

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL AGRIBISNIS MANGGA



Kerjasama
BALAI PENGAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN JAWA TIMUR
dengan
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG



ISBN 978-979-3450-11-7

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL AGRIBISNIS MANGGA

Probolinggo, 10-11 Nopember 2006

Penyunting:

Ketua : Dr. Sudarmadi Purnomo
Anggota : Prof. Dr. Sumeru Ashari
Dr. Suhardjo
Ir. Yuniarti, MS
Ir. Pudji Santoso, MS
Dr. Q. Dadang Ernawanto
Dr. Dawam Maghfoer

Penyunting Pelaksana :

Kuntoro Boga Andri, Dr
Dra. Endang Widajati
Prayitno Surip



Kerjasama :
BALAI PENGAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN JAWA TIMUR
dengan
FAKULTAS PERTANIAN – UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Malang , 2007



PROSIDING SEMINAR NASIONAL AGRIBISNIS MANGGA

Penyunting

Ketua : Dr. Sudarmadi Purnomo

Anggota :
Prof. Sumeru Ashari
Dr. Suhardjo
Ir. Yuniarti, MS
Ir. Pudji Santoso, MS
Dr. Q. Dadang Ernawanto
Dr. Dawam Maghfoer

Penyunting Pelaksana :
Kuntoro Boga Andri, Dr
Dra. Endang Widajati
Prayitno Surip

Diterbitkan oleh : BPTP Jawa Timur

ISBN : ISBN 978-979-3450-11-7

Penerbitan buku ini dibiayai dari:
DIPA BPTP JAWA TIMUR TA. 2007

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
MAKALAH UTAMA	
PERKECAMBAHAN EMBRIO MANGGA SECARA IN VITRO DENGAN PENAMBAHAN SUKROSA DAN BENZIL AMINO PURIN	1
<i>Syarif Husen</i>	
KAJIAN SUMBER EMBRIO POLIEMBRIONI BATANG BAWAH DAN STADIA TUMBUH ENTRES TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT MANGGA SAMBUNGAN	10
<i>Ramdan Hidayat</i>	
HASIL-HASIL PENELITIAN TENTANG TEKNOLOGI PEMBIBITAN MANGGA	22
<i>Titiek Purbiati</i>	
PENGAJIAN PENGEMBANGAN AGRIBISNIS BERBASIS MANGGA PODANG URANG	41
<i>Suhardjo, Gatot Kartono, Sri Yuniastuti, Kasmiati, Al. Budijono, Pudji Santoso, Sri Harwanti dan Baswarsiaty</i>	
PENINGKATAN MUTU BUAH MANGGA ARUMANIS UNTUK PASAR SWALAYAN	52
<i>Yuniarti, Paulina Evy R. Prahardini dan Pudji Santoso</i>	
RANTAI PASOKAN DAN DISTRIBUSI MANGGA DI JAWA TIMUR	63
<i>Pudji Santoso</i>	
PEMBUAHAN MANGGA DI LUAR MUSIM PADA SENTRA PRODUKSI MANGGA DI KABUPATEN LOMBOK BARAT	72
<i>P.E.R Prahardini dan Muji Rahayu</i>	
UPAYA PENINGKATAN PENGETAHUAN DAN KETRAMPILAN PETANI DALAM TEKNOLOGI PENGOLAHAN BUAH MANGGA DI KECAMATAN SAMBONG, KABUPATEN BLORA	80
<i>Dwi Nugraheni, Sri Catur, BS dan Dede Juanda, JS</i>	
PROFIL DAN KIAM PENGEMBANGAN AGRIBISNIS MANGGA DI JAWA TIMUR	88
<i>Dinas Pertanian Propinsi Jawa Timur</i>	
INFORMASI UMUM DAN SPESIFIKASI PRODUK PT. TRIGATRA RAJASA	99
TEKNOLOGI PENANGANAN PASCAPANEN MANGGA	106
<i>Wisnu Broto dan Ridwan Rachmat</i>	
SEBUAH KAJIAN MENGENAI HAL-HAL YANG BERHUBUNGAN DENGAN PRODUKSI MANGGA KERING BERBASIS PEDESAAN	116
<i>Charles F. Nicholson, Ph. D, Oswald Marbun, PhD, dan Dian Histifarina, MSi</i>	

MENDORONG EKSPOR, MENGURANGI KEMISKINAN PERANAN KONTRAK DI INDUSTRI MANGGA	146
<i>Charles F. Nicholson, Ph.D.</i>	
PENGARUH BEBERAPA ZAT PENGATUR TUMBUH PAKLOBUTRAZOL TERHADAP PRODUKSI MANGGA ARUMANIS	162
<i>L. Rosmahani dan D. Rachmawati</i>	
REVIEW HASIL-HASIL PENELITIAN/PENGAJIAN MANGGA DI INDONESIA	169
<i>Sudarmadi Purnomo dan Yuniarti</i>	
MAKALAH POSTER	
PENGAJIAN MODEL AGRIBISNIS TANAMAN PANGAN-TERNAK SAPI DI LAHAN SAWAH TADAH HUJAN	191
<i>Zainal Arifin, M. Ali Yusron, M. Soleh, Kasmiati, M. Ismail Wahab, dan Endang P.K</i>	
PENGAJIAN MODEL SISTEM INTEGRASI USAHATANI PADI DAN SAPI POTONG DI LAHAN SAWAH	206
<i>F. Kasijadi, Soewono, Ali Yusran, Wahyunindyawati, Kasmiyati, Al Budiono</i>	
INVENTARISASI DAN KARAKTERISASI SUMBERDAYA LAHAN DI KABUPATEN SUMENEP	224
<i>Z. Arifin dan D.P. Saraswati</i>	
PENGARUH PEMBERIAN PUPUK NK MAJEMUK "KALON" TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PADI SAWAH	237
<i>E.P Kusumainderawati, F.Kasijadi, A b u dan Sunaryo</i>	
PENGARUH PUPUK NK MAJEMUK "CHALLON" TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PADI SAWAH	247
<i>E.P. Kusumainderawati, F Kasijadi, A b u, dan Sunaryo</i>	
PENGARUH PEMBERIAN PUPUK CAIR "MULTIMICRO" TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG MERAH	259
<i>E.P. Kusumainderawati, F. Kasijadi dan Abu</i>	
PENGELOLAAN PADI LOKAL	268
<i>Wigati Istuti, Bambang Pikukuh, Soekarno Roesmarkam, S. Yuniastuti, Fatkul Arifin, Ono Sutrisno, Sri Zunaini dan Robi'in</i>	
PENGAJIAN MODEL AGRIBISNIS BERBASIS JERUK KEPROK SIEM DAN PULUNG SPESIFIK LOKASI	281
<i>M. Sugiyarto., Q D. Ernawanto, Endah R, Suhardi, Gatot Kartono, F.Kasijdi. Titik Purbiati, Harwanto, dan Tajib</i>	
ADAPTASI CALON VARIETAS MELON HASIL PERSILANGAN 3 GALUR MELON	292
<i>M. Sugiyarto, B. Tegopati, Baswarsiati, Sarwono dan Martono</i>	

PENGAJIAN DAN PENGEMBANGAN MODEL USAHATANI TERPADU PADI – UDANG WINDU DI SAWAH TAMBAK DI JAWA TIMUR BAGIAN TIMUR <i>Al. Gamal Pratomo, F. Kasijadi, Anang Muhariyanto, Thohir Zubaidi, Yuli Astuti, dan Diatri Krisunari</i>	302
RESPON PENGGUNAAN PUPUK DAUN “WUXAL ZINC” TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI PADI <i>Al. Gamal Pratomo dan F. Kasijadi</i>	307
UJI ADAPTASI GALUR-GALUR HARAPAN CALON VARIETAS UNGGUL TOMAT LAHAN SAWAH DATARAN RENDAH DI JAWA TIMUR <i>Dwi Setyorini, Baswarsiati, Suhardi, Diding Rahmawati dan Indriana RD.</i>	317
PENGAJIAN PENGEMBANGAN AGRIBISNIS BERBASIS PISANG MAS DAN AGUNG <i>Wahyunindyawati, F. Kasijadi, Suhardi, Purwanto, PER Prahardini, Ita Yustina dan Darminto</i>	327
PENGAJIAN DIVERSIFIKASI TIWUL UBI KAYU UNTUK MENDUKUNG PENGEMBANGAN AGROINDUSTRI PEDESAAN DI KABUPATEN KEDIRI <i>Yuniarti, Suhardi dan Pudji Santoso</i>	345
PENGARUH BAHAN KIMIA METOMINOSTROBIN 200 EC TERHADAP PENYAKIT EMBUN TEPUNG <i>Podosphaera leucotricha</i> DAN PENYAKIT BECAK DAUN <i>Marsonia coronaria</i> PADA TANAMAN APEL <i>Sarwono, E. Korlina, D. Rachmawati dan Handoko</i>	359
PENGARUH DOSIS PERASAN DAUN SIRIH <i>Piper betle</i> TERHADAP PENYAKIT TEPUNG <i>Erysiphe polygoni</i> PADA TANAMAN KACANG PANJANG <i>Vigna sinensis</i> <i>Sarwono, Isye Haris Sulistiyani, E. Korlina</i>	365
STUDI PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN CABAI KERING GILING PADA TINGKAT KELOMPOK TANI DI KABUPATEN TUBAN <i>Ruly Hardianto, Suhardjo, Suhardi dan Soni Kurniawan</i>	372
KAJIAN SISTEM USAHATANI INTENSIFIKASI DAN DIVERSIFIKASI KAMBING- KOPI-PISANG DI LOKASI PRIMA TANI KABUPATEN LUMAJANG <i>Ruly Hardianto, Harwanto dan Gatot Kartono</i>	388
STUDI TENTANG DAMPAK KEGIATAN PENAMBANGAN BATU KAPUR TERHADAP USAHA PETERNAKAN MASYARAKAT DI KABUPATEN TUBAN <i>Ruly Hardianto</i>	406

PENGEMBANGAN SKIM PEMBIAYAAN UNTUK Mendukung USAHATANI
INTEGRASI KAMBING-KOPI-PISANG DI LOKASI PRIMA TANI KABUPATEN
LUMAJANG 415

Ruly Hardianto dan Bambang Irianto

PENGAJIAN DAN PENGEMBANGAN LEMBAGA KEUANGAN MIKRO (LKM)
DALAM Mendukung PRIMA TANI DI JAWA TIMUR 427

*Bambang Irianto, Wigati Istuti, Thohir Zubaidi, Bambang Siswanto, Endah
Retnaningtiyas dan Nugroho Pangarso*

DAMPAK PENGAJIAN TEKNOLOGI PENGELOLAAN USAHATANI TERPADU
PADI-TERNAK SAPI DI LAHAN IRIGASI
KABUPATEN LUMAJANG 439

Pudji Santoso, Ali Yusron, Purwanto dan M. Sairi

SEBUAH KAJIAN MENGENAI HAL-HAL YANG BERHUBUNGAN DENGAN PRODUKSI MANGGA KERING BERBASIS PEDESAAN

Charles F. Nicholson, Ph. D¹ Oswald Marbun, Ph.D² Dian Histifarina, Msi²

1. Direktur Program Pengembangan Pertanian, Resource Exchange International - Indonesia (REI - INDONESIA)
2. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Barat

ABSTRAK

Sebagai sebuah negara yang terkemuka di dunia dalam menghasilkan mangga, Indonesia mempunyai harapan yang cerah dalam menghasilkan dan mengekspor produk-produk mangga yang telah diproses. Usaha pengembangan ini dapat dilakukan di daerah pedesaan di bawah kepemilikan masyarakat setempat yang merupakan sumber potensi penting untuk menambah penghasilan dan penyerapan tenaga kerja sehingga dapat mengurangi daerah-daerah kemiskinan di Indonesia. Laporan ini berisi sebuah tinjauan mengenai hal-hal praktis yang berhubungan dengan produksi mangga kering berbasis pedesaan yakni sebuah produk yang mempunyai potensi ekspor. Hal-hal yang ditinjau tersebut meliputi masalah-masalah yang berhubungan dengan proses, peralatan, institusi-institusi dan aspek keuangan yang berhubungan dengan produksi mangga kering.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil mangga terbesar di dunia. Tingkatan sumber-sumbernya tidak hanya dapat diukur dalam segi jumlah produksi tetapi juga dalam segi jumlah varietas. Berdasarkan kedua hal itu, Indonesia mempunyai sumber jenis mangga yang sangat banyak.

Di Propinsi Jawa Barat sendiri, hampir 300.000 ton mangga telah dihasilkan pada tahun 2003. Dilihat dari jumlah pohon yang ada melebihi jumlah pohon yang sedang berbuah dan diperkirakan bahwa kelebihan tersebut sebagian besar ditunjukkan juga oleh adanya pohon-pohon baru yang akan berbuah dalam waktu dekat, maka diharapkan bahwa produksi mangga akan bertambah setiap tahun ke depan. Harapan meningkatnya produksi mangga menimbulkan pertanyaan : Bagaimana sebaiknya memproses dan memasarkan mangga-mangga tersebut sehingga sumbernya dapat dimanfaatkan secara optimal?

Sehubungan dengan ekspor mangga segar, pengalaman baru-baru ini dengan mangga *gedong gincu* dari Cirebon menggambarkan resiko dari ekspor mangga segar. Usaha yang dilakukan oleh PT Indopress untuk mengimport 28 ton mangga dari Cirebon berakhir dengan kegagalan karena di dalam pengiriman, mangga mengalami serangan bakteri *antraxnos* yang mempercepat kematangan buah sehingga mangga telah membusuk sebelum tiba di tempat tujuan. Meskipun upaya ekspor mangga sebenarnya memungkinkan, namun resiko-resikonya lebih besar daripada ekspor mangga kering karena ketahanannya lebih lama.

Di daerah-daerah penghasil mangga di Indonesia, yang potensinya berada di daerah pedesaan, saat ini sedang memproses fasilitas-fasilitas untuk memperbesar prospek ekspor produk mangga. Jika upaya di daerah pedesaan ini berhasil, maka terciptalah kesempatan kerja yang sangat dibutuhkan bahkan untuk masyarakat

pedesaan yang tidak mempunyai lahan. Penemuan-penemuan teknologi baru dalam produksi pertanian berkontribusi penting dalam mengurangi kemiskinan di daerah pedesaan. Namun, peningkatan pendapatan yang dihasilkan dari penemuan-penemuan baru tersebut sebagian besar terjadi justru pada masyarakat yang mempunyai lahan. Padahal seharusnya, penemuan-penemuan teknologi baru dalam memproses produk-produk pertanian menawarkan lebih banyak kesempatan bekerja bagi masyarakat yang tidak memiliki lahan. Dalam rangka mengetahui masalah-masalah praktis dan prospek keuntungan mangga kering di daerah pedesaan di Indonesia, REI-INDONESIA bekerjasama dengan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Barat, mengadakan pengkajian secara teliti terhadap proses pengeringan mangga berbasis pedesaan di Indramayu selama 2 bulan dari November 2005 sampai Januari 2006. Tulisan ini melaporkan hasil-hasil yang diperoleh dari penilaian tersebut dan menyimpulkan hal-hal yang berhubungan dengan proses, peralatan, institusi-institusi dan aspek keuangan yang berhubungan dengan produksi mangga kering berbasis pedesaan.

A. Proses Pengeringan Mangga

Objek dari pengkajian ini adalah mengenai sebuah analisis dari faktor-faktor yang berhubungan dengan optimalisasi produksi mangga yang mampu bersaing dalam rasa dan kualitas secara internasional dengan negara lain, termasuk Philipina. Bagian ini akan dimulai dari langkah-langkah dasar proses produksi yang menghasilkan produk berupa mangga kering. Penjelasan berikut ini termasuk ke dalam prosedur-prosedur sebelum pengeringan mangga, persyaratan Tenaga Kerja dan fasilitas bangunan, prosedur-prosedur pemakaian alat pengering, dan prosedur-prosedur setelah pengeringan.

A.1. Prosedur-Prosedur Sebelum Pengeringan Mangga

Prosedur-prosedur sebelum pengeringan mangga terdiri dari 2 jenis dasar yaitu: Prosedur untuk membentuk kembali produk menjadi bentuk yang diinginkan oleh pasar dan prosedur yang mengubah produk sehingga mempunyai ciri-ciri yang diinginkan pasar. Jadi, prosedur-prosedur pengeringan mangga banyak ditentukan oleh kekuatan pasar dan akan berubah ketika target pasar berubah. Dari prosedur-prosedur yang dijelaskan di bawah, terlihat bahwa pemilihan dan pembersihan mangga merupakan proses persiapan umum; pengupasan dan pengirisan adalah proses perubahan bentuk; perendaman dalam bahan pengawet dan gula merupakan proses perubahan ciri-ciri.

a. Pemilihan berdasarkan kematangan.

Mangga yang terlalu matang tidak dapat diproses menjadi mangga kering. Akibatnya, untuk mengurangi mangga segar yang terbuang, yang merupakan bahan mentah dalam memproduksi mangga kering, prosedur-prosedur pemilihan harus dilakukan sehingga mangga-mangga yang sudah terlalu matang diproses terlebih dahulu sedangkan mangga-mangga yang masih mentah dibiarkan dulu sampai matang. Mangga muda juga tidak cocok untuk dikeringkan karena gula alami yang terkandung dalam mangga belum menyebar seluruhnya, sehingga hasil dalam bentuk mangga keringnya terasa lebih asam daripada mangga kering yang dihasilkan dari mangga yang sudah matang. Beberapa cara untuk mengendalikan proses pematangan mangga dilakukan dengan menggunakan "karbit" yaitu bahan kimia yang terjadi

secara alami untuk mempercepat kematangan mangga. Karbit diletakkan di bawah tumpukan mangga dan kemudian dibungkus di dalam plastik terpal selama 1-2 hari dan karbit dapat mempercepat kematangan mangga paling lama 3 hari.

b. Pembersihan mangga

Mangga-mangga yang sudah siap untuk diproses kemudian dibersihkan dari kotoran sehingga prosedur-prosedur selanjutnya dilakukan tanpa kotoran yang bila kurang hati-hati terbawa ke dalam hasil irisan mangga.

c. Pengupasan

Mangga-mangga dikupas sehingga kulit mangga dibuang, tetapi seluruh bagian kulit harus dibuang sampai yang tersisa hanya daging buahnya saja. Jika lapisan kulit mangga masih tersisa, bagian tersebut akan berwarna gelap ketika sudah kering dan menjadi noda pada produk yang sudah jadi. Mangga yang sudah dikupas kemudian direndam di dalam air bersih untuk mengurangi oksidasi pada daging buah dan menghindari perubahan warna yang tidak diinginkan.

d. Pengirisan

Mangga yang sudah dikupas kemudian diiris-iris sedemikian rupa lalu segera dimasukkan ke dalam cairan natrium bisulfit (5 gram natrium metabisulfit per liter air bersih). Pengawetan dengan bisulfit harus dilakukan secepatnya setelah mangga diiris supaya mempertahankan warnanya yang alami setelah menjadi mangga kering. Supaya seluruh irisan mangga terendam merata di dalam pengawet bisulfit, maka sejumlah irisan dimulai setiap 15 menit dengan cara langsung memindahkan baskom berisi irisan mangga yang sudah direndam di dalam larutan bisulfit dan menempatkan kembali baskom baru yang sudah berisi larutan bisulfit. Irisan mangga tidak perlu direndam lebih dari 1 jam supaya memperoleh hasil pengawetan yang memadai.

Setelah proses pengirisan mangga selesai, sisa daging buah yang masih tersisa pada bijinya dapat dibuat juga menjadi sebuah produk yang dapat dijual. Gunakan pisau untuk mengambil sisa daging buahnya dengan membentuk seperti pita dan setelah itu dipotong-potong menjadi potongan-potongan kecil, kemudian direndam ke dalam larutan pengawet selama beberapa saat. Potongan-potongan tersebut dapat dikeringkan dengan cara yang sama seperti pada irisan mangga, sehingga menghasilkan sebuah produk yang cocok sebagai bahan makanan semacam kismis. Jika sisa daging buah terlalu matang untuk dipotong-potong dan diiris, dari sisa daging buah tersebut dapat disajikan menjadi sup yang kental atau dapat juga sup kental tersebut dituang ke atas baki yang sudah dilapisi plastik kemudian dikeringkan di dalam mesin pengeringan mangga sehingga menghasilkan sebuah produk yang namanya "kulit buah" yang cocok dijadikan sebagai makanan ringan.

e. Perendaman

Mangga yang sudah diiris dan sudah diberi bahan pengawet mempunyai rasa yang lebih manis jika telah direndam semalaman di dalam larutan gula. Larutan gula dapat dibuat dengan melarutkan 1 kg gula di dalam 1 liter air bersih yang diperlukan untuk menghasilkan cukup larutan sehingga seluruh mangga terendam dalam larutan tersebut. Supaya menghemat jumlah gula yang dibutuhkan untuk perendaman, gunakan tong-tong berukuran tinggi. Ukuran tong yang tinggi berfungsi supaya irisan mangga yang banyak terdapat di bagian atas menekan dengan lembut irisan mangga

yang berada di bagian lebih bawah sehingga menjaga seluruh irisan mangga tetap terendam.

Sebagai tambahan, proses perendaman adalah seperti tempat penyimpanan yang cocok untuk irisan mangga yang telah siap sampai ruang pengering yang ada di dalam mesin pengeringan mangga tersedia. Jadi, proses perendaman meningkatkan efisiensi proses dengan cara mengawetkan irisan mangga ketika prosedur-prosedur pengeringan terhenti. Telah dilakukan pengamatan bahwa irisan mangga yang masih muda dapat direndam sampai 3 hari, sementara irisan mangga yang sudah matang dapat direndam selama 1 hari sebelum strukturnya memburuk sehingga tidak sesuai lagi untuk dikeringkan.

A.2. Prinsip-Prinsip dan Prosedur-Prosedur Pengeringan

Pengeringan atau dehidrasi mangga dapat dilakukan dengan beberapa cara. Proses pengeringan biasa menyebabkan kelembaban yang ada menguap dalam kondisi tekanan udara biasa sehingga cenderung menjadi cara pengeringan yang paling murah untuk mangga, atau jenis buah-buahan lainnya yang relatif basah. Pengeringan biasa akan menghasilkan irisan mangga yang cocok untuk langsung dikonsumsi. Jika hasilnya akan dipergunakan untuk rehidrasi sebelum dikonsumsi contohnya seperti bubuk mangga yang dipergunakan sebagai bahan pembuat aroma pada minuman dan kue, proses pengeringan yang optimal sebaiknya bukan dengan cara pengeringan biasa, tetapi lebih baik mempergunakan proses beku-kering yang menyebabkan penyubliman air (dari padat menjadi gas) sehingga tidak mengubah struktur makanan. Teknologi yang diterapkan di dalam tinjauan ini adalah proses pengeringan biasa.

Dengan cara pengeringan biasa, dua faktor utama yang mempengaruhi tingkat kekeringan adalah suhu dan kelembaban. Pada umumnya, ketika irisan mangga dipanaskan, kelembabannya menguap melalui permukaan. Pada suhu tertentu, kondisi kelembaban yang rendah pada permukaan irisan mangga menyebabkan tingkat kekeringan yang lebih tinggi daripada kondisi kelembaban yang tinggi pada permukaan irisan mangga. Jadi, sangatlah penting irisan mangga berada pada suhu tinggi dan kelembaban rendah supaya terjadi pengeringan. Namun, kedua faktor ini harus dikontrol supaya memastikan tingkat kekeringan yang optimal. Jika suhu tinggi dan kelembaban rendah terjadi secara ekstrim, maka permukaan irisan mangga akan mengeras, menjebak kelembaban di dalam daging buah sehingga proses pengeringan berhenti. Di dalam kondisi ekstrim demikian, irisan mangga menjadi keras dan terbakar, sehingga hasilnya tidak akan berguna.

Salah satu cara terbaik untuk menciptakan kondisi pengeringan yang baik adalah dengan menggunakan udara panas yang bergerak. Karena mangga kering ditujukan untuk dikonsumsi manusia, maka udara harus bebas dari kotoran. Udara panas akan menaikkan suhu irisan mangga dan mempercepat penguapan kelembaban di bagian dalam daging buah. Pergerakan udara memastikan bahwa lapisan udara hanya menyentuh bagian permukaan irisan mangga saja dan udara tidak penuh dengan kelembaban (jenuh), yang mana akan menghentikan proses pengeringan. Udara yang suhunya relatif tinggi mempunyai titik jenuh lebih tinggi daripada udara yang suhunya rendah. Jadi, udara panas yang bergerak paling tidak mengakibatkan 3 hal : Kandungan air di dalam irisan mangga dipanaskan, kelembaban udara pada lapisan permukaan irisan mangga hilang dan udara pada lapisan permukaan digantikan dengan udara panas yang mempunyai tingkat kejenuhan lebih rendah.

Ada beberapa cara menerapkan pergerakan udara, selain dengan menggunakan udara panas sebagai suatu cara mengeringkan kelembaban suatu produk. Setiap metode berhubungan dengan alat yang dipergunakan untuk membuat pergerakan udara panas. Sebagai contoh, alat pengeringan dengan sinar matahari sudah dimanfaatkan di daerah-daerah yang bermatahari terik, dengan teknik sederhana dan biaya yang murah untuk mengalirkan udara yang telah dipanaskan oleh sinar matahari ke atas produk yang lembab. Tetapi, pengontrolan tidak dapat dipertahankan jika prosesnya mengandalkan energi sinar matahari.

Tinjauan yang dipimpin oleh REI-INDONESIA ini menggunakan produk-produk bahan bakar minyak sebagai sumber utama energi, meskipun pengeringan dengan sinar matahari tetap dimanfaatkan jika cuaca memungkinkan. Biasanya, LPG dan minyak tanah akan memanaskan bilik lemari pengering dan udara bersih kadang-kadang menurunkan kelembaban udara sehingga meneruskan udara yang bersih dan sudah dipanaskan sebelum masuk ke dalam lemari pengering mangga. Kipas listrik digunakan untuk menggerakkan udara melalui pengatur panas dan kemudian udara melewati irisan mangga. Meskipun minyak tanah yang bertekanan tinggi bersifat bersih dan merupakan cara yang murah untuk menaikkan suhu udara, tetapi minyak tanah tidak mungkin mampu mengontrol dan menyesuaikan suhu. Supaya mempertinggi pengontrolan suhu, sebagai tambahan bagi minyak tanah dimanfaatkan juga LPG yang dapat disesuaikan dengan mudah.

Meskipun dalam proses pengeringan mangga telah mempertimbangkan juga batas kesalahan, namun kondisi-kondisi ekstrim harus dihindarkan, khususnya suhu awal yang sangat tinggi akan memperkeras bagian luar irisan mangga, sehingga mencegah penguapan dari bagian dalam. Tetapi, suhu yang terlalu rendah dalam jangka waktu yang lama pun tidak akan berpengaruh terhadap proses pengeringan mangga, hanya akan menjadikan kondisi yang baik bagi bertumbuhnya jamur. Secara normal, proses pengeringan memerlukan waktu 8-12 jam sehingga operator dapat mempunyai waktu untuk menyesuaikan kondisi lemari pengering jika terjadi kondisi-kondisi yang ekstrim. Namun demikian operator dapat membiarkan proses pengeringan berlanjut sampai terjadi kondisi ekstrim yang dapat mengakibatkan irisan mangga rusak total.

Berikut ini adalah beberapa prosedur untuk mengoperasikan mesin pengering mangga dengan baik sehingga akan menghasilkan produk mangga kering yang dapat diterima oleh pasar.

1. Balikkan baki sehingga bagian bawah baki menghadap ke atas dan kemudian olesi dengan minyak kelapa sawit tipis saja ke seluruh permukaan baki dengan menggunakan spon yang telah dilumuri minyak kelapa sawit. Minyak tersebut berfungsi supaya mangga kering tidak lengket pada waktu diangkat dari baki. Minyak yang terlalu banyak dioleskan pada baki akan menghambat proses pengeringan karena minyak akan memenuhi permukaan irisan mangga sehingga mencegah hilangnya kelembaban di bagian dalam irisan mangga.
2. Susunlah irisan mangga pada bagian kasa *stainless* yang berada di bagian bawah baki. Dengan menggunakan bagian bawah baki, mangga dinaikkan ke posisi yang lebih tinggi sehingga udara panas akan mengalir di atas irisan mangga tanpa dihalangi oleh rak. Bagian bawah mangga juga akan kering dengan hanya ditempatkan pada bagian tersebut. Jika sebagian irisan mangga ditempatkan pada bagian pinggiran baki yang tidak berupa kasa, maka mangga

akan terlalu panas akibat panas yang ditimbulkan oleh besi dan kelembaban di bagian dalam irisan mangga tidak akan hilang.

3. Sebelum memasukkan irisan mangga ke dalam mesin pengering, seluruh bagian dalam oven harus dibersihkan, termasuk penyaring udara. Karena seluruh bagian dalam oven terbuat dari *stainless steel*, maka lemari pengering harus rajin dibersihkan supaya selalu bersih, hal ini akan menjamin tingginya standar higienitas.
4. Pada waktu mesin pengering kosong, maka kipas akan menyala untuk membersihkan semua sisa debu dan untuk mengeringkan semua bagian yang basah setelah proses pembersihan.
5. Satu demi satu baki diisi dengan irisan mangga lalu tempatkan di dalam rak-rak bagian dalam mesin pengering sampai mesin hampir seluruhnya penuh. Hanya lemari pengering yang berdekatan dengan pengatur panas saja yang dibiarkan kosong, karena suhu yang terlalu tinggi pada bagian tersebut dihasilkan akibat letaknya yang berdekatan dengan sumber panas. Ruangannya pada lemari pengering dapat menampung total 140 baki, masing-masing baki memuat kira-kira 130 gram mangga kering.
6. Kemudian nyalakan kompor. Jika menggunakan kompor minyak tanah maka tabung harus diisi dulu sebelumnya dengan minyak tanah, hati-hati jangan mengisi tabung di atas katup udara. Kompor, katup dan pipa harus benar-benar diperiksa dari kebocoran sebelum digunakan. Pipa bagian dalam dari katup penutup, harus sampai ke bagian paling bawah dari bagian dalam tabung. Karena penggunaan minyak tanah cukup berbahaya, maka pemeliharaan harus selalu dilakukan untuk memastikan bahwa semua peralatan bekerja dalam kondisi yang seharusnya sebelum digunakan. Jika semua peralatan telah siap digunakan, tabung harus bertekanan 80 psi. Kemudian di dalam sebuah tempat yang terpisah dari saluran masuk mesin pengering, kompor minyak tanah dinyalakan, jagalah supaya asap dari pemanasan awal kompor minyak tanah tidak mendekati mesin pengering. Jika kompor minyak tanah telah dinyalakan dan apinya bersih, kompor kemudian ditempatkan di dalam pengatur panas. Sebagai tambahan, kompor LPG juga dinyalakan dan apinya dapat dikecilkan untuk menghemat bahan bakar.
7. Gunakan termometer yang terdapat pada saluran udara keluar dari mesin pengering, suhu yang terjadi dimonitor selama proses pengeringan. Sewaktu-waktu, kompor LPG disesuaikan sehingga suhu udara pada jalan keluar mesin pengering 2-5 derajat di atas suhu ruangan.
8. Setelah 4-6 jam, mangga diperiksa untuk mengetahui tingkat kekeringannya. Irisan mangga yang cukup kering akan memperlihatkan tanda penyusutan, kelihatan bening, masih lunak dan kenyal, tidak keras.
9. Irisan mangga yang sudah cukup kering dipindahkan dari mesin pengering dan ditempatkan dalam sebuah kantong plastik bersih untuk didinginkan. Irisan mangga yang belum kering dipindahkan ke lemari penghangat dan irisan mangga yang baru kemudian ditempatkan pada tempat yang kosong. Dengan cara ini, proses pengeringan dapat dilanjutkan tanpa berhenti sampai mesin pengering dibersihkan atau diperbaiki.
10. Harus diperhatikan juga bahwa fungsi alat penurun kelembaban yang ada pada saluran udara masuk dapat mempertinggi kemampuan untuk mengeringkan

dengan cara menurunkan tingkat kelembaban udara. Namun, kebutuhan listrik untuk alat penurun kelembaban ini mungkin akan melebihi *power supply* yang ada di daerah pedesaan.

11. Ketika mesin pengering hanya ditutup sebagian, rubahlah subyek pengoperasian mesin pengering ke variabel cuaca, kondisi cuaca hujan akan menaikkan kelembaban ruangan dan suhu ruangan lebih rendah, hal ini sangat menghambat proses pengeringan. Dalam beberapa kasus, penggunaan alat penurun kelembaban memungkinkan produksi terus berlanjut dengan tingkat yang memadai. Kebutuhan untuk tetap melanjutkan produksi, menjadi alasan digunakannya generator sebagai sumber tenaga bagi alat penurun kelembaban. Lagipula, generator listrik akan sangat berguna pada saat listrik mati. Mati listrik adalah hal biasa terjadi di daerah pedesaan.

A.3. Penanganan Setelah Proses Pengeringan

Setelah irisan mangga kering dikeluarkan dari mesin pengering, beberapa tahap tambahan harus dilakukan supaya mangga kering siap dipasarkan. Sama halnya dengan pertimbangan untuk menentukan bentuk irisan mangga, pertimbangan pasar akan menentukan langkah-langkah umum yang harus dilakukan setelah proses pengeringan. Pada seluruh tahap setelah proses pengeringan mangga, semua prosedurnya harus dilakukan dengan prinsip menyediakan produk yang bersih. Jadi, semua tempat penyimpanan, tempat kerja dan peralatan harus memenuhi standar kebersihan yang tinggi. Beberapa rincian tahap setelah proses pengeringan adalah sebagai berikut :

1. Irisan mangga dimasukkan ke dalam keranjang-keranjang untuk ditimbang. Tahap pendinginan ini penting karena proses pengeringan yang terjadi di dalam mesin pengering tidak menjadikan irisan mangga mempunyai kandungan air yang sama. Secara khusus, teknik pengeringan yang tepat akan menghasilkan lapisan luar yang lebih kering daripada lapisan dalamnya. Meskipun rata-rata kandungan air mangga kering telah memenuhi syarat, namun kandungan air pada seluruh mangga yang telah dikeringkan tidak sama. Akibatnya, irisan mangga harus didiamkan terlebih dahulu sehingga kandungan air di bagian luar dan di bagian dalam menjadi seimbang.
2. Irisan mangga yang telah didiamkan dalam keranjang pendingin harus ditimbang ulang untuk memperoleh tingkat kekeringan yang tepat. Irisan mangga yang belum cukup kering harus dimasukkan kembali untuk dilanjutkan proses pengeringannya, baik di dalam mesin pengering atau dijemur di bawah sinar matahari.
3. Irisan mangga yang kering harus dipilih. Karena sebuah mangga dapat berbeda tingkat kematangannya dari bagian luar ke bagian dalam sehingga warna irisan mangga kering pun berbeda-beda. Jadi, irisan-irisan mangga tersebut harus dipilih berdasarkan warnanya, yang mana hal ini berhubungan dengan kematangan buah, oleh karena hal itu akan mempengaruhi rasa atau tingkat kemanisannya.
4. Potongan mangga yang telah kering harus dipisahkan satu demi satu secara manual. Selama proses pengeringan, potongan-potongan mangga kering atau potongan yang berbentuk dadu sering menempel satu sama lain. Potongan-potongan mangga yang saling melekat itu harus dipisahkan menjadi bagian-

bagian yang lebih kecil secara manual sampai mangga yang dihasilkan mempunyai ukuran yang sesuai dengan persyaratan pasar.

5. Sama halnya dengan irisan mangga, potongan-potongan mangga kering pun harus dipisahkan berdasarkan warnanya.
6. Untuk irisan mangga kering maupun potongan mangga kering, gunakan kantong plastik besar untuk membungkus irisan mangga kering yang dikemas dalam kemasan tidak lebih dari 5 kg.
7. Kemasan tersebut diinventaris dengan mencatat jenis produk, jenis bahan mentah, penggunaan bahan pengawet (jika ada), tanggal produksi, berat kemasan dan hal lain yang penting untuk dicantumkan.

B. Sumber-Sumber Daya Dalam Proses Pengeringan Mangga

Berhasilnya proses pengeringan mangga memerlukan sejumlah sumber daya yang harus selalu berhubungan dengan mesin pengering mangga. Sebuah bangunan khusus sangat diperlukan untuk menjadi rumah bagi peralatan dan menjadi tempat yang memadai untuk menyelesaikan semua tahap dalam proses pengeringan. Peralatan khusus diperlukan untuk memastikan bahwa proses pengeringan berlangsung dengan efisien. Demikian juga, tenaga kerja dibutuhkan untuk melaksanakan semua tugas pendukung dalam proses pengeringan. Dan akhirnya, bahan mentah (mangga) merupakan sumber daya yang juga layak diperhatikan. Berikut ini adalah sebuah gambaran mengenai persyaratan-persyaratan dari bangunan, peralatan dan tenaga kerja yang berhubungan dengan produksi mangga kering di tingkat pedesaan.

B. 1. Bangunan

Mesin pengering dapat berfungsi dengan memadai, baik di dalam ruangan maupun di luar ruangan, selama dilakukan pemeliharaan untuk melindungi mesin pengering dari kondisi yang keras. Perlindungan yang memadai bagi mesin pengering dapat dilakukan dengan memasang struktur atap sederhana yang menudungi seluruh bagian mesin pengering. Meskipun mesin pengering tidak perlu ditutup apabila diletakkan di dalam ruangan yang tertutup, namun kegiatan pengolahan yang baik (*good manufacturing practices*) mengharuskan bahwa setiap langkah dalam proses pengolahan produk yang rentan terhadap pencemaran atau yang mudah merusak kemurnian produk harus dilakukan di dalam daerah yang terkontrol. Daerah-daerah terbuka harus diperiksa dari bahaya atau ancaman polusi, kandungan air, tanah dan hama. Jika terdapat ancaman-ancaman sehingga hasil produksi dapat terkontaminasi karena kondisi-kondisi pemrosesan di luar ruangan, maka kegiatan-kegiatan pengolahan yang baik memerlukan sebuah bangunan yang berguna untuk melindungi dari semua ancaman tersebut.

Total ruang yang diperlukan untuk proses pengeringan mangga dan peralatannya dapat dihitung sebagai jumlah dari seluruh daerah kerja yang terpisah-pisah. Mesin pengering membutuhkan ruangan yang kira-kira panjangnya 7 meter dan lebarnya 3 meter. Karena panjang mesin pengering dari pipa masuk sampai ke ujungnya melebihi 6 meter, maka diperlukan tidak lebih dari 7 meter untuk penggunaan alat penurun kelembaban yang diletakkan pada saluran masuk di ujung mesin pengering. Dengan lebar 3 meter, cukup untuk membuka pintu-pintu di kedua sisi mesin pengering sehingga para karyawan dapat bergerak dari satu lemari pengering ke lemari pengering lainnya dengan pintu terbuka. Ruangan untuk mesin pengering harus mempunyai ventilasi yang baik supaya asap dari pengatur panas

dapat keluar ke udara bebas dan tidak mendekati saluran masuk mesin pengering, dimana asap tersebut dapat terhisap ke dalam mesin pengering sehingga mengkontaminasi irisan mangga kering. Sebagai tambahan untuk ruangan tempat mesin pengering mangga, sediakan juga ruangan sekitar 10 m² yang diperlukan untuk penyimpanan mangga segar sampai matang.

Ruangan yang diperlukan untuk tahap sebelum pengeringan harus memungkinkan kegiatan-kegiatan bersama dari sejak pembersihan dan penimbangan (8 m²), pengupasan (6 m²), pengirisan (4 m²), persiapan larutan (2 m²) dan perendaman (3 m²), totalnya sekitar 23 m². Bahkan jika kegiatan produksi dapat berlangsung terus-menerus, ruangan yang terpisah untuk prosedur setelah pengeringan sepertinya tidak diperlukan lagi. Diharapkan bahwa prosedur-prosedur setelah pengeringan yang dibedakan menjadi : Kegiatan pemilihan, pendinginan, kegiatan-kegiatan kecil, pengemasan, penimbangan dan penyimpanan dapat memanfaatkan ruangan yang sama dengan prosedur-prosedur sebelum pengeringan. Bahaya pencemaran agak banyak terdapat di dalam tahap sebelum pengeringan dan setelah pengeringan. Akibatnya prosedur-prosedur ini harus dilakukan dalam ruangan yang tertutup. Sebagai tambahan, seluruh ruangan harus menggunakan lantai keramik untuk memudahkan pembersihan.

Sebuah ruangan terpisah untuk mencuci baki-baki dan peralatan lainnya dengan ukuran tidak lebih dari 10 m² akan cukup untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan pembersihan. Sebuah ruangan yang terkena sinar matahari berukuran 40 m² (opsional) juga akan berguna sebagai tempat untuk membantu mesin pengeringan dengan memanfaatkan sinar matahari. Dengan memanfaatkan energi sinar matahari, biaya energi dapat dikurangi. Tetapi, pencemaran-pencemaran harus menjadi perhatian utama jika irisan mangga basah atau irisan mangga setengah kering terbuka terhadap unsur-unsur yang tidak terkontrol.

Tabel 1 menyimpulkan kebutuhan-kebutuhan ruang untuk mengoperasikan sebuah mesin pengering mangga di daerah pedesaan. Sebuah fasilitas pengeringan mangga yang berukuran kecil memerlukan ruang kira-kira sebesar 104 m², termasuk 40 m² untuk tempat pengeringan dengan bantuan sinar matahari (opsional). Dari total kebutuhan ini, kira-kira 23 m² diperlukan untuk bangunan tertutup yang sangat berguna untuk menjaga kegiatan-kegiatan pengolahan yang baik. Meskipun ruang ditunjukkan dalam total dan masing-masing dihitung sebagai unit-unit yang terpisah, namun ruang yang satu harus berdekatan dengan ruang yang lain, supaya hasil dapat dipindahkan dengan mudah dan efisien dari satu proses ke proses yang lain.

Tabel 1. Kebutuhan-Kebutuhan Ruang untuk Mengoperasikan Sebuah Mesin Pengering

Item	Area (m ²)	Struktur
Mesin pengering	21	Tertutup sebagian
Ruang penyimpanan mangga segar	10	Tertutup sebagian
Sebelum & sesudah pengeringan	23	Tertutup
Pembersihan	10	Terbuka sebagian atau ruang terbuka
Penjemuran mangga	40	Ruang terbuka
Total	104	

Perlu diperhatikan bahwa sebuah sumber air bersih juga dibutuhkan sebagai bagian dari produksi mangga kering. Kegiatan-kegiatan pengolahan yang baik (*good manufacturing practices*) membutuhkan pemakaian air yang tidak tercemar. Untuk memeriksa tingkat kebersihan air yang terdapat di lokasi produksi, harus diadakan pengujian air. Hasilnya akan menunjukkan kepada para produsen mangga kering, kotoran apa yang terkandung di dalam air dan oleh sebab itu akan memberi masukan untuk penggunaan alat pemurni air yang tepat untuk membersihkan kotoran-kotoran yang ada. Lihat Appendix C mengenai sebuah contoh hasil pengujian air.

B. 2. Peralatan

Sebagai tambahan pada fasilitas bangunan, berbagai jenis peralatan juga diperlukan untuk keberhasilan pengoperasian fasilitas pengeringan mangga berbasis pedesaan. Tabel 2 merupakan sebuah daftar mengenai peralatan yang penting diperhatikan untuk proses produksi, meskipun item-item yang ada bersifat opsional. Peralatan-peralatan yang bersifat opsional seperti generator listrik, penurun kelembaban dan kompresor udara, membutuhkan modal yang cukup besar. Meskipun proses pengeringan mangga dapat dilakukan tanpa peralatan-peralatan tersebut, namun penggunaan peralatan tersebut akan menambah kontrol terhadap proses, sehingga menghasilkan hasil akhir yang konsistensinya lebih besar, meningkatkan stabilitas dalam aliran produksi dan meningkatkan kualitas produk akhir.

Tabel 2. Peralatan-Peralatan Produksi Mangga Kering

Item	Jumlah	Keterangan
Peralatan sebelum pengeringan		
Ember, tanpa tutup/tutup	4	Untuk merendam mangga di dalam larutan gula
Rak-rak pemrosesan/meja	4	Untuk memudahkan pekerjaan
Timbangan	1	Untuk menimbang mangga dan hasil pengeringan
Alat untuk mengiris & memotong mangga, "kitchen wonder"	6	Untuk mengiris atau memotong mangga
Botol spray, plastik	3	Untuk mengoleskan minyak kelapa
Terpal	1	Untuk mempercepat kematangan mangga
Pisau <i>stainless steel</i>	6	Untuk mengupas mangga
Peralatan pengeringan		
Mesin pengeringan dan perlengkapannya	1	Termasuk kompor, tabung, rak dan baki
Higrometer/Termometer	2	Untuk menjaga suhu dan kelembaban
Tanki minyak tanah bertekanan tinggi	1	Sumber bahan bakar
Kabel ekstension yang dapat digulung kembali	1	Untuk <i>power supply</i>
Generator set	1	Untuk <i>power supply</i> darurat (opsional)
Alat penurun kelembaban	1	Untuk meningkatkan tingkat kekeringan mangga (opsional)
Kompresor udara	1	Untuk tanki minyak tanah bertekanan tinggi (opsional)
Tanki LPG	1	Untuk sumber bahan bakar
Peralatan setelah pengeringan		
Sealer panas	1	Untuk pengemasan
Bambu datar/galah bambu	4	Untuk menjemur irisan mangga (opsional)
Tempayan air	2	Untuk persediaan air, gas
Keranjang persegi yang dapat ditumpukkan	25	Untuk berbagai keperluan
	15	Untuk berbagai keperluan
Keranjang (dapat dimasukkan ke dalam keranjang persegi)		
Peralatan lainnya		
Hand phone, charger	1	Untuk alat komunikasi
Keranjang bulat	1	Untuk memindahkan hasil, peralatan
Jas hujan	1	Untuk melindungi dari hujan ketika mengendarai sepeda motor
Peralatan pertukangan		Untuk memperbaiki rupa-rupa
Botol minum	2	Untuk para karyawan dan proses produksi
Pengasah pisau	1	Untuk mengasah pisau
File box	1	Untuk kertas kerja
Sepeda motor	1	Untuk transportasi umum

Peralatan-peralatan yang diperlukan untuk proses pengeringan mangga dapat diperoleh dengan mudah di daerah pedesaan. Selain mesin-mesin yang bersifat opsional dan mesin pengering mangga, semua peralatan dapat diperoleh di daerah sekitar lokasi pengkajian. Bahkan keranjang-keranjang, diperoleh dari pedagang-pedagang wadah plastik setempat.

Bahan-bahan yang sifatnya cepat habis, seperti sarung tangan plastik, masker dan spon tidak ada dalam daftar karena tidak mempunyai kualitas yang tahan lama dan tidak dapat diharapkan bertahan lama.

B.3. Tenaga Kerja

Sebagai tambahan pada fasilitas-fasilitas bangunan dan peralatan, diperlukan juga orang-orang untuk melakukan berbagai pekerjaan yang berhubungan dengan proses pengeringan mangga. Untuk meningkatkan sumber daya manusia yang sangat penting dalam proses pengeringan mangga, perlu diadakan sebuah program latihan sebelum proses produksi yang sesungguhnya dimulai. Pelatihan kerja juga penting karena tidak ada satupun karyawan yang telah mempunyai pengalaman dalam proses dan penggunaan peralatan yang berhubungan dengan pengeringan mangga. Malahan, tidak ada seorang pun pernah melihat irisan mangga kering. Tetapi, tenaga kerja yang tidak terampil banyak tersedia di sekitar daerah pedesaan tersebut, sehubungan juga dengan tingginya tingkat pengangguran. Semua hal ini mempunyai pengaruh-pengaruh yang penting bagi keberhasilan pelaksanaan bisnis pengeringan mangga berbasis pedesaan.

Awal pengenalan teknologi adalah di desa yang sudah ditargetkan, yaitu Desa Kasmaran. Orientasinya adalah supaya penduduk setempat dapat memproses dan menggunakan teknologi dalam mengeringkan irisan mangga. Kecuali proses pengupasan dan pengirisan, semua unsur dalam proses pengeringan mangga hampir seluruhnya merupakan hal yang baru bagi mereka. Sebuah pertemuan tidak akan cukup untuk melatih mereka mengenai tugas-tugas yang harus dikerjakan secara berturut-turut. Akhirnya, diadakan pelatihan kedua, dimana mereka betul-betul memperlihatkan pekerjaan-pekerjaan yang berhubungan dengan pengeringan irisan mangga. Dalam 2 hari, penduduk setempat telah belajar unsur-unsur dasar dari proses dan memperlihatkan pekerjaan-pekerjaan yang berhubungan dengan masing-masing langkah dalam proses. Di akhir hari kedua, untuk pertama kalinya, mereka melihat irisan mangga yang telah dikeringkan. Namun, melalui keikutsertaan hanya dalam satu kali sesi produksi, mereka belum memiliki keterampilan untuk menerima tanggung jawab penuh dalam melaksanakan produksi mangga kering. Memang, penting bagi mereka untuk banyak mengikuti pelatihan kerja supaya mencapai tingkat keterampilan yang diperlukan.

Selama 2 minggu pertama masa produksi, seluruh karyawan yang terdiri dari 16 orang melaporkan pekerjaan mereka setiap hari. Dengan mendengarkan laporan dari setiap orang, mereka lebih terbuka dan mempelajari prinsip-prinsip pengeringan mangga pada tingkatan yang sama. Pada hari kedua atau ketiga, tingkat produksi meningkat seiring dengan kemahiran dan bertambahnya pengertian setiap orang mengenai langkah-langkah dalam proses pengeringan mangga. Di akhir minggu kedua, para karyawan dibagi menjadi 2 kelompok kerja yang akan melaporkan secara bergantian. Dengan membagi kelompok kerja, keterampilan tambahan diperlukan dan dihasilkan peningkatan produksi. Jadi, 3-4 minggu pertama dari proses produksi merupakan masa latihan kerja, dimana tingkat efisiensi produksi tidak dapat dicapai. Karena masa produksi tergantung pada musim mangga (lihat bagian selanjutnya), dan akan dipisahkan oleh periode waktu yang lama, diharapkan bahwa orientasi dan pelatihan akan diperlukan setiap tahun, tanpa harus memperhatikan pengalaman dengan proses dan peralatan yang digunakan sebelumnya.

Bentuk-bentuk pasar tenaga kerja lokal berpengaruh kuat terhadap jenis dan jumlah ketersediaan sumber-sumber daya Tenaga Kerja untuk proses pengeringan mangga. Tingginya tingkat pengangguran merupakan ciri pasar tenaga kerja lokal di sebagian besar daerah pedesaan. Akibatnya, banyak tenaga kerja tidak terampil siap pakai dan dibutuhkan program-program pelatihan yang terstruktur dan efisien untuk memberikan keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan oleh para calon karyawan. Calon-calon karyawan yang berasal dari kelompok orang-orang tidak bekerja, tidak mempunyai banyak pengalaman kerja. Akibatnya, orientasi dan program-program pelatihan harus meliputi standar kerja yang umum di tempat bekerja, termasuk ketepatan waktu, menghargai peralatan-peralatan yang ada, standar kebersihan, penggunaan kontrak kerja, tindakan-tindakan pendisiplinan bagi pelanggaran standar, kekuasaan manajer/pimpinan untuk menyewa/memberhentikan karyawan, dan lain-lain. Namun demikian, beberapa kepekaan terhadap kebiasaan masyarakat pedesaan perlu dilatih, dimana hal ini tidak dilakukan jika berada di daerah perkotaan. Secara khusus, sebuah forum untuk mengadakan evaluasi bersama untuk memberi masukan dan saran perlu dikembangkan dalam bentuk musyawarah bersama secara teratur. Meskipun pertemuan semacam ini tidak biasa diadakan di pabrik, namun proses produksi mangga kering berbasis pedesaan membutuhkannya untuk mencegah terjadinya konflik antara pihak manajemen dan karyawan.

Harus dicatat juga bahwa pemilihan lokasi produksi telah dilakukan sebagian besar oleh para pengkaji Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat (BPTP). Melalui pertemuan dengan pegawai-pegawai dinas pertanian tingkat kabupaten, muncul sebuah konsensus yang mencakup sebuah usaha baru untuk proses pengeringan mangga di sebuah desa, dimana pendapatan masyarakatnya berasal dari proses dan penjualan produk-produk mangga. Dengan mempercayakan proses dan teknologi di tangan orang-orang yang telah berpengalaman di dalam memproses irisan mangga kering, diharapkan bahwa jumlah dan waktu yang diperlukan untuk pelatihan dapat dikurangi. Tampaknya, karena proses pengeringan irisan mangga dan peralatannya cukup berbeda dari hal-hal setempat yang telah dikenal sebelumnya, maka pengalaman utama mereka dengan teknologi lainnya tidak menolong mereka untuk memahami teknologi pengeringan irisan mangga.

Karena salah satu tujuan utama REI-INDONESIA berkaitan untuk mengembangkan masyarakat, maka REI-INDONESIA mencatat tingkat dan jenis keterampilan yang diperlukan penduduk setempat untuk memproduksi irisan mangga kering kualitas ekspor secara efisien. Tabel di bawah ini mendaftarkan dan menjelaskan sebuah contoh dari pelajaran-pelajaran dan keterampilan-keterampilan baru yang sudah dipelajari selama masa pengkajian.

Tabel 3. Daftar Keterampilan yang Telah Dilatih kepada Tenaga Kerja di Daerah Pedesaan

No.	Keterampilan yang Dipelajari	Tujuan
<i>Keterampilan Manajemen</i>		
1.	Penggunaan telepon seluler (HP)	Komunikasi dengan penjual mangga, dsb.
2.	Penggunaan ATM	Transfer dana
3.	Dasar-dasar pelayanan bank	Transfer dana dan biaya bank
4.	Dasar-dasar pembukuan	Laporan kredit dan debet
5.	Pertanggungjawaban keuangan/keterbukaan	Pertanggungjawaban transfer dana
<i>Keterampilan-keterampilan produksi</i>		
6.	Mengoperasikan kompor LPG	Sumber energi
7.	Mengoperasikan kompor minyak tanah	Sumber energi
8.	Mengoperasikan sepeda motor	Transportasi
9.	Mengoperasikan penyemprot air tekanan tinggi	Membersihkan peralatan
10.	Mengoperasikan alat penurun kelembaban	Mendukung proses pengeringan
11.	Mengoperasikan generator listrik	Sumber energi
12.	Mengoperasikan mesin pengering mangga	Melaksanakan proses pengeringan utama
13.	Prinsip-prinsip gas/fisika cair	Gas yg telah dimampatkan, prinsip-prinsip pengeringan
14.	Mengenal data suhu dan kelembaban	Prinsip-prinsip pengeringan
15.	Mengenal pengaruh cuaca	Prinsip-prinsip pengeringan
<i>Kegiatan-Kegiatan pengolahan yang baik (good manufacturing practices)</i>		
16.	Standar-standar kebersihan	Menjaga kemurnian produk
17.	Memakai masker, sarung tangan plastik	Menjaga kemurnian produk
18.	Cara membersihkan <i>stainless steel</i>	Menjaga kemurnian produk

Tidak kurang dari 18 pelajaran dan keterampilan yang berbeda telah ditanamkan kepada para Tenaga Kerja (anggota kelompok) di pedesaan selama kursus 7 minggu. Daftar di atas termasuk item-item yang berhubungan dengan administrasi atau manajemen, produksi dan kegiatan-kegiatan manufaktur yang baik. Meskipun beberapa item pada daftar di atas kelihatannya bersifat mendasar, seperti menggunakan ATM atau mengendarai sepeda motor, namun terlihat bahwa tingkat pengetahuan dan keterampilan secara umum masyarakat di pedesaan perlu ditingkatkan untuk mencapai tingkat produksi yang efisien. Jadi, rencana produksi di masa yang akan datang harus mempertimbangkan upaya untuk menyediakan pendidikan dan pelatihan sebelum sampai pada musim produksi utama.

B. 4. Bahan Mentah

Suplai mangga musiman membutuhkan sebuah rencana produksi yang berdasarkan pada siklus tahunan. Sebagai tambahan, selama mangga banyak tersedia, produksi harus dilakukan seintensif mungkin supaya memperoleh tingkat efisiensi yang setinggi mungkin. Tanpa tingkat efisiensi yang tinggi, produksi lokal akan kehilangan nilai kompetisi yang bersamaan juga dengan suplai bahan mentah dan tenaga kerja yang berlebih. Dalam bagian ini, akan dibahas beberapa aspek yang berhubungan dengan manajemen bahan mentah, termasuk persediaan/masalah-masalah kematangan mangga dan masalah-masalah pengeluaran.

Diasumsikan bahwa tidak ada masalah dengan pembelian mangga, maka satu masalah yang harus diperhatikan adalah berkaitan dengan manajemen persediaan mangga segar yang tingkat kematangannya berbeda-beda. Secara ideal, proses produksi akan disesuaikan untuk menampung suplai bahan mentah yang mempunyai tingkat kematangan khusus. Jadi, efisiensi proses pelaksanaan dan peralatan tergantung pada kemampuan dan menjadi bagian untuk menyediakan suplai mangga segar secara teratur sesuai dengan kriteria khusus kematangannya.

Selama pengkajian di Desa Kasmaran, telah ditentukan bahwa tingkat kematangan mangga yang sesuai adalah yang teksturnya sudah keras tetapi agak lunak ketika ditekan dengan satu jari. Juga dengan *mangga cengkir*, telah ditentukan bahwa tingkat kematangan yang sesuai berhubungan dengan warna dagingnya yang telah berubah dari putih menjadi kuning, tapi belum berwarna oranye. Jadi, dengan menyentuh dan melihatnya, orang yang telah berpengalaman dapat merasakan dan jika perlu memeriksa warna dagingnya dengan mengupas sedikit kulitnya supaya dapat menentukan tingkat kematangannya. Dengan cara inilah mangga yang dibeli dipilih berdasarkan jenis dan kemudian dikelompokkan berdasarkan kematangannya.

Rencana produksi adalah menentukan jumlah bahan mentah yang diperlukan setiap hari. Untuk memastikan bahwa jumlah mangga segar yang dibutuhkan sudah sesuai tingkat kematangannya, sesekali perlu memaksa atau mempercepat tingkat kematangan mangga-mangga yang dibeli. Penggunaan "karbit" dapat memenuhi hal ini. Lihat pada bagian pemilihan mangga untuk mendapatkan penjelasan secara teknisnya.

Satu hal yang harus disadari adalah resiko menggunakan buah yang terlalu matang. Sebagai contoh, mangga yang terlalu matang hampir tidak mungkin diiris menjadi bentuk yang diinginkan. Lihat pada bagian pengirisan untuk mendapatkan informasi lebih lengkap mengenai resikonya. Selain itu, buah yang terlalu matang dapat mengandung lalat buah yang telurnya disimpan di bagian penyerbukan. Telur-telur itu tetap berada di dalam buah sampai buah itu matang dan telur berubah menjadi larva (ulat kecil). Larva atau ulat itu keluar dari mangga bagian dalam, kemudian berubah menjadi lalat buah. Selama mangga diproses sebelum seluruhnya matang, keberadaan lalat buah tidak terlalu menjadi perhatian.

Di daerah dimana pengkajian ini dilakukan, pembelian mangga terjadi paling tidak dalam 3 cara : Pertama, mangga dapat diperoleh di pasar setempat dengan harga grosir. Pedagang berbagai jenis mangga mendirikan jongkonya di dekat jalan yang sering dilalui orang-orang. Lokasi pengkajian tidak jauh dari jalan raya utama yang menghubungkan 2 kota besar yaitu Jakarta dan Surabaya. Akibatnya, pedagang mangga menjual berbagai jenis mangga di lokasi yang dekat dengan lokasi pengkajian. Bagaimana pun juga, akses ke pasar besar di Jakarta cukup mendukung harga yang diperoleh pedagang sehingga mereka memusatkan perhatian sepenuhnya pada perdagangan mangga segar. Lokasi-lokasi yang lebih jauh dari jalan raya utama tidak menikmati harga mangga segar yang menguntungkan tersebut. Di beberapa daerah, ada kebutuhan untuk membuat sasaran alternatif, seperti pemasaran mangga kering dalam rangka memberi nilai tambah pada mangga supaya hasilnya dapat dinikmati oleh masyarakat setempat.

Pada umumnya, pembelian mangga yang berlangsung selama masa pengkajian menghindari pedagang-pedagang mangga yang sudah kuat, dimana kedudukannya di dalam perdagangan mangga segar telah terbukti, sehingga lebih difokuskan pada

pemilik-pemilik pohon mangga di pedesaan, yang merupakan cara kedua untuk memperoleh mangga. Sangatlah penting untuk mempererat hubungan dengan beberapa pemilik pohon mangga sehingga suplai yang memadai dapat dijaga selama masa pengkajian. Hubungan seperti ini tidaklah sulit dikembangkan, hanya memerlukan pengumuman yang luas sehingga satu dari pembeli mangga yang potensial dapat dihubungi ketika mangga sudah siap untuk dibeli. Ketika menerima telepon dari seorang penjual, kemudian terjadi diskusi mengenai jenis, ukuran, jumlah, harga dan lokasi dari mangga yang ditawarkan. Kemudian ada pemeriksaan terhadap mangga, jika dapat diterima, negosiasi lebih jauh tentang harga dan pengiriman pun berlangsung. Pembayaran tunai dilakukan dan mangga pun dikirimkan ke lokasi produksi. Tugas pembelian ini sangat memakan waktu sehingga membutuhkan seorang manajer suplai yang bertanggung jawab penuh terhadap masalah-masalah pengaturan bahan mentah.

Ada cara ketiga untuk memperoleh mangga. Di beberapa daerah dimana tumbuh pohon mangga, yang berlaku adalah kegiatan pembelian di muka. Secara khusus, pemilik tanah yang tanahnya ditanami pohon mangga yang sudah tumbuh berminat untuk menjual mangganya. Untuk menjualnya, dia melelang di pelelangan buah kepada penawar tertinggi. Karena transaksinya terjadi sebelum ada apa-apa, atau bertahap, pembelian mangga pun berlangsung lama sebelum buah muncul dan bahkan sering sebelum muncul bunga, sehingga pembeli mengambil resiko yang telah dipertimbangkan terhadap hasil pohon yang belum jelas. Sebagai tambahan, pembeli mengambil resiko berhubungan dengan keamanan yang rendah. Kelihatannya, tidak ada pelaksanaan hukum yang jelas di daerah pedesaan, sehingga muncul bahaya pencurian. Meskipun resikonya sudah dipertimbangkan, kegiatan pembelian di muka menunjukkan cara lain untuk menjaga suplai bahan-bahan mentah yang dibutuhkan untuk produksi irisan mangga kering.

Produksi mangga tidak membutuhkan mangga segar berkualitas tinggi. Justru, noda, ukuran kecil, bahkan mangga yang setengah busuk pun dapat dijadikan sebagai bahan mentah untuk pengeringan karena prosesnya meliputi pengupasan kulit yang kelihatan dan membuang bagian daging mangga yang tidak dapat dimanfaatkan lagi. Kualitas mangga demikian menunjukkan bahwa semua bahan mentah dapat digunakan sepanjang dapat diperoleh dengan harga yang murah. Sayangnya, pasar tingkat kedua untuk kualitas mangga yang kurang baik belum berkembang. Sepertinya, kegiatan-kegiatan pemasaran tradisional mangga adalah yang kualitasnya kurang baik tidak dipetik atau langsung ditolak setelah dipetik, sehingga hanya menambah jumlah sampah. Produksi mangga kering berbasis pedesaan akan memberikan kemudahan bagi pengerjaannya dan merupakan cara yang akan berlangsung terus-menerus untuk memanfaatkan sumber-sumber daya yang justru dibuang.

Meskipun sebuah pasar tingkat dua untuk mangga yang berkualitas kurang baik belum berkembang sepenuhnya, ada banyak pasar bagi berbagai tingkatan mangga. Biasanya kriteria untuk mengelompokkan mangga tidak rumit, hanya memperhatikan ukurannya saja, dimana mangga-mangga yang lebih besar harganya akan lebih tinggi daripada mangga yang ukurannya kecil. Biasanya ada 3 jenis mangga – kecil, besar dan super. Diskon harga yang berlaku jika ada bercak atau noda-noda yang kelihatan tidak menjadi hal umum, dianjurkan agar tampilan penjualan retail menambahkan prosedur kualitas kontrol, memisahkan mangga yang ada bercaknya dari mangga yang bersih.

Harus dicatat bahwa ukuran mangga juga dapat mempengaruhi efisiensi proses pengeringan. Secara umum, mangga yang lebih besar memiliki persentase daging mangga yang lebih banyak daripada mangga yang lebih kecil. Dalam pelajaran pengembangan buah, biji mangga mencapai ukuran maksimum sebelum daging berhenti berkembang. Akibatnya, variabel faktor-faktor yang mempertinggi perkembangan daging buah sama sekali tidak berpengaruh terhadap ukuran biji. Jadi, mangga yang besar dan yang lebih kecil sering mempunyai biji yang hampir sama ukurannya. Jelasnya, dibandingkan mangga yang kecil, lebih sedikit jumlah mangga besar yang diperlukan untuk memproduksi 1 kg mangga kering. Tapi lebih penting lagi, lebih ringan beratnya mangga besar yang diperlukan untuk memproduksi 1 kg mangga kering. Penentuan efisiensi biaya juga harus diperhitungkan sebagai harga yang berturut-turut dari mangga yang besar ke mangga yang kecil.

Sebagai contoh, berdasarkan standar umum pengelompokan dan kegiatan-kegiatan penentuan harga, mangga besar (3 buah per kg) harganya Rp 2.000,-/kg, sementara mangga kecil (4 buah per kg) harganya Rp 1.500,-/kg. Misalnya 8 kg mangga besar dibutuhkan untuk memproduksi 1 kg irisan mangga kering, sementara 10 kg mangga kecil dibutuhkan untuk memproduksi 1 kg irisan mangga kering. Biaya yang dikeluarkan dengan menggunakan bahan baku mangga besar adalah Rp 16.000,- per kg irisan mangga kering dan biaya bahan mentah dengan menggunakan mangga kecil adalah Rp 15.000,- per kg irisan mangga kering. Jadi jelaslah bahwa semua faktor seimbang, keuntungan yang lebih banyak diperoleh dengan menggunakan mangga yang berukuran lebih kecil. Meskipun mangga yang berukuran besar persentase daging buah yang digunakan juga lebih besar, namun perbedaan harga menjadikan mangga yang berukuran kecil sebagai pilihan karena akan meminimalkan biaya produksi.

C. Aspek Institusi yang Berhubungan dengan Proses Pengeringan Mangga

Meskipun dengan produksi dan rencana pemasaran yang kuat, produksi mangga kering berbasis pedesaan dapat dengan mudah mengalami kegagalan jika aspek institusional tidak mendapat perhatian yang seharusnya. Beberapa perhatian terhadap aspek institusi dalam proses pengeringan mangga meliputi sebuah struktur pengawasan yang transparan, komunikasi yang efektif antara manajemen dan karyawan serta kolaborasi yang sesuai dengan kekuasaan sektor publik. Dalam rangka memfasilitasi pengembangan institusional dari unit-unit produksi mangga kering berbasis pedesaan, REI-INDONESIA menawarkan untuk memberi masukan kepada masyarakat setempat, menjalin kerjasama dengan kelompok-kelompok petani khusus dan menyediakan pendanaan selama periode awal pengoperasian. Appendix D memperlihatkan skema *cost-sharing* atau *distribusi beban* (Tabel D.1.) dimana REI-INDONESIA bertujuan menjadi partner dengan kelompok-kelompok petani khusus dalam sebuah upaya untuk membangun fasilitas produksi mangga kering, mengoperasikan fasilitasnya untuk memastikan tingkat efisiensi yang sesuai dan bahkan menyerahkan kepemilikan fasilitas kepada institusi setempat. Sebuah rencana BOT (Build, Operasi, Transfer) telah disusun untuk memuat kesepakatan bahwa sebuah institusi yang efektif dapat dikembangkan dengan masukan yang terus-menerus dan akan mengikutsertakan para profesional.

Skema *cost-sharing*, yang ditampilkan pada Tabel D.1. terdiri dari 4 tahap yang mengubah kepemilikan secara serempak dari hasil produk dan kewajiban-kewajiban untuk memberi masukan-masukan dari REI-INDONESIA kepada kelompok petani setempat. Secara khusus, dalam tahap awal REI-INDONESIA memikul tanggung jawab dari semua aspek produksi. Sebagai tambahan, REI-INDONESIA mengambil kepemilikan dari semua produk yang merupakan hasil usaha. Dalam hal ini, kelompok petani dijauhkan dari semua resiko bisnis dan memperoleh pengalaman serta pelatihan dalam produksi mangga kering. Selama tahap pertama, REI-INDONESIA akan menunjukkan perhatian sebanyak mungkin pada masalah-masalah institusional, memperkuat standar kerja, menampilkan ukuran-ukuran, sistem akunting, kegiatan-kegiatan pengolahan yang baik dan kebijakan-kebijakan Tenaga Kerja, sambil mengembangkan hubungan-hubungan dengan agen sektor publik dan asosiasi sektor swasta.

Perhatikan bahwa tidak ada *deadlines* (batas akhir) atau jadwal-jadwal yang ditentukan dalam BOT. Hanya, efisiensi dan ukuran-ukuran tampilan yang dapat memacu perkembangan ke dalam tahap selanjutnya dari *cost-sharing* (pembagian biaya). Hanya jika ukuran-ukuran baku telah dicapai, *cost-sharing* berubah menjadi lebih ke kepemilikan kelompok tani. Dalam beberapa kasus, hanya satu musim yang diperlukan untuk mencapai standar efisiensi. Dalam kasus lain, mungkin diperlukan beberapa musim untuk mencapai tingkat produksi dan efisiensi. Sepanjang aspek bisnis mangga kering masih bersuara dan tetap ada harapan yang cerah bahwa kelompok petani setempat akhirnya akan mampu untuk meneruskan usaha tanpa REI-INDONESIA, REI-INDONESIA bersedia untuk tetap terikat dengan kelompok petani melalui seluruh kursus mengenai BOT. Namun, jika REI-INDONESIA menganggap bahwa halangan-halangan untuk mengembangkan institusi yang sesuai tidak dapat diatasi, maka kemudian kerjasama antara REI-INDONESIA dan kelompok petani setempat akan langsung dihentikan pada tahap *cost-sharing*. Sama halnya jika prospek bisnis memburuk, maka kemudian kedua belah pihak akan tolong-menolong menghentikan kerjasama dalam rangka menghindarkan kelompok petani setempat dari beban ekonomi jangka panjang yang tidak diinginkan.

Dalam beberapa kasus, kelompok petani yang ada dapat menjadikan proses pengeringan mangga sebagai kegiatan tambahan kelompok. Namun, diharapkan bahwa kelompok yang ada telah memiliki tujuan yang lain selain daripada pengeringan mangga dimana tujuan tersebut mempunyai prosedur-prosedur dan standar-standar yang tidak sesuai untuk efisiensi produksi mangga kering. Akibatnya, adalah hal yang bijaksana jika pengembangan institusional berfokus pada merekrut Tenaga Kerja yang sesuai terlebih dahulu dan kemudian, sambil mengalihkan kepemilikan kepada pemerintah setempat, kelompok petani yang memiliki kepemimpinan dan kebijakan-kebijakan keanggotaan akan muncul juga.

C. 1. Aspek Pendanaan Proses Produksi Mangga Kering

Bagi semua perusahaan, pendanaan sangat diperlukan untuk membiayai kebutuhan modal pelaksanaan. Pada umumnya kebutuhan modal terdiri dari 2 jenis yaitu : Modal tetap dan modal pelaksanaan. Bagian ini berusaha untuk menggambarkan 2 jenis kebutuhan modal berdasarkan pada hasil pengkajian akhir-akhir ini. Penting untuk dicatat bahwa keduanya dapat sangat berbeda-beda tergantung pada lokasi-lokasi produksinya. Karena pengkajian telah dilakukan hanya di satu lokasi,

dalam laporan ini tidak disajikan informasi mengenai tingkatan atau jenis dari variasi buah mangga yang diharapkan oleh daerah-daerah yang penghasil mangga.

Berkaitan dengan kebutuhan akan modal tetap, daftar peralatan yang ditampilkan pada Tabel 2 ditampilkan kembali pada Tabel 4, bersama dengan perkiraan biaya setiap item. Lihat Tabel 2 untuk penjelasan lebih jauh mengenai masing-masing item. Total biaya peralatan adalah Rp 54.200.000,- atau sekitar US\$5,700. Perhatikan bahwa angka ini telah termasuk biaya peralatan yang sifatnya opsional yang dapat disediakan oleh masyarakat setempat, seperti sepeda motor. Oleh sebab itu, total angka yang perlu diperhatikan sebagai sebuah nilai perkiraan biaya peralatan akan sangat berbeda-beda tergantung lokasi produksinya.

Tabel 4. Biaya peralatan

Item	Jumlah	Biaya Unit (RP 000)	Total (RP 000)
<i>Peralatan sebelum pengeringan</i>			
Ember, tanpa tutup/tutup	4	35	140
Rak-rak pemrosesan/meja	4	20	80
Timbangan	1	40	40
Alat untuk mengiris/memotong mangga "kitchen wonder"	6	30	180
Botol spray, plastik	3	5	15
Terpal	1	140	140
Pisau-pisau, <i>stainless steel</i>	6	10	60
Subtotal			655
<i>Peralatan pengeringan</i>			
Mesin pengeringan & perlengkapannya	1	35000	35000
Higrometer/Termometer	2	200	400
Tanki minyak tanah bertekanan tinggi	1	500	500
Kabel ekstension yang dapat digulung kembali	1	40	40
Generator set	1	2600	2600
Alat penurun kelembaban	1	750	750
Kompresor udara	1	1000	1000
Tanki LPG	2	300	600
Subtotal			40890
<i>Peralatan setelah pengeringan</i>			
Sealer panas	1	170	170
Bambu datar/galah bambu	4	10	40
Tempayan air	2	15	30
Keranjang persegi, dapat ditumpukkan	25	35	875
Keranjang (dapat dimasukkan ke dalam keranjang persegi)	15	7	105
Subtotal			1220

Lanjutan

<i>Item</i>	Jumlah	Biaya Unit (RP 000)	Total (RP 000)
<i>Peralatan lainnya</i>			
Handphone, charger	1	1000	1000
Keranjang bulat	1	50	50
Jas hujan	1	25	25
Peralatan pertukangan	1	200	200
Botol minum	2	30	60
Pengasah pisau	1	50	50
File box	1	50	50
Sepeda motor	1	10000	10000
Subtotal			11435
Total			54200

Sehubungan dengan modal pelaksanaan, harus diasumsikan bahwa produksi mangga kering berbasis pedesaan akan memiliki karakteristik musiman yang sama seperti perusahaan-perusahaan pertanian lainnya. Akibatnya, *cash-flow* pelaksanaannya akan seperti itu selama masa pelaksanaan tidak ada tambahan pemasukan. Setelah selesai siklus produksi, produk telah dijual, penghasilan bertambah dan modal pelaksanaan bertambah untuk musim produksi selanjutnya.

Alternatif lain sebagai tambahan pemasukan adalah dengan melaksanakan pengolahan dan pengeringan komoditas lain yang memungkinkan bila musim mangga berakhir.

Untuk menganalisa pemasukan dan pengeluaran dari proses pelaksanaan, sebuah Biaya pelaksanaan telah disusun berdasarkan hasil nyata dari pengkajian. Tabel 5 memperlihatkan perkiraan Biaya yang efisien dari perusahaan pengeringan mangga di Desa Kasmaran, tempat lokasi pengkajian. Tabel 6 berisi daftar perkiraan-perkiraan yang mendasari Biaya yang ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Biaya Harian Proses Produksi Mangga Kering

Pemasukan			
Irisan - output		10.5 kg	488565
Potongan - output :		4.5 kg	211500
Total Pemasukan	Output=	15 kg	700065
Pengeluaran			
Minyak tanah	5 liter @	2500	12500
LPG	0.75 LPG tabung @	55000	41250
Mangga segar			300000
Gula			45000
Material (kantong-kantong plastik, bahan-bahan kimia)			6000
Sewa ruangan			8333
Relokasi mesin			11111
Biaya pengemasan			7500
Listrik			7000
Air			7000
Minyak kelapa			375
Total Pengeluaran			433569
Gross Profit			266495
Benefit/Rasio Biaya			1.614655
Kebutuhan Tenaga Kerja			
Manajemen	1 orang - hari	50000	50000
Mengupas/Mengiris	3.75 orang - hari	25000	93750
Mempersiapkan baki	1.7 orang - hari	25000	42500
Pengeringan mangga	2 orang - hari	25000	50000
Pengemasan	0 orang - hari	25000	0
Total tagihan upah			236250
Net profit			30245

Biaya pada Tabel 5 dibuat untuk memperlihatkan perkiraan *break even point* (BEP) untuk sebuah pelaksanaan proses pengeringan mangga yang fungsi-fungsinya berdasarkan perkiraan dari Tabel 6. Berdasarkan asumsi-asumsi BEP tersebut, contohnya pada point *net profit* (keuntungan bersih) adalah nol, kira-kira Rp 47.000,-/kg mangga kering. Kira-kira pengeluaran harian adalah Rp 434.000,- dan gaji harian karyawan kira-kira Rp 236.000,-, dimana menaikkan total pengeluaran harian Rp 670.000,-. Asumsikan 30 hari waktu pelaksanaan per bulan, total pengeluaran bulanan sampai Rp 20.100.000,-. Jadi, untuk 3 bulan masa pelaksanaan, total modal pelaksanaan memerlukan biaya seluruh musim produksi yaitu sebesar Rp 60.300.000,-, kira-kira US\$6,300. Ditambah modal tetap untuk peralatan, total kebutuhan modal menjadi Rp 114.500.000,- atau sekitar US\$12,000.

Tabel 6. Asumsi Pembiayaan

Jumlah proses per hari	1	
Kapasitas Pengeringan	150	kg mangga segar per proses
Total rasio pengeringan	10	Kg mangga segar per kg mangga kering
Percentase irisan	0.7	
Nilai tukar valas	9900	Rp/\$
Harga FOB (Irisan)	4.7	\$/kg
Harga Lokal (Chunks)	47000	Rp/kg
Input harga mangga	2000	Rp/kg
Harga gula	6000	Rp/kg
Rasio Penggunaan gula	0.05	kg gula per kg mangga segar
Harga Metabisulfite	10000	Rp/kg
Rasio Penggunaan Metabisulfite	0.3	kg/100 kg mangga segar
Lama operasi	45	Hari/tahun operasi
Tenaga kerja pengupasan/irisiran	0.025	Orang-hari/kg mangga segar
Tenaga kerja persiapan tray, irisan	2	Orang-hari/proses
Tenaga kerja persiapan tray, chunks	1	Orang-hari/proses
Keperluan bahan baker elpiji	1.5	tabung / proses
Harga elpiji	55000	Rp / tabung
Keperluan minyak tanah	10	liter / proses
Harga minyak tanah	2500	Rp / liter
Sewa ruangan	250000	Rental bulan
Relokasi mesin	500000	Rp per relokasi
Biaya pengapalan	500000	Rp per ton ke Jakarta
Biaya listrik	7000	Rp per hari
Biaya air	3500	Rp/ jerigen
Penggunaan air	2	Jerigen per hari
Harga minyak kelapa	5000	Rp/kg
Rasio penggunaan minyak kelapa	0.0005	kg/ kg mangga segar

Break even point dari Rp 47.000,- tergantung sejumlah faktor, termasuk rasio pengeringan dan harga mangga segar. Rasio pengeringan telah ditentukan dari hasil pengkajian. Khususnya selama 6 minggu pengkajian, dari 5714 kg mangga segar dihasilkan 538 kg irisan mangga kering, diusulkan rasio mangga kering 10:1. Sebagai tambahan, 1100 kg mangga segar terakhir menghasilkan 108 kg mangga kering, memastikan perkiraan rasio pengeringan 10:1. Tidak semua lokasi produksi mangga diharapkan memperlihatkan rasio yang sama, karena kandungan air mangga yang telah matang akan sangat berbeda-beda tergantung perbedaan iklim di wilayah penghasil mangga. Lokasi-lokasi yang rasio kekeringannya lebih rendah merupakan lokasi yang lebih sesuai untuk mengadakan proses pengeringan mangga karena rasio pengeringan yang lebih rendah mengurangi BEP produksi. Sebagai contoh, sebuah lokasi yang memiliki rasio pengeringan 5:1 akan memerlukan setengah dari mangga segar untuk diproduksi menjadi 1 kg irisan mangga kering, sehingga memotong setengah dari pengeluaran bahan mentah, sama halnya dengan pengeluaran lain, termasuk pengeluaran untuk upah karyawan.

BEP jatuh kira-kira menjadi Rp 23.000,- ketika rasio pengeringan adalah 5:1. Jadi, BEP jatuh sekitar Rp 5.000,- untuk setiap unit pengurangan dalam rasio pengeringan.

Harga lokal mangga segar juga sangat dipengaruhi oleh BEP selama pengkajian. Harga mangga lokal mendekati Rp 2.000,-/kg. Namun, di lokasi penghasil mangga lainnya di dalam propinsi dan di propinsi lain, harga mangga lebih rendah. Justru, di beberapa lokasi memiliki kesulitan menjual mangga lokal. Harganya hanya Rp 500,-/kg. Jelas, harga mangga Rp 500,- mengurangi biaya bahan mentah sampai 25% dari jumlah yang terteta pada Tabel 5. Secara khusus, BEP turun menjadi kira-kira Rp 5.000,- untuk setiap 25% pengurangan harga mangga segar dari harga dasar Rp 2.000,-/kg. Perhatikan bahwa dengan memilih lokasi produksi di daerah yang lebih jauh dari pedesaan, dimana waktu penjualan mangga segar lebih sulit, sangat terbuka kesempatan bekerja dengan efisiensi proses pengeringan mangga dan dengan harga lebih rendah. Usaha untuk memproduksi mangga kering di daerah dimana penjualan mangga tidak sulit (dan dimana mangga segar menjamin harga lebih tinggi) akan berakibat pada harga produksi yang lebih tinggi, mengurangi persaingan internasional dan mengurangi prospek ekspor.

Meskipun BEP tergantung pada semua perkiraan yang terdapat pada Tabel 6, hampir seluruhnya tidak berakibat kuat pada BEP. Beberapa hal yang mungkin dapat memberikan akibat yang harus diperhatikan adalah secara singkat akan disebutkan di sini. Pertama, harga dan penggunaan gula dapat berakibat kuat terhadap BEP. Selama pengkajian, 280 kg gula digunakan, disarankan rasio sekitar 20 kg mangga segar berbanding 1 kg gula, dimana merupakan tingkat penggunaan yang lebih rendah daripada yang terdaftar pada Tabel 6. Namun, karena pasar mungkin akan memakai produk pemanis daripada apa yang telah diproduksi selama pengkajian, tingkat penggunaan lebih tinggi digunakan untuk membuat Biaya. Kedua, intensitas proses diperkirakan dalam Biaya sebagai satu proses per hari. Namun, selama pengkajian sangat mungkin untuk menggunakan peralatan pengeringan dengan lebih intensif. Khususnya, 1100 kg mangga segar yang terakhir telah selesai diproses dalam 6 hari, menghasilkan 108 kg mangga kering atau 18 kg/hari. Semakin intensif pemanfaatan dalam proses dan efisiensi peningkatan peralatan dan mengurangi BEP. Ketiga, produktivitas karyawan juga dapat berpengaruh kuat terhadap efisiensi. Selama minggu terakhir pengkajian, ketika produktivitas karyawan berada pada tingkat tertinggi, pekerjaan mengupas dan mengiris 1100 kg mangga yang terakhir telah diselesaikan oleh 6 orang yang bekerja selama 4 hari, disarankan faktor produksi karyawan pada tahap sebelum pengeringan adalah 0,022 kg mangga mentah yang telah dikupas dan diiris per orang per hari. Mempersiapkan baki dan menjalankan mesin pengeringan telah dilakukan oleh 2 orang yang bekerja sampai malam, dijumlahkan sekitar 4 orang/hari. Jadi, kebutuhan tenaga kerja dasar ketika pelaksanaan berjalan dengan baik terdiri dari 7,5 orang per hari dari tenaga kerja umum dan satu orang untuk manajemen tenaga kerja.

Akhirnya, harus dicatat bahwa BEP yang telah dilaporkan adalah Rp 47.000,- bukanlah sebuah persaingan tingkat efisiensi internasional. Bagi Indonesia, untuk bersaing dengan sukses di pasar mangga kering internasional, biaya produksi yang lebih rendah harus disadari. Daerah terpencil penghasil mangga menunjukkan lokasi yang sesuai dimana biaya akan menjadi cukup rendah untuk mendukung suksesnya kompetisi produk mangga kering Indonesia di pasar dunia. Sebuah peraturan yang mengusulkan dan memperkuat investasi di daerah terpencil penghasil mangga

menjanjikan untuk membuka kesempatan bekerja di daerah pedesaan dalam cara yang dapat berlangsung lama dan berkembang, sepanjang biaya produksi tetap kompetitif dengan produksi mangga kering di negara lain, seperti Philipina.

Referensi

- BPS, 2004. Statistika Perdagangan Luar Negeri Indonesia, Ekspor, 2002. BPS. Jakarta.
- BPTP Jawa Barat. 2005. Pemberdayaan Kelompoktani Dalam Sistem Agribisnis Mangga. Laporan akhir. Lembang.
- BPTP Jawa Barat. 2005. Rencana Strategis Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat Tahun 2005-2009. Lembang.
- Dinas Pertanian dan Peternakan Kabupaten Indramayu. 2005. Produksi Mangga Indramayu Tahun 2004
- Pakpahan, A. 1989. Kerangka Analitik untuk Penelitian Rekayasa Sosial. Perspektif Ekonomi Institusi dalam Pasandaran dkk. (Ed.). Prosiding Patanas. Puslit Agro Ekonomi, Bogor.

Appendix A : Tampilan Keseluruhan Mesin Pengering

Agar dimengerti lebih jelas mengenai aspek fisik dari proses pengeringan, pada appendix ini ditampilkan sebuah gambaran fisik, yaitu spesifikasi teknik dari mesin yang digunakan untuk pengeringan mangga. Gambar A.1. menampilkan bentuk dari mesin pengering yang dilengkapi dengan pengatur panas pada bagian belakang mesin, 3 buah kipas yang menggerakkan udara melalui pengatur panas, kemudian melalui sebagian bagian bawah mesin. Udara kemudian berbalik arah pada bagian ujung depan mesin dan melewati sebagian bagian atas mesin.

Mesin pengering terdiri dari 4 lemari berdekatan yang mempunyai pintu di bagian belakang, 2 kipas pendingin, sebuah kipas pada bagian saluran masuk, pengatur panas dan kotak knop untuk menghidupkan kipas.

Pengatur panas terdiri dari pipa-pipa yang mengarahkan udara dari kipas di bagian saluran masuk, melewati api, kemudian melewati penyaring udara dan masuk ke dalam rak-rak pengeringan.

Masing-masing keempat lemari yang ada terdiri dari empat bagian rak baki yang terpisah. Setengah bagian atas terdiri dari 2 rak dan setengah bagian bawah terdiri dari 2 rak juga. Pada masing-masing sisi lemari pengering terdapat pintu untuk masuk ke rak atas dan ke rak bawah.

Masing-masing rak terdiri dari 10 baki,

Lima buah baki di bagian kanan dan lima buah baki di bagian kiri. Rak-rak dan baki-baki tersebut tetap di dalam mesin pengering. Bagian dalam mesin terbuat dari *stainless steel*, termasuk baki, rak, bagian rantai mesin pengering, bagian atas dan bagian dalam dinding pintu.

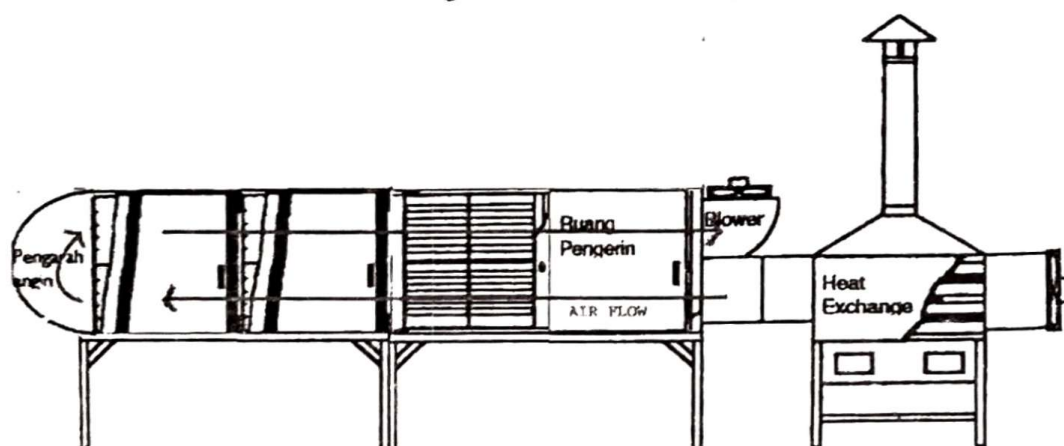
Terdapat sekat yang digunakan untuk bagian atas dan bagian bawah mesin. Di bagian dalam, tambahan pintu-pintu dan bagian ujung mesin pengering disekat juga. Jadi, energi yang digunakan lebih efisien.

Spesifikasi umum dari mesin pengering mangga adalah sebagai berikut :

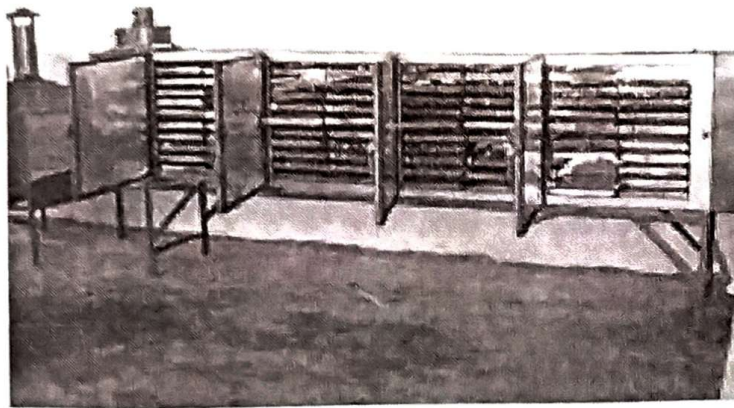
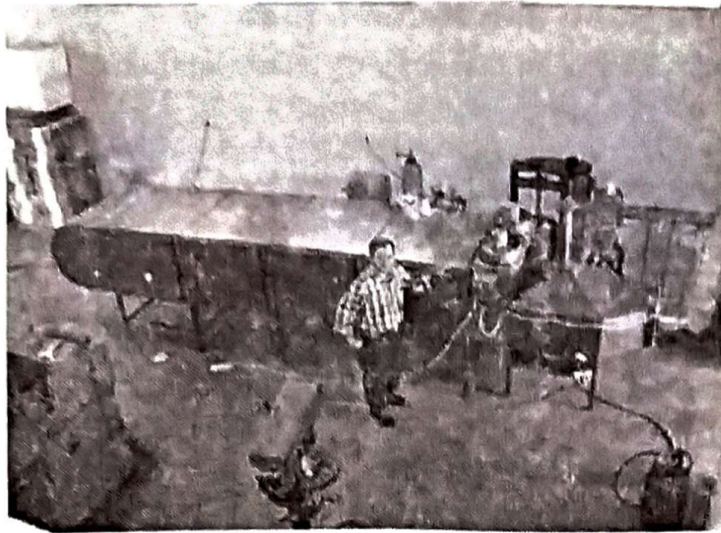
Bahan baku	: <i>Stainless steel</i> , besi
Ukuran baki	: 34 cm x 50 cm
Jumlah total baki	: 160
Total jumlah rak	: 16
Total jumlah pintu	: 8
Total jumlah lemari	: 4
Kipas pendingin	: 2 unit, masing-masing 2 x 100 VA
Kipas pipa masuk	: 1 unit, 250 VA
Bahan penyekat	: Serat kaca
Penyaring air	: Kasa SS 100 mesh
Hasil produksi irisan mangga kering	: 130 – 150 gr per baki
Kapasitas ruang penyala api	: 3 tabung LPG besar atau 6 tabung minyak tanah

Mesin pengering mangga adalah peralatan berbentuk modular yang memungkinkan pembersihan dan penambahan jumlah lemari, khususnya 2 lemari di bagian tengah dapat dilepaskan untuk memperpendek mesin. Juga, lemari tambahan dapat dibuat dan ditempatkan di antara lemari-lemari yang ada. Pengatur panas dapat juga dilepaskan bersama dengan kipas untuk mempermudah pemindahan dan relokasi mesin pengering.

Pintu-pintu di bagian dalam terbuat dari plastik bening, dipasang pada rak-rak dengan menggunakan penjepit untuk mengurangi gangguan di bagian dalam karena pintu mesin pengering dibuka ketika harus memeriksa mangga.



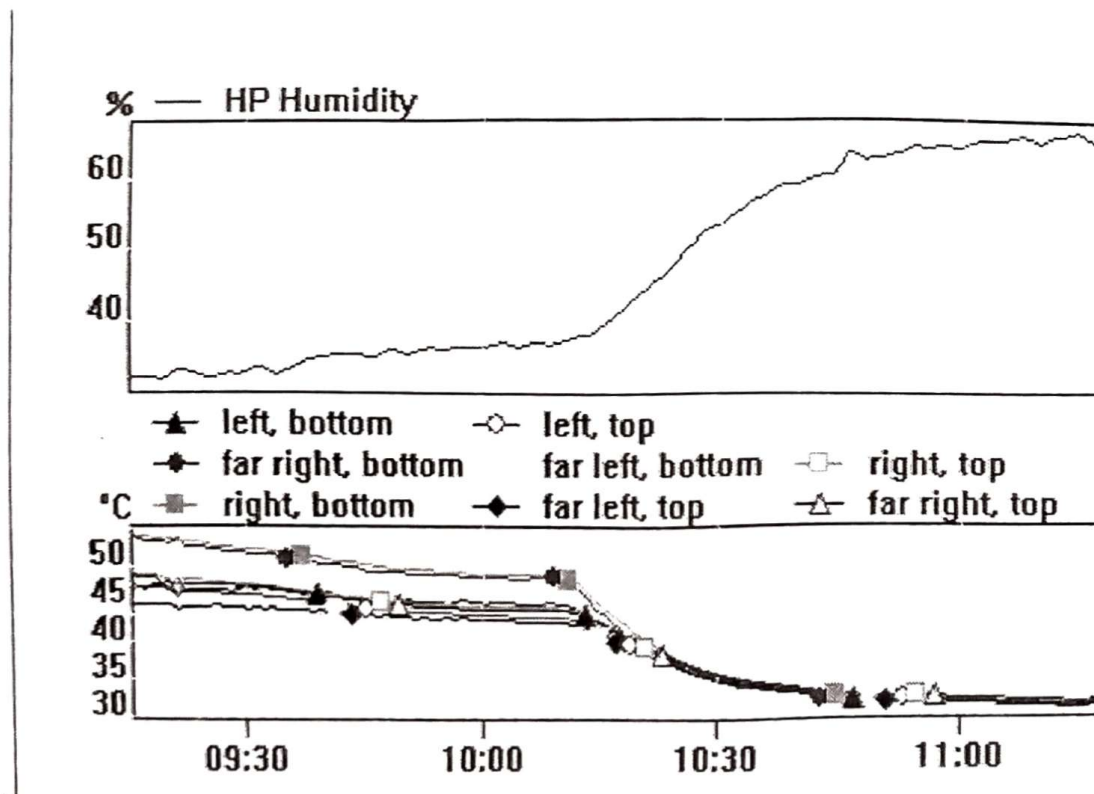
Gambar A.1. Alur aliran udara.



Appendix B : Profil Suhu dan Kelembaban

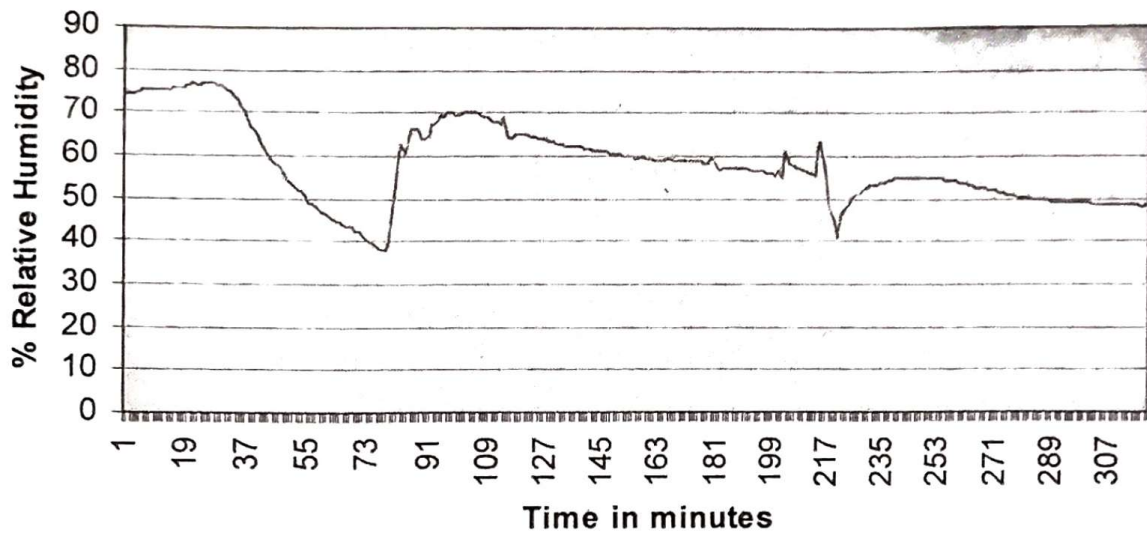
Profil suhu dan kelembaban berikut mengukur pengaruh dari sejumlah variabel yang berpengaruh kuat terhadap proses pengeringan. Profil suhu diatur dengan menggunakan 8 buah *thermocouples* yang berbeda di 8 tempat yang berbeda di dalam mesin pengering. Posisi masing-masing *thermocouples* digambarkan pada gambar di bawah. Harus dicatat bahwa posisi masing-masing *thermocouples* tepat berada di tengah-tengah lemari pengering dan saling berseberangan. Profil kelembaban diatur hanya dengan menggunakan sebuah penguji kelembaban yang ditempatkan di dalam tempat yang sama seperti kedelapan buah *thermocouples* itu, yaitu di bagian ujung kanan dan atas mesin pengering.

Gambar B.1 menunjukkan profil suhu dan temperature karena pemadaman pembakar pada heat exchanger. Perhatikan bahwa temperature pada sekitar alat pengering berkurang menuju temperatur kamar 31 °C dalam waktu kurang dari satu jam. Juga kelembaban di dalam alat pengering meningkat pesat, seperti diharapkan selama periode pendinginan.



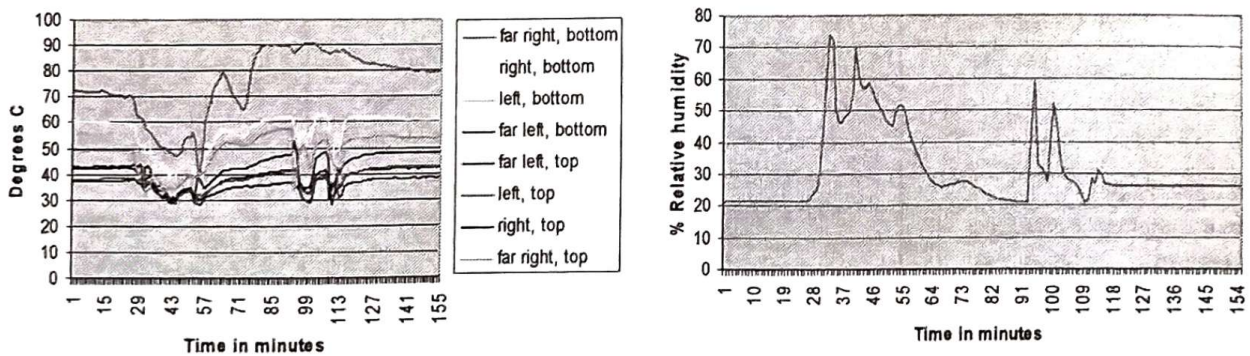
Gambar B.1. Dampak pemadaman pemanas terhadap suhu dan kelembaban.

Gambar B.2 Menunjukkan alat pengering dengan cepat kembali pada posisi normal proses pengeringan ketika pembakar dinyalakan kembali. Bagan menunjukkan dua kejadian yang terpisah ketika panas dihentikan. Yng pertama terjadi pada saat pemanasan 35 menit, sementara yang ke dua 217 menit. Perhatikan pada kedua waktu tersebut kelembaban internal kembali dengan cepat (dalam. 15-20 menit) ke posisi normal denan trend menurun sejalan dengan proses pengeringan.



Gambar B.2. Dampak pengembalian panas terhadap kelembaban.

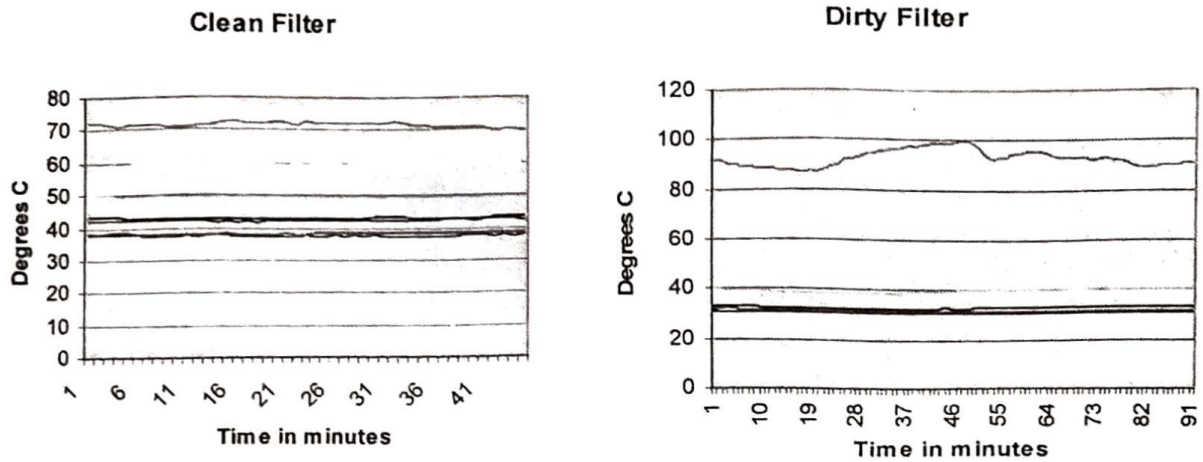
Gambar B.3 Menunjukkan profil suhu ketika terjadi pembalikan dan pemindahan produk ditengah proses pengeringan. Perhatikan perubahan pada kelembaban dan suhu ketika pintu alat pengering dibuka dan ditutup pada pemindahan produk kering dan memasukkan produk basah. Suhu dan kelembaban kembali stabil segera setelah pintu alat ditutup. Ini tidak berarti bahwa tingkat pengeringan kembali pada posisi sebelum pemindahan produk dilakukan. Selama 80-90 menit yang diperlukan untuk pemindahan produk, metal internal (trays, racks, internal siding) segera menjadi dingin,berakibat alat pengering memerlukan waktu tambahan untuk 'warm up'' setelah pemindahan produk.



Gambar B.3. Dampak pembalikan dan pemindahan produk

Gambar B.4 menunjukkan profil suhu secara grafik, bahwa penyaring udara yang kotor, mempengaruhi proses pengeringan. Perhatikan bahwa penyaring udara yang bersih memberikan suhu yang lebih seragam pada alat pengering dengan variasi suhu 72 °C dalam kabinet paling panasn dan 38 °C dalam kabinet paling dingin. Sebaliknya, penyaring udara yang kotor mengakibatkan variasi suhu dari 90 °C ke 30 °C, dengan kebanyakan cabinet berada pada shuh di bawah 35 °C. Kondisi penyaring udara yang kotor sangat membatasi proses pengeringan karena menyebabkan suhu

terlalu tinggi atau terlalu rendah pada hampir semua cabinet. Secara esensial, seluruh energi yang digunakan untuk proses pengeringan menjadi sia sia ketika penyaring udara tidak dipelihara sebagaimana mestinya.



Gambar B.4. Dampak Kondisi Penyaring Udara.

Appendix D. Rencana Umum untuk Build, Operate, Transfer (BOT)

Item Biaya	Level 1		Level 2		Level 3		Level 4	
	Klp Petani	REI	Klp Petani	REI	Klp Petani	REI	Klp Petani	REI
Input-input :								
<i>Mangga</i>		X		X	X		X	
<i>Gula</i>		X	X		X		X	
<i>Bahan bakar/Listrik</i>		X	X		X		X	
<i>Bahan-bahan/Suplai</i>		X	X		X		X	
Tenaga Kerja:								
<i>Manajer Operasional</i>		X		X		X		X
<i>Asisten Manajer, lain-lain</i>		X		X		X	X	
<i>Orang yang memotong/mengiris mangga</i>		X	X		X		X	
Fasilitas-Fasilitas :								
<i>Mesin pengering mangga</i>		X		X		X		X
<i>Bangunan</i>		X	X		X		X	
<i>Pengemasan/Transportasi</i>		X		X		X	X	
Pembagian nilai output :	0	100	25	75	70	30	80	20
Target-target :								
<i>Output (kg) per hari</i>	30		30		30		30	
<i>Persentase kerugian</i>	5		4		3		2	
<i>Hari pengoperasian per bln</i>	30		30		30		30	

Appendix E. Data Produksi Mangga

Tabel E. 1. Produksi Mangga di Jawa Barat

Kota	Jumlah Pohon	Produksi (100 kg)
BOGOR	113466	74954
SUKABUMI	94905	58485
CIANJUR	152596	127174
BANDUNG	117944	62948
GARUT	297475	186669
TASIKMALAYA	164872	89104
CIAMIS	198393	201882
KUNINGAN	714716	418631
CIREBON	633185	398531
MAJALENGKA	492618	383778
SUMEDANG	237673	143414
INDRAMAYU	598168	344990
SUBANG	38399	19396
PURWAKARTA	16795	9314
KARAWANG	135135	112223
BEKASI	48011	46704
KOTA BOGOR	6138	2999
KOTA SUKABUMI	4980	2837
KOTA BANDUNG	36235	27642
KOTA CIREBON	134823	68429
KOTA BEKASI	11887	7996
KOTA DEPOK	3008	2295
KOTA CIMAHI	90	47
KOTA TASIKMALAYA	1458	1528
KOTA BANJAR	0	0
Total di Jawa Barat	4252970	2791970

Sumber: BPS, 2004.