limbah dan membuatnya aman bagi lingkungan.

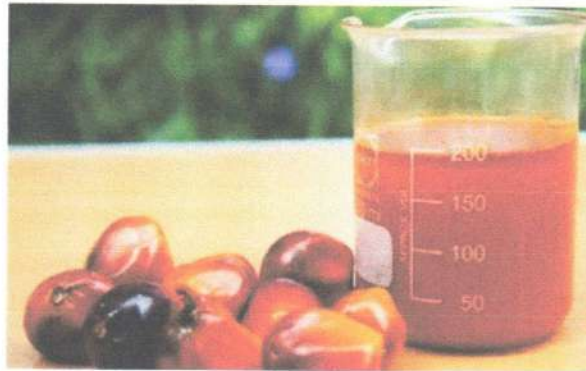
Proses pemurnian air limbah melibatkan penghilangan minyak dan bahan organik, serta memastikan bahwa air limbah memenuhi standar kualitas air yang ditetapkan oleh pemerintah. Ini bisa dilakukan melalui beberapa cara seperti penyaringan, pengendapan, dan proses biologis.

Setelah proses pemurnian selesai, air limbah yang bersih bisa dikembalikan ke lingkungan tanpa merugikan ekosistem. Ini sangat penting bagi pengembangan industri kelapa sawit yang bertanggung jawab dan memprioritaskan pemeliharaan lingkungan.

B. Kriteria Minyak Kelapa Sawit

Standar mutu merupakan hal yang penting untuk menentukan bahwa minyak tersebut bermutu baik. Ada beberapa faktor yang menentukan standar mutu, yaitu:

1. Kandungan air dan kotoran



Gambar 4. Minyak Kelapa Sawit

2. Kandungan asam lemak bebas

3. Warna

4. Bilangan peroksida

Faktor-faktor lain yang mempengaruhi standar mutu adalah sebagai berikut:

1. Titik cair

2. Kandungan gliserida

3. Refining loss (kehilangan pada saat pengolahan)

4. Plastisitas (kelenturan)

xp

5. Spreadability (kemudah-tersebaran)
6. Kejernihan
7. Kandungan logam berat
8. Bilangan penyabunan

Mutu minyak kelapa sawit yang baik, umumnya mempunyai kriteria sebagai berikut:

- a. Kadar air < 0,1%

Tabel 2. Syarat Mutu Minyak Goreng

Kriteria Uji	Satuan	Syarat
Keadaan bau, Warna dan Rasa	-	Normal
Air	%b/b	Maks 0,30
Asam lemak bebas (dihitung sebagai asam laurat)	%b/b	Maks 0,30
Bahan makanan tambahan	Sesuai SNI. 022-M dan Permenkes No. 722/Menkes/Per/IX/88	
Cemaran Logam:		
- Besi (Fe)	Mg/kg	Maks 1,5
- Tembaga (Cu)	Mg/kg	Maks 0,1
- Raksa (Hg)	Mg/kg	Maks 0,1
- Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks 40,0
- Timah (Sn)	Mg/kg	Maks 0,005
- Seng (Zn)	Mg/kg	Maks
Arsen (As)	%b/b	40,0/250,0)*
Angka Peroksida	%mgO ₂ /gr	Maks 0,1 Maks 1

Sumber: Departemen Perindustrian (SNI 01-3741-1995) [9]

*) Dalam kemasan kaleng

- b. Kadar kotoran < 0,01%
- c. Kandungan asam lemak bebas, serendah mungkin yaitu < 2%
- d. Bilangan peroksida < 2
- e. Bebas dari warna merah & kuning, tidak berwarna hijau, harus berwarna pucat jernih
- f. Kandungan logam berat serendah mungkin, bahkan bebas dari ion logam

Referensi standar dari minyak kelapa sawit dapat dikategorikan sebagai berikut:

- 1) Ordinary (Biasa)
- 2) SNI
- 3) Special Prime Bleach (SPB)
- 4) Internasional

Jika Minyak Kelapa Sawit akan dijual di Indonesia (dalam negeri) cukup Standar Mutu SNI, tetapi jika akan diekspor keluar negeri, maka harus memenuhi Standar Mutu Internasional, jika tidak, akan sulit bersaing di pasaran dunia.

Untuk Minyak Kelapa Sawit, SNI SNI 7709:2019, terdiri dari:

1. Ruang lingkup

Standar ini menetapkan istilah dan definisi, bahan, syarat mutu, pengambilan contoh, dan cara uji untuk minyak goreng sawit.

2. Acuan normative

Acuan berikut merupakan bagian tidak terpisahkan untuk menggunakan dokumen ini. Untuk acuan bertanggal, hanya edisi yang diacu digunakan. Untuk acuan tidak bertanggal, edisi terakhir dari dokumen acuan (termasuk amandemen) yang digunakan. SNI 0428, Petunjuk pengambilan contoh padatan.

3. Istilah dan definisi

Untuk tujuan penggunaan dokumen ini, istilah dan definisi berikut ini berlaku.

3.1. Minyak goreng sawit

bahan pangan dengan komposisi utama trigliserida berasal dari minyak kelapa sawit (RBDPO), yang telah melalui proses fraksinasi, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan, mengandung vitamin A dan/atau provitamin A minyak kelapa sawit.

3.2. Minyak kelapa sawit

minyak yang diperoleh dari minyak kelapa sawit mentah (crude palm oil/CPO) melalui proses pemurnian yang meliputi penghilangan gum (degumming), pemucatan (bleaching), dan deodorisasi (deodorized)

4. Bahan

4.1. Bahan baku Minyak kelapa sawit

4.2. Bahan pangan lain

- Vitamin yang sesuai untuk minyak goreng sawit;
- Bahan pangan lain yang sesuai untuk minyak goreng sawit.

4.3. Bahan tambahan pangan

Bahan tambahan pangan yang diizinkan untuk minyak goreng sawit sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

5. Syarat Mutu

Syarat mutu minyak goreng sawit sesuai Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Syarat Mutu Minyak Goreng Sawit

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	normal
1.2	Rasa	-	normal
2	Warna		kuning sampai jingga
3	Kadar air dan bahan menguap	fraksi massa, %	maks. 0,1
4	Asam lemak bebas (dihitung sebagai asam palmitat)	fraksi massa, %	maks. 0,3
5	Bilangan peroksida	mek O ₂ /kg	maks. 10 ¹⁾
6	Vitamin A (total) ²⁾	IU/g	min. 45 ¹⁾
7	Minyak pelican	-	negatif
8	Cemaran logam berat		
8.1	Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,10
8.2	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 0,10
8.3	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40/250 ³⁾
8.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,05
9	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	maks. 0,10
Catatan			
1) pengujian dilakukan terhadap contoh yang diambil di pabrik			
2) vitamin A (total) merupakan jumlah dari Vitamin A dan pro vitamin A (karoten) yang di hitung kesetaraannya dengan vitamin A			

Minyak kelapa sawit mentah (CPO), SNI 01-2901-2006

Kriteria Uji :

No.	Kriteria	Satuan	Pesyaratan
A	Warna	-	Jingga kemerah
B	Kadar air dan kotoran	%, fraksi masa	0,5 maks
C	Asam lemak bebas (sbg asam palmitat)	%, fraksi masa	0,5 maks
D	Bilangan yodium	g yodium / 100g	50 – 55

Minyak Mentah Inti Sawit (PKO), SNI 0003-1987

Kriteria Uji :

No.	Kriteria	Satuan	Pesyaratan
A	Asam lemak bebas (sbg asam laurat)	% (w/w)	Maks 5,0
B	Kandungan benda asing	% (w/w)	Maks 0,05
C	Kadar air	% (w/w)	Maks 0,45

Minyak kelapa sawit lainnya, SNI 01-0018-1987

Kriteria Uji :

No.	Kriteria	Satuan	Persyaratan
A	Asam lemak bebas	% (b/b)	Maks 0,1
B	Kadar air dan kotoran	% (b/b)	Maks 0,15
C	Bilangan Iod	-	Min 55
D	Titik keruh	° C	Maks 10
E	Titik lunak	° C	Maks 24
F	Warna	-	Merah: maks 3 ; Kuning: maks 30
G	Rasa	-	Normal

Syarat mutu meliputi:

1. Warna yaitu jingga kemerah-merahan;
2. Kadar air;
3. Kotoran;
4. Asam lemak bebas (sebagai asam palmitat) maks 0,5 (% , fraksi masa);
5. Bilangan yodium 50-55 (g yodium/100g).

Pengambilan contoh diterapkan untuk:

1. In bulk (storage tank;) dan/atau
2. Palka kapal serta mobil tangki (road tanker).

Pengujian penentuan warna: secara visual dengan kasat mata

Penetapan kadar air, dilakukan dengan 2 metode yaitu:

Prinsip penghitungan persentase kandungan air adalah selisih berat contoh sebelum dan sesudah dipanaskan.

Kadar kotoran:

Dihitung sebagai bahan yang terkandung dalam minyak sawit mentah yang tidak larut dalam n-heksan atau light petroleum.

Kadar asam lemak bebas:

Dihitung sebagai presentase berat (b/b) dari asam lemak bebas yang terkandung dalam minyak sawit mentah (CPO) dimana berat molekul asam lemak bebas tersebut dianggap sebesar 256 (sebagai asam palmitat).

Bilangan yodium:

Dinyatakan sebagai gram yodium yang diserap per 100 gram minyak.

Pengemasan:

Minyak kelapa sawit mentah (CPO) dikemas dalam bentuk curah (bulk) atau mobil tangki (road tanker). Wadah yang dipakai harus dibuat dari bahan yang tidak mempengaruhi isi dan melindungi produk dari kontaminasi luar.

Pengiriman:

Pada setiap pengiriman, dilengkapi dengan dokumen berisi keterangan

1. nama dan alamat perusahaan ;
2. nama barang;
3. tempat tangki timbun di pelabuhan (Shore tank);
4. tanggal pengiriman;
5. berat bersih;
6. tempat/negara tujuan; dan
7. keterangan-keterangan lain yang diperlukan.

Rekomendasi suhu minyak CPO:

1. Pada waktu akan dimuat/dibongkar (loading/dicharge) adalah 45°C sampai 55°C,
2. Selama perjalanan (voyage) adalah maksimum 40°C

Lemak dan minyak hewani dan nabati, SK Penetapan : 107/KEP/BSN/05/2006 Tanggal Penetapan : 16-05-2006 [dd-mm-yyyy], SNI Ini Merevisi SNI 01-2901-1992 Minyak kelapa sawit.

Standar Mutu SPB dan Ordinary:

Tabel 4. Standar Mutu SPB dan Ordinary

No.	Kandungan	SNI	SPB	Ordinary
1.	Warna	Kuning-jingga-kemerahan	-	-
2.	Air	Maks 0,5 %	0,1 %	0,1 %
3.	Pengotor	Maks 0,5 %	0,002 %	0,01 %
4.	Asam lemak bebas	Maks 0,5 %	1-2 %	3-5 %
5.	Bilangan Iodium	50 - 55 g Iod/100 g	53 ± 1,5	45 - 56
6.	Besi		10 ppm	10 ppm
7.	Tembaga		0,5 ppm	0,5 ppm
8.	Karoten		500 ppm	500 - 700 ppm
9.	Tokoferol		800 ppm	400 - 600 ppm
10.	Pemucatan: Red Yellow		< 2,0 20	< 3,5 35

Sumber: Krischenbauer (1960)

Standar Ilmiah Minyak Kelapa Sawit

1. Sifat Fisiko-Kimia

Tabel 5. Sifat Fisiko-Kimia Minyak Sawit (CPO) dan Minyak Inti Sawit (Kernel)

No.	Sifat Fisiko-Kimia	Minyak Sawit	Minyak Inti Sawit
1.	Bobot jenis (suhu kamar)	0,900	0,900 - 0,913
2.	Indeks bias (D. 40°C)	1,4565 - 1,4585	1,405 - 1,415
3.	Bilangan Iod	48 - 56	14 - 20
4.	Bilangan Penyabunan	196 - 205	244 - 254

Tabel 6. Minyak kelapa sawit sebelum & sesudah dimurnikan

No.	Sifat Fisiko-Kimia	MS Kasar	MS Murni
1.	Titik cair : awal	21 – 24	29,4
	akhir	26 – 29	40,0
2.	Bobot jenis pada 15°C	0,859 – 0,870	-
3.	Indeks bias (D. 40°C)	36,0 – 37,5	40 – 49
4.	Bilangan Penyabunan	224 – 249	196 – 206
5.	Bilangan Iodium	14,5 – 19,0	46 – 52
6.	Bilangan Reichert Meissl	5,2 – 6,5	-
7.	Bilangan Polenske	9,7 – 10,7	-
8.	Bilangan Krichner	0,8 – 1,2	-
9.	Bilangan Bartya	33	-

2. Pengujian Sifat Fisik

Pengujian Sifat Fisik (Ketaren, 38-48):

- 1) Penentuan kadar minyak
- 2) Kadar air & Zat menguap
- 3) Bobot jenis
- 4) Titik cair
- 5) Turbidity point
- 6) Indeks bias
- 7) Warna dengan Spektrofotometer
- 8) Warna dengan cara Wesson
- 9) Kelarutan

3. Pengujian Sifat Kimia

- 1) Bilangan asam
- 2) Bilangan penyabunan
- 3) Bilangan ester
- 4) Bahan yang tidak tersabunkan
- 5) Asam lemak total
- 6) Asam lemak jenuh & tidak jenuh
- 7) Bilangan Hehner
- 8) Bilangan Reichert-Meissl
- 9) Bilangan Polenske

- 10) Bilangan Kirschner
- 11) Bilangan Iodium
- 12) Bilangan Thiocyanogen
- 13) Bilangan asetil & hidroksi
- 14) Bilangan peroksida

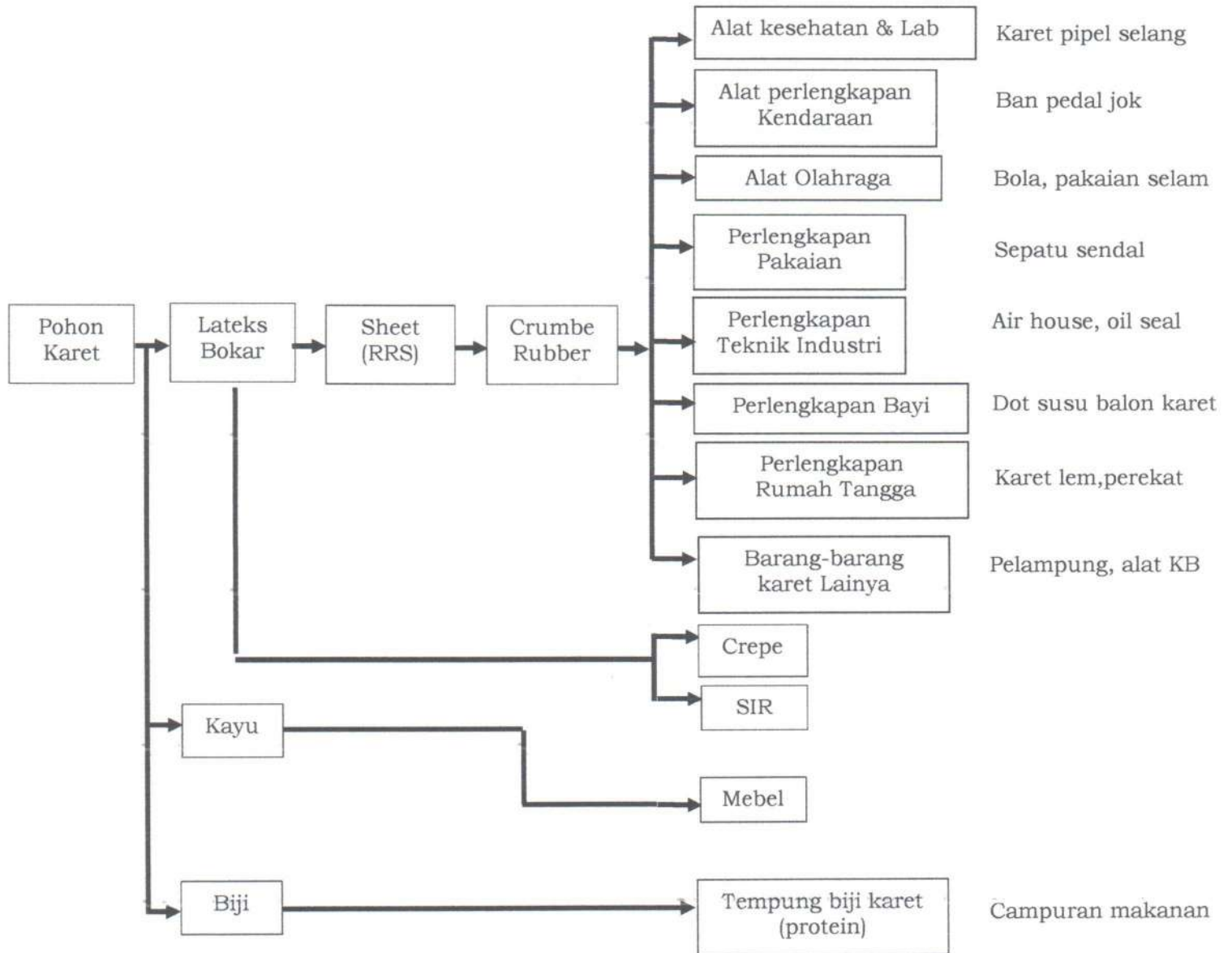
4. Berdasar Analisis Pangan (IPB)

- 1) Titik cair
- 2) Bobot jenis
- 3) Turbidity point
- 4) Indeks bias
- 5) Uji ketengikan
- 6) Bilangan TBA
- 7) Bilangan peroksida
- 8) Bilangan Iodium
- 9) Bilangan penyabunan
- 10) Bilangan asam

III. TATA CARA PENGOLAHAN KARET

A. Pohon Industri Karet

Produk utama dari perkebunan karet adalah lateks atau disebut juga BOKAR (Bahan Olah Karet) dan atau gumpalan yang dihasilkan pekebun kemudian diolah lebih lanjut secara sederhana sehingga menjadi bentuk lain yang bersifat lebih tahan untuk disimpan serta tidak tercampur dengan kontaminan. Disamping itu hasil lainnya dapat berupa kayu dan biji karet juga dapat dimanfaatkan sebagai meubel dan tepung biji karet yang sangat tinggi protein. Produk yang dihasilkan dari pengolahan karet yang diubah menjadi lateks bisa bermacam-macam. Bisa dalam bentuk lembaran (sheet), crepe, lateks pekat atau crumd rubber. Berikut adalah pohon industri dari tanaman karet:



Gambar 5. Pohon Industri Karet

B. Pengolahan Karet Lembaran (*Rubbed Smoke Sheet*)

Prinsip pengolahan jenis karet ini adalah mengubah lateks segar (getah karet) (a). menjadi lembaran-lembaran sheet lewat proses penyaringan, pengenceran, pembekuan, penggilingan, dan pengasapan; Lateks segar yang dikumpulkan dari kebun dibawa ke pabrik pengolahan. Lateks yang sudah diterima kemudian disaring dan dihitung untuk menentukan jumlah air yang digunakan untuk pengenceran sampai 15%. Pengenceran ini bertujuan untuk menyeragamkan kadar karet kering (KKK) yang diterima, memudahkan penyaringan dan mengeluarkan gelembung udara/gas. Alat yang digunakan untuk proses pengenceran adalah tangki pengumpul (*bulking tank*).

Proses selanjutnya adalah pembekuan atau koagulasi. Alat yang digunakan adalah tanki koagulasi dengan ukuran 300 x 70 x 40 cm yang diberi sekat-sekat alumunium 75-90 sekat. Cara pembekuan atau koagulasi ini adalah dengan menambahkan asam format 1% atau asam asetat 2% dengan dosis penambahan asam sebanyak 56 ml per liter lateks KKK 15% selama 2 jam. Dalam mengolah BOKAR, pekebum wajib menggunakan pembeku lateks /bahan penggumpal yang direkomendasi oleh Pemerintah yaitu: *deorub*, *syntas*, *specta*, asam formiat dan bahan lain yang tidak mencemari lingkungan. Pekebum tidak diperkenankan menggunakan pembeku lateks yang bukan anjuran yaitu:

- a. Pupuk TSP;
- b. Tawas;
- c. Gadung; dan/atau nanas
- d. air aki



Gambar 6. Diagram Alir Proses Pengolahan Karet Lembaran

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam proses koagulasi lateks diantaranya :

1. Penambahan jumlah asam harus tepat
2. Pengadukan harus sempurna & tidak terbentuk gelembung
3. Perlu penambahan air untuk menjaga oksidasi oleh udara
4. Koagulum harus cukup kokoh sehingga ketika diambil tidak sobek atau terlipat

Proses selanjutnya yang dilakukan adalah penggilingan, tujuan dari proses ini adalah untuk mengeluarkan sebagian air dengan pengepresan, memperluas permukaan sheet, menyeragamkan mutu (warna & tebal) dan memudahkan penggunaan. Ada beberapa jenis alat yang bisa digunakan, mulai dari jenis alat dua silinder yang berputar hingga 6 gilingan beroda 2 (dua).

Faktor yang mempengaruhi hasil penggilingan adalah jarak antar rol dan kecepatan penggilingan. Penirisan pada lateks hasil penggilingan dilakukan kurang dari satu jam, selanjutnya lateks tersebut disebut *sheet* basah. *Sheet* basah yang kemudian akan mengalami proses pengasapan dan pengeringan di rumah asap.

Tujuan dari proses ini adalah untuk mengawetkan *sheet* supaya tahan lama, tidak kempa/keropos dan memberi warna coklat muda. Faktor mutu dari *sheet* dipengaruhi oleh suhu, jumlah asap serta sirkulasi udara yang baik dan tepat. Syarat dari rumah asap yang digunakan adalah memiliki suhu ruang, penambahan panas asap dan ventilasi yang dapat diatur serta mudah untuk bongkar muat. Cara pengasapan/pengeringan *sheet* terdiri dari beberapa tahap, yaitu sebagai berikut:

- Hari I 40-50°C, asap banyak, ventilasi cukup
- Hari II 45-50°C, asap & ventilasi dikurangi $\frac{1}{2}$
- Hari III 50-55°C, asap & ventilasi dikurangi $\frac{1}{4}$
- Hari IV 50-55°C, asap & ventilasi sedikit

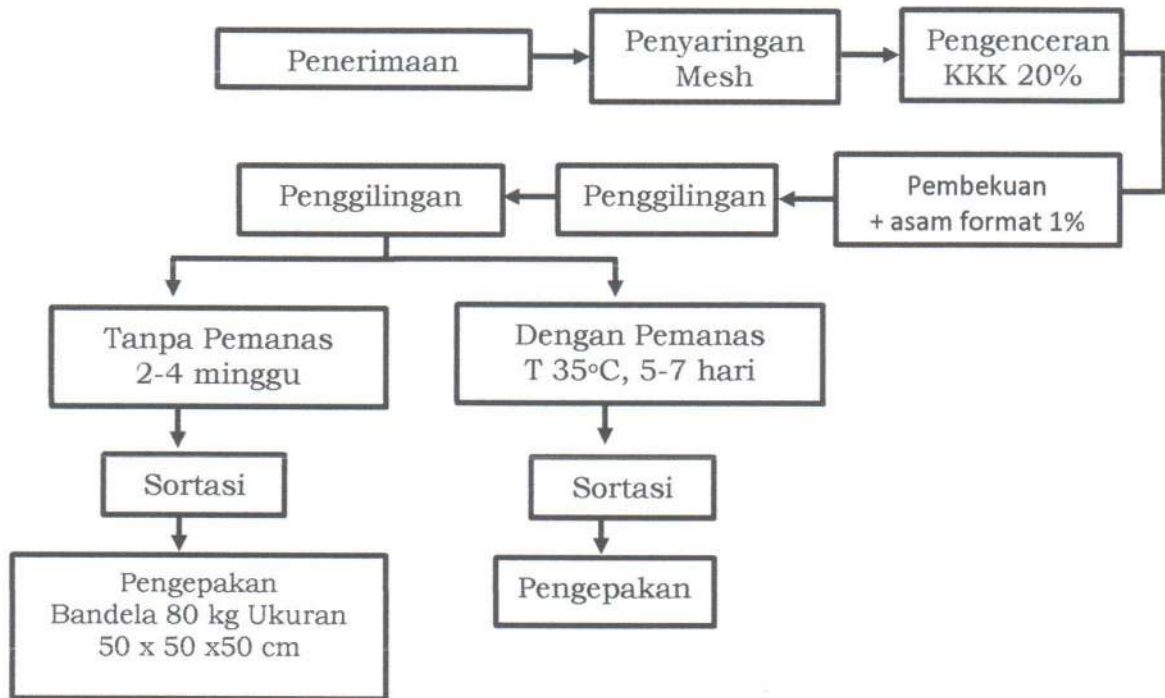
Proses selanjutnya adalah sortasi, pengepresan dan pengemasan. Sortasi yang dilakukan berdasarkan pada mutu RSS (Ribbed Smoke Sheet) atau lembaran karet yang sudah diasapkan. Adapun penentuan mutu dari RSS bisa berdasarkan dari:

- a) Jumlah kapang yg berupa karet
- b) Keseragaman warna
- c) Noda dan benda asing (kebersihan)
- d) Gelembung udara
- e) Kekeringan (kadar air)
- f) Berat optimal harus 1.0-1.5 kg/lembar
- g) Tebal *sheet* 2.5-3.5 mm dan Lebar 45 cm

C. Pengolahan Crepe

Karet *Crepe* adalah lateks segar dari kebun menjadi lembaran crepe melalui proses penyaringan, pengenceran, pembekuan, penggilingan dan pengeringan. Perbedaannya dengan pengolahan *sheet* terletak pada tahap penggilingan dan pengeringan *Crepe*. Selain dari lateks segar bahan baku untuk *crepe* bisa berasal dari *skrep* dan *Lump*. *Skrep* adalah lateks yang telah mengering pada bidang sadap sedangkan *Lump* adalah gumpalan karet yang berasal dari spout, mangkuk, saringan, bak koagulasi dan koagulum dari prokoagulasi.

Proses Pengolahan Crepe :



Gambar 7. Proses Pengolahan Crepe

Proses pengolahan crepe diawali sama seperti mengolah lateks menjadi sheet, akan tetapi terjadi perbedaan pada saat proses penggilingannya. Penggilingan yang dilakukan untuk membuat crepe terdiri dari beberapa tahap dengan pola dan fungsi yang berbeda. Adapun tahapan penggilingan tersebut adalah sebagai berikut :

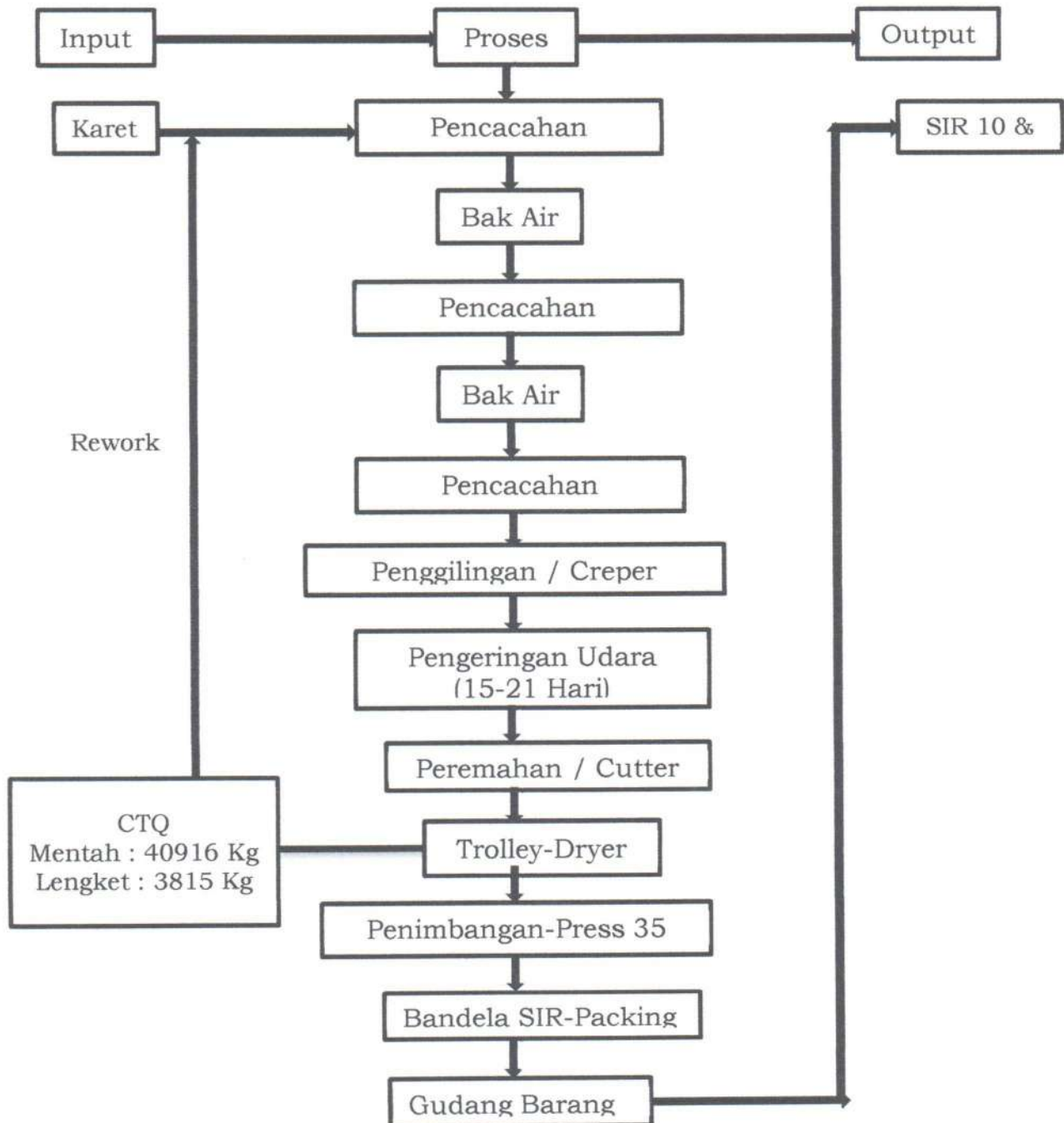
- Gilingan pendahuluan : mempunyai patron/pola berbentuk belah ketupat, berfungsi untuk memeras serum dan mengalirkan melalui alur. Pada proses ini bahan crepe digiling 3-4 kali.
- Gilingan menengah I & II mempunyai pola lebar dan dalam. Berfungsi untuk menyempurnakan bentuk tebal dan meratakan serta memadatkan struktur lembaran crepe (produk akhir tebal 0.57-1.57 mm)
- Gilingan akhir : tidak berpola dan biasanya permukaannya kasar. Tujuannya sama dengan gilingan menengah.

Proses selanjutnya adalah pengeringan, pengeringan dapat dilakukan dengan menggunakan pemanas maupun tanpa pemanas. Setelah crepe kering (kadar air sekitar 0.2%) dan berubah warna, selanjutnya crepe disortasi dan dikemas.

D. Pengolahan SIR-10, SIR-20, SIR-30

Standard Indonesian Rubber adalah karet alam yang diperoleh dengan pengolahan bahan olah karet (bokar) yang berasal dari getah batang pohon *Hevea Brasiliensis* secara mekanis dengan atau tanpa kimia, serta mutunya ditentukan secara spesifikasi teknis. Mengacu pada SNI 06-1903-1990, dimana SIR 10 memiliki kadar kotoran (b/b); maks 0,10%, kadar abu (b/b); maks 0,75%, kadar zat menguap (b/b); maks 0,80%, PRI; min 60, Po; min 30, nitrogen (b/b); maks 0,60%.

Sedangkan SIR 20 memiliki kadar kotoran (b/b); maks 0,20%, kadar abu (b/b); maks 1,00%, kadar zat menguap (b/b); maks 0,80%, PRI; min 50, Po; min 30, nitrogen (b/b); maks 0,60%. Berikut alur proses produksi PT. RICRY:



Gambar 8. Alur Proses Produksi

IV. TATA CARA PENGOLAHAN KELAPA

A. Pohon Industri Kelapa

Bagi masyarakat Indonesia, kelapa merupakan bagian dari kehidupannya karena semua bagian tanaman dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan ekonomi, sosial dan budaya. Tanaman kelapa merupakan salah satu komoditi unggulan dan mempunyai arti penting bagi masyarakat di Kalimantan Timur. Hal ini tercermin dari luasnya areal perkebunan rakyat yang dikembangkan dan merupakan salah satu mata pencaharian utama masyarakat di wilayah pesisir. Pengusahaan kelapa juga membuka tambahan kesempatan kerja dari kegiatan pengolahan produk turunan dan hasil samping yang sangat beragam.

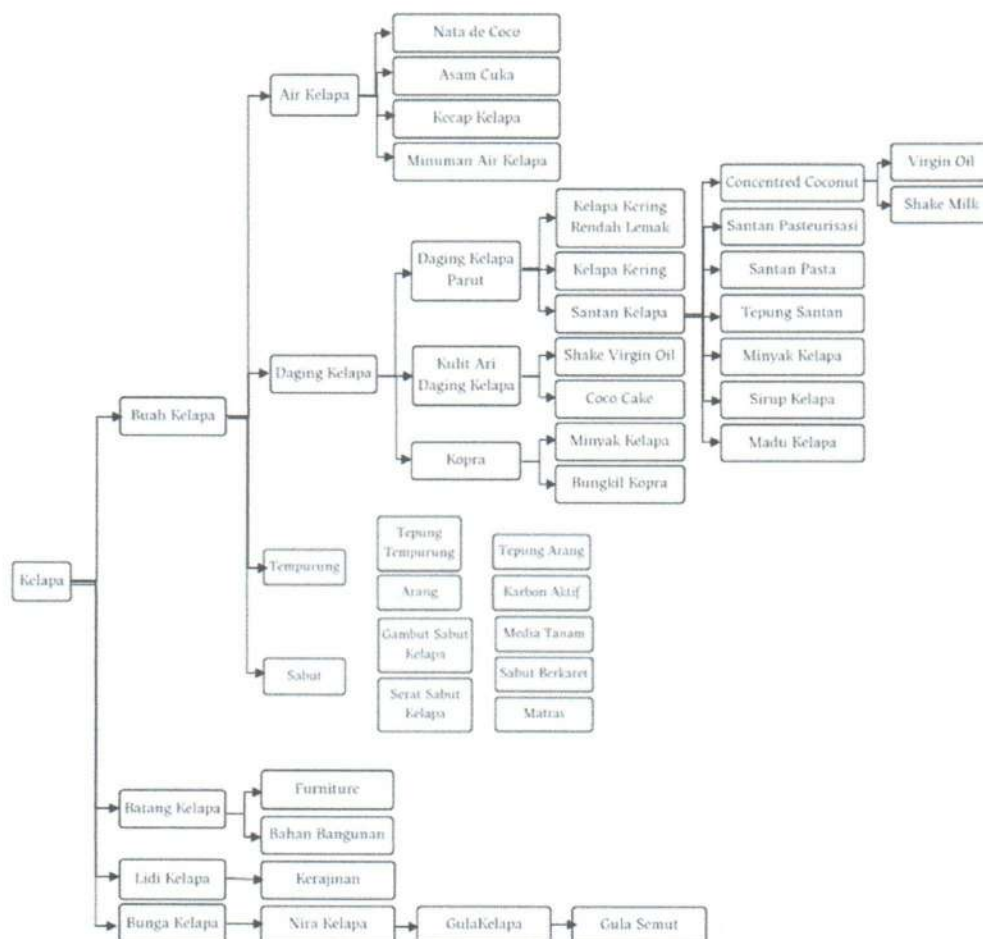
Peluang pengembangan agribisnis kelapa dengan produk bernilai ekonomi tinggi sangat besar. Alternatif produk yang dapat dikembangkan antara lain *virgin coconut oil* (VCO), *oleochemical* (OC), *desicated coconut* (DC), *coconut milk/cream* (CM/CC), *coconut charcoal* (CCL), *activated carbon* (AC), *brown sugar* (BS), *coconut fiber* (CF) dan *coconut wood* (CW), yang diusahakan secara parsial maupun terpadu. Pelaku agribisnis produk-produk tersebut mampu meningkatkan pendapatannya 5-10 kali dibandingkan dengan bila hanya menjual produk kopra. Berangkat dari kenyataan luasnya potensi pengembangan produk, kemajuan ekonomi perkelapaan di tingkat makro (daya saing di pasar global) maupun mikro (pendapatan petani, nilai tambah dalam negeri dan substitusi impor) tampaknya kan semakin menuntut dukungan pengembangan industri kelapa secara kluster sebagai prasyarat.

Tanaman kelapa yang ditanam dalam kondisi pertumbuhan yang optimal dapat diambil hasilnya berdasarkan dari tipenya. Adapun waktu yang diperlukan untuk menghasilkan setiap tipe adalah sebagai berikut:

- Tipe genjah, setelah berumur 3-4 tahun;
- Tipe jangkung, setelah berumur 6-7 tahun; dan
- Kelapa hibrida, setelah berumur 3 tahun.

Produksi buah akan terus meningkat sampai tanaman mencapai umur 60-65 tahun, bahkan bisa lebih tua jika kondisi pertumbuhan tanaman tetap terjaga dengan optimal. Setelah mencapai puncak produksi, produksi kemudian akan berangsur-angsur menurun hingga mencapai keadaan senil, dengan produksi yang sangat rendah sampai tidak berproduksi sama sekali. Lamanya masa produksi dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu:

- Sifat genetis;
- Keadaan iklim dan tanah; dan
- Sistem budidaya, seperti kontinuitas pemupukan, keadaan air dalam tanah, pengolahan tanah, pengendalian hama/penyakit dan gulma, dan lain-lain.

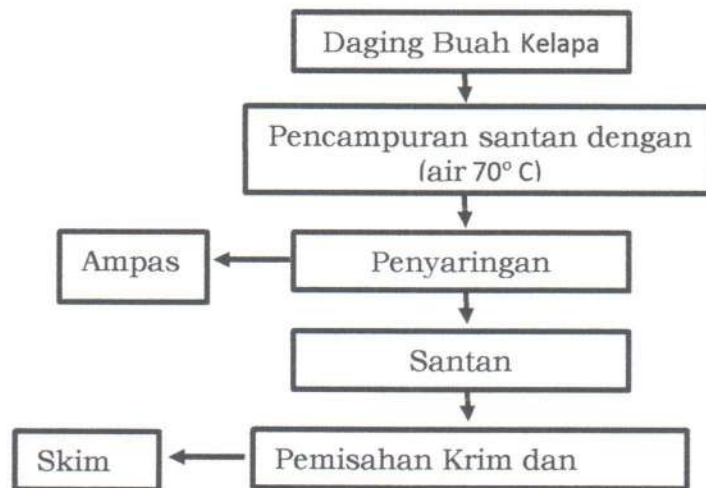


Gambar 9. Pohon Industri Kelapa Dalam

B. Tata Cara Pengolahan Minyak Kelapa

Minyak kelapa merupakan minyak yang diperoleh dari kopra (daging buah kelapa yang dikeringkan) atau dari perasan santannya. Kandungan minyak pada daging buah kelapa tua diperkirakan mencapai 30%-35%, atau kandungan minyak dalam kopra mencapai 63-72%. Minyak kelapa sebagaimana minyak nabati lainnya merupakan senyawa trigliserida yang tersusun atas berbagai asam lemak dan 90% diantaranya merupakan asam lemak jenuh. Selain itu minyak kelapa yang belum dimurnikan juga mengandung sejumlah kecil komponen bukan lemak seperti fosfatida, gum, sterol (0,06-0,08%), tokoferol (0,003%), dan asam lemak bebas (< 5%) dan sedikit protein dan karoten. Sterol berfungsi sebagai stabilizer dalam minyak dan tokoferol sebagai antioksidan (Ketaren, 1986). Setiap minyak nabati memiliki sifat dan ciri tersendiri yang sangat ditentukan oleh struktur asam lemak pada rangkaian trigliseridanya.

Minyak kelapa kaya akan asam lemak berantai sedang (C_8-C_{14}), khususnya asam laurat dan asam meristat. Adanya asam lemak rantai sedang ini (*medium chain fat*) yang relatif tinggi membuat minyak kelapa mempunyai beberapa sifat daya bunuh terhadap beberapa senyawaan yang berbahaya di dalam tubuh manusia. Sifat inilah yang didayagunakan pada pembuatan minyak kelapa murni (VCO, *virgin coconut oil*).



Gambar 10. Diagram pembuatan VCO

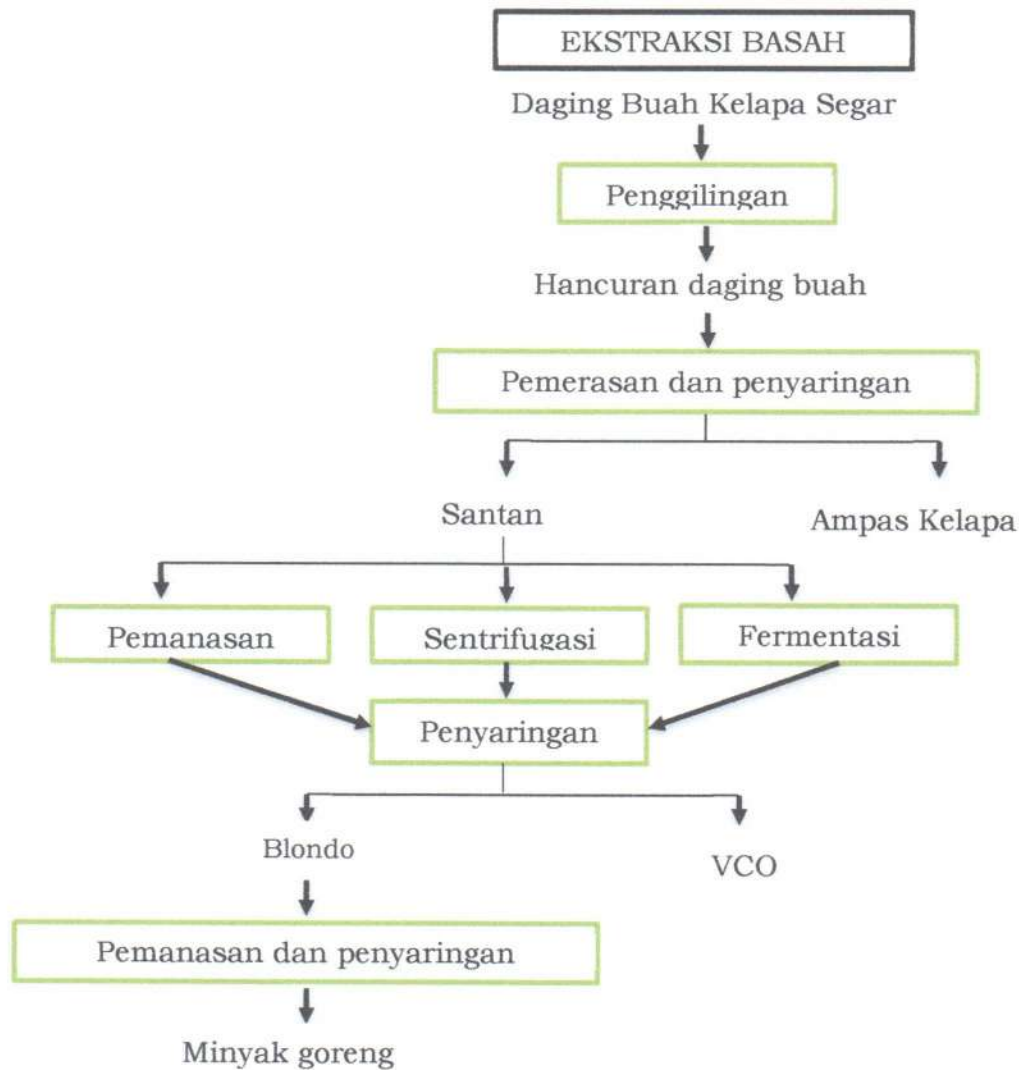
Secara garis besar proses pembuatan minyak kelapa dapat dilakukan dengan dengan dua cara :

1. Minyak kelapa diekstrak dari daging kelapa segar, atau dikenal dengan proses basah. Untuk menghasilkan minyak dari proses basah dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu:
 - a. Cara Basah Tradisional
 - b. Cara Basah Fermentasi
 - c. Cara basah Sentrifugasi
 - d. Cara Basah dengan Penggorengan
2. Minyak kelapa diekstrak dari daging kelapa yang telah dikeringkan (kopra) atau dikenal proses kering. Untuk menghasilkan minyak dari proses kering dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu:
 - a. Ekstraksi secara mekanis (cara pres)
 - b. Ekstraksi menggunakan Pelarut.

1. Pengolahan Minyak Kelapa Cara Basah

Pembuatan minyak dengan cara basah dapat dilakukan melalui pembuatan santan terlebih dahulu atau dapat juga di pres dari daging kelapa setelah digoreng. Santan kelapa merupakan cairan hasil ekstraksi dari kelapa parut dengan menggunakan air. Bila santan didiamkan, secara pelan-pelan akan terjadi pemisahan bagian yang kaya dengan minyak dengan bagian yang miskin dengan minyak. Bagian yang kaya dengan minyak disebut sebagai krim, dan bagian yang miskin dengan minyak disebut dengan skim.

Krim lebih ringan dibanding skim, karena itu krim berada pada bagian atas, dan skim pada bagian bawah



Gambar 11. Diagram Ekstraksi Basah

1.1. Cara Basah Tradisional

Cara basah tradisional ini sangat sederhana dapat dilakukan dengan menggunakan peralatan yang biasa terdapat pada dapur keluarga. Pada cara ini, mula-mula dilakukan ekstraksi santan dari kelapa parut. Kemudian santan dipanaskan untuk menguapkan air dan menggumpalkan bagian bukan minyak yang disebut *blondo*. *Blondo* ini dipisahkan dari minyak. Terakhir, *blondo* diperas untuk mengeluarkan sisa minyak.

1.2. Cara Basah Fermentasi

Cara basah fermentasi agak berbeda dari cara basah tradisional. Pada cara basah fermentasi, santan didiamkan untuk memisahkan skim dari krim. Selanjutnya krim difermentasi untuk memudahkan penggumpalan bagian bukan minyak (terutama protein) dari minyak pada waktu pemanasan. Mikroba yang berkembang selama fermentasi,

terutama mikroba penghasil asam. Asam yang dihasilkan menyebabkan protein santan mengalami penggumpalan dan mudah dipisahkan pada saat pemanasan. Tahapan proses cara fermentasi (Ristek, 2001) adalah sebagai berikut:

- a) Daging buah kelapa diparut. Hasil parutan (kelapa parut) dipres sehingga mengeluarkan santan. Ampas ditambah dengan air (ampas : air = 1 : 0,2) kemudian dipres lagi. Proses ini diulangi sampai 5 kali. Santan yang diperoleh dari tiap kali pengepresan dicampur menjadi satu.
- b) Santan dimasukkan ke dalam wadah pemisah skim selama 12 jam, akan terjadi pemisahan skim pada bagian bawah dan krim pada bagian atas. Setelah terjadi pemisahan, kran saluran pengeluaran dari wadah pemisah dibuka sehingga skim mengalir keluar dan menyisakan krim. Kemudian krim ini dikeluarkan dan ditampung pada wadah terpisah dari skim.
- c) Krim dicampur dengan ragi tapai (krim : ragi tapai = 1 : 0,005, atau 0,05%). Selanjutnya, krim ini dibiarkan selama 20-24 jam sehingga terjadi proses fermentasi oleh mikroba yang terdapat pada ragi tapai.
- d) Krim yang telah mengalami fermentasi dipanaskan sampai airnya menguap dan proteinnya menggumpal. Gumpalan protein ini disebut *blondo*. Pemanasan ini biasanya berlangsung selama 15 menit.
- e) *Blondo* yang mengapung di atas minyak dipisahkan kemudian dipres sehingga mengeluarkan minyak. Minyak ini dicampurkan dengan minyak sebelumnya, kemudian dipanaskan lagi selama 5 menit.
- f) Minyak yang diperoleh disaring dengan kain kasa berlapis 4. Kemudian minyak diberi BHT (200 mg per kg minyak). Minyak dikemas dengan kotak kaleng, botol kaca atau botol plastik.

1.3. Cara Basah (Lava Process)

Cara basah *lava process* agak mirip dengan cara basah fermentasi. Pada cara ini, santan diberi perlakuan sentrifugasi agar terjadi pemisahan skim dari krim. Pada proses sentrifugasi, santan diberi perlakuan sentrifugasi pada kecepatan 3000-3500 rpm. Sehingga terjadi pemisahan fraksi kaya minyak (krim) dari fraksi miskin minyak (skim). Selanjutnya krim diasamkan. Selanjutnya krim diasamkan dengan menambahkan asam asetat, sitrat, atau HCl sampai pH4. Setelah itu santan dipanaskan dan diperlakukan seperti cara basah tradisional atau cara basah fermentasi, kemudian diberi perlakuan sentrifugasi sekali lagi untuk memisahkan minyak dari bagian bukan minyak. Skim santan diolah menjadi konsentrat protein berupa butiran atau tepung.

1.4. Cara Basah dengan Penggorengan

Pengolahan minyak dengan cara penggorengan, proses ekstraksi minyak dilakukan dari hasil penggilingan atau parutan daging kelapa dengan langkah sebagai berikut:



Gambar 12. Proses Produksi Kelapa Cara Basah

Proses ekstraksi minyak kelapa dengan dengan cara penggorengan dapat dijelaskan dengan langkah-langkah berikut:

- 1) daging kelapa segar dicuci bersih dan kemudian digiling atau diparut dengan penggilingan atau parutan
- 2) potongan-potongan daging kelapa yang digiling, kemudian dimasukkan dalam wadah penggorengan yang telah berisi minyak goreng panas pada suhu 110°C-120°C selama 15-40 menit. Proses ini tergantung dari suhu dan rasio daging kelapa giling dan minyak kelapa yang digunakan untuk menggoreng. Meningkatnya suhu dalam wadah penggorengan akan menghasilkan uap air dari penggorengan daging kelapa giling. Jika uap tersebut sudah tidak ada lagi berarti penggorengan sudah selesai dan akan terlihat bahwa daging kelapa giling akan berubah warnanya dari warna kekuning-kuningan menjadi kecoklatan.
- 3) untuk mempercepat pemisahan butiran kelapa panas dengan unsur minyak dapat dilakukan dengan cara mengaduk-aduknya. Butiran yang sudah berpisah dari minyak kemudian dikeluarkan dari wadah penggorengan, sementara minyak hasil penggorengan dibiarkan mengalir terpisah ke tempat penampungan minyak.

- 4) butiran-butiran kelapa yang sudah dikeluarkan tadi masih mengandung banyak minyak. Oleh karena itu butiran kelapa diperas menggunakan mesin press. Minyak yang dihasilkan dari proses ini kemudian ditampung.
- 5) minyak kelapa dapat langsung dikemas dalam jerigen untuk langsung dijual.

Untuk memperoleh mutu minyak kelapa yang lebih baik, biasanya dilakukan proses *refined, bleached, deodorized* (RBD). Proses-proses ini dapat dilakukan dengan (1) Penambahan senyawa alkali (KOH atau NaOH) untuk netralisasi asam lemak bebas. (2) Penambahan bahan penyerap warna, biasanya menggunakan arang aktif agar dihasilkan minyak yang jernih. (3) Pengaliran uap air panas ke dalam minyak untuk menguapkan dan menghilangkan senyawa-senyawa yang menyebabkan bau yang tidak dikehendaki. Dengan bahan baku dua ton daging kelapa segar, akan dihasilkan sekitar 30-35% minyak kelapa atau sekitar 600-700 kg minyak kelapa. Selain memproduksi minyak kelapa, proses produksi juga menghasilkan produk sampingan yaitu: bungkil kelapa, sisa pengepresan sebanyak 20%-25% dari total jumlah bahan baku.

2. Pengolahan Minyak Kelapa Cara Kering



Gambar 13. Diagram Ekstraksi Kering

2.1. Cara Pres

Cara pres dilakukan terhadap daging buah kelapa kering (kopra). Proses ini memerlukan investasi yang cukup besar untuk pembelian alat dan mesin. Uraian ringkas cara pres ini adalah sebagai berikut:

- 1) Kopra dicacah, kemudian dihaluskan menjadi serbuk kasar.
- 2) Serbuk kopra dipanaskan, kemudian dipres sehingga mengeluarkan minyak. Ampas yang dihasilkan masih mengandung minyak. Ampas digiling sampai halus, kemudian dipanaskan dan dipres untuk mengeluarkan minyaknya.
- 3) Minyak yang terkumpul diendapkan dan disaring.
- 4) Minyak hasil penyaringan diberi perlakuan berikut:
 - Penambahan senyawa alkali (KOH atau NaOH) untuk netralisasi (menghilangkan asam lemak bebas).
 - Penambahan bahan penyerap (absorben) warna, biasanya menggunakan arang aktif dan atau bentonit agar dihasilkan minyak yang jernih dan bening.
 - Pengaliran uap air panas ke dalam minyak untuk menguapkan dan menghilangkan senyawa-senyawa yang menyebabkan bau yang tidak dikehendaki.
- 5) Minyak yang telah bersih, jernih, dan tidak berbau dikemas di dalam kotak kaleng, botol plastik atau botol kaca.

2.2. Cara Ekstraksi Pelarut

Cara ini menggunakan cairan pelarut (selanjutnya disebut pelarut saja) yang dapat melarutkan minyak. Pelarut yang digunakan bertitik didih rendah, mudah menguap, tidak berinteraksi secara kimia dengan minyak dan residunya tidak beracun. Walaupun cara ini cukup sederhana, tapi jarang digunakan karena biayanya relatif mahal. Uraian ringkas cara ekstraksi pelarut ini adalah sebagai berikut:

- 1) Kopra dicacah, kemudian dihaluskan menjadi serbuk.
- 2) Serbuk kopra ditempatkan pada ruang ekstraksi, sedangkan pelarut pada ruang penguapan. Kemudian pelarut dipanaskan sampai menguap. Uap pelarut akan naik ke ruang kondensasi. Kondensat (uap pelarut yang mencair) akan mengalir ke ruang ekstraksi dan melarutkan lemak serbuk kopra. Jika ruang ekstraksi telah penuh dengan pelarut, pelarut yang mengandung minyak akan mengalir (jatuh) dengan sendirinya menuju ruang penguapan semula.

- 3) Di ruang penguapan, pelarut yang mengandung minyak akan menguap, sedangkan minyak tetap berada di ruang penguapan. Proses ini berlangsung terus menerus sampai 3 jam.
- 4) Pelarut yang mengandung minyak diuapkan. Uap yang terkondensasi pada kondensat tidak dikembalikan lagi ke ruang penguapan, tapi dialirkan ke tempat penampungan pelarut. Pelarut ini dapat digunakan lagi untuk ekstraksi. Penguapan ini dilakukan sampai diperkirakan tidak ada lagi residu pelarut pada minyak.
- 5) Selanjutnya, minyak dapat diberi perlakuan netralisasi, pemutihan dan penghilangan bau.

3. Proses Pemurnian Minyak Goreng

Pemurnian (refining) minyak goreng meliputi tahapan netralisasi, pemucatan (bleaching) dan penghilangan bau (deodorisasi). Netralisasi dilakukan untuk mengurangi FFA untuk meningkatkan rasa dan penampakan minyak. Netralisasi dilakukan dengan mereaksikan NaOH dengan FFA sehingga membentuk endapan minyak tak larut yang dikenal sabun (soapstock). Jumlah NaOH yang ditambahkan berkisar 0,1% atau sekitar 1,5 kg NaOH per ton minyak per 1% FFA.

Untuk menghilangkan pengotor berupa gum di dalam minyak digunakan H₃PO₄ selanjutnya dipisahkan melalui cara pengendapan (decantion) atau dengan sentrifugasi. Pemucatan (*bleaching*) menghilangkan sebagian besar bahan pewarna tak terlarut atau bersifat koloid yang memberi warna pada minyak. Pemucatan dapat dilakukan dengan menggunakan karbon aktif atau *bleaching earth* (misalnya bentonit) 1% sampai 2 % atau kombinasi keduanya (arang aktif dan bentonit) yang dicampur dengan minyak yang telah dinetralkan pada kondisi vacuum sambil dipanaskan pada suhu 95°C-100°C. Selanjutnya bahan pemucat dipisahkan melalui filter press.

Proses deodorisasi akan menghilangkan bau dan flavours yang bersifat menguap, pada saat minyak dipanaskan pada temperature antara 150°C-250°C menggunakan steam yang kontak dengan minyak pada kondisi vacuum dengan tekanan 29 Psig.

4. Standar Mutu Minyak Kelapa

Minyak yang dihasilkan dari proses manapun yang digunakan selayaknya aman untuk dikonsumsi. Secara nasional terdapat standar untuk minyak goreng seperti tertera pada Tabel 7.

Tabel 7. Standar Mutu Minyak Goreng Berdasarkan SNI - 3741 - 1995

No.	Kriteria	Persyaratan
1	Bau dan Rasa	Normal
2	Warna	Muda Jernih
3	Kadar Air	Max 0,3%
4	Berat Jenis	0,900 g/liter
5	Asam lemak bebas	Max 0,3%
6	Bilangan Peroksida	Max 2 Meg/Kg
7	Bilangan Iod	45 – 46
8	Bilangan Penyabunan	196 – 206
9	Index Bias	1,448 – 1,450
10	Cemaran Logam	Max 0,1 mg/kg Kecuali seng

Selain SNI sebagai standar utama, penggolongan kelas mutu minyak kelapa yang dapat digunakan adalah berdasarkan rekomendasi APCC (2006) adalah sebagai berikut:

- Grade I = *Refined and deodorized oil* (minyak yang sudah dimurnikan dan dihilangkan bau)
- Grade II = *Refined oil* (minyak yang sudah dimurnikan)
- Grade III = *White oil obtained by wet processing* (minyak tak berwarna (bening) yang diperoleh dari pengolahan cara basah)
- Grade IV = *Industrial oil No 1-obtained by the process of extraction* (minyak Industri No. 1- diperoleh dengan cara ekstraksi)
- Grade V = *Industrial oil No 2-obtained by the process of solvent extraction* (minyak Industri No. 1- diperoleh dengan cara ekstraksi menggunakan pelarut)

Syarat Mutu dari setiap kelas mutu (grade) tersebut di atas disajikan pada tabel 8 berikut:

Tabel 8. Syarat Mutu

No	Karakteristik Syarat Mutu	Grade I	Grade II	Grade III	Grade IV	Grade V
1	Asam lemak bebas (sebagai lauric, % max)	0,10	0,10	1	6	10
2	Kadar air dan kotoran tak larut (% max)	0,10	0,10	0,25	0,5	0,5
3	Bahan yang tidak tersabukan	0,5	0,5	0,5	0,8	1,0
4	Warna pada 1 inchi sell, pada skala Y+5R, (tidak lebih dari)	2	2	4	11	30
5	Nilai penyabunan, minimum	255	255	255	248	248
6	Bilangan iod (wijs)	7,5-9,5	7,5-9,5	7,5-9,5	7,5-11,0	7,5-11,0
7	Specific gravity pada 30°C	0,915 s/d 0,920	0,915 s/d 0,920	0,915 s/d 0,920	0,915 s/d 0,920	0,915 s/d 0,920
8	Indek refractife pada 40°	1,4480 s/d 1,4490	1,4480 s/d 1,4490	1,4480 s/d 1,4490	1,4480 s/d 1,4490	1,4480 s/d 1,4490
9	Kandungan mineral asam	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil

5. Pengolahan Kopra

Kopra adalah daging buah kelapa (endosperm) yang sudah dikeringkan. Proses pembuatan kopra dapat dilakukan dengan beberapa cara:

- Pengeringan dengan sinar matahari (sun drying)
- Pengeringan dengan pengarangan atau pengasapan di atas api (smoke curing or drying)
- Pengeringan dengan pemanasan tidak langsung (indirect drying)
- Pengeringan menggunakan *solar system* (tenaga panas matahari)

Dalam kehidupan sehari-hari, tiga cara pertama tersebut diatas terkadang dikombinasikan sebagaimana yang dilakukan oleh petani kelapa umumnya. Namun pada tingkat petani sering kadar air kopra akhir yang berbe-bdeada. Kadar air buah kelapa segar berkisar 50-55%, dikeringkan menjadi 4%-6%. Pengeringan kopra perlu dilakukan secara bertahap untuk mendapatkan kopra bermutu baik, sebagai berikut:

- Kadar air buah kelapa segar (berkisar 50-55%) pada periode 24 jam pertama diturunkan menjadi 35%.
- Pada periode 24 jam ke dua diturunkan dari 35% menjadi 20%.
- Pada periode 24 jam berikutnya diturunkan sampai 5 persen.

Di Indonesia, standar mutu untuk industri dan perdagangan kopra sering menggunakan standar mixed copra. Mixed Copra merupakan kopra yang dihasilkan dari buah kelapa dengan kelompok umur yang beragam.

Koprayang dikumpulkan oleh pedagang pengumpul umumnya berasal dari petani dari berbagai wilayah dengan mutu pengolahan kopra yang beragam.

Tabel 9. Standar Mutu Indonesia 'Mixed Copra'

No	Persyaratan	Mutu A	Mutu B	Mutu C
1	Kadar Air (% maksimum)	5	5	5
2	Kadar Minyak (% minimum)	65	60	60
3	Asam Lemak Bebas (%maksimum)	5	5	5
4	Jamur	0	0	0
5	Serat (% maksimum)	8	8	8

Setiap negara memiliki karakteristik mutu kopra tersendiri, namun secara umum jenis dan karakteristik mutu kopra secara dalam dunia perdagangan disajikan pada Tabel berikut:

Tabel 10. Jenis atau kelas mutu Kopra dalam perdagangan kopra di beberapa negara

No	Macam Kelas Mutu Kopra	keterangan
1	Perfect, super grade	Sama rata, keras, bersih, putih, bebas dari kotoran
2	High grade	Sama rata, keras, bersih putih kelabu, tidak ada warna jelek atau rusak
3	Fair merchantable (FM)	Campuran dari mutu mixed kering dengan kopra mutu rendah
4	Fair mercantable (FM)	Campuran dari mutu mixed kering dengan kopra mutu rendah, tidak ada yang putih keras, banyak kopra lembek kenyal
5	Low grade	Kopra tidak cukup kering, gosong, warna jelek, terlalu lama diasap, busuk, berlendir, banyak serangga, kenyal, dll

Spesifikasi mutu kopra yang digunakan oleh negara-negara anggota *Asia Pacific Coconut Community* (APCC) dijabarkan pada Tabel 11

Tabel 11. Standar Mutu Kopra (APCC, 2006)

No	Karakteristik	Grade 1	Grade 2	Grade 3
1	Kadar air (% berat, max)	6	6	6
2	Kadar Minyak (% berat basis kering, minimum)	70	68	68
3	Asam lemak bebas (% lauric, berat max)	1	3	6
4	Kandungan aflatoxin (ppm/part per million, max)	20	20	20
5	Kotoran (% total, max)	0,5	1	2
6	Daging muda (% total, max)	Tidak ada	5	10
7	Kapang, jamur (% hitung)	Tidak ada	4	8

5.1. Kerusakan Kopra

1) Kerusakan karena bakteri

Terjadi bila kadar air masih berkisar antara 20-50%. Tanda-tandanya ialah pada permukaan putih lembaga terlihat bercak-bercak kuning atau coklat. Kerusakan akan bertambah bila kelembaban udara mencapai 80% atau lebih dengan suhu atmosfer 30°C. Penjemuran atau pengeringan yang berlangsung segera setelah membelah buah dapat mencegah terjadinya kerusakan karena bakteri ini.

2) Kerusakan karena cendawan

Jenis cendawan seperti *Rhizopus sp.*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus tamarii*, *Penicillium glaucum*. Kerusakan terjadi bila kandungan air kopra di atas kandungan air optimal. Akibat kerusakan ini dapat menyebabkan perubahan minyak menjadi asam lemak bebas, warna permukaan kopra yang berubah menjadi hitam, hijau, atau kuning tergantung jenis cendawan yang tumbuh di permukaan kopra. Upaya terpenting untuk mencegah terjadinya kerusakan adalah mengusahakan agar kandungan air dari kopra mendekati optimal (6-7%).

6. Pengolahan Nata De Coco

Nata de coco adalah hidangan penutup yang terlihat seperti jeli, berwarna putih hingga bening dan bertekstur kenyal. Makanan ini dihasilkan dari fermentasi air kelapa, dan mulanya dibuat di Filipina. "Nata de coco" dalam bahasa Spanyol berarti "krim kelapa". Krim yang dimaksudkan adalah santan kelapa. Penamaan nata de coco dalam bahasa Spanyol karena Filipina pernah menjadi koloni Spanyol. Bibit nata adalah bakteri *Acetobacter xylinum* yang akan dapat membentuk serat nata jika ditumbuhkan dalam air kelapa yang sudah diperkaya dengan karbon dan nitrogen melalui proses yang terkontrol. Dalam kondisi demikian, bakteri tersebut akan menghasilkan enzim yang dapat menyusun zat gula menjadi ribuan rantai serat atau selulosa. Dari jutaan renik yang tumbuh pada air kelapa tersebut, akan dihasilkan jutaan lembar benang-benang selulosa yang akhirnya nampak padat berwarna putih hingga transparan, yang disebut sebagai nata.

Acetobacter xylinum dapat tumbuh pada pH 3,5-7,5 namun akan tumbuh optimal bila pH nya 4,3, sedangkan suhu ideal bagi pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* pada suhu 28°C-31°C. Bakteri ini sangat memerlukan oksigen. Asam asetat atau asam cuka digunakan untuk menurunkan pH atau meningkatkan keasaman air kelapa.

Asam asetat yang baik adalah asam asetat glacial (99,8%). Asam asetat dengan konsentrasi rendah dapat digunakan, namun untuk mencapai tingkat keasaman yang diinginkan yaitu pH 4,5-5,5 dibutuhkan dalam jumlah banyak. Selain asam asetat, asam-asam organik dan anorganik lain bisa digunakan.

Secara Umum Proses Pembuatan Nata de Coco dapat dijabarkan sebagai berikut :

a. Bahan-bahan yang kita perlukan, yaitu:

- 1) 100 liter air kelapa
- 2) 100 gram gula pasir
- 3) 500 gram ZA
- 4) 50 mili liter (ml) asam cuka/ asam asetat
- 5) 1 sendok makan asam sitrat

b. Cara membuatnya adalah:

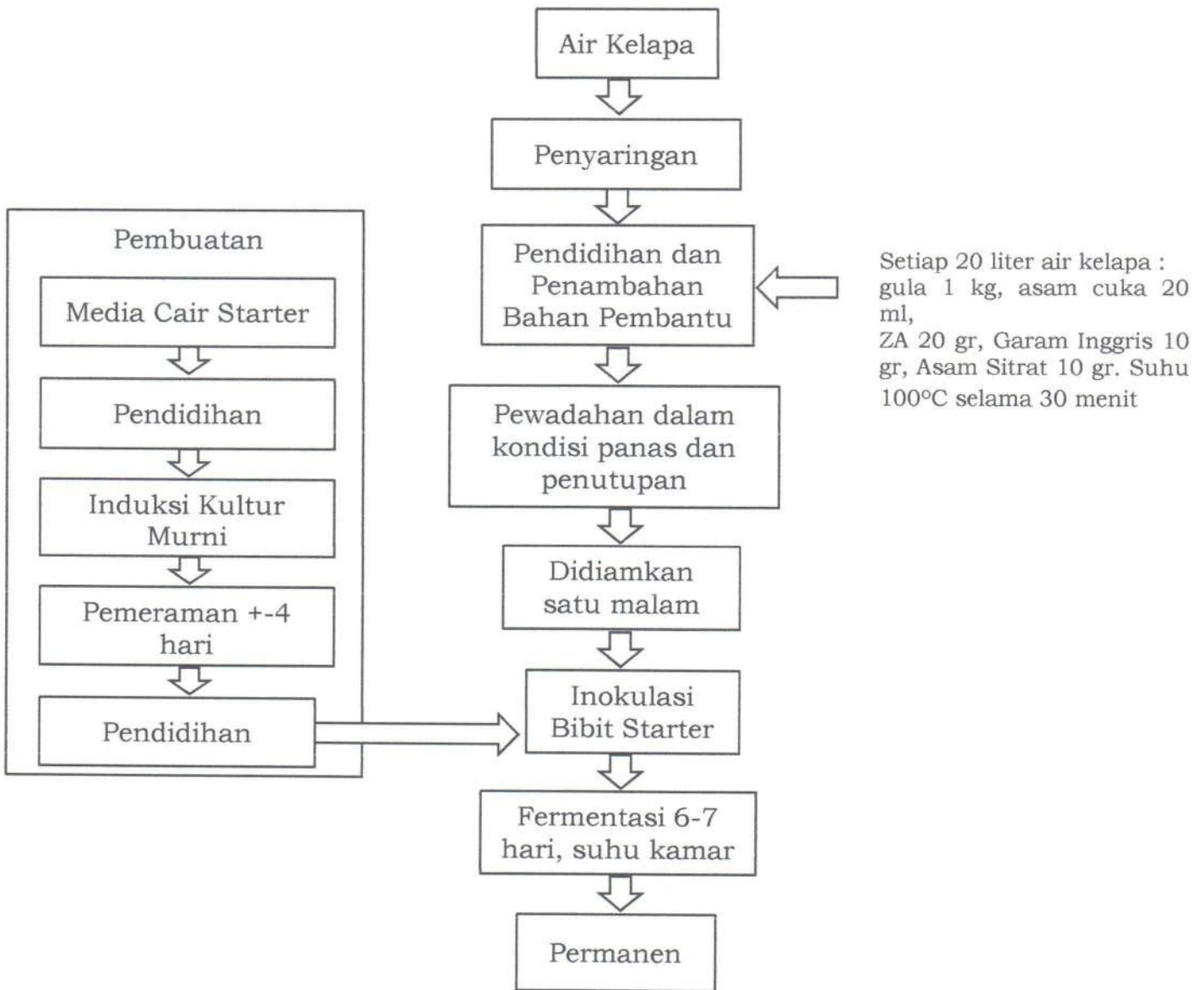
- 1) 100 liter air kelapa disaring, kemudian ditambahkan dengan: 100 gula pasir, 500 gram ZA
- 2) Mendidihkan campuran bahan-bahan nomor 1 di atas, kemudian mematikan api kompor, dan menambah campuran tersebut dengan 50mili liter (ml) asam cuka/ asam asetat.

c. Pembuatan starter

Untuk starter bisa diperoleh di toko kimia atau perusahaan yang membuat nata de coco, atau bagi yang ingin membuatnya sendiri bisa dengan cara sebagai berikut :

- 1) Sediakan buah nanas yang matang dan dikupas kemudian dicuci bersih dan dipotong kecil-kecil untuk memudahkan penghancuran.
- 2) Buah nanas yang telah dihancurkan kemudian diperas sari buahnya sampai habis dan ampas nanas dicampur dengan gula pasir serta air dengan perbandingan 6 : 3 : 1 (Ampas nanas : Air : Gula)
- 3) Campuran diaduk sampai rata dan dimasukkan kedalam botol kemudian ditutup dengan kertas disimpan selama 2 minggu sampai terbentuk lapisan putih di atasnya.
- 4) Larutan ini merupakan starter untuk pembuatan nata de coco

d. Pembuatan Nata de Coco



Gambar 14. Proses Pembuatan Nata de Coco

- 1) Siapkan nampan yang telah disterilisasikan (melalui pemanasan oleh sinar matahari/pencelupan nampan bersih ke dalam air panas).
- 2) Memasang karet gelang pada bagian tengah nampan hasil sterilisasi.
- 3) Memasukkan air kelapa hasil pendidihan ke dalam loyang ± 1-1,5 liter di setiap loyang, kemudian menutupnya dengan koran dan mengikatnya dengan karet. Setelah itu dibiarkan hingga dingin (memerannya selama ± 1 hari).
- 4) Setelah dingin (± 1 hari) dilakukan inokulasi yaitu menambahkan starter yang telah dibuat ke dalam loyang berisi campuran air kelapa yang telah didinginkan tadi (diperam), dan memerannya kembali selama 7 hari.

Agar bakteri *Acetobacter xylinum* dapat bekerja dengan baik, yaitu mengubah glukosa menjadi selulose atau dalam pembentukan lapisan nata, maka yang perlu diperhatikan dalam pembuatan nata de coco yaitu kondisi peralatan serta ruangan yang cukup steril. Apabila kondisi ruangan kurang steril sehingga memungkinkan sirkulasi udara berjalan seperti biasa maka peluang untuk terjadinya kontaminasi pada nata yang diproduksi cukup besar, begitu pula jika peralatan yang digunakan kurang steril maka juga dapat menimbulkan kontaminasi (kerusakan pada lapisan nata yang diproduksi). Jika nata telah terbentuk, maka kita sudah bisa mengambilnya, Berikut cara-cara mengambilnya:

- 1) Nata yang terbentuk diambil dan dibuang bagian yang rusak (jika ada), lalu dibersihkan dengan air (dibilas). Kemudian direndam dengan air bersih selama 1 hari.
- 2) Pada hari kedua rendaman diganti dengan air bersih dan direndam lagi selama 1 hari.
- 3) Pada hari ketiga nata dicuci bersih dan dipotong bentuk kubus (ukuran sesuai selera) kemudian direbus hingga mendidih dan air rebusan yang pertama dibuang.
- 4) Nata yang telah dibuang airnya tadi, kemudian direbus lagi dan ditambahkan dengan satu sendok makan asam sitrat.

7. Pengolahan Coco Fiber dan Cocopeat

Sabut kelapa merupakan salah satu penyusun kelapa bagian terluar yang dapat diolah kembali menjadi produk bernilai bagi pasar domestik. Indahyani, (2011) menyebutkan bahwa komponen dari sabut kelapa bersifat ramah lingkungan dan menjadi bagian dari program terkait pengembangan social entrepreneurship, sustainable design, green design. Dengan demikian, pemanfaatan limbah sabut kelapa menjadi dapat menjadi lebih bernilai ekonomis dan tentunya sangat berdampak positif pada masyarakat . Bersamaan dengan upaya untuk mengurangi limbah, serabut kelapa dapat dijadikan media tanaman hias yang berupa coco fiber dan coco peat (Allwar et al., 2018). Hal ini sejalan dengan Indahyani, (2011); Efrita et al., (2020) mengemukakan sabut kelapa ini dapat dikembangkan menjadi beragam produk, antara lain coco peat, cocofibre, dan cocofiber.

Produk cocofiber dan coco peat merupakan dua produk turunan dari sabut kelapa yang melalui beberapa penelitian dapat diolah menjadi barang yang bernilai jual. Pengolahan sabut kelapa secara manual dapat dipraktekkan oleh masyarakat tanpa menggunakan peralatan yang mahal. Pengolahan sabut kelapa menjadi sangat penting bagi masyarakat desa manggar sebagai penghasil kelapa. Dari beberapa penelitian menyatakan bahwa hasil terbaik pengolahan sabut kelapa yaitu melakukan perendaman 6 hari sehingga diperoleh adalah coco fiber (16,66%) terbagi atas 13% serat sabut panjang dan serat sabut pendek sebesar 3,66%. Produk coco peat yang dihasilkan mencapai 48,30%. Perlakuan perendaman sabut kelapa yang semakin lama dapat menghasilkan persentase sabut yang terurai menjadi Coco fiber dan Coco peat.

Pengelolaan coco fiber dapat dijadikan media tanaman hias seperti kokedama yang juga menjadi sarana pengembangan kemampuan bioentrepreneurship masyarakat sehingga menjadi lebih mandiri secara ekonomi. Kokedama itu sendiri merupakan teknik menanam dari jepang dengan memanfaatkan lumut sebagai media tanam, namun di Indonesia lumut digantikan oleh serabut kelapa (Trahutami & Wiyatasari, 2019). Teknik penanaman dengan kokedama juga membuka peluang bisnis (Garneti, 2017), khususnya di masa pandemi karena meningkatkan nilai estetik dan nilai jual tanaman hias. Tanaman kokedama juga sudah menjadi salah satu ladang ekonomi bagi masyarakat dikarenakan masih banyak belum mengenal tanaman hias yang bernilai jual tinggi. Keunikan kokedama dapat menaikkan harga tanaman hias menjadi 30-40% (Hamidah, 2015).

Coco peat merupakan butiran halus hasil olahan serabut kelapa sebagai media tanam. Butiran halus dari serabut kelapa paling banyak dan mudah ditemukan di negara-negara tropis seperti Indonesia (Widoyono, 2011). Sifat media tanam coco peat dapat menetralkan keasaman tanah dengan cara menahan kandungan air dan unsur kimia pupuk. Sifat coco peat ini memberikan keunggulan yang dapat digunakan sebagai media tanam yang baik untuk pertumbuhan dari beberapa tanaman hortikultura dan media untuk tanaman di rumah kaca. Pengolahan coco fiber dan coco peat hingga menjadi produk yang dapat dimanfaatkan perlu menghilangkan zat tanin yang dapat menjadi senyawa penghambat dalam pertumbuhan tanaman (Supraptiningsih, L. K., Hattarina, 2018). Sukarman et al., (2012) menyatakan bahwa zat tanin merupakan senyawa yang dapat menjadi penghalang mekanis dalam penyerapan unsur hara. Oleh karena itu, perlu pengolahan

serabut kelapa dengan menghilangkan zat tanin menggunakan beberapa perlakuan. Untuk itu, mahasiswa KKN sebagai bagian dari agen of change dan masyarakat setempat perlu dibekali ragam keterampilan mengelola serabut kelapa ini hingga nantinya dapat berimbas menghasilkan coco fiber dan coco peat sebagai media tanam yang bernilai ekonomi untuk pendapatan masyarakat.

Serabut kelapa merupakan bagian terluar tempurung dari kelapa yang berserat halus, di mana jika serabut kelapa tersebut diuraikan akan menghasilkan serat serabut (*cocofiber*) dan serbuk serabut (*cocopeat*). Limbah serabut kelapa tersebut dapat digunakan sebagai bahan pembuatan beraneka ragam barang yang bernilai jual dan kegunaan. Selain itu, serabut kelapa sebagai limbah organik juga memiliki kelebihan lain seperti tahan terhadap jamur, baik terhadap suhu sekitar, tahan lama, mengemburkan tanah, dan dapat menyerap air tiga kali dari berat serabut tersebut. Limbah serabut kelapa kemudian diolah dengan melewati beberapa tahapan. Hasil dari proses penghancuran serabut kelapa menghasilkan serbuk halus yang disebut cocopeat dan hasil pengahancuran yang menghasilkan serat yang disebut cocofiber.

Adanya berbagai kelebihan tersebut, serabut kelapa dapat diolah dan dimanfaatkan menjadi media tanam cocopeat dan cocofiber. Cocopeat dan cocofiber sebagai media tanam yang terbuat dari serabut kelapa, dapat ditemukan dengan mudah pada negara-negara tropis misalnya Indonesia. Cocopeat ini memiliki kemampuan menyerap air yang banyak dan unsur kimia pada pupuk, lalu dapat dimanfaatkan menjadi media yang bagus untuk tanaman hortikultura, serta dapat menjadi media tanaman rumah kaca. Selain itu, pengolahan limbah serabut kelapa yang dijadikan sebagai media tanam pada dasarnya mudah untuk dipraktekkan. Proses pengolahan dapat dilakukan melalui beberapa tahapan.



Gambar 15. Tahapan Proses Pengolahan Limbah Serabut Kelapa

Tahap pertama adalah menyiapkan alat dan bahan meliputi serabut kelapa, air bersih, baskom, plastik kemasan, sikat kawat, penyaring/ayakan, karung gunting dan lilin. Serabut kelapa yang digunakan adalah serabut kelapa kering dan bewarna kecoklatan. Apabila serabut kelapa masih basah, maka terlebih dahulu harus dikeringkan dibawah sinar matahari terlebih dahulu. Hal ini dikarenakan kualitas serabut kelapa harus dibelah terlebih dahulu menjadi beberapa potongan untuk mempermudah proses pengolahannya.

Tahap kedua adalah menggosokkan serabut kelapa yang sudah kering dengan menggunakan sikat kawat. Teknik yang dilakukan ketika menggosok serabut kelapa dengan cara searah untuk bisa memudahkan pada tahap kedua ini atau bisa dari dua arah, karena sesuai kenyamanan masing- masing dalam menggosok. Maka, hasil dari penggosokan tersebut yaitu berupa serat serabut (*cocofiber*) dan serbuk serabut (*cocopeat*). Tahap ketiga yaitu pemisahan antara serat kasar yang bercampur dengan serbuk. Proses pemisahan dilakukan dengan menggunakan gunting yang kemudian akan menghasilkan media tanam *cocofiber* (serat) siap pakai. Adapun *cocopeat* harus disaring terlebih dahulu untuk mendapatkan serbuk yang halus.

Tahap keempat yaitu melakukan fermentasi pada serbuk serabut kelapa (*cocopeat*) untuk menghilangkan zat tanin. Zat tanin yang terkandung dalam *cocopeat* harus dihilangkan terlebih dahulu karena dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Sukarman mengemukakan zat tanin adalah jenis senyawa penghalang mekanis dalam penyerapan unsur hara. Proses fermentasi dilakukan dengan cara mencuci *cocopeat* menggunakan air bersih hingga busanya hilang, karena zat tanin ini begitu beracun untuk tanaman yang dilihat cirinya seperti masih berwarna merah bata. Kemudian melakukan perendaman menggunakan air bersih selama 1-2 hari. Setelah direndam, *cocopeat* dijemur hingga kering.

Tahap terakhir adalah pengemasan produk media tanam *cocopeat* dan *cocofiber* siap pakai di kantong plastik dan ditambahkan stiker pada kemasan. Produk media tanam *cocopeat* dan *cocofiber* yang telah dikemas, siap untuk diperjualbelikan dan dapat langsung diaplikasikan sebagai media tanam.

Pengaplikasian *cocopeat* pada media tanam tidak bisa dipakai langsung, melainkan harus dicampur terlebih dahulu dengan komponen lain seperti campuran *cocopeat*, sekam bakar, dan terdapat perbandingan 3:3:1 untuk campuran pupuk kandang. Setelah tercampur menjadi satu, media tanam siap untuk dipakai. Sedangkan cara pengaplikasian *cocofiber* bisa langsung diletakkan di atas media tanam. Keunggulan *cocopeat* dan *cocofiber* yang diaplikasikan pada media tanam yaitu:

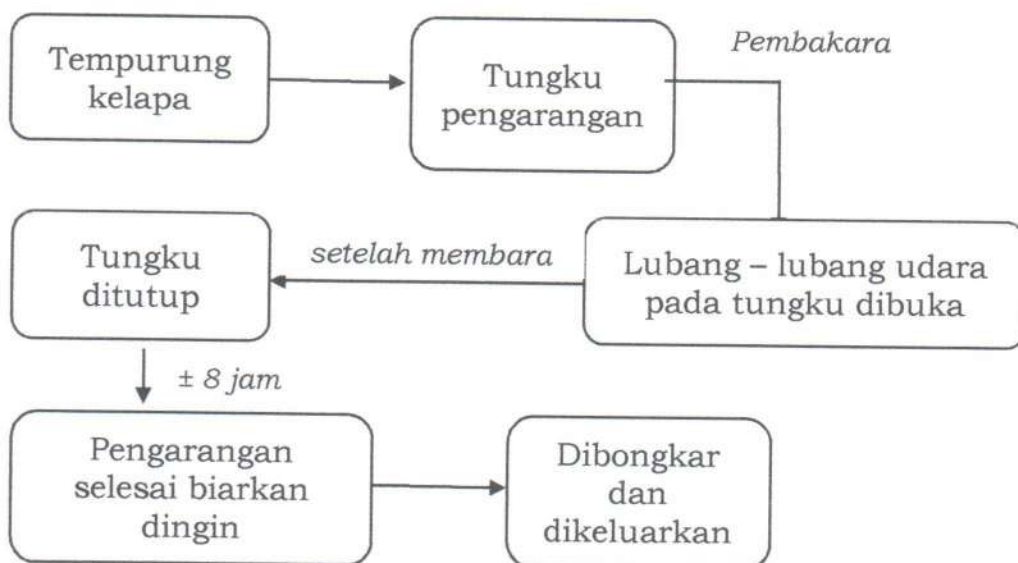
- (1) mampu memiliki persediaan air;
- (2) kemudian cocopeat ini mengandung unsur hara yang berasal dari alam yang dibutuhkan oleh tanaman;
- (3) *cocopeat* dan *cocofiber* mempunyai kemampuan meresap air yang banyak dan tanah menjadi gembur dengan memiliki pH yang netral, dan dapat mendorong pertumbuhan pada akar secara cepat, jadi baik dalam hal pembibitan. *Cocopeat* dapat digunakan sebagai media tanam hortikultura, media tanam rumah kaca, maupun media tanam pada lahan yang kritis. Adapun *cocofiber* juga dapat digunakan untuk media tanam dan juga hiasan pot tanaman. Pengolahan limbah serabut kelapa diolah menjadi media tanam cocopeat dan cocofiber. Media tanam tersebut mempunyai banyak manfaat dalam proses bercocok tanam.

8. Pengolahan Arang Aktif Tempurung Kelapa

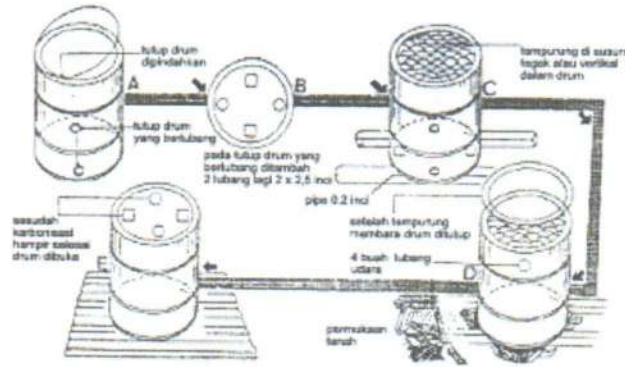
Pembuatan arang aktif tempurung kelapa terdiri atas dua pokok pengolahan, yaitu pengolahan arang tempurung kelapa; dan aktivasi arang tempurung kelapa.

8.1. Pengolahan Arang Tempurung Kelapa

Secara skematis pembuatan arang tempurung kelapa adalah sebagai berikut:



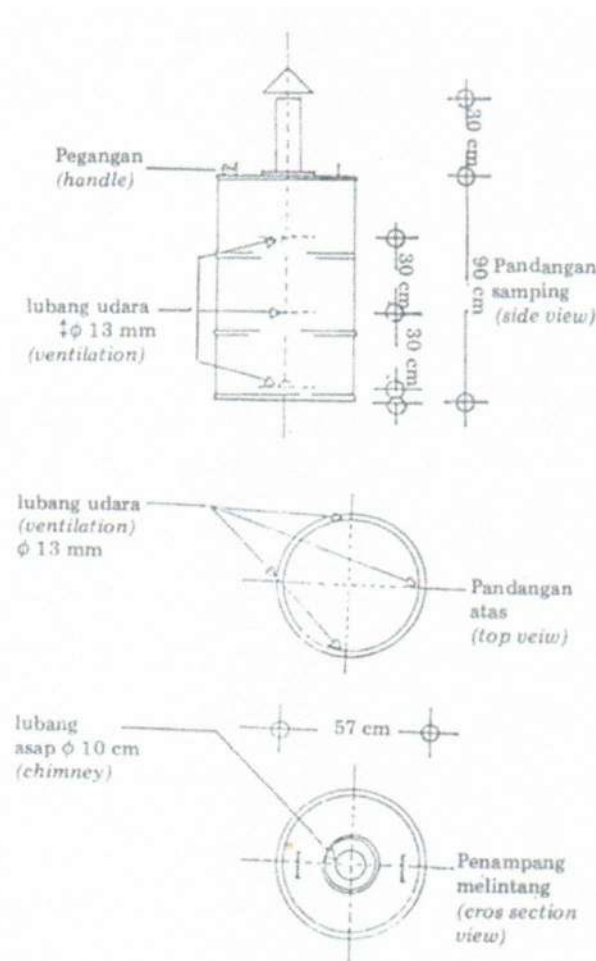
Gambar 16. Bagan Proses Pembuatan Arang



Gambar 17. Skema pembuatan arang Tempurung dengan menggunakan drum

Sumber: [Knowledge is magic: Arang Aktif Tempurung Kelapa \(pangeranke13.blogspot.com\)](http://Knowledge is magic: Arang Aktif Tempurung Kelapa (pangeranke13.blogspot.com))

Pembuatan Tungku Pengarangan / Kiln :



Gambar 18. Diagram Skema Kiln Drum (Hudaya, N dan Hartoyo, (Jurnal Pengolahan Hasil Hutan/FPRJ 1990. 7(4):134-138) –

Prosedur pembuatan Arang tempurung Kelapa:

1. Menyiapkan bahan : Tempurung dibersihkan dari sisa-sisa sabut dan dikeringkan secara kering angin
2. Dirikan sebatang bambu dengan $\phi \pm 10$ cm tepat ditengah-tengah drum, lalu isikan tempurung dengan penataan yang rapi

3. Ukuran tempurung sekitar 2,5 x 2,5 cm ditata sedemikian rupa dalam drum, hingga \pm 80 kg.
4. Setelah drum terisi penuh, pelan-pelan batang bambu dicabut sehingga susunan tempurung memiliki lubang di tengah-tengah
5. Untuk memudahkan pembakaran awal terhadap tempurung kelapa, perlu diberikan umpan bakar berupa kertas, atau daun-daun kering ranting-ranting kayu atau percikan minyak tanah pada dasar drum melalui lubang itu
6. Bila pembakaran sudah berlangsung baik, maka tutuplah kiln dengan tutup yang memiliki cerobong asap. Lubang ventilasi bagian bawah dibuka, sedangkan dua baris lubang ventilasi di atasnya ditutup dengan asbes atau tanah liat
7. Bila diperlukan dapat menambah tempurung baru dari atas namun tidak menutupi lubang Tengah tumpukan
8. Proses pengarangan ini bergerak dari bawah ke atas, dan proses dapat dianggap selesai bila pada lubang ventilasi udara dapat terlihat bara merah menyala. Lalu lubang itu harus ditutup segera, sebab bila diteruskan akan terjadi abu.
9. Prosedur pembakaran diteruskan sampai bagian atas, dan bila sudah dihasilkan asap tipis berwarna kebiru-biruan dari cerobong
10. Pada saat mencapai keadaan ini diperkirakan waktu yang terpakai sekitar 6-7 jam. Semua lubang termasuk cerobong asap harus ditutup dengan pasir/tanah. Pastikan semua lubang tidak ada yang terbuka sebab akan menyebabkan arang menjadi abu.
11. Biarkan Kiln menjadi dingin selama lebih kurang 6 jam lagi.
12. Bila telah dingin, keluarkan produk arang, pisahkan dari abu, dan arang mentah, selanjutnya dikemas dalam kantong plastik

8.2. Aktivasi Arang Tempurung

1. Arang tempurung kelapa di haluskan menjadi serbuk.
2. Setelah menjadi serbuk, saring serbuk arang tempurung dengan saringan 100 mesh.
3. Setelah menjadi serbuk, kemudian serbuk arang tempurung kelapa diaktivasi dengan cara direndam dengan larutan asam fosfat (H_3PO_4) 3 M, sebanyak 1.385 mL selama 24 jam.
4. Netralkan pH serbuk arang tempurung dengan menggunakan aquadest hingga mencapai pH \pm 7.
5. Keringkan arang dengan menggunakan oven pada suhu 105°C.
6. Arang aktif tempurung kelapa siap digunakan.

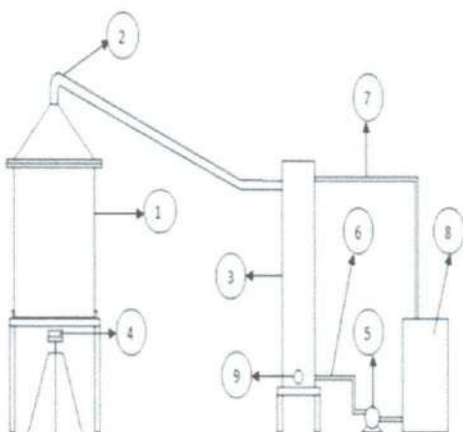
(Sumber : Ahmad Nurdin, Juli Nurdiana 2017. Ealuasi Pembuatan Arang Aktif dari Tempurung Kelapa. Jurnal Teknik Lingkungan 1 (2): 1-3.

9. Pengolahan Asap Cair Arang Tempurung Kelapa

Asap cair dihasilkan dari pengembunan atau pengembunan uap air hasil pembakaran langsung maupun tidak langsung. Bahan yang dibakar untuk menghasilkan asap cair seringkali mengandung selulosa, hemiselulosa dan beberapa senyawa karbon lainnya. Tempurung kelapa merupakan salah satu bahan yang biasa digunakan untuk membuat asap cair. Tempurung kelapa banyak dihasilkan oleh industri pengolahan kelapa, pasar tradisional dan rumah tangga. Umumnya asap cair dihasilkan melalui proses yang terbagi dalam tiga tahap, yaitu pirolisis, kondensasi, dan distilasi ulang.

Proses pembuatan asap cair:

1. Pada dasarnya asap dapat diubah menjadi bentuk cair melalui teknologi pembakaran (pirolisis) dan juga teknologi kondensasi (kondensasi). Dengan teknologi ini, dapat dihasilkan asap cair, serta tar dan arang dengan laju masing-masing 45%:10%:45%.
2. Beberapa alat dan bahan yang dibutuhkan adalah tempurung kelapa, ruang bakar (pirolisis), dan ruang pendingin (kondensor).
3. Bersihkan tempurung kelapa yang sudah kering. Kemudian batok kelapa dipotong kecil-kecil sekitar 7-9 cm agar lebih mudah dibakar.
4. Keringkan tempurung kelapa untuk menghilangkan sisa air.
5. Setelah tempurung kelapa kering dimasukkan ke dalam oven pirolisis dan diproses pada suhu 300-650°C selama 5-8 jam. Pembakaran menghasilkan abu dan gas. Gas ini kemudian akan menghasilkan asap cair.
6. Asap yang dihasilkan dari proses pembakaran kemudian dikondensasikan menggunakan kondensor. Proses penyaringan asap cair berfungsi untuk memperoleh asap cair yang bebas bahan berbahaya sehingga aman digunakan sebagai mana skema dan gambar berikut:



5

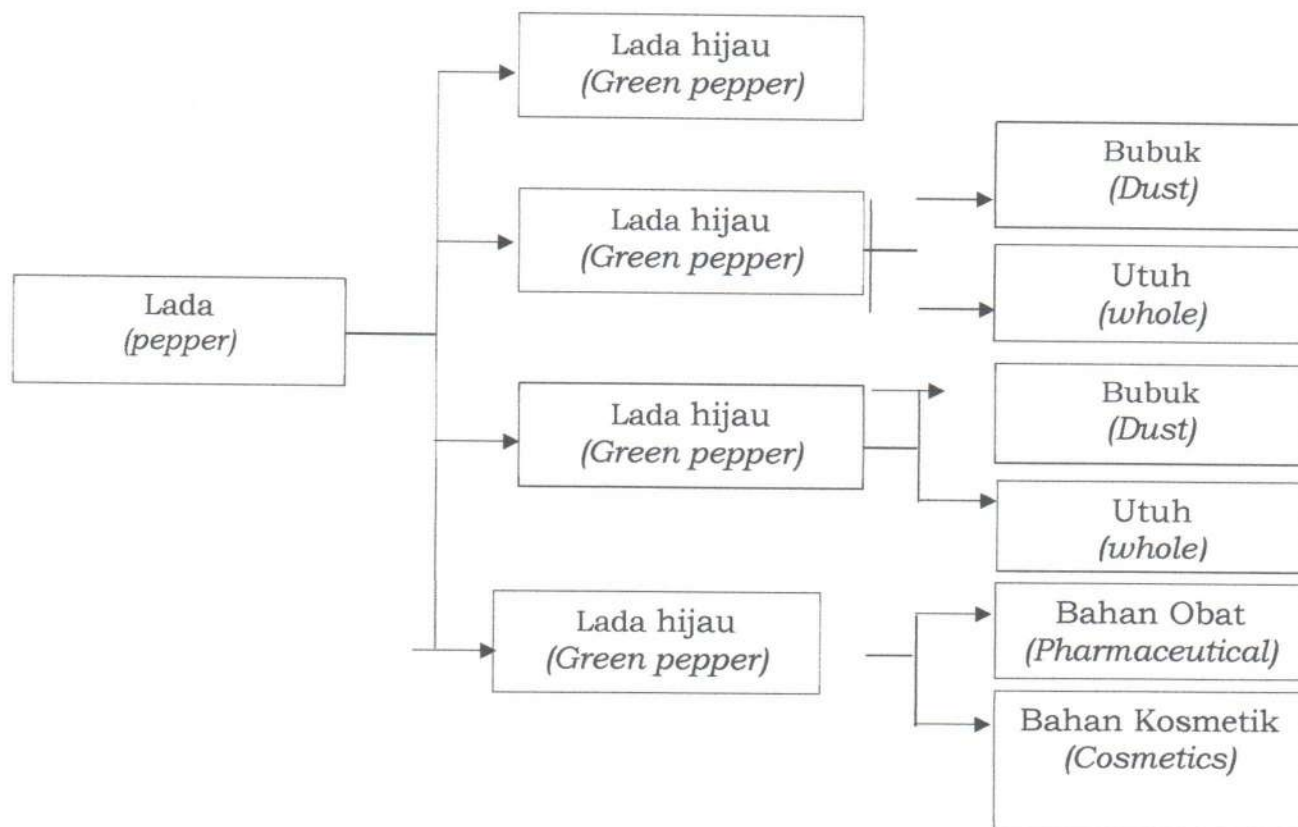
1. Reaktor pirolisis.
2. Pipa penghubung antara tungku pirolisator dan kondensor,
3. Tabung kondensor,
4. Burner,
5. Pompa air,
6. Pipa sirkulasi air masuk kondensor,
7. Pipa sirkulasi air keluaran kondensor,
8. Bejana penampungan air untuk pendingin kondensor,
9. Katup pengeluaran asap cair.

Gambar 19. Reaktor pirolisis (Ika Yuliyani, Sapto Prayogo, 2013)

V. TATA CARA PENGOLAHAN LADA

A. Pohon Industri Lada

Lada memiliki nama latin *Piper nigrum* dan merupakan family *Piperaceae*. Lada disebut juga sebagai raja dalam kelompok rempah (*King of Spices*), karena merupakan komoditas yang paling banyak diperdagangkan. Daerah yang merupakan sentra produksi lada di Indonesia adalah Bangka dan Lampung dan pada beberapa tahun terakhir ini telah dikembangkan secara intensif di Kalimantan Timur dan Sulawesi Tenggara. Nilai ekonomis dari tanaman lada atau merica sebenarnya cukup tinggi. Karena lada atau merica akan selalu dibutuhkan oleh semua orang sampai kapanpun. Maka budidaya merica akan punya banyak manfaat baik untuk pribadi maupun pasaran. Tanaman lada mulai berproduksi pada umur 3-4 tahun dan dapat diproduksi sampai berumur 15 tahun atau lebih. Buah lada pada mulanya berwarna hijau muda, kemudian berubah menjadi hijau tua, dan bila sudah tua berwarna kuning atau kemerah merahan.



Gambar 20. Pohon Industri Lada

Ke

B. Pengolahan Hasil Tanaman Lada

1. Lada Hitam

Tahap-tahap pengolahan lada hitam adalah sebagai berikut:

a. Perontokan

- 1) Untuk mempercepat perontokan atau pelepasan gagang buah lada atau dompolan, maka buah lada yang baru dipetik ditumpuk pada lantai beralas tikar dengan ketebalan tumpukan antara 30 cm sampai 1 meter selama 2-3 hari. Tumpukan tersebut biasanya ditutup dengan karung
- 2) Lada yang dipisahkan dari dompolan atau gagang dengan menggunakan saringan yang terbuat dari anyaman bambu dan ditempatkan agak tinggi serta dibawahnya ditaruh suatu wadah atau tampan sebagai buah lada.
- 3) Tangkai atau gagang dari buah yang tertinggal pada saringan bambu dipisahkan dan ditampung pada wadah khusus.

b. Pengeringan

- 1) Buah lada yang sudah terpisah dari gagangnya, kemudian dijemur dibawah sinar matahari 3-7 hari tergantung dari keadaan cuaca
- 2) Pengeringan buah lada dilakukan dengan menggunakan tikar, tampah atau plastik. Untuk meningkatkan efisiensi pengeringan dan mencegah pengotoran lada, pengeringan dapat memperbaiki dengan menggunakan lantai pengeringan yang buah lebih tinggi dari tanah.
- 3) Pada waktu proses pengeringan, tumpukan lada dibolak-balik atau ditipiskan dengan ketebalan 10 cm menggunakan garuk dari kayu agar pengeringan yang dibuat lebih cepat dan merata.
- 4) Penentuan akhir dari pengeringan lada dapat dilakukan secara organoleptik yaitu dengan diraba atau dipijat dengan jari tangan dimana lada dianggap kering bila dipijat memberikan suara menggeretak dan pecah. Disamping itu dapat juga dilakukan dengan alat pengukur kadar air, sesuai dengan kadar air yang diinginkan.

c. Pembubukan

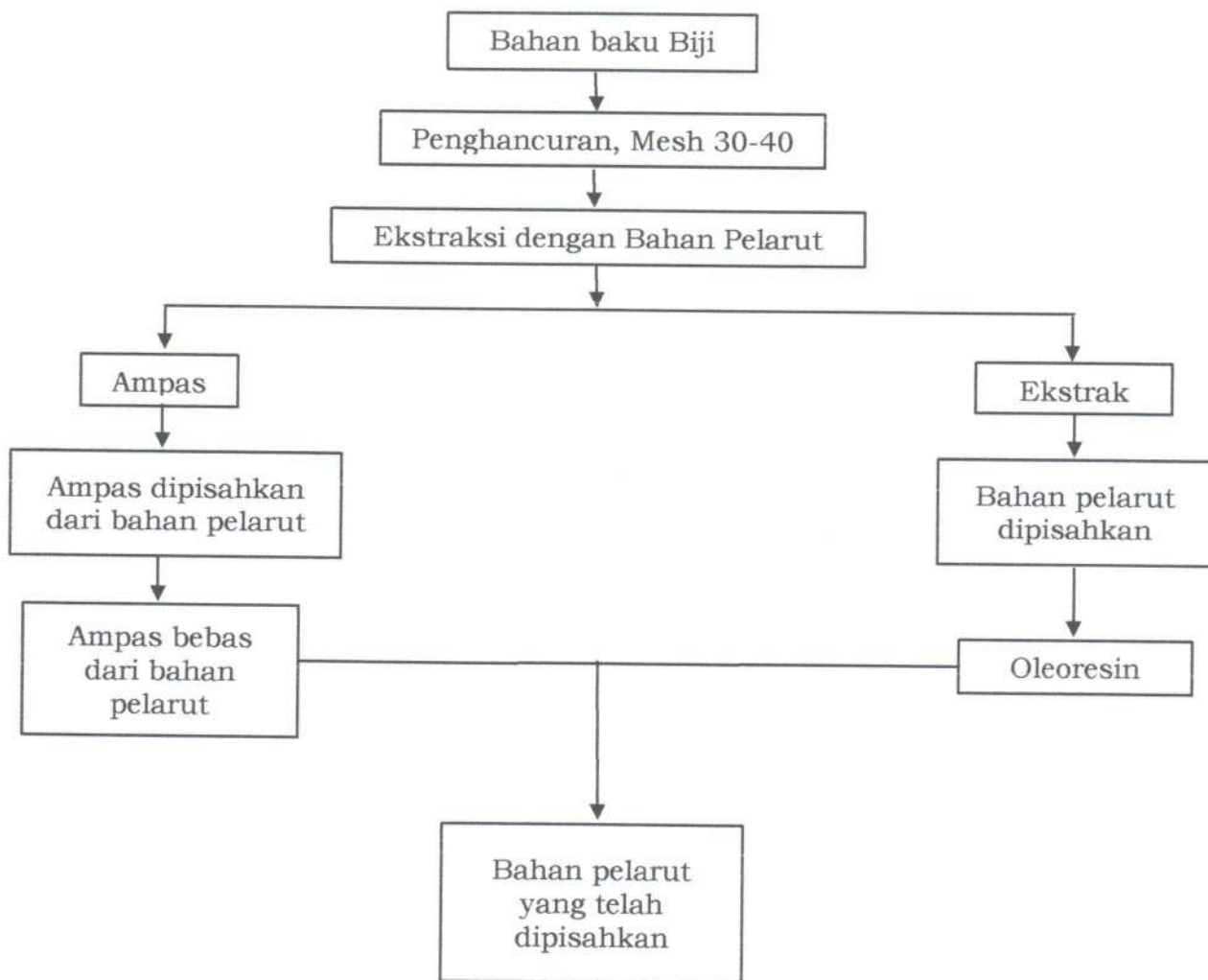
Dalam pembuatan bubuk lada, bahan yang digunakan adalah lada kering sempurna (kadar air sekitar 8-10%). Bahan tersebut kemudian digiling halus dengan ukuran, sekitar 50-60 mesh dan dikemas dalam wadah kering.

d. Pembersihan dan sortasi

Lada kering kemudian ditampi dengan tampah, yaitu untuk membuang bahan-bahan yang ringan serta benda asing lainnya seperti tanah, pasir, daun kering, gagang, serat-serat dan juga sebagian lada enteng.

e. Pengemasan dan Penyimpanan

- 1) Lada kering yang telah bersih kemudian dimasukkan dalam karung atau wadah penyimpanan lain yang kuat dan bersih
- 2) Karung atau wadah tersebut kemudian disimpan diruangan penyimpanan yang kering dan tidak lembab (70%), dengan diberi alas dari bambu atau kayu setinggi 15 cm dari permukaan lantai sehingga bagian bawah karung tidak berhubungan langsung dengan lantai.

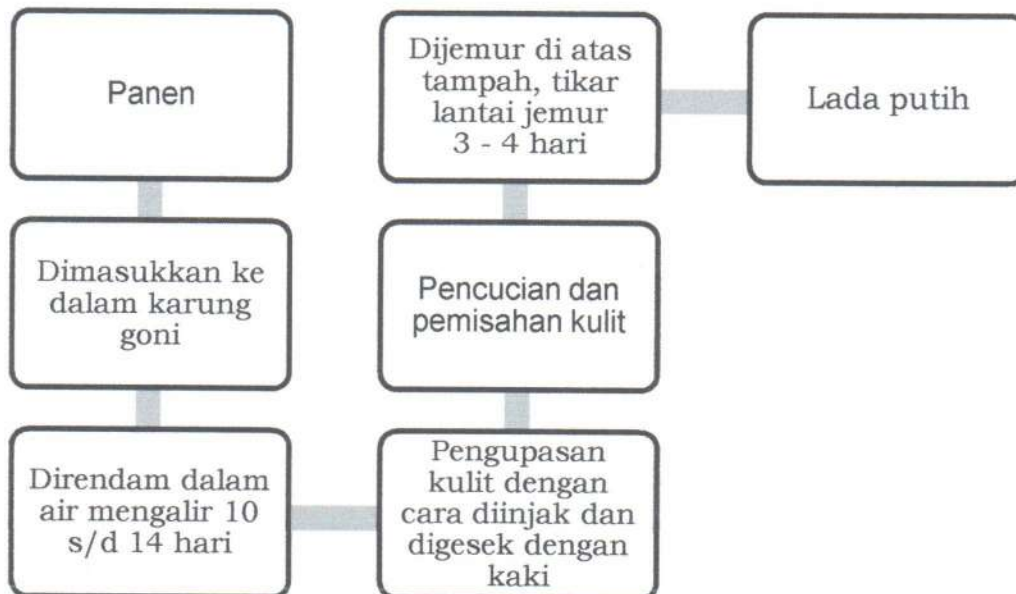


Gambar 21. Proses Pengolahan Lada

2. Lada Putih



Gambar 22. Diagram Lada Putih Metode Mesin



Gambar 23. Diagram Lada Putih Metode Tradisional

Tahap-tahap pengolahan lada putih adalah sebagai berikut:

a. Perontokan

- 1) Perontokan buah lada dilakukan mesin atau secara manual. Bila jumlah buah lada yang dirontok berjumlah cukup banyak, direkomendasikan menggunakan mesin perontok yang banyak tersedia dengan berbagai tipe, perontokan dilakukan hati-hati supaya buah lada tidak rusak selama proses ini, pastikan alat perontok benar-benar bersih sebelum digunakan.
- 2) Pada Perontokan dengan mesin dianjurkan supaya buah yang dirontok langsung langsung direndam dalam air untuk mencegah perubahan warna karena proses pencokletan.

b. Pengayakan

- 1) Buah lada yang telah dorontok harus diayun untuk memisahkan biji buah lada yang kecil tidak matang dan lada menir, dimana bahan-bahan tersebut dapat mempengaruhi mutu lada hitam kering.
- 2) Pengayakan dapat dilakukan menggunakan mesin atau secara manual, dengan menggunakan pengayak 4 mm mesh, dimana buah lada melawati lubang pengayak, lalu dipisahkan untuk dikeringkan di tempat yang terpisah.

c. Perendaman

- 1) Perendaman dapat dilakukan dalam karung atau keranjang, dalam air yang mengalir atau kolam perendam dan harus terendam sepenuhnya.
- 2) Perendam yang dilakukan dalam air yang tidak mengalir, harus dilakukan penggantian air paling tidak dua hari sekali.
- 3) Pada Perendaman dalam air yang mengalir harus dipastikan tidak ada aktivitas sehari-hari.
- 4) Karung harus dibolak-balik dari waktu ke waktu untuk menjamin proses perendaman yang merata. Proses perendaman dilakukan sampai kulit lunak untuk memudahkan proses pengupasan pada pemisahan kulit dari biji.

d. Pengupasan dan Pencucian

Pengupasan kulit lada setelah perendaman dapat dilakukan dengan berbagai cara. Pengupasan dapat dilakukan dengan mesin pengupas setelah perendaman dalam waktu yang singkat/ lebih pendek daripada biasa. Selama proses perlu diperhatikan agar biji lada tidak rusak yang paling baik pengupasan dilakukan didalam air, atau dengan air yang mengalir untuk mencegah perubahan warna setelah pengupasan, biji lada harus dicuci dengan air yang bersih untuk menghilangkan sisa-sisa kulit sebelum proses pengeringan.

e. Pengeringan

- 1) Penjemuran/ pengeringan dengan Sinar Matahari

Lada sebaiknya dikeringkan dibawah sinar matahari untuk mendapatkan warna putih kekuningan, pada suatu wadah bersih jauh diatas permukaan tanah. Daerah tempat pengeringan harus diberi pagar atau terlindung dari hama atau binatang peliharaan. Pastikan lada cukup kering, untuk mencegah kerusakan yang disebabkan oleh jamur atau bahan-bahan kontaminan lainnya, khususnya tidak ada panas atau sinar matahari. Pengeringan dapat juga dilakukan dengan pengering rumah kaca/ plastik menggunakan sinar matahari sebagai sumber panas.

2) Pengeringan dengan mesin pengering

Buah lada dapat dikeringkan dengan menggunakan alat pengering pada suhu 60°C, untuk mencegah kehilangan minyak atsiri. Dilakukan di lingkungan yang bersih, bebas dari kontak dengan debu, kotoran, binatang, peliharaan/atau sumber-sumber lain yang dapat menyebabkan kontaminasi. Lada putih harus dikeringkan sampai dengan kadar kadar air dibawah 12 % bila lada tersebut akan disimpan.

f. Pembubukan

Dalam pembuatan bubuk lada, bahan yang digunakan adalah lada kering sempurna (8-10%). Bahan tersebut kemudian digiling halus dengan ukuran, sekitar 50-60 mesh dan dikemas dalam wadah yang kering.

g. Pembersihan

- 1) Biji lada putih yang telah kering dipilih dan dibersihkan untuk memisahkan kulit, tangkai buah atau benda asing lainnya.
- 2) Waktu membersihkan lada putih harus diperhatikan semua perkakas dan peralatan harus bebas dari sumber sumber yang mungkin menimbulkan kontaminasi.
- 3) Biji lada dapat dihembus dengan mengalirkan angin untuk menghilangkan sisa kulit lada atau debu dan diayak untuk menghilangkan sisa-sisa daun tangkai buah lada.

h. Pengemasan dan penyimpanan

- 1) Lada harus disimpan di tempat yang bersih, kering, dengan ventilasi udara yang cukup diatas bale-bale atau lantai yang ditinggikan, ditempat yang bebas dari hama seperti tikus dan serangga.
- 2) Lada tidak boleh disimpan bersama dengan bahan kimia pertanian atau pupuk yang mungkin dapat menimbulkan kontaminasi. Tempat penyimpanan lada harus mempunyai ventilasi yang cukup tetapi bebas dari kelembaban yang tinggi.
- 3) Lada yang disimpan harus diperiksa secara berkala untuk mendeteksi adanya gejala kerusakan.

3. Pengolahan Balsem Lada

Formulasi balsem yang akan dibuat merupakan bahan-bahan yang mudah diperoleh dipasaran antara lain minyak gandapuro, mentol, bees wax (lilin lebah), dan vaselin.

3.1. Prosedur pembuatan balsem minyak lada hitam

3.1.1. Bahan dan Alat

Peralatan yang digunakannya antara lain : kompor, panci, sendok pengaduk, gelas aluminium, gelas takar, 20 (dua puluh) buah botol balsam, stiker dan lap. Bahan yang diperlukan antara lain : minyak gondopuro 50 ml, menthol 20 gram, lilin lebah padat 80 gram, vaselin 250 gram, air, minyak atsiri lada 2 ml.

3.1.2. Prosedur Kerja

1. Timbang bahan-bahan yang dibutuhkan
2. Masukkan air \pm seperempat volume panci. Masak air tersebut
3. Masukkan lilin lebah ke dalam gelas aluminium
4. Tempatkan gelas aluminium ke dalam panci
5. Setelah lilin lebah mencair masukkan menthol dan vaselin lalu aduk
6. Setelah lilin, mentol dan vaselin tercampur sempurna (homogen) matikan kompor, masukkan minyak gandapura, mentol lalu aduk hingga homogen.
7. Campurkan pada poin 6 di bagi dua, setengahnya dimasukkan ke dalam gelas takar
8. Tuang cairan ke dalam botol balsem masing-masing botol \pm 25 ml.
9. Biarkan cairan balsam hingga membeku, tutup botol dan beri label pada botol balsem tersebut
10. Campurkan setengah bagian cairan pada poin 6 dengan minyak atsiri lada aduk hingga homogen
11. Tuang cairan pada poin 10 ke dalam botol balsem masing-masing botol \pm 25 ml
12. Biarkan cairan balsam hingga membeku, tutup botol dan beri label "Balsem Black Pepper Oil" pada botol balsem tersebut.

4. Lada Hijau

Lada hijau telah lama dikenal di Eropa, Amerika Serikat, Jepang dan beberapa Negara Timur Tengah. Selama ini kebutuhan lada hijau di pasaran dunia sebagian besar disuplai oleh Madagaskar sebagai produsen terbesar, kemudian diikuti Brazil dan India (Nurdjannah dan Risfaheri, 1992). Adapun menurut Bank Indonesia (2007) pasar ekspor lada hijau Indonesia selama ini adalah Amerika Serikat, Jepang, Rusia, Australia, Belanda, Belgia, Polandia, Jerman, Singapura, Hongkong dan Saudi Arabia. Di beberapa Negara Eropa seperti Prancis dan Jerman, lada hijau dalam larutan garam maupun lada hijau kering kini menjadi produk favorit.

Produk lada hijau dibuat dari buah lada yang belum matang (*slightly immature*), dimana ciri buah lada pada tingkat umur ini adalah warna buahnya hijau terang, buah dapat dilumatkan dengan tangan, endocarpnya tidak sempurna tetapi bila ditekan tidak keluar cairan seperti susu, dan biasanya buah lada pada tingkat umur ini tidak terlalu pedas dan buahnya bisa tetap utuh pada waktu diolah. Tingkat kematangan buah lada sangat berpengaruh terhadap mutu lada hijau yang dihasilkan. Hal tersebut disebabkan oleh perubahan beberapa komposisi kimia yang terjadi selama proses pematangan, terutama dengan meningkatnya kandungan pati, serat dan piperin.

Adapun buah lada yang dipergunakan pada pembuatan lada hijau kering adalah buah lada yang warna hijau agak gelap dan sedikit keras, dimana buah lada seperti itu didapatkan pada waktu 15-20 hari sebelum buah lada matang. Selain dipengaruhi tingkat kematangannya, varietas buah lada ikut menentukan mutu produk akhir lada hijau. Setelah dipanen buah lada sebaiknya langsung diolah, hal ini untuk mencegah terjadinya oksidasi zat polifenol oleh enzim polifenolase yang menyebabkan warna buah lada menjadi coklat, buah lada yang langsung diolah 3-4 jam setelah pemanenan dapat menghasilkan lada hijau dengan mutu yang baik. Untuk menghindari penurunan mutu buah lada yang tidak langsung diolah dapat dilakukan perendaman dalam larutan 2% garam dapur selama ± 12 jam, selain dapat mempertahankan mutu buah lada, perendaman ini juga berfungsi menarik kotoran yang ikut pemanenan.

C. Tata cara Pengolahan Berdasarkan Indikasi Geografis

Lada Putih Malonan Kutai Kartanegara-Kaltim memiliki ciri khas dengan kandungan Piperin 4.33 %, minyak atsiri 4.25 % dan Oleoresin 11.23%. (Hasil pengujian oleh Balai Penelitian Tanaman Obat dan Rempah, 2018). Berwarna putih kekuningan atau putih kecoklatan atau putih keabu-abuan dan memiliki nilai densitas kurang lebih sebesar 663,895 g/L. Angka tersebut merupakan hasil pengujian oleh IPC (*International Pepper Community*). Biji Lada Putih Malonan Kutai Kartanegara-Kaltim yang diperdagangkan tergolong dalam Kualitas A dan Kualitas B. Kualitas A memiliki syarat cacat fisik maksimal 1% dan kadar air maksimal 13% dengan warna putih kekuningan serta bebas dari serangga hidup atau mati dan bebas kotoran, kualitas B memiliki syarat cacat fisik maksimal 2% dengan kadar air maksimal 14%, dengan warna putih kekuningan atau putih keabu-abuan atau putih kecoklatan, serta bebas dari serangga hidup atau mati dan bebas dan kandungan kotoran 1-2%. (Sesuai standar SNI No. 0004 Tahun 3013).

Lada Putih Malonan Kutai Kartanegara- Kaltim adalah lada putih yang diperoleh dari hasil buah lada yang sudah masak (Siap Panen) dan ditandai dengan persentase warna merah 18%, warna kuning 22% dan warna hijau 60% dalam 1 (satu) tangkai dan Umur buah 8-9 bulan.

a. Panen

Tanaman lada yang siap dipanen buahnya pertama kali berumur 1 tahun, ditandai dengan buah berwarna merah minimal 1-2 butir pada tiap dompol/tangkai buah, dan pada pada usia tanaman 3 tahun pemanenan dapat berulang dalam interval waktu tiap 20 hari selama 3 bulan (Juli, Agustus, September dan bulan Pebruari, Maret, April di tahun berikutnya) Buah tersebut dipetik secara manual dan dimasukkan ke dalam karung.

b. Perendaman dan Pencucian

Direndam ke dalam sungai/kolam perendaman selama 8-15 hari. Setelah melewati masa perendaman selanjutnya dilakukan pencucian dengan cara digosok-gosok dan diayak untuk memisahkan antara kulit, tangkai dan biji.

c. Pengeringan

Pengeringan dilakukan dengan cara penjemuran pada lantai jemur selama 7-10 hari dengan kadar air maksimal 14% dan ditandai dengan biji lada tersebut ketika digenggam tidak lengket ditelapak tangan atau biji yang paling kecil jika digigit pecah.

d. Sortasi

Sortasi yaitu memisahkan biji lada dari kotoran yang dilakukan dengan cara ditampi, disilir atau menggunakan kipas angin untuk menghasilkan lada putih malonan bersih. Setelah itu biji diseleksi sesuai kualitas.

e. Pengemasan

Pengemasan dilakukan dengan memasukkan lada putih malonan yang bersih tersebut pada karung yang telah berlabel, berlogo MPIG-LPMK3, barcode tanda dan identitas keterunutan untuk siap dipasarkan atau disimpan pada gudang penyimpanan.



Gambar 24. Alur Panen dan Pasca Panen Lada

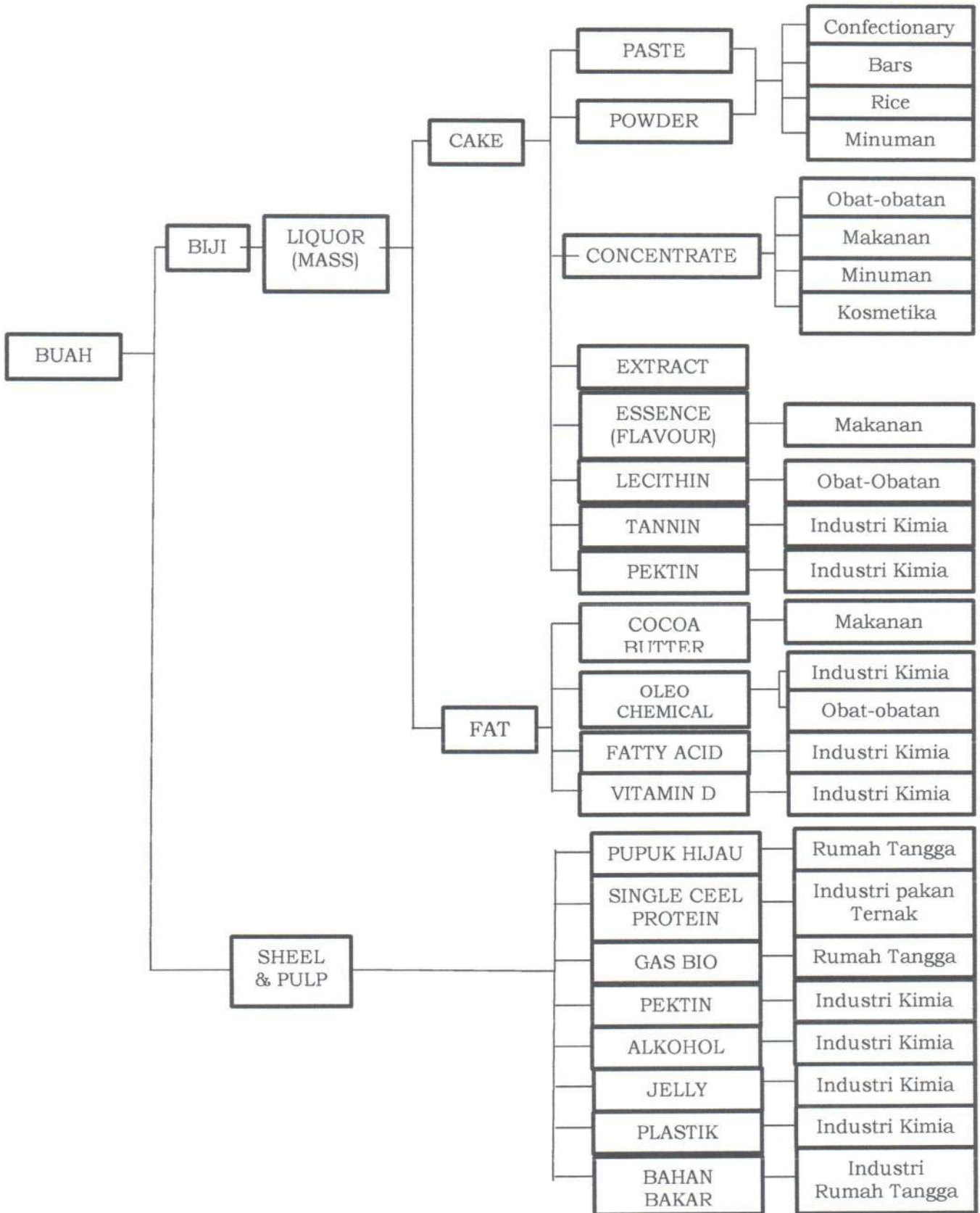
VI. TATA CARA PENGOLAHAN KAKAO

A. Pohon Industri Kakao

Tanaman kakao merupakan salah satu komoditas perkebunan utama yang dapat meningkatkan perekonomian di Propinsi Kaltim. Sentra perkebunan kakao antara lain Kabupaten kutim mahulu dan berau,. Pada tahun 2023 luas lahan mencapai 79,345 hektar dengan produksi sebesar 7.813 ha ton., produksi 2543 ton.

Salah satu kunci utama nilai tambah kakao terletak pada tahap pengolahan. Proses pengolahan kakao hingga menjadi berbagai jenis olahan coklat melalui proses yang panjang mulai dari hulu hingga ke hilir. Tahapan pengolahan kakao sendiri dibagi menjadi dua tahap, yaitu pengolahan hulu kakao dan pengolahan hilir kakao.

Pada pengolahan hulu kakao ada beberapa tahapan yang dilakukan yaitu pemanenan buah kakao, sortasi buah, fermentasi, perendaman, pengeringan dan sortasi biji kakao. Sedangkan pada tahap pengolahan hilir kakao untuk menghasilkan bubuk coklat dan permen coklat itu juga masih melalui proses yang panjang. Tahapan untuk menghasilkan bubuk coklat diantaranya tahap penyangraian biji kakao, pengempaan sehingga dihasilkan bungkil atau cake yang digunakan dalam pembuatan bubuk coklat, Sedangkan untuk menghasilkan permen coklat tahapan yang dilakukan yaitu proses pencampuran, kemudian penghalusan atau refining, penggilasan atau conching, kemudian tempering, pencetakan dan yang terakhir pendinginan.



Gambar 25. Pohon Industri Kakao

69

B. Pengolahan Hulu

Pengolahan hulu merupakan pengolahan bahan mentah menjadi bahan setengah jadi. Dalam pengolahan hulu kakao sendiri dapat melalui beberapa tahapan yang harus dilakukan hingga menjadi bahan yang siap untuk digunakan pada pengolahan hilir.

1. Panen buah

Kriteria buah kakao yang masak adalah 143 – 170 hari dari pembuahan. Buah kakao yang telah masak mengalami perubahan warna dari merah bata menjadi merah kekuningan terutama sepanjang alur buah. Pada buah yang muda biji melekat pada kulit buah, sedangkan buah masak umumnya biji terlepas dari kulit buah.

Buah yang dipetik harus buah yang masak optimal karena akan berpengaruh pada fermentasi. Bila pengolahan memenuhi syarat maka akan diperoleh biji kakao kering bermutu tinggi.

2. Sortasi buah

Tujuan dari sortasi buah adalah memisahkan buah kakao menjadi 2 kelompok yaitu superior yaitu masak optimal, sehat dan tidak cacat dan inferior yaitu kurang masak atau lewat masak dan cacat.

3. Fermentasi

Fermentasi harus dilakukan karena tanpa fermentasi sifat khas (warna dan flavor) tidak terbentuk. Fermentasi secara eksternal dilakukan oleh mikroorganisme untuk menghancurkan pulp, sedangkan secara internal terjadi secara enzimatik di dalam biji sehingga terbentuk warna dan flavor coklat.

Fermentasi merupakan salah satu tahapan yang penting dalam proses pengolahan biji kakao. Selama proses fermentasi berlangsung akan terjadi beberapa perubahan yang mempengaruhi mutu biji kakao, terutama dari segi: warna, aroma, dan konsistensi biji mematikan biji dan mempercepat pengeringan. Tujuan lain fermentasi biji kakao adalah memudahkan melepaskan pulp (plasenta). Pada saat fermentasi terjadi pula peragian dari gula menjadi alkohol. Kemudian menjadi asam cuka. Wadah fermentasi yang banyak digunakan oleh petani adalah kotak kayu, keranjang bambu, daun pisang, dan karung plastik.

Ditambahkan standar kakao fermentasi yang baik, standar SNI dan kakao lindak atau kakao mulia (kadar air, dll)

Tabel 12. Persyaratan Mutu Umum

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Serangga Hidup	-	Tidak ada
2	Kadar Air	%fraksi massa	Maks 7.5
3	Biji berbau asap dan atau hammy dan atau berbau asing	-	Tidak ada
4	Kadar benda asing	-	Tidak ada

Tabel 13. Persyaratan Mutu Khusus

Jenis Mutu		Persyaratan				
Kakao Mulia (Fine Cocoa)	Kakao Linda (Bulk Cocoa)	Kadar Biji Berjamur (biji/biji)	Kadar Biji Slaty (biji/biji)	Kadar Biji Berserangga (biji/biji)	Kadar Kotoran Waste (biji/biji)	Kadar Biji Berkecambah
I - F	I - B	Maks. 2	Maks. 3	Maks. 1	Maks. 1,5	Maks. 2
II - F	II - B	Maks. 4	Maks. 8	Maks. 2	Maks. 2,0	Maks. 3
III - F	III - B	Maks. 4	Maks. 20	Maks. 2	Maks. 3,0	Maks. 3

4. Perendaman

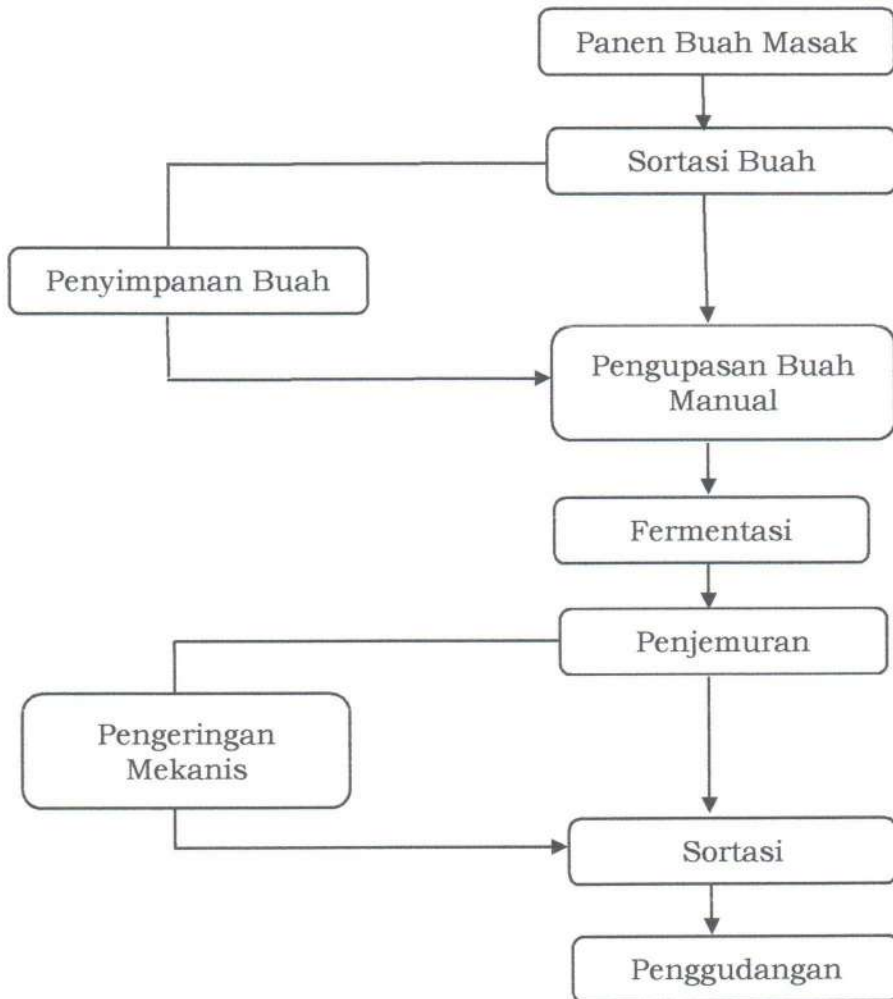
Setelah fermentasi selesai, biji kakao direndam dalam air selama kurang lebih 2 jam untuk menghentikan fermentasi. Lamanya perendaman yaitu maksimal 12 jam, setelah itu dicuci.

5. Pengeringan

Biji dikeringkan di bawah sinar matahari selama kurang lebih 2 hari sambil dibolak balik, kemudian dimasukkan dalam pengering dengan suhu 50 derajat celcius selama 48-60 jam. Kadar air yang terkandung dalam biji kakao pada proses pengeringan ini berkisar antara 5-6 %.

6. Sortasi Kering

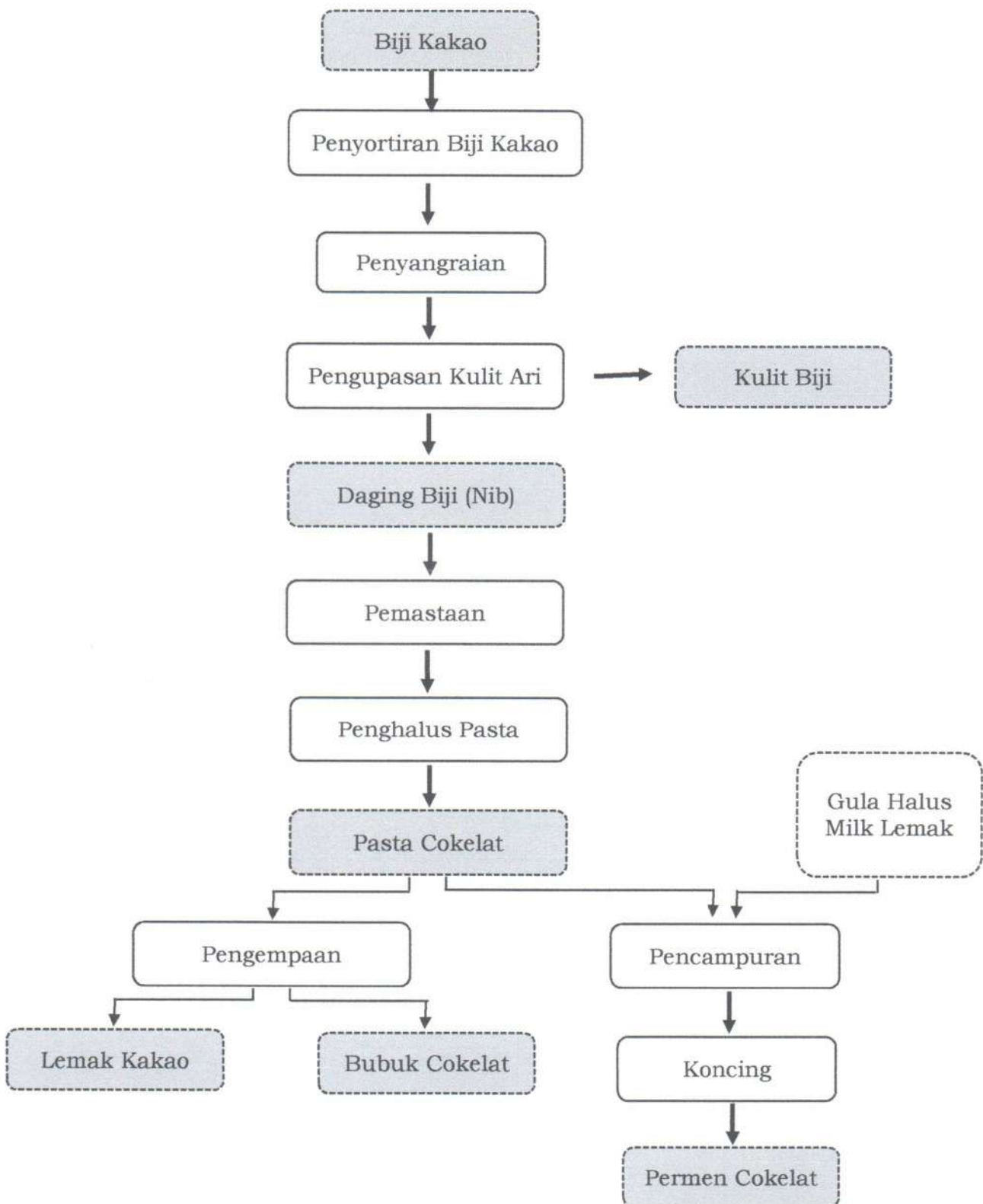
Yang terakhir yaitu proses sortasi yaitu memisahkan biji yang sudah kering. Pada tahap sortasi kering ini biasanya dilakukan oleh tenaga manusia. Tahapan hulu kakao yaitu persiapan bahan mentah kakao yang nantinya akan diolah menjadi berbagai olahan coklat. Lanjut ke tahapan selanjutnya yaitu proses pengolahan hilir kakao.



Gambar 26. Diagram Pengolahan Biji Kakao

C. Pengolahan Hilir

Pengolahan hilir merupakan pengolahan barang setengah jadi menjadi barang jadi sehingga barang yang dihasilkan dapat langsung dipakai atau dinikmati oleh konsumen. Kakao sendiri dapat dijadikan beberapa olahan seperti bubuk coklat dan permen coklat. Tahapan pengolahan kakao hilir untuk menghasilkan bubuk coklat dan permen coklat ini melalui beberapa proses.



Gambar 27. Diagram Pengolahan Hilir Biji Kakao

1. Pengolahan Kakao Menjadi Bubuk Cokelat

a. Penyangraian

Dalam pembuatan bubuk cokelat ini pertama-tama yang harus dilakukan adalah mengumpulkan biji kakao yang telah matang.

b. Pengempaan

Untuk memperoleh cokelat bubuk, maka sebagian lemak cokelat yang ada di dalam pasta cokelat harus dikeluarkan. Proses pengeluaran lemak tersebut dilakukan dengan mengepress pasta menggunakan alat press (hidraulik atau mekanis) pada tekanan 400-500 bar dan suhu 90-100 derajat celcius. Lemak cokelat panas dilewatkan ke filter press untuk memisahkannya dari kotoran yang mungkin terbawa, untuk selanjutnya dicetak dan didinginkan.

c. Pengayakan

Bungkil biji hasil dari pengepressan dihaluskan dengan menggunakan alat penghalus (breaker) dan diayak untuk memperoleh ukuran partikel bubuk yang seragam. Setelah proses pengayakan, bubuk cokelat pun jadi dapat digunakan dalam berbagai olahan makanan. Cokelat bubuk ini digunakan dalam berbagai produk pangan, misalnya untuk membuat minuman cokelat, ingredient untuk cake, puding, ice cream dan sebagainya.

2. Pengolahan Kakao Menjadi Permen Cokelat

a. Pencampuran

Cokelat dibuat dengan menggunakan pasta cokelat yang ditambahkan dengan sukrosa, lemak coklat, dengan atau tanpa susu dan bahan-bahan lain. Semua bahan ini dicampur dalam sebuah mixer sehingga dihasilkan pasta cokelat yang kental yang selanjutnya mengalami proses pelembutan (refining) dengan mesin tipe roll sampai diperoleh tekstur cokelat dengan tekstur yang halus.

b. Penghalusan (Conching)

Proses penghalusan (conching) adalah proses pencampuran untuk menghasilkan coklat dengan flavor yang baik dan tekstur yang halus. Biasanya dilakukan dua tahap, proses dilakukan pada suhu 80 derajat celcius selama 24 – 96 jam.

Adonan cokelat kemudian dihaluskan terus-menerus dan lesitin ditambahkan pada akhir penghalusan untuk mengurangi kekentalan coklat. Pada tahapan ini, air dan senyawa pengganggu flavor akan menguap, lemak kakao akan menyelimuti partikel coklat, gula dan susu secara sempurna sehingga memberikan sensasi tekstur yang halus.

c. Tempering

Tempering merupakan tahapan yang dilakukan untuk mendapatkan cokelat yang stabil, karena cokelat yang stabil akan menghasilkan kristal-kristal lemak berukuran kecil dengan titik leleh yang tinggi. Kemudian adonan lemak cair didinginkan dari 50 derajat celcius menjadi 18 derajat celcius dalam waktu 10 menit dengan pengadukan konstan.

Adonan lalu didiamkan di suhu dingin selama sekitar 10 menit untuk membentuk lemak cokelat yang bersifat stabil. Suhu selanjutnya dinaikkan menjadi 29 – 31 derajat celcius dalam waktu 5 menit. Proses ini bisa bervariasi, tergantung komposisi bahan yang digunakan.

d. Pencetakan dan Pendinginan

Sebelum pencetakan, suhu cokelat cair dijaga pada suhu 30 – 32 derajat celcius untuk dibawa ke wadah-wadah pencetakan. Selanjutnya, dilakukan pendinginan secara perlahan untuk memadatkan coklat dan kemudian cokelat dikeluarkan dari cetakan setelah suhu mencapai 10 derajat celcius.

Proses pendinginan yang terkontrol akan menghasilkan cokelat padat dengan kristal lemak yang halus dan struktur yang stabil terhadap panas, terlihat dari sifat lelehnya yang baik dan permukaan yang mengkilap.

D. Tata cara Pengolahan Berdasarkan Indikasi Geografis

Salah satu kakao yang terbaik terdapat di Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. Biji Kakao Berau – Kaltim memiliki karakter khas, yaitu aromanya khas coklat dan rasa spesifik (rasa asam, sepat, pahit, dan rasa rempah) berwarna coklat muda.

Standar mutu Biji Kakao Berau merujuk pada penentuan syarat umum dan syarat khusus. Syarat umum merupakan syarat yang harus dipenuhi oleh setiap bagian biji kakao yang akan diekspor, dan syarat khusus merupakan syarat yang harus dipenuhi dalam setiap klasifikasi jenis mutu.

Tabel 14. Mutu biji kakao - Berau

No	Ukuran	Jumlah Biji/ 100 gram
1	AA	Maksimal 85
2	A	Maksimal 100

Sumber: SNI 01 – 2323 – 1991

Syarat umum biji kakao yang akan diekspor dibedakan berdasarkan ukuran biji kakao, tingkat kekeringan / kandungan kadar air dan tingkat kontaminasi benda asing. Ukuran biji kakao ini dinyatakan dalam jumlah biji per 100 g biji kering (kadar air 6 – 7 %). Klasifikasi mutu berdasarkan ukuran biji ini diklasifikasikan dalam 5 tingkatan.

Tabel 15. Syarat umum standar mutu biji kakao

No	Karakteristik	Persyaratan
1	Kadar Air	Maksimal 7,5 %
2	Biji bebau asap atau abnormal atau berbau	Tidak ada
3	asing	Tidak ada
4	Serangga Hidup	Maksimal 3 %
5	Kadar Biji pecah dan atau pecahan biji dan atau pecahan kulit	Maksimal 0 %
	Kadar Benda-benda asing	

Sumber : SNI 01 – 2323 – 1991

Syarat cita-rasa dan aroma serta masalah kebersihan mutubiji kakao kering Berau diklasifikasi dan digolongkan dalam dua tingkat mutu, yaitu Mutu I dan Mutu II.

Tabel 16. Syarat khusus standar mutu biji kakao - Berau

No	Karakteristik	Persyaratan (Maksimum)	
		Mutu (Kelas) 1	Mutu (Kelas) 2
1	Kadar Biji Berjamur	3 %	4 %
2	Kadar Biji Tidak Terfermentasi	3 %	8 %
3	Kadar Biji Berserangga, Pipih dan Berkecambah	3 %	6 %

Sumber : SNI 01 – 2323 – 1991.



Menurut Food and Drugs Administration (FDA) dari USA, secara umum persyaratan yang tercantum dalam standar mutu kakao berau sudah sesuai dengan Standar Mutu Kakao International. Beberapa batasan umum yang menggolongkan biji kakao yang layak untuk diperdagangkan di pasaran internasional adalah sebagai berikut :

- Biji kakao harus difermentasi, kering (kadar air 7 %), bebas dari biji *smoky*, bebas dari bau yang tidak normal dan bau asing dan bebas dari bukti-bukti pemalsuan.
- Biji kakao harus bebas dari serangga hidup.
- Biji kakao dalam kemasan harus mempunyai ukuran seragam, bebas dari biji pecah, pecahan biji dan pecahan kulit, dan bebas dari benda-benda asing.

Berdasarkan hasil analisis Laboratorium Penguji Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (LP. Puslitkoka) terhadap fisik biji kakao kering yang berasal dari beberapa sentra kebun kakao di Kabupaten Berau.

Tabel 17. Hasil Analisis Kualitas Biji Kakao Kering - Berau.

No	Karakteristik	Hasil Analisis	
		Tumbit	Gunung Tabur
1.	pH Keping Biji	6.07	5.77
2.	Kadar Lemak Total	52.92 %	51.30 %
3.	Polyphenol	10.49%	21.23 %

Sumber : Hasil Analisis LP Puslitkoka, 2019,

Hasil uji organoleptik (uji cita rasa) yang dilaksanakan oleh Laboratorium Penguji Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (Puslitkoka) terhadap biji Kakao Lindak, sedangkan sumber biji basah berasal dari Kampung Tumbit dan Kampung Gunung Tabur, disajikan pada Tabel 18.

Tabel 18. Hasil Uji Citarasa (Organoleptik) Terhadap Biji Kakao Kering – Berau

No	Karakter	Hasil Analisis	
		Tumbit	Gunung Tabur
1.	Cokelat / Cocoa	6.60	7.00
2.	Asam / Acidity	2.00	4.25
3.	Pahit / Bitterness	6.00	4.50
4.	Sepat / Astringency	6.00	4.50
5.	Buah Segar / Fresh Fruit	1.00	3.00
6.	Buah Kering / Brownd Fruit	0.00	1.00
7.	Bunga / Floral	0.00	2.00
8.	Rempah / Spicy	0.00	0.00
9.	Kacang / Nutty	3.00	1.00
10.	Manis / Sweet	0.00	0.00
11.	Sangrai / Roasted	4.25	5.00
12.	Kayu / Woody	0.00	0.00
13.	Busuk / Putrid	0.00	0.00
14.	Nilai Global	6.00	7.00

Sumber : Hasil Analisis LP Puslitkoka Indonesia, 2019.

Keterangan : Skore 0 : Tidak ada, 1 – 2 : Sangat Lemah, 3 – 5 : Lemah sampai Sedang, 6 – 8 : Kuat (strong), 9 – 10 : Dominan.

1. Metode Pengolahan Kakao

1) Pemetikan dan Sortasi Buah

Buah kakao yang siap panen dan cukup masak secara fisiologis, ditandai dengan adanya perubahan warna kulit buah dari berwarna hijau menjadi kuning atau jingga, sedangkan yang berwarna merah akan berubah menjadi jingga. Dalam satu tahun terdapat puncak panen satu atau dua kali dengan interval 5 - 6 bulan.

Buah hasil pemetikan disortir antara buah sehat dengan yang terserang penyakit. Frekuensi pemanenan ditentukan oleh jumlah buah yang masak pada satu periode pemanenan. Petani biasanya memanen 5 – 6 kali pada musim puncak panen dengan interval satu minggu.

2) Pemecahan Buah dan Pemeraman (Fermentasi)

Pemecahan buah kakao dilakukan dengan menggunakan benda tumpul yang terbuat dari kayu, kemudian dilakukan sortasi biji kakao untuk memisahkan biji yang cacat. Selanjutnya biji yang sehat dimasukkan dalam kotak pemeraman/fermentasi. Pada biji kakao yang terdapat dalam buah yang sudah pecah dikumpulkan untuk diolah menjadi biji kakao kering.

Pemeraman dilakukan selama 5 – 12 hari tergantung kondisi setempat dan pematangan buah, dengan cara mengatur tempat agar cukup bersih dan terbuka, menggunakan wadah pemeraman seperti keranjang atau karung goni, memberi alas pada permukaan tanah dan menutup permukaan tumpukan buah dengan daun-daun kering. Cara ini menurunkan jumlah biji kakao rusak.

Penyimpanan dan penghamparan buah sebelum fermentasi akan menghasilkan biji kakao yang bercita rasa coklat lebih baik. Kadar kulit buah berkisar 61.0 – 86.4 % dengan rata-rata 74.3 %. dan kadar biji segar 13.6 % - 39.0 % dengan rata-rata 25.7%. Setelah pemecahan buah, biji kakao dimasukkan kedalam karung plastik dan ditimbang untuk menentukan jumlah hasil pemanenan.

Fermentasi dilakukan untuk memperoleh biji kakao kering yang bermutu baik dan memiliki aroma serta cita rasa khas coklat. Cita rasa khas coklat ditentukan oleh fermentasi dan penyangraian. Biji yang kurang fermentasi ditandai dengan warna ungu, bertekstur pejal, rasanya pahit dan sepat, sedang yang berlebihan fermentasi akan mudah pecah, berwarna coklat seperti coklat tua, cita rasa coklat kurang dan beraroma menyengat.

Fermentasi dilakukan dalam kotak maupun dalam keranjang. Kotak dibuat dari kayu dengan terdapat lubang di bagian dasar untuk membuang cairan fermentasi dan sirkulasi udara. Biji ditutup dengan daun pisang atau karung goni untuk mempertahankan panas, kemudian ditindih dengan potongan kayu. Selanjutnya diaduk setiap hari atau dua hari selama waktu 5 - 7 hari. Tumpukan Fermentasi dilakukan dengan cara menimbun atau menumpuk biji kakao segar hingga membentuk kerucut. Kotak yang kedalamannya 42 cm cukup diaduk sekali saja selama 2 hari. Fermentasi harus dilakukan ditempat teduh agar terlindung dari hujan dan cahaya matahari langsung. Setelah difermentasi biji kakao segera dikeringkan.

3) Pencucian

Pencucian dilakukan setelah fermentasi untuk mengurangi pulp yang melekat pada biji kakao, dengan merendam biji kakao sekitar 3 jam selanjutnya biji kakao dijemur (pengeringan) untuk mengurangi kadar air biji. Kadar kulit biji yang dikehendaki maksimum 12 %.

4) Pengeringan

Tujuan utama pengeringan adalah mengurangi kadar air biji dari 60 % menjadi 6 - 7 % sehingga aman selama penyimpanan, pengemasan, pengangkutan dan distribusi. Pengeringan dilakukan dengan penjemuran sinar matahari, alat pengering atau kombinasi keduanya.

Pengeingan pada rak jemur (lantai jemur) diusahakan kapasitas per m² rak/lantai adalah 15 kg, sehingga biji kakao akan kering setelah 7-10 hari pada intensitas sinar matahari normal (tidak hujan). Selama penjemuran hampan biji dibalikkan setiap 1 - 2 jam. Selama proses penjemuran biji disortir dengan membuang serpihan kulit buah, plasenta, material asing dan biji yang cacat yang tercampur. Teknis penjemuran kombinasi pengeringan konvensional yang diberi atap plastik Pengolahan konvensional yang masih ditetapkan adalah penjemuran 1 hari dan pengeringan mesin selama 24 jam efektif, yaitu flat bed dryer yang dioperasikan suhu lebih dari 60 °C.

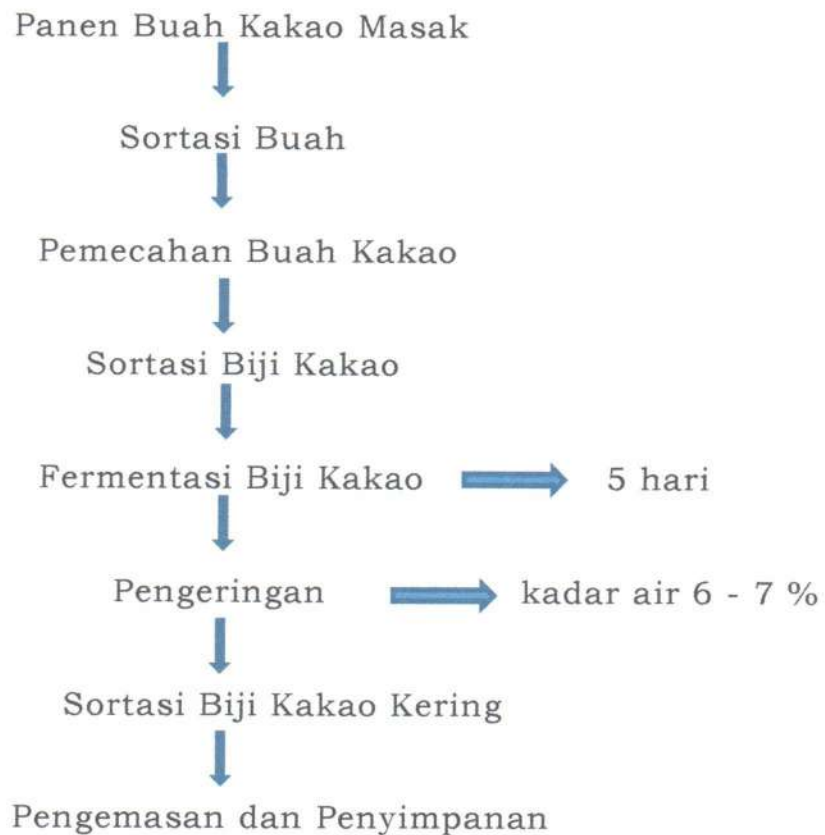
Tempering adalah proses penyesuaian suhu pada biji dengan suhu udara sekitarnya setelah dikeringkan, agar biji tidak mengalami kerusakan fisik pada tahap berikutnya. Biasanya ditempat gudang timbun sementara kapasitasnya 330 kg biji kakao kering/m², Sortasi kemudian dilakukan lagi setelah 5 hari dan dilakukan pengemasan.

5) Sortasi

Sortasi bertujuan untuk memisahkan biji kakao dari kotoran yang melekat mengelompokkan biji berdasarkan penampilan fisik dan ukuran biji. Biji kakao yang telah lima (5) hari kering disortasi. Proses sortasi dilakukan secara manual.

6) Pengemasan dan Penyimpanan

Biji kakao kering dan bersih dikemas dalam karung bersih dan disimpan dalam gudang. Penyimpanan dan pengelolaan biji kakao kering dilakukan mengikuti Standar Prosedur Operasional (SPO) penanganan biji kakao untuk tujuan esport, SPO fumigasi kakao di gudang, dan SPO fumigasi kakao di container.



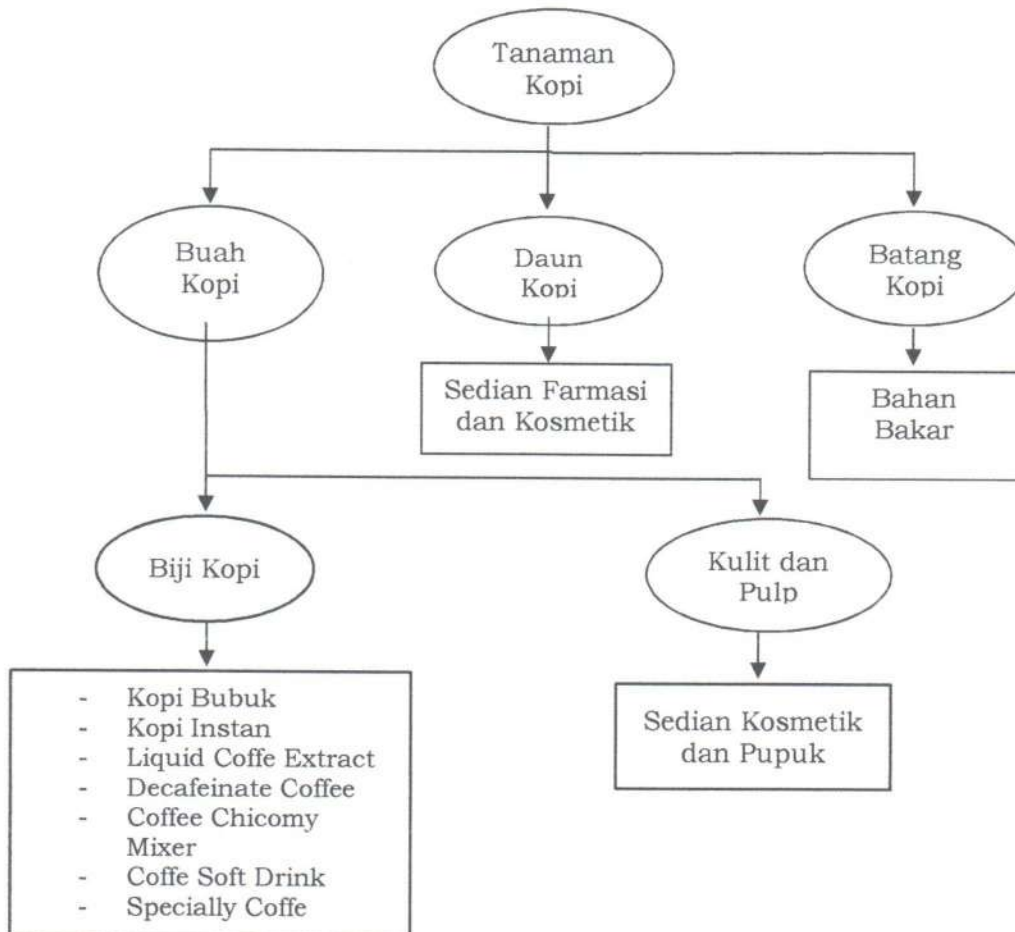
Gambar 28. Alur Proses Produksi Kakao Berau

VII. TATA CARA PENGOLAHAN KOPI

A. Pohon Industri Kopi

Buah kopi yang telah dipanen harus segera diolah untuk mencegah terjadinya reaksi kimia yang bisa menurunkan mutu kopi. Hasil panen disortasi dan dipilah berdasarkan kriteria tertentu. Secara umum dikenal dua cara mengolah buah kopi menjadi biji kopi, yakni proses basah dan proses kering. Selain itu ada juga proses semi basah atau semi kering, yang merupakan modifikasi dari kedua proses tersebut. Setiap cara pengolahan mempunyai keunggulan dan kelemahan, baik ditinjau dari mutu biji yang dihasilkan maupun komponen biaya produksi.

Buah kopi yang telah dipanen harus segera diolah untuk mencegah terjadinya reaksi kimia yang bisa menurunkan mutu kopi. Hasil panen disortasi dan dipilah berdasarkan kriteria tertentu. Buah kualitas prima bila diolah dengan benar akan menghasilkan biji kopi bermutu tinggi. Proses pengelolaan kopi dari hulu ke hilir menentukan citarasa dan nilai jual.



Gambar 29. Pohon Industri Kopi

1. Pengolahan dengan proses basah

Biaya produksi proses basah lebih mahal dibanding proses kering. Proses basah sering dipakai untuk mengolah biji kopi arabika. Alasannya, karena kopi jenis ini dihargai cukup tinggi. Sehingga biaya pengolahan yang dikeluarkan masih sebanding dengan harga yang akan diterima. Berikut tahapan untuk mengolah biji kopi dengan proses basah.

Proses pengolahan biji kopi (Basah) :

a. Sortasi buah kopi

Setelah buah kopi dipanen, segera lakukan sortasi. Pisahkan buah dari kotoran, buah berpenyakit dan buah cacat. Pisahkan pula buah yang berwarna merah dengan buah yang kuning atau hijau. Pemisahan buah yang mulus dan berwarna merah (buah superior) dengan buah inferior berguna untuk membedakan kualitas biji kopi yang dihasilkan.

b. Pengupasan kulit buah

Kupas kulit buah kopi, disarankan dengan bantuan mesin pengupas. Terdapat dua jenis mesin pengupas, yang diputar manual dan bertenaga mesin. Selama pengupasan, alirkan air secara terus menerus kedalam mesin pengupas.

Fungsi pengaliran air untuk melunakkan jaringan kulit buah agar mudah terlepas dari bijinya. Hasil dari proses pengupasan kulit buah adalah biji kopi yang masih memiliki kulit tanduk, atau disebut juga biji kopi *Hard Skin* (HS).

c. Fermentasi biji kopi HS

Lakukan fermentasi terhadap biji kopi yang telah dikupas. Terdapat dua cara, pertama dengan merendam biji kopi dalam air bersih. Kedua, menumpuk biji kopi basah dalam bak semen atau bak kayu, kemudian atasnya ditutup dengan karung goni yang harus selalu dibasahi.

Lama proses fermentasi pada lingkungan tropis berkisar antara 12-36 jam. Proses fermentasi juga bisa diamati dari lapisan lendir yang menyelimuti biji kopi. Apabila lapisan sudah hilang, proses fermentasi bisa dikatakan selesai. Setelah difermentasi cuci kembali biji kopi dengan air. Bersihkan sisa-sisa lendir dan kulit buah yang masih menempel pada biji.

d. Pengeringan biji kopi HS

Langkah selanjutnya biji kopi HS hasil fermentasi dikeringkan. Proses pengeringan bisa dengan dijemur atau dengan mesin pengering. Untuk penjemuran, tebarkan biji kopi HS di atas lantai jemur secara merata. Ketebalan biji kopi sebaiknya tidak lebih dari 4 cm. Balik biji kopi secara teratur terutama ketika masih dalam keadaan basah.

Lama penjemuran sekitar 2-3 minggu dan akan menghasilkan biji kopi dengan kadar air berkisar 16-17%. Sedangkan kadar air yang diinginkan dalam proses ini adalah 12%. Kadar air tersebut merupakan kadar air kesetimbangan agar biji kopi yang dihasilkan stabil tidak mudah berubah rasa dan tahan serangan jamur.

Untuk mendapatkan kadar air sesuai dengan yang diinginkan lakukan penjemuran lanjutan. Namun langkah ini biasanya agak lama mengingat sebelumnya biji kopi sudah direndam dan difermentasi dalam air. Biasanya, pengeringan lanjutan dilakukan dengan bantuan mesin pengering hingga kadar air mencapai 12%. Langkah ini akan lebih menghemat waktu dan tenaga.

e. Pengupasan kulit tanduk

Setelah biji kopi HS mencapai kadar air 12%, kupas kulit tanduk yang menyelimuti biji. Pengupasan bisa ditumbuk atau dengan bantuan mesin pengupas (huller). Dianjurkan dengan mesin untuk mengurangi resiko kerusakan biji kopi. Hasil pengupasan pada tahap ini disebut biji kopi beras (green bean).

f. Sortasi akhir biji kopi

Setelah dihasilkan biji kopi beras, lakukan sortasi akhir. Tujuannya untuk memisahkan kotoran dan biji pecah. Selanjutnya, biji kopi dikemas dan disimpan sebelum didistribusikan.

2. Pengolahan dengan proses kering

Proses kering lebih sering digunakan untuk mengolah biji kopi robusta. Pertimbangannya, karena biji kopi robusta tidak semahal arabika. Peralatan yang diperlukan untuk pengolahan proses kering lebih sederhana dan beban kerja lebih sedikit, sehingga bisa menghemat biaya produksi. Berikut tahapan untuk mengolah biji kopi dengan proses kering.

Proses pengolahan biji kopi (Kering):

a. Sortasi buah kopi

Tidak berbeda dengan proses basah, segera lakukan sortasi begitu selesai panen. Pisahkan buah superior dengan buah inferior sebagai penanda kualitas.

b. Pengeringan buah kopi

Jemur buah kopi yang telah disortasi di atas lantai penjemuran secara merata. Ketebalan kopi yang dijemur hendaknya tidak lebih dari 4 cm. Lakukan pembalikan minimal 2 kali dalam satu hari. Proses penjemuran biasanya memerlukan waktu sekitar 2 minggu dan akan menghasilkan buah kopi kering dengan kadar air 15%. Bila kadar air masih tinggi lakukan penjemuran ulang hingga mencapai kadar air yang diinginkan.

c. Pengupasan kulit buah dan kulit tanduk

Buah kopi yang telah dikeringkan siap untuk dikupas kulit buah dan kulit tanduknya. Usahakan kadar air buah kopi berada pada kisaran 15%. Karena, apabila lebih akan sulit dikupas, sedangkan bila kurang beresiko pecah biji.

Pengupasan bisa dilakukan dengan cara ditumbuk atau menggunakan mesin huller. Kelemahan cara ditumbuk adalah prosentase biji pecah tinggi, dengan mesin resiko tersebut lebih rendah.

d. Sortasi dan pengeringan biji kopi

Setelah buah kopi dikupas, lakukan sortasi untuk memisahkan produk yang diinginkan dengan sisa kulit buah, kulit tanduk, biji kopi pecah dan kotoran lainnya. Biji kopi akan stabil bila kadar airnya 12%.

Bila belum mencapai 12% lakukan pengeringan lanjutan. Bisa dengan penjemuran atau dengan bantuan mesin pengering. Apabila kadar air lebih dari angka tersebut, biji kopi akan mudah terserang jamur. Apabila kurang biji kopi mudah menyerap air dari udara yang bisa mengubah aroma dan rasa kopi. Setelah mencapai kadar air kesetimbangan, biji kopi tersebut sudah bisa dikemas dan disimpan.

e. Pengemasan dan Penyimpanan

Kemas biji kopi dengan karung yang bersih dan jauhkan dari bau-bauan. Untuk penyimpanan yang lama, tumpuk karung-karung tersebut diatas sebuah palet kayu setebal 10 cm. Berikan jarak antara tumpukan karung dengan dinding gudang.

Kelembaban gudang sebaiknya dikontrol pada kisaran kelembaban (RH) 70%. Pengudangan bertujuan untuk menyimpan biji kopi sebelum didistribusikan kepada pembeli.

Biji kopi yang disimpan harus terhindar dari serangan hama dan penyakit. Jamur merupakan salah satu pemicu utama menurunnya kualitas kopi terlebih untuk daerah tropis.

3. Proses Pengolahan Hilir

Proses pengolahan hilir atau yang biasa disebut pengolahan sekunder merupakan suatu proses pengolahan biji kopi kering menjadi bubuk kopi atau kopi instan. Pengolahan hilir kopi bubuk meliputi beberapa proses sebagai berikut:

a. Penyangraian

Penyangraian merupakan suatu proses yang penting pada pembuatan kopi bubuk. Penyangraian bertujuan untuk menurunkan kadar air biji sampai di bawah 4% dan bertujuan untuk membentuk aroma dan citarasa khas kopi. Proses penyangraian dapat menyebabkan perubahan fisik dan kimiawi yaitu penguapan air dari dalam biji, penguapan senyawa volatil (aldehid, furfural, keton, alkohol, dan ester), serta proses pirolisis atau pencoklatan biji.

Berdasarkan suhu penyangraian yang digunakan kopi sangrai dibedakan atas 3 golongan yaitu *ligh roast* suhu yang digunakan 193 °C sampai 199 °C, *medium roast* suhu yang digunakan 204 °C dan *dark roast* suhu yang digunakan 213 °C sampai 221 °C. *Light roast* menghilangkan 3-5% kadar air, *medium roast* menghilangkan 5-8% dan *dark roast* menghilangkan 8-14% kadar air (Varnam and Sutherland, 1994).

b. Pendinginan (*Tempering*)

Pendinginan bertujuan untuk menurunkan suhu biji kopi setelah proses penyangraian. Pendinginan dilakukan selama kurang lebih 15 menit untuk kapasitas 8-10 kg dengan menggunakan alat pendingin dengan pengaduk otomatis dan dilengkapi dengan blower untuk mempercepat proses pendinginan.

c. Penghalusan/Pembubukan Biji Kopi Sangrai

Proses penghalusan biji kopi dilakukan dengan alat penghalus sampai diperoleh kopi bubuk dengan ukuran partikel tertentu. Ukuran partikel kopi bubuk ini sudah dapat diatur pada alat penghalus (s). Butiran bubuk kopi mempunyai luas penampang yang besar sehingga senyawa pembentuk citarasa mudah larut ke dalam air panas.

d. Pengemasan

Pengemasan bertujuan untuk mempertahankan aroma dan citarasa kopi bubuk yang akan didistribusikan. Beberapa faktor yang dapat berpengaruh terhadap keawetan kopi bubuk selama dikemas adalah kondisi penyimpanan, tingkat sangrai, kadar air kopi bubuk, kehalusan bubuk,

dan kandungan oksigen di dalam kemasan. Kemasan yang mengandung terlalu banyak oksigen dapat menyebabkan aroma dan citarasa kopi berkurang karena proses oksidasi. Sedangkan kandungan air yang terlalu banyak di dalam kemasan akan dapat menghidrolisa senyawa kimia yang ada di dalam kopi bubuk dan menyebabkan bau apek.

4. Produk Cacat dan Limbah

Pengolahan Kopi akan menghasilkan produk kopi yang cacat atau tidak memenuhi persyaratan mutu yang telah ditentukan. Produk cacat dari biji kopi ini dapat berupa biji kopi yang tidak memenuhi standar mutu yang telah ditentukan, seperti biji terlalu kecil, biji yang mempunyai warna yang berbeda, biji berlubang, atau biji pecah. Produk cacat yang berupa biji kopi sangrai ini selanjutnya akan dicampur dengan kopi sangrai yang lain untuk diolah menjadi kopi bubuk. Namun biji kopi dengan mutu yang bagus akan dijual dalam bentuk biji. Limbah pada pengolahan kopi ini adalah berupa ampas kopi, kulit kopi kering, dan kulit kopi basah. Ampas kopi yang setelah disaring untuk dijadikan kopi instan ini akan dikeringkan dan dijadikan bahan campuran untuk pembuatan sabun. Selanjutnya kulit kopi baik yang kering maupun yang basah akan digunakan sebagai campuran pakan ternak.

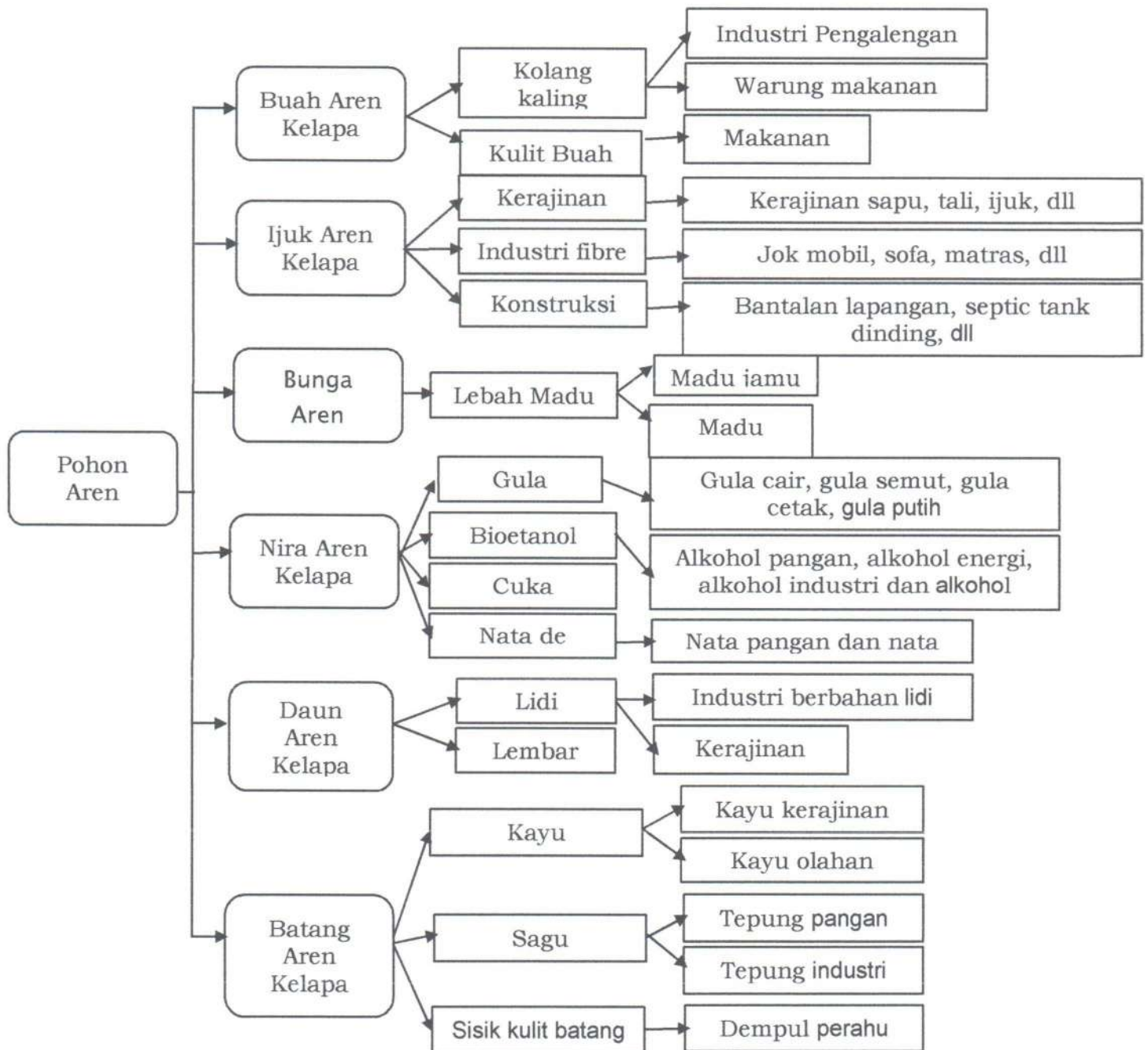
VIII. TATA CARA PENGOLAHAN AREN

A. Pohon Industri Aren

Pohon aren disadap dua kali sehari, yakni pada pagi dan sore hari. Nira hasil sadapan yang diambil pada pagi hari hasilnya lebih banyak dari pada nira hasil panen sore hari. Jika satu pohon aren misalnya dalam satu hari menghasilkan sepuluh liter nira, maka panen pagi akan berisi sekitar tujuh liter, sedangkan panen sore akan berisi tiga liter nira. Hal ini terjadi karena dalam cuaca dingin di tengah malam sampai subuh hari, air nira mengalir lebih deras. Sifat pohon aren ini juga yang membuat aren yang ditanam di ketinggian di atas 800 meter dari permukaan laut, akan menghasilkan nira yang lebih banyak dari pada yang dihasilkan oleh pohon aren yang ditanam di dataran rendah. Aren dataran rendah rata menghasilkan nira dua belas liter perhari, sedangkan yang di dataran tinggi, bisa sekitar dua puluh liter per hari.

Jumlah nira juga sangat bergantung pada kesuburan tanah dan perawatan. Pengalaman menunjukkan bahwa pohon aren yang dipupuk, disiram di musim kemarau dan dikendalikan gulmanya, maka hasilnya akan jauh lebih baik.

Namun begitu, dalam hal rendemen atau presentase kandungan penting terlarut (kadar gula), nira dataran rendah lebih unggul. Selain ketinggian, curah hujan juga mempengaruhi rendemen. Dapat ditebak, di musim penghujan, rendemen nira akan lebih rendah dibanding rendemen nira aren di musim kemarau.



Gambar 30. Pohon Industri Aren

Nira aren juga mudah menjadi masam. Karena zat gula yang terkandung mudah terfermentasi oleh bakteri. Jika nira sudah masam, maka gula yang dihasilkan nantinya juga akan berasa asam. Carapaling mudah untuk menunda pemasaman nira aren adalah sebagai berikut : Cincang seperti keripik 1 kg kayu nangka. Rendam dalam air masak 1 liter. Biarkan 3 hari. Setelah air berwarna kecoklatan, masukkan airnya sebanyak 200 cc ke dalam setiap jerigen penampung nira di pohon. Nira akan bertahan sampai dipanen.

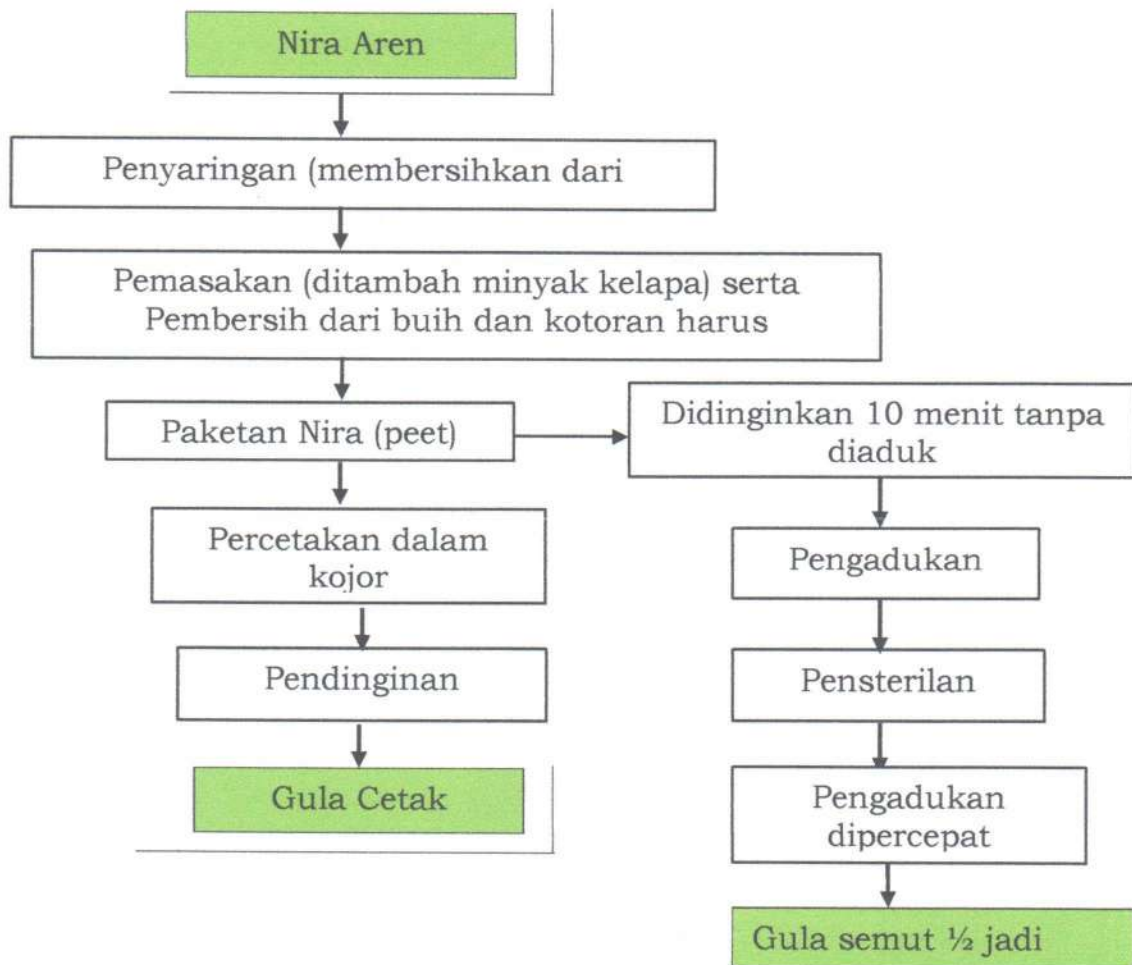
Jumlah 200 cc itu adalah untuk satu pohon aren yang ditaksir akan menghasilkan nira antara 5-10 liter. Jika hasilnya 15 liter, maka berikan 300 cc. Jika air pada cincangan kayu sudah habis, masih bisa ditambah air sebanyak dua kali lagi. Jadi, satu cincangan kayu nangka dapat direndam sebanyak 3 kali. Selain kayu nangka, orang juga menggunakan kayu cempedak, parutan buah nangka/cempedak muda, tumbukan daun nangka/cempedak, potongan sabut kelapa yang masih basah, kapur sirih, dan lain-lain.

Air nira yang sudah dibawa ke tempat pemasakan, akan langsung dimasak. Jika jumlah nira sudah cukup satu wajan/kancah/wadah pemasakan, maka nira akan dimasak hingga menjadi gula. Lama pemasakan sekitar 4-5 jam, tergantung bentuk tungku, bentuk wadah masak dan besarnya api. Tungku sebaiknya dibuat dengan bentuk standar tungku hemat bahan bakar, wadah masak pilih yang permukaannya paling luas, dan kayu api harus kering agar api mudah membesar. Selain kayu api, bisa dipakai sekam padi dan tandan kosong sawit. Jika jumlah nira belum cukup satu wajan, maka nira hasil sadapan sore hari dipanaskan hingga mendidih, lalu kayu api ditarik, api pun padam. Nira yang sudah dipanaskan ini akan dimasak dengan nira hasil sadapan esok paginya.

Nira aren dimasak dengan api yang sedang saja besarnya, sambil sesekali diaduk. Buang buih yang keluar saat nira sudah mendidih. Membuang buih ini akan membuat gula bisa keras saat dicetak nantinya. Selain itu, pembuangan buih juga akan membuat gula warnanya tidak menghitam.

Untuk mencegah meluapnya buih nira saat dimasak, taburkan 2 butir daging buah kemiri yang sudah dihaluskan untuk tiap wajan. Kalau tidak ada, bisa pakai 2 sendok minyak kelapa. Bersihkan (cuci dengan air bersih) cetakan dan papan alas cetakannya. Atur cetakan (bisa dari bambu atau batok kelapa) di atas papan alas. Jika cetakan terbuat dari batok (tempurung) kelapa, maka batok harus ditelangkupkan dulu agar air sisa pencucinya turun.

Cara menguji apakah nira sudah bisa naik ke cetakan : Larutkan sekitar 1 cc air nira yang dimasak itu ke dalam air bersih dingin. Jika air nira langsung membeku, maka berarti masakan nira sudah siap naik cetakan. Jangan memaksa mencetak nira yang belum cukup tua masakannya. Hal ini bisa menyebabkan gula aren nantinya akan mudah berjamur. Gula aren yang sudah membeku dibiarkan satu malam, baru dibungkus. Membungkus gula saat masih hangat akan membuat gula melengas/basah dan juga mudah berjamur. Perajin gula rakyat biasanya membungkus gula aren dengan kresek daun pisang, upih pinang, daun jati, dan perangkat alami lainnya. Perajin yang lebih modern akan membungkus gulanya dengan plastik bertuliskan nama usaha/merk.



Gambar 31. Diagram Alir proses Gula Cetak dan Gula Semut

B. Tata cara Pengolahan Berdasarkan Indikasi Geografis

1. Gula Aren Tuana Tuha

A. Sifat Fisik Biji

Gula Aren Tuana memiliki karakter, yaitu relatif lebih padat, tidak mudah mencair pada suhu kamar, tidak mudah mengeras jika disimpan dalam refrigerator (suhu 5-10 °C), yang aromanya agak wangi (khas gula merah) dan rasa spesifik (rasa manis), tidak terkontaminasi benda/material asing, dan berwarna kuning kecoklatan sampai coklat agak kehitaman (Dark Red A dan Dark Red B, Page 187).

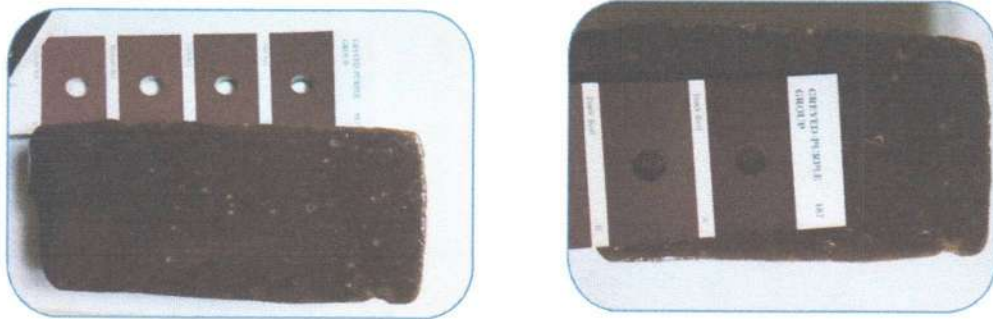
Standar Gula Aren Etam Tuana Tuha merujuk pada penentuan syarat umum dan syarat khusus. Syarat umum merupakan syarat yang harus dipenuhi berdasarkan Standart SNI 01-3743-1995 sebagaimana disajikan dalam Tabel 19 berikut:

Tabel 19. Standart SNI Kelas Mutu Gula Aren Tuana Tuha

Kriteria uji	Satuan	Persyaratan Gula Merah Cetak
Bentuk		Normal Tidak mudah mencair (suhu kamar)
Rasa dan aroma		Normal khas
Warna		Kuning kecoklatan sampai Coklat agak kehitaman
Bagian tak larut dalam air	% b/b	Maks.1,0
Kadar Air	% b/b	Maks 10,0
Kadar Abu	% b/b	Maks 2,0
Gula pereduksi	% b/b	Maks 10,0
Sakarosa	% b/b	Maks 77

Sumber: SNI 01 – 3743 – 1995

Berdasarkan Tabel Standart Mutu SNI diatas, maka produk Gula Aren memenuhi kriteria mutu SNI.



Gambar 32. Warna Gula Aren

B. Karakteristik Mutu Kimia dan Cita rasa

Berdasarkan hasil analisis Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian IPB, Bogor terhadap kandungan Kimia gula aren tuana, disajikan pada tabel berikut.

Tabel 20. Hasil Analisis Kandungan Kimia Nira dan Gula Aren Tuana

No.	Karakteristik	Hasil Pengujian
1.	Nira Aren	6.0 – 6,5
2.	Sukrosa	71,08 - 83,08 %
3.	Gula Total	78,74 - 92,89 %
4.	Kadar Air	6,01 – 10,25 %
5.	Karbohidrat	41,22 - 43,93 %

Sumber : Hasil Analisis Lab THP, IPB. 2021.

C. Cita Rasa Gula Merah

Hasil uji organoleptik (uji cita rasa) yang dilakukan di Laboratorium Teknologi Pertanian Unmul terhadap sampel gula merah tuana yang berasal dari unit pengolahan (UP) anggota MPIG, sebagaimana disajikan dalam Tabel 21.

Tabel 21. Uji Citarasa (Organoleptik) Terhadap Gula Merah Aren Tuana

No	Karakter Uji	Indikator
1.	Warna	Kuning kecoklatan sampai Coklat agak kehitaman
2.	Aroma	Khas
3.	Tekstur	Keras Normal
4.	Rasa	Manis Normal
5.	After teste	Tidak ada
6.	Berat per buah	1 kg

Sumber : Hasil Analisis Tim IG Gula Aren Tuana Tuha (2021)

2. Metode Produksi Nira Aren dan Pengolahan Gula Aren

1) Metode Produksi Nira Aren

Kegiatan panen atau pemungutan hasil pada tanaman aren yang utama adalah penyadapan nira aren. Untuk mendapatkan nira dengan hasil tinggi dan bermutu, petani mengamati tingkat kematangan tandan yang akan disadap. Tanaman aren yang dipelihara dengan baik pada umur 6-8 tahun untuk tipe "Dalam" (Varietas yang dibudidayakan oleh petani di Kecamatan Kenohan).

Pada penyadapan nira aren, perlu diperhatikan beberapa hal, seperti persiapan peralatan yang akan digunakan, kesiapan tanaman yang akan disadap, dan pengetahuan tentang teknik penyadapan.

a. Peralatan

- ✓ Alat penampung nira, biasanya digunakan tabung bambu atau antar.
- ✓ Pisau (lading ngaratan) pemotong khusus digunakan untuk penyadapan nira.
- ✓ Tali ijuk/raffia (haddock) untuk pengaman pemanjat dan untuk menggantung alat penampung nira.
- ✓ Kayu pemukul (Pengantul) tangkai tandan untuk memperlancar keluarnya nira.
- ✓ Tangga Bambu (Haur).
- ✓ Bungkus Lantar, sebagai alat penampung nira.

- ✓ Sulungan, merupakan tempat pengasapan/pengawetan nira (proses agar tidak terfermentasi).
- b. Persyaratan Pohon
- ✓ Pohon aren yang akan disadap memiliki mayang bunga jantan.
 - ✓ Tangkai bunga jantan yang siap panen berwarna kehitaman, bunganya belum mekar dan berwarna coklat kemerahan.
- c. Perlakuan Pra Sadap Nira Aren
- ✓ Selanjutnya dilakukan perawatan tangkai malai dengan cara membersihkan tangkai. hal ini bertujuan untuk memudahkan perlakuan / pemukulan tangkai malai (perlakuan pra sadap nira).
 - ✓ Setelah bunga mekar dan berukuran sebesar biji jagung, mulai dilakukan perlakuan pengoyangan (kiri ke kanan sekitar 30-40 cm sebanyak 7-15 kali) dan pemukulan tangkai malai (dipukul secara merata dari pangkal ke ujung malai) secara perlahan dengan menggunakan alat berbahan kayu (pengantul).
 - ✓ Perlakuan kekuatan pemukulan malai berbeda tingkat kekuatannya, antara pangkal malai dan mendekati ujung malai.
 - ✓ Perlakuan pengoyangan (mengayun) dan pemukulan ("katul") tangkai malai dilakukan sekitar 5 – 10 meni/ hari pada pagi dan sore hari selama 10 – 15 hari.
 - ✓ Pemukulan mayang bunga jantan bertujuan memperlancar keluarnya nira pada proses penyadapan. Proses pemukulan dilakukan hingga tangkai malai layu.
 - ✓ Pelepah daun yang berada dekat tandan yang disadap dibersihkan, sedangkan pelepah yang berada tepat diatas tandan tetap dipertahankan karena akan digunakan sebagai tempat menggantungkan wadah penampung nira.
- d. Perlakuan Penyadapan Nira
- ✓ Ciri-ciri tangkai malai siap di sadap (di "Tebek") ditandai dengan tangkai bunga jantan mulai layu, selanjutnya ujung malai (pangkal bunga) di potong tepat pada ruas paling ujung.
 - ✓ Selanjutnya penampang ujung malai (bekas sayatan) di tutup/ditempel ("Diparam") dengan cacahan daun tumbuhan Tahongai atau Tongai (*Kleinhovia hospita*, L) atau daun tumbuhan Basung (*Syngonium podophyllum*), kemudian dibalut dengan kain lunak (di "Bene") dan diikat agar tidak mudah terbuka/terlepas dari tangkai malai. Perlakuan ini bertujuan untuk menstimulir keluarnya air nira, kegiatan pe"maram"am ini dilakukan selama 3-4 hari.

- ✓ Sebelum nira keluar, disiapkan alat penampung nira berupa tabung bambu. penampung nira dibersihkan terlebih dahulu sebelum digunakan dalam penyadapan nira.
- ✓ Untuk memperoleh mutu nira yang baik, alat penampung nira di sterilkan dengan cara pengasapan (menyuling) dan penambahan kulit kayu pohon gendis/Ganta (panjang 10-15 cm) atau buah balsa 10 -15 buah per tabung penampung. Dengan perlakuan dan penambahan bahan tersebut pH nira dapat dipertahankan sekitar 5,7-6,8 dan kadar sukrosa nira yang diperoleh sekitar 14 - 17 %.
- ✓ Jika nira mulai keluar, masukkan tangkai tandan ke dalam penampung dan ikat alat penampung pada pelepah daun yang berada di atasnya.
- ✓ Penyadapan dilakukan 2 (dua) kali setiap hari (pukul 06.00-07.00 pagi dan sore hari (pukul 15.00-18.00)).
- ✓ Panjang tandan yang disayat \pm 1-2 mm setiap hari untuk memperlancar keluarnya nira.
- ✓ Setiap tandan bunga jantan dapat disadap selama 3-5 bulan tergantung panjangnya tandan dan jumlah ruas pada tandan.
- ✓ Setiap pohon dapat disadap 3-4 tandan/tahun dan hasilnya diperkirakan sekitar 300-400 liter nira/phn/thn.
Produksi nira, 1 tandan malai : 3 - 5 liter/sadap, 6 - 10 liter/hari, 180 - 300 liter/bulan.

e. Mensterilkan Wadah Penampung Nira

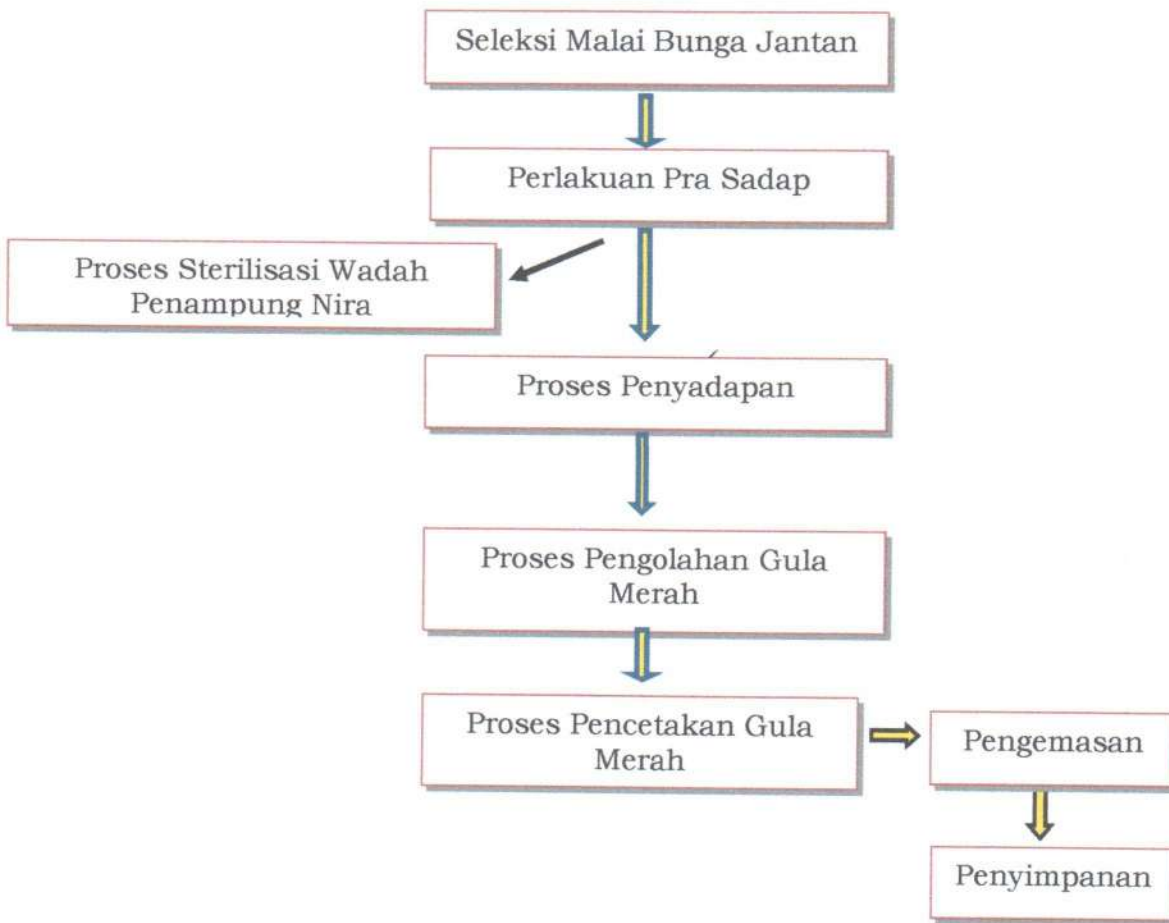
Proses Mensterilkan wadah penampung nira aren, sebelum diolah menjadi gula merah dilakukan dengan mengumpulkan nira hasil panen ke dalam tabung bambu yang panjangnya sekitar 4 - 6 ruas (di Sanggi") kapasitas volume nira sekitar 5 - 7 liter. Selanjutnya diberi bagian bawah bambu disambung dengan pipa untuk menyalurkan panas dan asap pada bagian bambu tersebut. Teknik pengawetan ini bertujuan agar nira aren tidak mengalami proses fermentasi yang dapat menghasilkan asam dan alkohol (perubahan rasa nira) dan untuk mengumpulkan nira dalam jumlah yang sesuai (cukup) dan efisien untuk diolah menjadi gula merah cetak (gula aren). teknik pengawetan nira dengan kearifan lokal tersebut dapat bertahan selama 2 - 3 hari.

f. Pengolahan Nira aren (Gula Merah Cetak)

Bahan dasar untuk pengolahan gula merah aren adalah nira yang masih segar, rasa manis, tidak berwarna dengan pH 6-7 % agar kualitas gula merah yang dihasilkan berkualitas dan warnanya kuning tua kecoklatan hingga coklat.

- ✓ Gula cetak diperoleh dengan cara menguapkan air nira (dipanaskan) dengan menggunakan kualii dan diupayakan pemanasan dengan api yang tidak terlalu besar hingga mengental dan dicetak dalam bentuk balok berukuran Panjang 20 cm, Lebar 9 - 10 cm dan tinggi 4 - 5 cm.
- ✓ Cara pengolahan gula cetak, yaitu nira yang sudah disiapkan selanjutnya disaring dan dituangkan kedalam wajan (kualii) yang telah beris inira hasil sadapan sore hari sebelumnya yang telah dipanaskan lebih dahulu, kemudian dimasak di atas tungku.
- ✓ Untuk sumber pemanas pada pembuatan gula merah, umumnya masyarakat di kecamatan Tuana Tuha menggunakan kayu bakar dan bahan bahan kayu yang digunakan berasal dari batang pohon kayu Laban (*Vitex pubercens*). Kayu Laban diyakini masyarakat dapat menghasilkan tingkat panas yang sesuai untuk proses pembuatan gula merah.
- ✓ Proses pemanasan nira akan berbuih putih dan meluap, untuk mencegah agar buih tidak tumpah dilakukan pengadukan secara kontinyu.
- ✓ Pemanasan dihentikan pada saat larutan nira menjadi kental dan berwarna coklat kemerahan atau coklat kekuningan dan larutan nira sudah mengeluarkan gelembung-gelembung dan pecah (meletup-letup).
- ✓ Selanjutnya larutan nira yang sudah pekat tersebut dicampur dengan buah kemiri yang telah dihaluskan. Banyaknya kemiri yang dicampurkan pada larutan nira tersebut adalah : untuk 10 liter larutan nira diperlukan 1 biji kemiri. Hal ini bertujuan agar larutan nira cepat mengental dan gelembung-gelembung udara pecah, mempercepat proses pengerasan menjadi gula merah.
- ✓ Untuk mengetahui waktu penghentian pemanasan, larutan nira panas diteteskan ke dalam air. Apabila tetesan larutan ini mengental maka pemanasan dihentikan atau dengan cara mengangkat pengaduk, jika latetesan lalutan nira yang jatuh dari pengaduk tidak terputus. Kemudian kualii/wajan diangkat dari tungku, larutan diaduk kemudian dimasukkan ke dalam cetakan.

- ✓ Sebelum memacukan larutan nila ke dalam cetakan, terlebih dahulu alas cetakan direndam dalam wadah berisi air. Hal ini bertujuan agar gula merah tidak melengket dan memudahkan gula merah untuk dilepaskan dari cetakan.
- ✓ Cetakan yang biasa digunakan masyarakat terbuat dari seng berbentuk balok persegi panjang berukuran panjang 20 cm, lebar 8-9 cm dan tebal 4 – 5 cm, sehingga akan menghasilkan gula merah cetak sekitar 1 kg.
- ✓ Selanjutnya larutan nira yang sudah masak (kriteria siap cetak), dituangkan pada cetakan tersebut dan diupayakan volume larutan tidak melebihi batas atas cetakan (tidak luber) atau sekitar 1 cm dibawah permukaan cetakan.
- ✓ Setelah kering, gula dikeluarkan dari cetakan dan dikemas menggunakan plastic pembungkus sebagai kemasan, hal ini bertujuan untuk menjaga higienis produk gula merah.
- ✓ Nilai rendemen nira untuk menghasilkan gula merah cetak sekitar 17 – 20 %, sehingga dalam 25 liter nira dapat menghasilkan gula merah padat sekitar 5 kg.
- ✓ Produktivitas tanaman aren untuk menghasilkan nira sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim terutama tingkat curah hujan dan intensitas sinar matahari (musim kemarau dan musim penghujan). Pada musim kemarau produksi nira menurun hingga 1 liter per sadap dan tingkat kemanisan nira berkurang dibandingkan dengan musim hujan. Demikian pula warna nira aren berkorelasi dengan tingkat kemanisan, nira yang berwarna kuning kecoklatan relatif lebih manis dibandingkan dengan nira yang berwarna kuning.

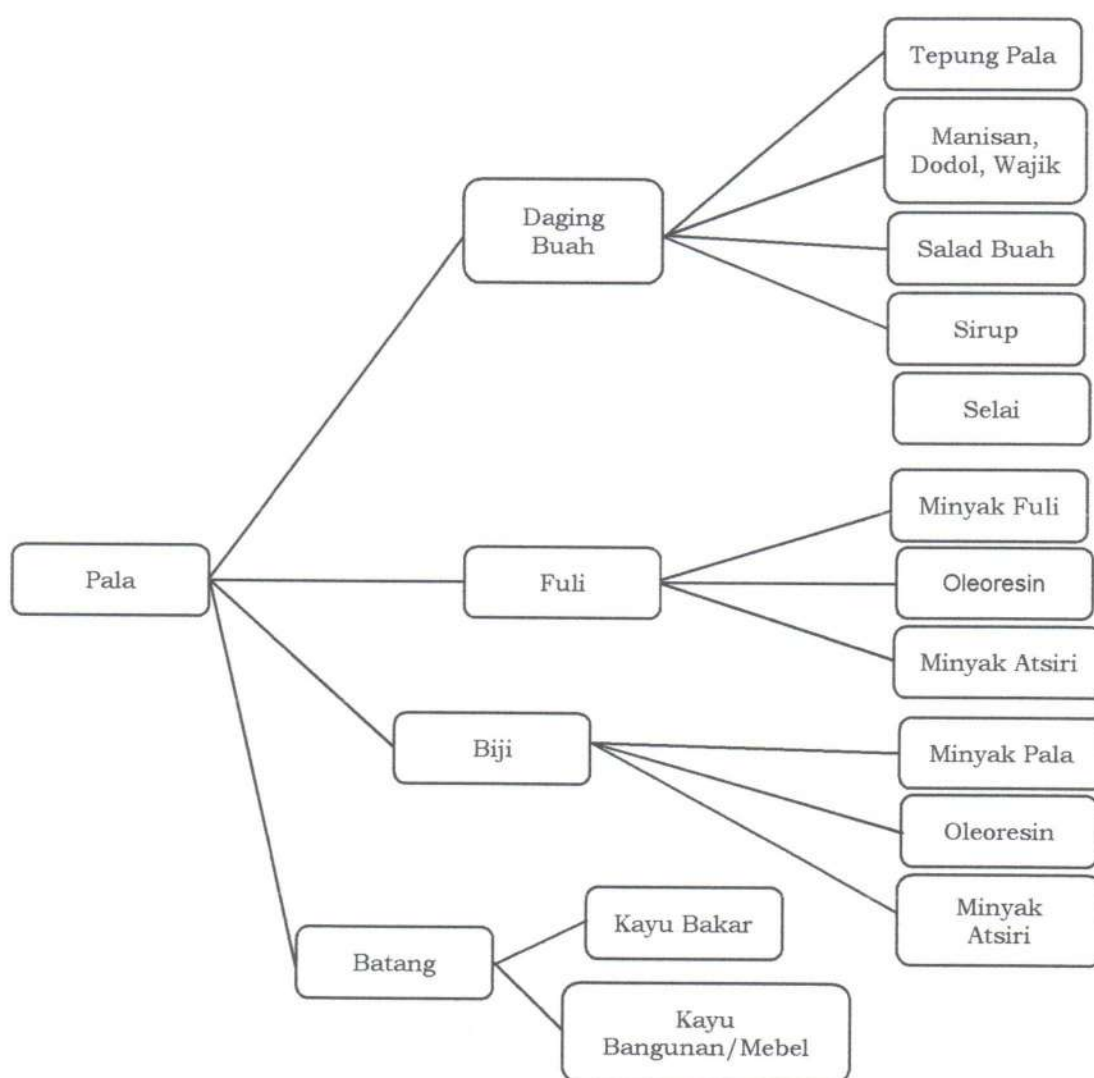


Gambar 33. Diagram Alur Proses Produksi Gula Merah

IX. TATA CARA PENGOLAHAN PALA

A. Pohon Industri Pala

Biji pala terdiri dari dua bagian utama yaitu 30–45% minyak dan 45–60% bahan padat termasuk selulosa. Minyak terdiri atas dua jenis yaitu minyak atsiri (essential oil) sebanyak 5–15% dari berat biji keseluruhan, dan lemak (fixed oil) yang disebut nutmeg butter sebanyak 24–40% dari berat biji. Perbedaan komponen tersebut bervariasi tergantung pada letak geografis dan tempat tumbuhnya maupun jenis (varietas) dari tanaman tersebut. Walaupun kandungan minyak atsiri dalam biji lebih rendah dari fixed oil tetapi komponen minyak atsiri lebih berperan penting sebagai perisa (flavouring agent) dalam industri makanan dan minuman, dan dalam industri farmasi.



Gambar 34. Pohon Industri Pala

B. Pengolahan Buah Pala Sebagai Rempah

1. Pengeringan Fuli

Fuli dilepas dari bijinya kemudian dihamparkan pada alas yang bersih lalu dijemur. Setelah setengah kering fuli dipipihkan bentuknya dengan menggunakan alat mirip penggilingan, kemudian dijemur kembali sampai kadar airnya tinggal 10-12%. Sebaiknya pengeringan dilakukan di atas rak yang diangkat sehingga jaraknya sekitar 1 meter di atas tanah untuk menghindari cemaran dari kotoran hewan maupun debu. Penjemuran membutuhkan waktu sekitar 2-3 hari kalau cuaca cerah. Pada keadaan cuaca yang kurang baik, pengeringan akan tertunda dan akan menghasilkan fuli dengan mutu yang kurang baik karena berjamur dan warnanya kusam. Untuk menghindari hal seperti di atas, pada waktu musim hujan pengeringan dapat dilakukan dengan memakai alat pengering dengan suhu rendah tidak lebih dari 60°C untuk menghindari proses pengeringan yang terlalu cepat yang akan menyebabkan rapuhnya fuli dan hilangnya sebagian minyak atsiri.

Setelah kering fuli disimpan dalam gudang yang gelap selama sekitar 3 bulan. Warna fuli yang semula merah api berubah menjadi merah tua dan akhirnya menjadi kuning tua hingga oranye. Banyaknya fuli kering rata-rata 10% dari berat biji pala. Untuk meningkatkan mutu dilakukan dilakukan proses sortasi untuk memisahkan fuli yang utuh dari yang tidak utuh, kemudian dikemas dengan kemasan yang bersih dan kering.

2. Pengolahan Biji Pala

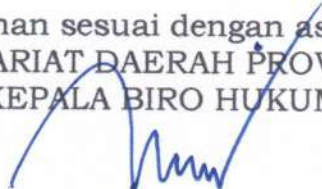
Di unit pengolahan, biji pala basah dihamparkan di atas para-para disusun setebal 5 cm, kemudian diangin-anginkan selama \pm 6 minggu. Dengan proses tersebut biji pala yang dihasilkan akan mulus tidak keriput. Pengeringan biasanya berlangsung selama 29 hari atau lebih, dengan kadar air sekitar 8%. Pengeringan juga bisa dilakukan di bawah sinar matahari, namun tidak dianjurkan pada saat cuaca sangat panas. Cara lain adalah dengan pengasapan atau kombinasi pengasapan dengan penjemuran. Pengasapan dilakukan di rumah pengasapan, dengan cara dihamparkan pada para-para dari anyaman bambu yang diletakkan 2-3 meter di atas perapian, selama sekitar 3 minggu. Pada proses pengasapan suhu dijaga agar tidak melebihi 35-37°C. Biji pala dalam tempurung dinyatakan kering bila biji didalamnya terdengar saat digoyang-goyang, walaupun hal itu tidak mutlak. Untuk biji pala, setelah kering dilakukan pengupasan tempurung dengan cara dipukul secara hati-hati dengan posisi tegak di atas matanya agar biji tidak rusak. Cara lain adalah dengan menggunakan mesin pemecah (cracker). Dari 100 kg biji utuh rata-rata dalam pembuatan bubuk pala, bahan yang digunakan adalah pala kering sempurna (kadar air sekitar 8-10%). Bahan tersebut kemudian digiling halus dengan ukuran, sekitar 50-60 mesh dan dikemas dalam wadah yang kering. rata dihasilkan 30 kg tempurung dan 70 kg biji bersih. Dalam pembuatan bubuk pala, bahan yang digunakan. adalah pala kering sempurna (kadar air sekitar 8-10%). Bahan tersebut kemudian digiling halus dengan ukuran, sekitar 50-60 mesh dan dikemas dalam wadah yang kering.

GUBERNUR KALIMANTAN TIMUR,

ttd

RUDY MASÚD

Salinan sesuai dengan aslinya
SEKRETARIAT DAERAH PROV. KALTIM
KEPALA BIRO HUKUM,



SUPARMI

NIP. 196905121989032009

LAMPIRAN II
PERATURAN GUBERNUR KALIMANTAN TIMUR
NOMOR 50 TAHUN 2025
TENTANG TATA CARA PENGOLAHAN HASIL PERKEBUNAN

FORMAT LAPORAN PENGELOLAAN USAHA HASIL PERKEBUNAN

I. Identitas Usaha

1. Nama Usaha : _____
2. Nama Pemilik : _____
3. Alamat Usaha : _____
4. Nomor Telepon : _____
5. Jenis Perkebunan : _____
6. Periode Laporan : _____
7. Lokasi Perkebunan : _____

II. Rincian Kegiatan Perkebunan

No.	Kegiatan	Waktu Pelaksanaan	Volume/Hasil	Sumber Pembiayaan	Keterangan
1.	Penanaman	_____	_____	_____	_____
2.	Pemeliharaan	_____	_____	_____	_____
3.	Panen	_____	_____	_____	_____
4.	Pengolahan Hasil	_____	_____	_____	_____
5.	Pemasaran	_____	_____	_____	_____

III. Hasil Produksi

No.	Jenis Hasil Perkebunan	Kuantitas (kg)	Harga per Unit (Rp)	Total Pendapatan (Rp)	Keterangan
1.	_____	_____	_____	_____	_____
2.	_____	_____	_____	_____	_____
3.	_____	_____	_____	_____	_____

IV. Biaya Operasional

No.	Jenis Biaya	Jumlah (Rp)	Keterangan
1.	Pembelian Benih	_____	_____
2.	Pupuk & Pestisida	_____	_____
3.	Tenaga Kerja	_____	_____
4.	Pemeliharaan Kebun	_____	_____
5.	Transportasi	_____	_____
6.	Biaya Lainnya	_____	_____

V. Analisis Keuangan

1. Total Pendapatan : Rp _____
2. Total Biaya : Rp _____
3. Laba Bersih : Rp _____
4. Rasio Keuntungan : _____ %

VI. Kendala dan Solusi

1. Kendala : _____
2. Solusi yang ditempuh : _____

VII. Rencana Pengembangan Usaha

1. Rencana Penanaman : _____
2. Inovasi yang akan dilakukan : _____
3. Perkiraan Peningkatan Produksi : _____

VIII. Penutup

Laporan ini disusun dengan sebenar-benarnya berdasarkan data yang tersedia dan dapat dipertanggungjawabkan.

Dilaporkan oleh:

Nama : _____

Jabatan : _____

Tanggal : _____

Salinan sesuai dengan aslinya
 SEKRETARIAT DAERAH PROV. KALTIM
 KEPALA BIRO HUKUM,


 SUPARMI

NIP. 196905121989032009

GUBERNUR KALIMANTAN TIMUR,

ttd

RUDY MASÚD