

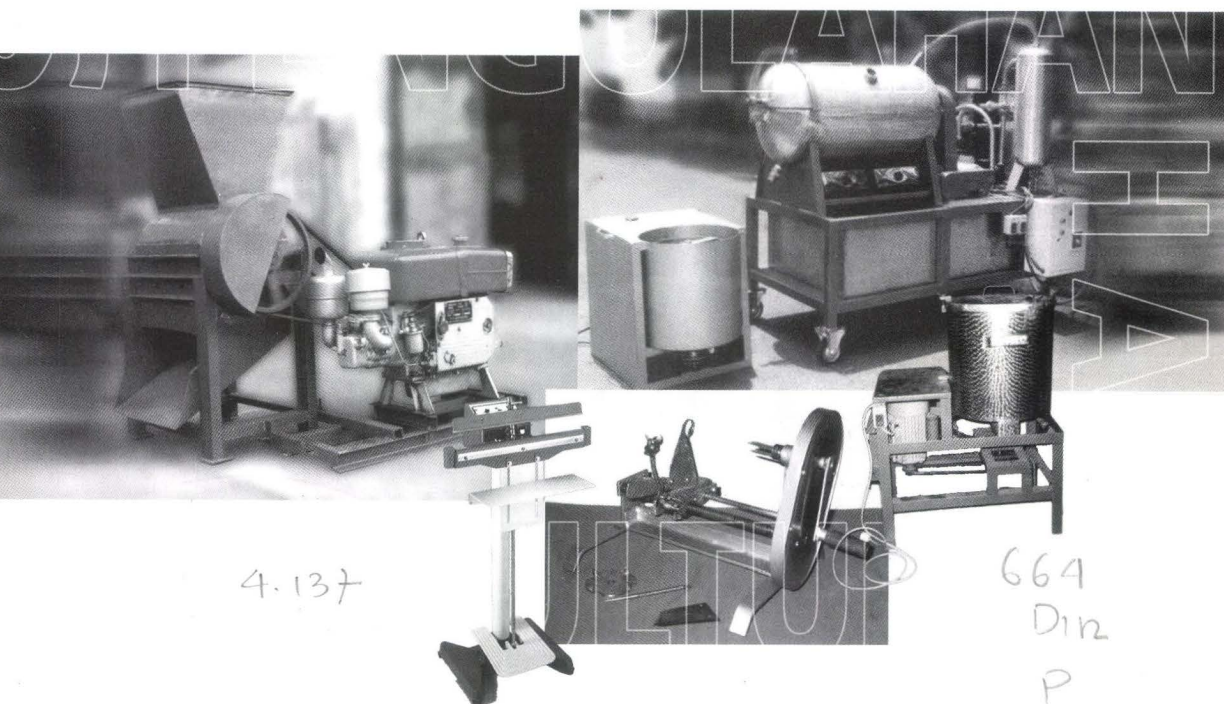
PANDUAN **SARANA PENGOLAHAN** **HASIL HORTIKULTURA**



DIREKTORAT PENGOLAHAN DAN PEMASARAN HASIL HORTIKULTURA
DITJEN BINA PENGOLAHAN DAN PEMASARAN HASIL PERTANIAN
DEPARTEMEN PERTANIAN

2003

PANDUAN SARANA PENGOLAHAN HASIL HORTIKULTURA



DIREKTORAT PENGOLAHAN DAN PEMASARAN HASIL HORTIKULTURA
DITJEN BINA PENGOLAHAN DAN PEMASARAN HASIL PERTANIAN
DEPARTEMEN PERTANIAN
2003



KATA PENGANTAR

Dalam upaya pengembangan agribisnis, perlu ditempuh upaya diversifikasi hasil pertanian, tidak saja dijual dalam bentuk segar tetapi juga dalam bentuk produk olahan. Untuk keperluan tersebut sarana pengolahan sebagai salah satu unsur pendukung memegang peranan penting karena dapat memberikan alternatif lebih banyak dalam membuat produk olahan. Namun disadari bahwa informasi tentang sarana pengolahan belum banyak diketahui para pelaku usaha agribisnis khususnya skala kecil dan skala rumah tangga.

Buku “Panduan Sarana Pengolahan Hasil Hortikultura” ini berisi informasi tentang berbagai sarana pengolahan hasil hortikultura yang dihimpun dari berbagai sumber yaitu : Perguruan Tinggi, Balai Penelitian, Perekayasa Alat, dan Distributor. Dengan buku ini diharapkan dapat memberikan informasi dan membuka wawasan para pelaku usaha agribisnis untuk melakukan diversifikasi hasil olahan dengan memanfaatkan sarana pengolahan yang tepat guna secara optimal.

Materi yang terangkum didalam buku ini masih terbatas dan perlu perbaikan dari berbagai pihak sejalan dengan teknologi yang terus berkembang. Kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah membantu.

Jakarta, Agustus 2003
Direktur Pengolahan dan Pemasaran Hasil Hortikultura



Dr. Nyoman Oka Tridjaja
NIP. 080 047 576



Daftar Isi

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	i
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Permasalahan	2
Tujuan dan Sasaran	2
Sumber dan Jenis Data	2
SARANA PASCA PANEN	3
Alat Pemanen Mangga, Produksi Metatron	3
Alat Pemanen Manggis, Produksi Metatron	4
Alat Pemanen Rambutan, Produksi Metatron	4
Mesin Sortasi Mangga, Produksi Balitpasca	5
Mesin Pencuci Mangga, Produksi Balitpasca	6
Mesin Sortasi Jeruk, Produksi TSSU-Unibraw	6
Mesin Sortasi Buah, Produksi Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian	7
Mesin <i>Grading</i> , Produksi Metatron	8
SARANA PEMOTONGAN	9
Mesin Perajang Bawang Merah, Produksi Budi Mukti	9
Mesin Perajang Bawang Merah, Produksi BPTTG LIPI	10
Mesin Perajang Pandan Wangi, Produksi Bahagia Jaya	10
Mesin Perajang Pisang, Produksi Balai Besar Pengembangan Industri Logam dan Mesin (BBLM)	11
Mesin Perajang Pisang, Produksi Budimukti	11
Mesin Perajang Empon-Empon, Produksi UD ReKayasa	11
Mesin Perajang Jahe/Kunyit, Produksi BPTTG LIPI	12
Mesin Perajang Sukun dan Umbi-umbian, Produksi Budimukti	12
Mesin Perajang, Produksi TSSU-Unibraw	13
Mesin Perajang, Distributor Masterindo	14
Mesin Perajang, Produksi Budimukti	14
Mesin Perajang, Produksi UD ReKayasa	14



Mesin Perajang (<i>Super Slicer</i>), Produksi UD Rekayasa	15
Mesin Pengupas dan Perajang Multiguna, Produksi Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian	15

SARANA PEMBUATAN SARI BUAH 17

Mesin <i>Extractor</i> Nenas Dilengkapi <i>Sentrifuse</i> , Produksi UD Rekayasa	17
Mesin <i>Extractor</i> Markisa Dilengkapi <i>Sentrifuse</i> , Produksi UD Rekayasa	17
Mesin <i>Extractor</i> Jeruk, Produksi UD Rekayasa	18
Mesin <i>Extractor</i> Buah-Buahan, Produksi BPTTG LIPI	19
Mesin <i>Hand Press</i> Pengekstrak Sari Buah, Produksi TSSU-Unibraw	20
Mesin Konsentrator Madu dan Sari Buah, Produksi TSSU-Unibraw	20
Mesin <i>Juicer/Extract</i> Buah-Buahan, Produksi Metatron	21
Mesin Pres Ulir, Produksi TSSU - Unibraw	22
Mesin Pres Ulir, Produksi UD Rekayasa	22
Mesin Pres Ulir, Produksi Budi Mukti	23

SARANA PEMBUATAN PULP/BUBUR 24

Mesin Pengiling Cabe, Produksi Bahagia Jaya	24
Mesin Penggiling Lengkuas, Produksi Bahagia Jaya	24
Mesin <i>Pulper</i> Besar, Produksi Balitpasca	25
Mesin <i>Pulper</i> Buah-Buahan, Produksi BPTTG LIPI	25
<i>Blender</i> , Produksi TSSU - Unibraw	26

SARANA PENGOLAHAN 27

Mesin Pemasakan (<i>Mixing Machine</i>), Produksi TSSU - Unibraw	27
Mesin Penepung Jamu Tipe <i>Hummer Mill</i> , Produksi Budimukti	27
Mesin Penepung, Produksi TSSU - Unibraw	28
Mesin Pengaduk, Produksi TSSU - Unibraw	28
Mesin Pamarut, Produksi TSSU - Unibraw	29
Mesin Pencetak Dodol, Produksi TSSU - Unibraw	30
Mesin <i>Sentrifuse</i> , Produksi TSSU - Unibraw	30
Mesin Pemasak Sirup, Produksi UD Rekayasa	31
Mesin <i>Pasteurisator</i> , Produksi TSSU-Unibraw	31
Mesin Pembuat Emping Melinjo, Produksi Budimukti	31
Mesin Pembuat Emping Melinjo, Produksi UD Rekayasa	32

SARANA PENGERINGAN	33
Mesin Pengering Energi Surya, Produksi Balitsa	33
Mesin Pengering <i>Double Decker Biomass Solar Tunnel</i> , Produksi PT. Kartekindo	33
Mesin Pengering Mini, Produksi Budimukti	34
Mesin Pengering Rak, Produksi TSSU - Unibraw	35
Mesin Pengering <i>Rotary Drum</i> , Produksi TSSU-Unibraw	36
Mesin Pengering Sayuran, Produksi UD Rekayasa	36
Mesin Pengering Buah, TSSU-Unibraw	37
Mesin Pengering Hortikultura Tipe Lorong, Produksi Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian	38
Mesin Pengering Tipe Drum, Produksi Metatron	40
 SARANA PENGGORENGAN	 41
Mesin <i>Table Type Fryer</i> , Produksi UD Rekayasa	41
Mesin Penggorengan Vakum, Produksi UD Rekayasa	42
Mesin Penggorengan Vakum, Produksi TSSU-Unibraw	44
Mesin Penggorengan Vakum Tabung Ganda, Produksi TSSU-Unibraw	45
Mesin Penggorengan Vakum, Produksi Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian	46
 SARANA PENGEMASAN	 48
Mesin <i>Sealer</i> Tipe Kaki, Produksi TSSU - Unibraw	48
Mesin <i>Sealer</i> Tipe Tangan, Produksi TSSU - Unibraw	48
Mesin <i>Sealer</i> , Produksi UD Rekayasa	48
Mesin <i>Hand-Type Sealer</i> , Produksi Masterindo	49
Mesin <i>Foot Type Sealer</i> , Produksi Masterindo	50
Mesin <i>Automatic Continuous Band Sealer</i> , Distributor Masterindo	50
Mesin <i>Press</i> Tutup Gelas Plastik, Produksi UD Rekayasa	51
Mesin <i>Press</i> Tutup Gelas Plastik, Produksi Masterindo	51
Mesin <i>Table Automatic Cover Sealer</i> , Produksi Masterindo	52
Mesin Pengemas Vakum, Produksi TSSU - Unibraw	53
Mesin Pengemas Vakum, Distributor Masterindo	53
Mesin Pengemas Vakum Kecil, Distributor Masterindo	54
Mesin Pengemas Buah-Buahan, Produksi Balai Besar Pengembangan Industri Logam Dan Mesin	54
Mesin Pengisian dan Pengemasan Otomatis, Distributor Masterindo	54
Mesin Pengemas Bahan Cair Otomatis Kecepatan Tinggi, Distributor Masterindo	56



Mesin Pencuci Botol, Produksi UD Rekayasa	56
Mesin Sterilisasi Botol, Produksi UD Rekayasa	57
Mesin Pengisi Botol, Produksi UD Rekayasa	57
Mesin Karbonisasi, Produksi UD Rekayasa	58
Mesin Penutup Botol, Produksi TSSU-Unibraw	58
Mesin <i>Press</i> Tutup Botol, Produksi UD Rekayasa	59
PENUTUP	60
DAFTAR PUSTAKA	61
DAFTAR ALAMAT PRODUSEN/DISTRIBUTOR	62

Pendahuluan

A. Latar Belakang

Industri pengolahan hasil hortikultura dikembangkan dengan basis di pedesaan dengan harapan selain akan memacu pertumbuhan ekonomi daerah juga diarahkan untuk meningkatkan kesempatan kerja, pendapatan dan kesejahteraan petani serta masyarakat pedesaan pada umumnya. Untuk mendorong pengembangan industri pengolahan pedesaan maka paling tidak sarana pengolahan sebagai pendukung industri pengolahan hasil hortikultura sebaiknya hadir di tingkat lokalita terkecil dalam kawasan sentra produksi, dalam bentuk industri kecil sarana pengolahan, kios sarana pengolahan, dan lembaga permodalan pedesaan untuk mempermudah akses masyarakat pedesaan.

Dengan demikian berarti bahwa dalam konteks industrialisasi pedesaan, pengembangan Industri Pengolahan Hasil Hortikultura sebagai satu subsistem agribisnis hendaknya dilaksanakan secara terintegrasi dengan subsistem-subsistem lainnya, terutama dengan subsistem penyediaan dan penyaluran sarana pengolahan dengan memperhatikan kelestarian sumberdaya alam dan lingkungan hidup.

Proses pengolahan adalah suatu bentuk aktifitas pengubahan bentuk, dari produk segar ke bentuk olahan yang mengubah bentuk dan cita rasa. Tentu saja proses pengolahan ini terkait dengan aktifitas usaha meskipun dalam skala rumah tangga/kecil, karena membutuhkan sumber daya baik modal kerja, tenaga kerja, bahan baku sarana pengolahan, dll, sebagaimana layaknya sebuah usaha. Keberadaan dan kualitas setiap komponen tersebut akan mempengaruhi efektifitas dan efesiensi proses pengolahan yang dilakukan. Di satu sisi adanya pangsa pasar yang jelas dengan harga jual yang kompetitif adalah syarat utama usaha pengolahan akan memberikan nilai tambah kepada petani/pelaku usaha.

Ketersediaan peralatan pascapanen dan pengolahan merupakan peran sangat penting dalam pengembangan agribisnis. Dengan tersedianya peralatan pasca panen yang memadai, memberikan alternatif lebih banyak kepada petani untuk memberikan tampilan yang menarik melalui kemasan yang baik. Sedangkan dengan tersedianya sarana pengolahan yang memadai memberikan alternatif kepada petani untuk tidak hanya menjual produk segar tetapi dapat menjualnya dalam bentuk produk olahan. Dengan demikian peluang untuk memperoleh nilai tambah lebih besar, disamping juga dapat mengatasi masalah *over supply* pada saat musim panen raya.

Dalam pengadaan sarana pengolahan di lapangan, terutama untuk pengolahan skala rumah tangga/kecil perlu dipertimbangkan beberapa faktor yang berpengaruh diantaranya

- Kesesuaian dengan skala usaha
- Biaya produksi ekonomis
- Kemudahan operasi
- Adanya pembinaan atau pelatihan penggunaan alat
- Alat harus bersifat multikomoditas
- Ketersediaan sarana di lokasi, termasuk kemudahan memperoleh
- Ketersediaan suku cadang/bengkel

B. Permasalahan

Beberapa permasalahan yang ditemukan dalam upaya pemanfaatan sarana pengolahan hasil hortikultura diantaranya:

- Terbatasnya informasi jenis alat yang telah ada
- Terbatasnya informasi inovasi alat dan sarana tepat guna sesuai kebutuhan lapangan
- Terbatasnya informasi produsen alat
- Keterbatasan penguasaan dalam pengoperasian maupun pengetahuan tentang berbagai sarana pengolahan hasil hortikultura
- Keterbatasan sumberdaya manusia/inovator sarana pengolahan hasil hortikultura
- Adanya kesenjangan informasi antara kebutuhan di lapangan dengan inovator/produsen
- Pasar sarana pengolahan hortikultura belum berkembang (permintaan pelaku usaha masih terbatas)

C. Tujuan dan Sasaran

Melihat berbagai permasalahan tersebut maka buku panduan ini dibuat untuk menyediakan informasi berbagai pilihan sarana pengolahan hortikultura tepat guna bagi pelaku *stake holder*.

D. Sumber dan Jenis Data

Sumber informasi berasal dari berbagai perekayasa dan produsen/ bengkel sarana pengolahan hasil hortikultura baik perguruan tinggi, instansi pemerintah maupun swasta, termasuk juga importir alat/mesin.

Informasi dalam panduan sarana pengolahan hortikultura ini diantaranya mencakup spesifikasi, mekanisme kerja, dilengkapi gambar/foto, produsen yang memproduksi serta informasi harga. Harga yang tertera dalam buku ini adalah harga diluar PPN/PPH dan ongkos kirim serta hanya berlaku pada saat pengumpulan informasi.

Sarana Pasca Panen

Alat Pemanen Mangga, Produksi Metatron

Spesifikasi

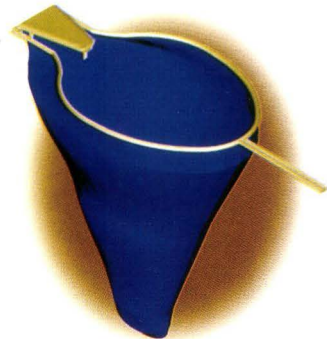
- Pisau Pengiris, yang berfungsi melepaskan buah dari kelompoknya
- Jaring Anyaman, berfungsi untuk menampung buah yang telah dilepaskan dari dahan
- Harga Rp. 30.000,-

Kegunaan/Keunggulan

- Mudah digunakan
- Konstruksi dirancang sedemikian hingga buah akan terpotong pada tangkai buah yang tidak mengeluarkan getah
- Dengan getah tidak keluar, membuat buah lebih bersih & tidak cepat busuk

Mekanisme Kerja

- Gagang penyambungan disambungkan dengan galah.
- Buah yang akan dipetik diarahkan kedalam lubang pemasukan.
- Setelah tandan buah terjepit oleh pengarah buah, galah ditarik, maka buah akan jatuh ke dalam jaring



Alat Pemanen Manggis, Produksi Metatron

Spesifikasi

- Pengait, yang berfungsi melepaskan buah dari kelompoknya
- Pengarah buah, buah yang telah dipisahkan tidak akan terlempar ke luar karena terjepit oleh pengarah buah. Sehingga setelah buah berhasil dilepaskan maka akan langsung jatuh ke dalam jaring
- Lubang pemasukan dan pengeluaran, berfungsi untuk mengeluarkan jika buah yang berhasil dilepaskan sudah penuh
- Tangkai pemetik, berfungsi untuk memudahkan dalam penyambungan
- Jaring, berfungsi untuk menampung buah yang telah dilepaskan dari kelompoknya (dompoknya)
- Harga Rp. 25.000,-



Kegunaan/Keunggulan

Memetik buah manggis dengan mudah tanpa harus menjangkau buah langsung dengan tangan. Buah tidak jatuh dan terpanen dengan gagang buahnya.

Mekanisme Kerja

- Tangkai pemetik di sambungkan dengan galah
- Buah yang akan dipetik diarahkan kedalam lubang pemasukan
- Setelah tandan buah terjepit oleh pengarah buah, galah ditarik, maka buah akan jatuh ke dalam jaring

Alat Pemanen Rambutan, Produksi Metatron

Spesifikasi

- Pisau pengiris berbentuk sabit yang berfungsi untuk memotong tangkai buah
- Plat penjepit yang berfungsi untuk memegang tangkai buah sebelum dan sesudah pemotongan
- Plat pengunci yang berfungsi agar tangkai buah yang terjepit tidak bergeser ketika pisau mengiris
- Harga Rp. 25.000,-

Kegunaan/keunggulan

Pemanenan lebih cepat, hasil potongan tangkai buah rapi, tidak rusak, sehingga tidak mengganggu pertunasan baru dan musim buah berikutnya tidak menurun. Buah tidak rusak dan tidak lepas dari tangkainya

Mekanisme Kerja

- Tangkai buah diarahkan dan dimasukkan pada plat penjepit.
- Alat pemanen diputar 180° kemudian ditarik sampai tangkai buah teriris oleh pisau pemotong.



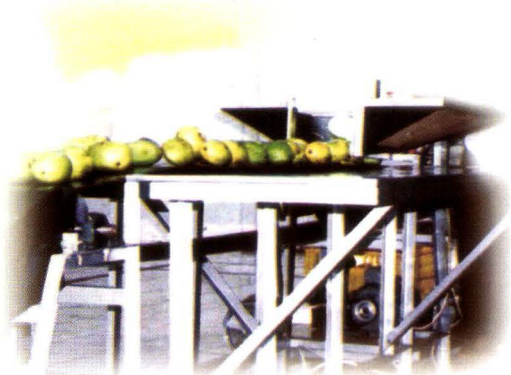
Mesin Sortasi Mangga, Produksi Balitpasca

Spesifikasi

Kapasitas : 35 kg/orang/jam

Kegunaan

Mensortir mangga yang telah dicuci berdasarkan ukurannya dan memisahkan buah mangga yang segar dan buah mangga yang busuk.



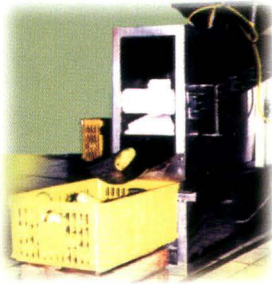
Mesin Pencuci Mangga, Produksi Balitpasca

Spesifikasi

Kapasitas	: 500 kg/jam
Daya	: 1 PK/ 2PK

Kegunaan

Mencuci buah mangga yang akan diproses menjadi olahan



Mekanisme Kerja

Buah mangga dimasukkan ke dalam wadah tempat pemasukan. Selanjutnya buah-buah tersebut disikat secara mekanis di dalam alat pencuci mangga dengan bantuan air yang dialirkan ke dalam alat. Mangga yang telah bersih ditampung ke dalam wadah keluaran.

Mesin Sortasi Jeruk, produksi TSSU-Unibraw

Spesifikasi

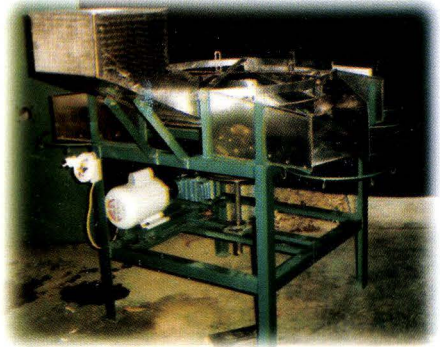
Bahan	
Hopper	: <i>stainless steel</i>
Frame	: siku 4 x 4
Kerucut Sortasi	: <i>stainless steel</i>
Setelan Ukuran	: 1/2 PK
Gear Box	: 1 : 60
Kapasitas	: 150 kg/jam
Setelan ukuran	: bisa disesuaikan
Harga	: Rp 3.500.000.-

Kegunaan

Mensortir jeruk berdasarkan ukurannya.

Mekanisme Kerja

- Keranjang atau karung penampung jeruk yang akan disortasi disiapkan
- Hidupkan mesin
- Jeruk dimasukkan ke dalam *hopper*
- Setelan besar kecilnya *outlet* jeruk sesuai ukuran yang diinginkan
- Jeruk yang sudah disortasi berdasarkan ukuran ditampung ke dalam wadah penampung yang sudah disiapkan
- Setelah sortasi selesai dilakukan, matikan mesin



Mesin Sortasi Buah, Produksi Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian

Spesifikasi

Penggerak	: Motor bensin 3.5 Hp atau motor listrik 1 Hp
Kapasitas kerja	: 300 - 800 kg/jam (untuk buah jeruk)
Konstruksi	: besi <i>stal</i> ; plywood, besi as, besi siku, plat strip, dan nilon
Dimensi (p x l x t)	: 3500 x 1200 x 1100 mm
Harga	: Rp 9.500.000 (franco Serpong)

Konstruksi Mesin

Mesin sortasi ini terdiri dari komponen utama sebagai berikut :

- Konstruksi utama terdiri dari besi *stal* 40 x 40 mm
- Mesin sortasi terdiri dari 3 bagian utama yaitu : bagian penampung yang akan disortasi, bagian pengumpan, dan bagian pensortir.
- Sistem transmisi terdiri dari *pulley*, *v-belt*, dan *reducer*



Kegunaan

Mensortasi/*grading* jeruk untuk mengurangi kerusakan fisik (karena penguapan air, kulit buah berkeriput), kerusakan mekanis (karena tumpukan buah, benturan buah) maupun kerusakan mikrobiologis (pembusukan) dapat dihindari. Secara tradisional, proses sortasi dilakukan menggunakan tenaga manusia dengan kemampuan terbatas (kapasitas sekitar 60 - 75 kg/jam). Bahan dan konstruksi alsin ini

sederhana sehingga mudah digunakan dan dirawat di daerah sentra produksi. Keunggulan : memisahkan buah yang berbentuk bulat (jeruk, apel dsb) berdasarkan keseragaman ukuran (diameter) dengan hasil sortasi lebih seragam dan lebih cepat.

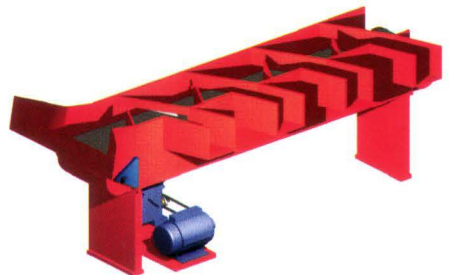
Mekanisme Kerja

Buah yang akan disortir dimasukkan ke bagian penampung (*hopper*). Mesin dihidupkan lalu buah dialirkan dari bagian *hopper* penampung ke bagian pengumpan melalui *belt conveyor*. Dari bagian pengumpan buah masuk ke bagian sortasi melalui *belt* sortasi. Buah yang lebih kecil akan turun lebih dahulu. Jarak antara *belt* sortasi dengan papan dapat di atur sesuai dengan ukuran buah yang akan disortasi.

Mesin Grading, Produksi Metatron

Kegunaan

- Sortasi dengan sistem mekanik sehingga mudah dalam perawatan
- Buah tidak rusak karena buah tidak terkena benturan, tetapi hanya dengan digeser ringan untuk dimasukkan ke *grade* tertentu
- Kapasitas 5000 buah/jam; 3 *grade*
- Dapat digunakan untuk buah apel, jeruk, salak, kentang, belimbing, sawo, dll
- Harga Rp. 17 juta



Sarana Pemotongan

Mesin Perajang Bawang Merah, Produksi Budi Mukti

Spesifikasi

Ukuran (p x l x t)	: 200 x 180 x 280 mm
Berat	: 25 kg
Penggerak	: Manual
Kapasitas	: 5-10 kg/jam



Kegunaan

Merajang atau membuat irisan bawang sampai ketebalan tertentu untuk digoreng atau dikeringkan. Bawang yang masih berupa bungkulan jika diproses dengan alat ini hasilnya bisa berupa irisan-irisan tipis setebal ± 1 mm

Mekanisme Kerja

Dengan memutar engkol, maka pisau akan berputar, pisau yang menempel pada poros akan berputar merajang bawang yang saling berdesakan dan menuju pisau.

Mesin Perajang Bawang Merah, Produksi BPTTG LIPI

Spesifikasi

Dimensi Alat (p x l x t)	: 15 x 6 x 30 cm
Berat	: 5 kg
Tenaga penggerak	: manual
Kapasitas kerja	: 15 kg/jam
Operator	: 1 orang
Bahan konstruksi	: besi <i>plat</i> , besi siku, alumunium



Kegunaan

Merajang bawang yang sudah dikupas sehingga menjadi tipis-tipis dan siap untuk digoreng menjadi bawang goreng.

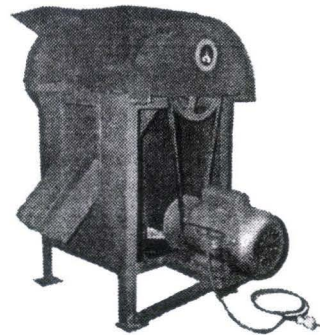
Mekanisme Kerja

- Bawang yang sudah dikupas kulitnya disiapkan
- Bawang yang akan dirajang diletakkan pada pisau perajang
- Kemudian engkol diputar sehingga bawang terajang menjadi rajangan tipis-tipis yang siap untuk digoreng

Mesin Perajang Pandan Wangi, Produksi Bahagia Jaya

Spesifikasi

Tenaga Penggerak	: EM 1 HP
Dimensi (p x l x t)	: 80 x 50 x 75 cm
Berat	: 75 KG
RPM	: 350
Kapasitas	: 150-200 kg/jam
Operator	: 1-2 orang



Kegunaan

Merajang pandan wangi

Mesin Perajang Pisang, Produksi Balai Besar Pengembangan Industri Logam dan Mesin (BBLM)

Spesifikasi

Dimensi (p x l x t)	: 80 x 50 x 90 cm
Daya Penggerak	: Motor listrik $\frac{3}{4}$ PK
Rak	: 1500 rpm - 220 Volt
Kapasitas	: 25 kg/jam (pisang yang telah dikupas)
Tebal irisan	: 0,5-2 mm
Sudut irisan	: dapat distel

Mesin Perajang Pisang, Produksi Budimukti

Spesifikasi

Dimensi (p x l x t)	: 550 x 350 x 475 mm
Berat	: 45 kg
Kapasitas	: 60 kg/jam
Penggerak	: manual

Kegunaan

Merajang pisang sehingga didapat keripik pisang yang tipis-tipis sampai ketebalan 1 mm dan memiliki ketebalan yang seragam, selain untuk membuat keripik pisang alat ini juga dapat dipergunakan untuk membuat keripik tempe. Alat ini mempunyai kapasitas besar sehingga menghemat waktu dan tenaga dibanding proses tradisional.

Mekanisme Kerja

Alat ini mempergunakan engkol untuk memutar pisau piringan. Pisang yang telah dikupas ditekan dan dijalankan ke dalam piringan pisau. Pisang yang telah diiris akan jatuh ke bawah sedangkan sisanya akan melewati permukaan piringan pisau. Putaran piringan pisau diatur oleh putaran engkol yang digerakkan secara manual.

Mesin Perajang Empon-Empon, Produksi UD Rekayasa

Spesifikasi

Dimensi (p x l x t)	: 825 x 400 x 910 mm
Kapasitas	: 150 potong/menit
Penggerak	: EM 1 HP, 220 x 1 PH
Kapasitas penampung	: 50 kg



Kegunaan

Merajang empon-empon (jahe, kunyit, temu lawak dll)

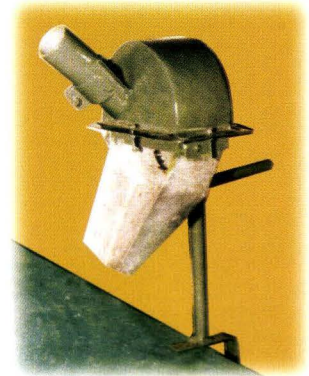
Mesin Perajang Jahe/Kunyit, Produksi BPTTG LIPI

Spesifikasi

Dimensi alat (p x l x t)	: 30 x 20 x 30 cm
Berat	: 6 kg
Tenaga penggerak	: manual
Kapasitas kerja	: 35 kg/jam
Operator	: 1 orang
Bahan konstruksi	: besi plat, besi siku, alumunium

Kegunaan

Merajang jahe/kunyit menjadi tipis-tipis dan siap untuk dikeringkan



Mekanisme kerja

- Jahe dan kunyit yang sudah dikupas disiapkan pada pisau perajang
- Engkol diputar sehingga jahe/kunyit terajang menjadi tipis-tipis dan siap untuk diproses lebih lanjut

Mesin Perajang Sukun dan Umbi-umbian, Produksi Budimukti

Spesifikasi

Dimensi (p x l x t)	: 300 x 250 x 200 mm
Kapasitas	: 80 buah jam
Tenaga penggerak	: manual



Kegunaan

Mengupas kulit sukun dan memotong sukun, juga dapat dipergunakan untuk mengupas umbi-umbian seperti kentang, ubi jalar, dll. Meskipun permukaan sukun tidak rata tapi hasil kupasan dan irisan dapat mengikuti permukaan buah. Hasil irisan dapat dibuat memanjang tanpa putus, ketebalan dapat diatur menurut keinginan.

Mekanisme Kerja

Sukun yang telah dipetik bagian tengah, bekas tangkai ditancapkan ke dalam paku alat pengupas. Putar engkol dengan tangan kanan sedangkan tangan kiri untuk memegang pisau gagang yang akan berjalan pada ulir mengikuti putaran engkol. Kalau diinginkan untuk sekaligus diiris, pisau dibuat tegak diletakkan pada sukun. Kalau tanpa diiris pisau tegak dinetralkan. Alat ini mempergunakan dua buah pisau.

Mesin Perajang, Produksi TSSU-Unibraw

Spesifikasi

	DV3	DH3	BP4
Dimensi (mm)	620x600x1300	600x600x1110	
Bahan :			
- Pisau	Baja	Baja	Baja
- Disk pisau	Baja	Baja	Baja
- Hopper	<i>Stainless steel</i> /kayu	<i>Stainless steel</i> /kayu	Konveyor
- Rangka	Besi	Besi	Besi
- Dinding dalam	<i>Stainless steel</i>	<i>Stainless steel</i>	Baja tahan karat
- Jumlah pisau	3	3	4
Posisi meja pisau	Vertikal	Horizontal	Vertikal
Harga	Rp 2.500.000	Rp 2.500.000	Rp 2.500 .000

Kegunaan

Mesin perajang tipe BP4 digunakan untuk bahan jenis daun-daunan. Mesin perajang tipe DV3 dan DH3 digunakan untuk merajang bahan selain daun-daunan (ubi, akar-akaran, dll). Bentuk *hopper* dan posisi pisau untuk tipe DV3 dan DH3 disesuaikan dengan produk yang akan dirajang.

Mesin Perajang, Distributor Masterindo

Spesifikasi

Model	: HMB-821
Penggerak	: ½ HP, 220 V / 110 V
Efisiensi	: 700-2800 irisan
Ketebalan irisan	: 0,1 - 6 mm
Dimensi	: 37 x 37 x 45 cm
Berat	: 60 kg
Harga	: Rp. 11.500.000,-



Mesin Perajang, Produksi Budimukti

Spesifikasi

Kapasitas	: 100-200 kg/jam
TP	: EM.2 HP, SE. 5 HP
Harga	: Rp 10.500.000,-

Mesin Perajang, Produksi UD Rekayasa

Spesifikasi

Dimensi (p x l x t)	: 600 X 540 X 1000 mm
Penggerak	: EM ½ HP / 220 V 1 Ph
Ukuran Potongan	: Dia 60 mm/bulat
Kapasitas	: 140 potong/menit
Kegunaan	: untuk memotong terong, mentimun dll



Mesin Perajang (*Super Slicer*), Produksi UD ReKayasa

Spesifikasi

Dimensi (p x l x t)	: 400 x 300 x 500 mm
Jumlah pisau	: 3 buah
Kem.potong	: Ø 5 cm
Penggerak	: EM 1/8 HP / 220 V / 1 Ph
Kapasitas	: 800 potong/menit
Kegunaan	: memotong dengan hasil melintang



Mesin Pengupas dan Perajang Multiguna, Produksi Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian

Spesifikasi

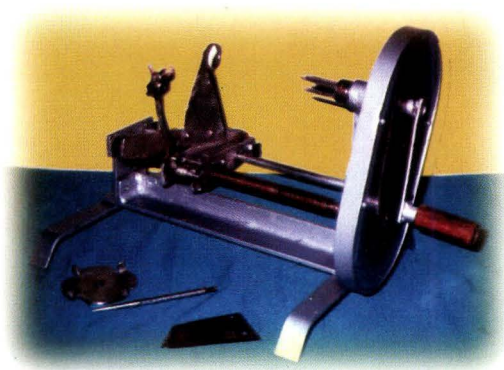
Dimensi tanpa dudukan (p x l x t)	: 400 x 100 x 150 mm
Berat	: 1.250 gram
Kapasitas	: + 30 detik/buah
Harga	: Rp 300.000,-

Kegunaan

Alat dipergunakan untuk penyiapan awal buah, sayur dan umbi-umbian yang dapat berfungsi sebagai pengupas, perajang, penyawut dan *coring* dalam satu proses yang dioperasikan secara manual oleh satu tenaga kerja. Alat pengupas dan perajang multiguna ini dapat digunakan untuk mengupas, merajang dan *coring* berbagai buah dan sayur (sukun, timbul, apel, dan peer); mengupas (mangga, kentang, dan waluh); serta mengupas, merajang serta menyawut umbi-umbian dalam satu operasi. Alat ini terdiri dari kerangka, pisau pengupas, pisau perajang atau kombinasi perajang dan *coring*, serta pemegang produk yang akan dikupas/dirajang serta engkol. Hasil pengupasan dan perajangan adalah potongan bulat, bulat berlobang dan berbagai bentuk sawut pendek dan panjang.

Mekanisme Kerja

Pengoperasian alat ini sangat sederhana, langkah awal yang dilakukan adalah meregangkan pisau pengupas dan menahan dengan kunci penahan kemudian menarik pemegang produk ke



kanan. Produk yang akan dikupas, dirajang dan *coring* kemudian dijepit dengan pemegang dengan menusukkan jarum pemegang ke pusat produk tersebut. Pengunci pisau pengupas dilepas kemudian engkol diputar. Sehingga proses pengupasan, perajangan dan *coring* berlangsung. Alat ini dapat digunakan untuk operasi tunggal seperti pengupasan atau perajangan. Operasi *coring* harus dikombinasi dengan perajangan. Untuk operasi tersebut digunakan salah satu pisau yang diinginkan yaitu pisau pengupas, perajang atau kombinasi pisau perajang dan

coring. Pisau pengupas dapat digunakan untuk penyawut dengan mengganti bentuk pisaunya. Alat ini dilengkapi dengan berbagai bentuk pemegang produk sehingga dapat digunakan untuk produk dengan bentuk yang beraturan maupun tidak, produk bulat, silindris, produk pejal, berbiji, berongga, dan berbagai bentuk lainnya.

Sarana Pembuatan Sari Buah

Mesin *Extractor* Nenas Dilengkapi *Sentrifuse*, Produksi UD Rekayasa

Spesifikasi

Dimensi (p x l x t)	: 1100 x 600 x 1400 mm
Ukuran roll (dia.xp)	: 75 x 325 mm
Penggerak	: EM 1 Hp/1Ph
Sistem pengatusan	: <i>sentrifuse</i>
Ukuran <i>sentrifuse</i> (p x l x t)	: 500 x 500 x 400 mm
Penggerak	: EM ¼ HP/1 Ph
Bahan	: <i>stainless steel</i>

Kegunaan

Membuat sari buah/sirup buah nenas



Mesin *Extractor* Markisa Dilengkapi *Sentrifuse*, Produksi UD Rekayasa

Spesifikasi

Dimensi (p x l x t)	: 900 x 700 x 1500 mm
Penggerak	: EM ¼ HP/220 v/1 Ph
Kelengkapan	: <i>sentrifuse</i> + alat pelepas serat
Penggerak	: EM ½ HP / 220 V / 1 Ph
Kapasitas	: 100 kg/hari
Kegunaan	: membuat sari buah markisa



Mesin *Extractor* Jeruk, Produksi UD Rekayasa

Spesifikasi Mesin Pemeras Jeruk

Dimensi (p x l x t)	: 800 x 400 x 700 mm
Bahan	: <i>stainless steel</i>
Penggerak	: EM ¼ HP/220 V/1 Ph
Jumlah Pemeras	: 2 buah
Sistem Pemerasan	: pisau berputar dan sebagai mesia penekanan manual/tangan
Kapasitas	: 25 kg/jam

Spesifikasi Mesin *Extractor* Jeruk

Dimensi (p x l x t)	: 1100 x 600 x 1400 mm
Dimensi roll (Ø x t)	: 75 x 325 mm
Penggerak	: EM 1 HP/1 Ph
Sistem pengatusan	: <i>sentrifuse</i>
Dimensi <i>sentrifuse</i>	: 500 x 500 x 400 mm
Penggerak	: EM 1/4 HP/1 Ph
Bahan	: <i>stainless steel</i>

Kegunaan

Membuat sari buah/sirup dari buah jeruk

Mekanisme Kerja

- Tahap awal proses pembuatan ekstrak jeruk dengan mencuci terlebih dahulu jeruk kemudian dipotong melintang menjadi dua bagian dengan pisau peras dengan mesin pemeras.
- Buah jeruk yang telah dibelah menjadi dua bagian, diambil satu bagian dan ditekan ke pemeras yang berbentuk silinder yang meruncing dibagian ujungnya dan sisinya bergerigi.
- Belahan jeruk dengan posisi telungkup dan dengan penekanan manual pada pemeras yang berputar akan memeras/melepaskan gelembung-gelembung yang masih berisi sari buah jeruk dan biji dari kulit jeruk sehingga pada mesin pemeras ini akan dihasilkan sari buah jeruk yang masih bercampur dengan gelembung-gelembung dan di bagian penyaring akan tersisa biji.
- Tahap berikutnya yaitu merupakan tahap penghancuran. Pada tahap ini sari buah jeruk yang masih tercampur dengan gelembung-gelembung yang berisi sari buah akan dihancurkan

dalam mesin *extractor* dan hasil berupa campuran ampas dengan sari buah akan dialirkan ke *sentrifuse* melalui keran dibagian bawah tabung *extractor*.

- Dalam *sentrifuse* akan dipisahkan antara sari buah dengan ampas. Sari buah akan mengalir ke penampung yang ada di bagian bawah dari *sentrifuse* dan ampas akan tertahan di dalam tabung *sentrifuse*. Untuk mengeluarkan ampas dapat dilakukan dengan membuka penutup *sentrifuse* dan buka baut pengunci tabung.
- Tuangkan ampas yang sudah terpisahkan dari sari buah dan pasang kembali tabung beserta penguncinya. Kemudian kencangkan dan *sentrifuse* siap dipergunakan kembali.

Mesin *Extractor* Buah-Buahan, Produksi BPTG LIPI

Spesifikasi

Dimensi (l x t)	: 50 cm x 110 cm
Penggerak Motor	: EM 2 HP, 3 <i>phase</i> 980 rpm
Kapasitas	: 200 kg/jam
Silinder A	: 26 cm
Silinder B	: 46 cm
Bahan	: <i>stainless steel</i>
Harga	: Rp 12.500.000,-



Kegunaan

Menghancurkan buah-buahan sekaligus memisahkannya dengan biji

Mekanisme Kerja

- Bahan dimasukkan ke dalam corong penampungan
- Nyalakan motor listrik dinyalakan dengan menekan tombol ON
- Motor akan berputar dan memisahkan antara biji dan buah
- Selesai bekerja alat dibersihkan supaya tahan lama

Mesin *Hand Press* Pengekstrak Sari Buah, Produksi TSSU-Unibraw

Spesifikasi

Bahan :

- Tabung : *Stainless Steel*
- Alas/baki : *Stainless Steel*
- *Frame* : Besi

Dimensi : Ø 30 cm tinggi 40 cm

Pengepress : hidrolik

Perbandingan ruang press : 1 : 25

Kapasitas : 40 kg/proses

Berat : 75 kg

Harga : Rp 2.500.000,-

Kegunaan

Mengekstrak buah menjadi sari buah

Mekanisme Kerja

- Ruang pengepres dan penampung untuk sari buah disiapkan
- Bahan yang akan dipres diletakkan pada kasa atau kain dan dimasukkan ke ruang pengepres
- Pengepresan dilakukan dengan menggunakan hidrolik maupun menggunakan tangan
- Ekstrak buah yang keluar ditampung
- Setelah pengepresan selesai ampas yang tertinggal pada kain atau kasa diambil dari ruang pengepresan
- Bersihkan mesin pengepress

Mesin Konsentrator Madu dan Sari Buah, Produksi TSSU-Unibraw

Spesifikasi

Bahan :

- Tabung : *Stainless Steel*
- Bak air : Besi

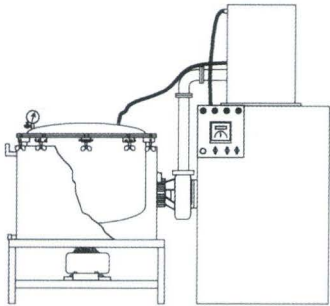
Pemanas/Heater : 2000 Watt x 2 atau 2 kompor LPG

Kontrol suhu : Otomatis



Dimensi tabung	: Ø 60 cm tinggi 50 cm (dalam)
Unit pemvakuman	
- Jumlah <i>ejector</i>	: 12 buah
- Pompa	: 2 HP
Komoditas olah	: Madu, Sari Buah
Harga	: Rp. 25.000.000,-

Mekanisme Kerja

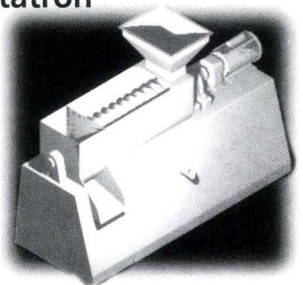


- Aliran listrik dihidupkan dengan menggunakan saklar. Posisi jarum termokontrol diatur pada suhu yang diinginkan
- Madu atau sari buah dimasukkan ke dalam tabung evaporator *vacuum*
- Bila menggunakan kompor, besar kecilnya nyala api diatur dengan menggunakan *spuyer*.
- Pompa dinyalakan, tunggu sampai tekanan vakum yang terbaca pada manometer mencapai -650 mm Hg.
- Proses pengurangan kadar air dapat diakhiri jika telah timbul gelembung - gelembung dalam madu atau sari buah Untuk melihat bisa dilakukan dengan melihatnya melalui kaca pengintip dengan dibantu penerangan lampu yang tersedia.
- Pompa dimatikan dan keran pembuangan tekanan vakum yang ada pada bagian atas tangki dibuka sehingga tekanan sama dengan tekanan udara luar.
- Penutup tabung dibuka dan madu/sari buah dikeluarkan dengan cara membuka kran pengeluaran.

Mesin Juicer/Extract Buah-Buahan, Produksi Metatron

Spesifikasi

Kapasitas	: 200 kg input/jam
Harga	: Rp. 37.000.000,-
Kegunaan	: menghasilkan sari buah



Mesin Pres Ulir, Produksi TSSU - Unibraw

Spesifikasi

- Kapasitas : 100 - 150 kg bahan masuk/proses
- Volume ruang : + 0,05 m³
- Sistem pengepresan : Kontinyu
- Bahan dinding : *Stainless Steel*
- Saringan : 20 *mesh*
- Sistem pengepresan : Ulir
- Putaran ulir : 10 rpm
- Pemisahan hasil : Langsung

Sistem penggerak

- Motor : 14 HP
- Transmisi : *Gear box dan pulley*
- Jumlah belt : 3 belt
- Harga : Rp 45.000.000
- Kegunaan : Memeras sari buah

Mesin Pres Ulir, Produksi UD Rekayasa

Spesifikasi

- Merk : Reksa
- Tipe : RK-30 IICf
- Ukuran (p x l x t) : 500 x 400 x 530 mm
- Kapasitas : 3 kg
- Sistem : Ulir
- Keranjang : Press Ulir

Kegunaan

Memeras/mengambil sari bahan makanan

Mesin Pres Ulir, Produksi Budi Mukti

Spesifikasi

Dimensi (p x l x t)	: 900 x 610 x 1470 mm
Berat	: 270 kg
Kapasitas	: 500 - 1500 kg/jam
Motor Penggerak	: Elektro Motor 5-30 Hp

Kegunaan

Mengepres bahan yang bersifat polong-polongan, buah-buahan, kelapa dan lain-lain. Pengepresan ini bertujuan untuk mendapatkan minyak atau cairan yang mengandung sari-sari makanan yang siap dikonsumsi ataupun diolah lagi sebagai bahan campuran/bahan baku olahan.

Mekanisme Kerja

Bahan baku dimasukkan dari atas, setelah itu melalui proses ulir bahan ditekan sampai minyak atau cairannya keluar melalui corong *outlet*. Pengepresan berlangsung sampai minyak benar-benar keluar semua dari ampasnya.

Sarana Pembuatan Pulp/Bubur

Mesin Penggiling Cabe, Produksi Bahagia Jaya

Spesifikasi

Tenaga penggerak	: 3,5-5 PK
BBM	: Bensin
Dimensi	: 72 x 40 x 81 cm
Berat	: 35 Kg
RPM	: 1000-1500
Kapasitas	: 15-25 kg/jam
Operator	: 1 orang

Mesin Penggiling Lengkuas, Produksi Bahagia Jaya

Spesifikasi

Tenaga penggerak	: EM 7,5 HP
BBM	: -
Dimensi	: 70 x 60 x 105 cm
Berat	: 110 KG
RPM	: 600
Kapasitas	: 500-750 kg/jam
Operator	: 1-2 orang
Produsen	: Bahagia Jaya, Jakarta

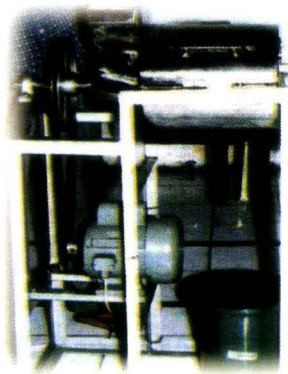
Mesin Pulper Besar, Produksi Balitpasca

Spesifikasi

Kapasitas	: 600 kg/jam
Komoditas	: mangga, sirsak, jeruk, belimbing, markisa

Kegunaan

Membuat bubur/pulp buah



Mesin Pulper Buah-Buahan, Produksi BPTTG LIPI

Spesifikasi

Dimensi (p x l x t)	: 50 cm x 50 cm x 48 cm
Berat	: 40 kg
Tenaga Penggerak	: motor listrik 2 HP, 3 <i>phase</i> , 2870 rpm
Kapasitas Kerja	: 200 kg/jam
Operator	: 1-2 orang
Bahan	: <i>full plat stainless steel</i>
Produsen	: BPTTG LIPI, Subang
Harga	: Rp 6.500.000,-



Kegunaan

Menghancurkan daging buah-buahan untuk diproses lebih lanjut



Mekanisme Kerja

- Bahan berupa buah-buahan untuk dipisahkan dengan bijinya lalu motor dihidupkan
- Bahan dimasukkan ke dalam corong pemasukan
- Tampung daging buah yang telah hancur pada tempat yang tersedia melalui kran pengeluaran
- Jika perlu dapat ditambahkan air untuk mempercepat proses penghancuran daging buah-buahan
- Selesai bekerja, alat dicuci bersih

Blender, Produksi TSSU - Unibraw

Spesifikasi

Dimensi (p x l x t)	: 750 x 470 x 830 mm
Bahan	:
- Tabung silinder	: <i>Stainless Steel</i>
- Frame	: Besi
- Pisau	: <i>Stainless Steel</i>
Motor	: 2 PK
Putaran	: 2800 rpm
Kapasitas	: 150 kg/jam
Harga	: Rp 8.000.000



Kegunaan

Menghancurkan buah-buahan untuk pembuatan saos tomat, saos cabe, jus buah-buahan dll.

Sarana Pengolahan

Mesin Pemasakan (*Mixing Machine*), Produksi TSSU - Unibraw

Spesifikasi

Dimensi : 900 x 900 x 2000 mm³

Bahan

- *Frame* & tabung luar : Besi
- Tabung bagian dalam : *Stainless Steel*
- As pengaduk : *Stainless Steel*

Volume ruang pengaduk : 100 liter

Volume minyak pelapis : 30 liter

Kapasitas olah per proses : 50 liter

Bahan

- Dinding luar : Besi
- Dinding dalam : *Stainless Steel*

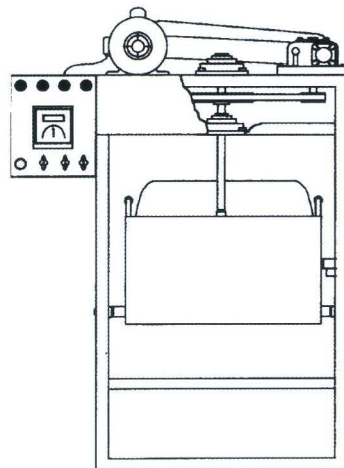
Motor : 2PK

Putaran pengaduk : 20 rpm

Sumber pemanas : LPG

Pengatur suhu : Panel Otomatis

Harga : Rp. 12.500.000,-



Mesin Penepung Jamu Tipe *Hummer Mill*, Produksi Budimukti

Spesifikasi

Dimensi (p x l x t) : 900 x 600 x 820 mm

Berat : 420 kg

Kapasitas : 15-25 kg/jam

Penggerak : *small engine* 22 Hp
elektro motor 15 Hp

Kegunaan

Membuat tepung berbagai bahan baku jamu, yang akan dipergunakan sebagai bahan baku jamu dan diambil sarinya. Tepung yang dihasilkan sangat lembut dan merupakan sari murni jamu tidak tercampur ampas atau kotoran.

Mekanisme Kerja

Bahan baku jamu seperti kunyit, jahe dan empon-empon yang lainnya digiling dan keluar sudah berbentuk tepung melewati corong *outlet*.

Mesin Penepung, Produksi TSSU - Unibraw

Spesifikasi

Diesel	: 12 PK
Diameter <i>Disk</i>	: 10 inci
<i>Frame</i>	: Besi
Produsen	: TSSU - Unibraw, Malang

Kegunaan

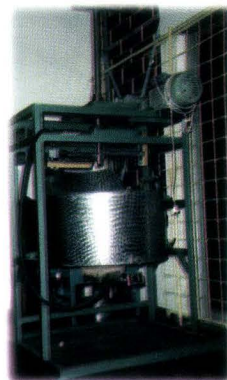
Menghancurkan pisang yang telah dikeringkan menjadi tepung pisang

Mesin Pengaduk, Produksi TSSU - Unibraw

Spesifikasi

Dimensi	: 820 x 770 x 1800 mm ³
Bahan	: Rangka dan tabung luar : besi Tabung bagian dalam : <i>stainless steel</i> As pengaduk : <i>stainless steel</i>
Volume ruang pengaduk	: 50 liter
Volume minyak pelapis	: 30 liter
Bahan :	
- Dinding luar	: besi
- Dinding dalam	: <i>stainless steel</i>
- As	: <i>stainless steel</i> & besi
Motor	: 1 PK

Putaran pengaduk	: 25 rpm
Sumber pemanas	: LPG
Harga	: Rp.11.500.000,-



Kegunaan

Mencampur berbagai bahan mentah yang akan diproses menjadi produk olahan, misalnya digunakan untuk mencampur/ mengaduk bubur buah dengan gula, zat tambahan dan lain-lain yang akan dibuat menjadi puree.

Mesin Pamarut, Produksi TSSU - Unibraw

Spesifikasi

Dimensi (p x l x t)	: 65 x 77,5 x 111 cm
Bahan	: <i>Hopper</i> , rol pamarut, <i>outlet</i> : <i>Stainless Steel</i> <i>Frame</i> : Besi
Motor	: 2 PK
Kapasitas	: 2 ton/jam
Transmisi	: <i>v belt</i>
Harga	: Rp. 5.500.000,-

Kegunaan

Memarut berbagai jenis komoditas yang pada rangkaian proses pengolahannya memerlukan proses pamarutan seperti contohnya empon-empon untuk kemudian diproses lebih lanjut

Mekanisme Kerja

- Jahe atau empon-empon yang akan di parut dicuci bersih
- Dipastikan kondisi mesin dalam keadaan bersih
- Mesin disambungkan dengan sumber listrik hidupkan mesin
- Jahe yang akan di parut dimasukkan ke dalam *hopper*
- Hasil parutan ditampung dalam wadah penampung yang sudah disiapkan
- Mesin dimatikan bila proses pamarutan sudah selesai

Mesin Pencetak Dodol, Produksi TSSU - Unibraw

Spesifikasi

Bagian-bagian : *Hand Press*, Pisau, Baki

Bahan

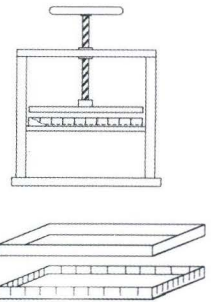
- Teflon 1,2 cm (alas cetakan dan lapisan plat penekan)
- *Stainless steel* (frame pencetak dan pisau)
- Besi (rangka *hand press*)

Dimensi cetakan : 30 x 40 cm (ukuran dodol 4x3 x1.2 cm)

Pisau : 5 pisau/unit, jarak 3 dan 4 cm (fleksibel)

Harga : Rp. 4.000.000,-

Harga baki pencetak tambahan : Rp. 2.000.000,- (jika diinginkan)



Kegunaan

Mencetak adonan dodol yang telah dimasak untuk menjadi dodol dengan ukuran yang seragam.

Mesin Sentrifuse, Produksi TSSU - Unibraw



Spesifikasi

Dimensi cetakan

- Total : 90 cm x 70 cm x 55 cm
- Tabung : 50 cm, tinggi 30 cm
- Tabung kaca : 40 cm, tinggi 24 cm

Bahan

- Tabung : *Stainless Steel*
- Kasa : *Stainless Steel*
- Frame : Besi

Motor : 2 PK

Putaran : 1420 rpm

Harga : Rp 8.000.000,-

Produsen : TSSU - Unibraw, Malang

Kegunaan

Memisahkan cairan dari padatan, misalnya pada pembuatan saos cabe, pengurangan kadar air pada proses pembuatan tepung, dll

Mesin Pemasak Sirup, Produksi UD Rekayasa

Spesifikasi

Ukuran (p x l x t)	: 550 x 550 x 1450 mm
Jumlah Tabung	: 2 buah
Bahan Tabung	: <i>stainless steel</i>
Ukuran Tabung	: (diameter x t) : 475 x 535 mm (diameter x t) : 450 x 500 mm
Pemanas	: Listrik
Daya	: 2000 watt
Kelengkapan	: elemen <i>heater</i> dengan kontrol otomatis, pengaduk <i>stainless steel</i> , penggerak/elektromotor



Kegunaan

Memasak ekstrak buah

Mesin *Pasteurisator*, Produksi TSSU-Unibraw

Spesifikasi

Bahan	: <i>Stainless steel</i>
Kapasitas	: 30 botol

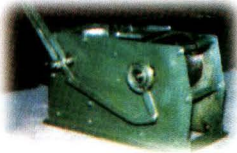
Mesin Pembuat Emping Melinjo, Produksi Budimukti

Spesifikasi

Ukuran(p x l x t)	: 600 x 360 x 460 mm 960 x 630 x 620 mm
Penggerak	: Manual
Kapasitas	: 2-5 kg/jam
Berat	: 90 kg dan 80 kg
Tipe	: Jepit dan hentakan
Harga	: Rp 2.500.000,- dan Rp 3.500.000,-

Kegunaan

Memipihkan dan membuat emping melinjo dengan cepat dan ketebalan yang bisa diatur menurut kebutuhannya. Alat ini akan menghasilkan lempengan-lempengan melinjo yang siap digoreng menjadi emping.



Mekanisme Kerja

Untuk model jepit, biji melinjo sehabis digoreng dan disangrai dimasukkan ke dalam lubang inlet dengan menggunakan proses *disk milling*. Biji melinjo dipipihkan dan berubah menjadi lempengan dengan



ketebalan yang bisa diatur menurut kebutuhan dengan memutar ulir penyetelan. Untuk model hentakan, dengan menekan tuas ke bawah maka martil akan turun ke bawah menekan biji melinjo yang diletakkan di atas piringan plat. Tekanan atau hentakan itu akan membuat melinjo menjadi pipih.

Mesin Pembuat Emping Melinjo, Produksi UD Rekayasa

Spesifikasi

Tipe	: RK -22 IIGf
Ukuran (p x l x t)	: 490 mm x 300 mm x 850 mm
Penggerak	: Injakan kaki
Roll	: 220 mm

Kegunaan

Menumbuk melinjo menjadi emping

Sarana Pengeringan

Mesin Pengering Energi Surya, Produksi Balitsa



Spesifikasi

Dimensi (p x l x t) :	150 x 90 x 275 cm
Kapasitas :	100-150 kg
Jumlah rak :	3-5 rak
Bahan :	kayu, bambu, besi, seng bergelombang/ biasa
Bagian alat :	kolektor, kamar pengering, cerobong

Mesin Pengering *Double Decker Biomass Solar Tunnel*, Produksi PT. Kartekindo

Spesifikasi

Dimensi (p x l x t) :	18,175 x 2 x 1 m
Berat :	1000 kg
Daya :	12 volt/50 watt
Temperatur yang dihasilkan :	45° - 80°C
Harga :	Rp 56.000.000,- (termasuk turbin)



Kegunaan dan Keunggulan

- Dapat dipergunakan pada daerah kering/lembab
- Dapat dipergunakan untuk produk pertanian, perkebunan, perikanan dan kelautan
- Terlindung dari kotoran dan hewan
- Mencegah pertumbuhan bakteri dan jamur
- Konsumsi energi rendah, cocok untuk daerah terpencil dimana

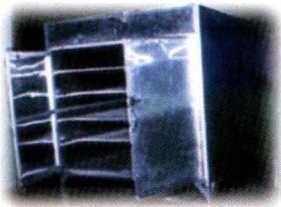
belum tersedia energi listrik

- Waktu pengeringan menjadi lebih singkat karena sinergi antara energi matahari dan biomassa
- Volume ruang pengering meningkat dari 4,076m³ (TPTS) menjadi 1,09m³ (TPBBS)

Mesin Pengering Mini, Produksi Budimukti

Spesifikasi

Ukuran (p x l x t)	: 1060 x 1040 x 1300 mm
Berat	: 40 kg
Kapasitas	: 5 buah rak @ 4-7 kg/rak per pengeringan
Pemanas	: lampu petromak (bisa 1 atau 2 petromak), kompor minyak tanah, solar gas atau tungku kayu
Harga	: Rp 5.000.000,-



Kegunaan dan Keunggulan

Mengeringkan (mengoven) makanan dan biji-bijian dalam waktu yang relatif singkat. Kapasitas besar dan tingkat kekeringan bisa diatur sesuai kebutuhan. Pengering ini sangat membantu sekali pada saat musim penghujan dimana sinar matahari tidak cukup untuk proses pengeringan. Dengan

menggunakan alat ini bahan yang dikeringkan menjadi kering/matang dari atas ke bawah maupun dari kiri ke kanan.

Mekanisme Kerja

Bahan yang siap dikeringkan dimasukkan ke dalam rak-rak dan ditata serapi mungkin untuk menghemat ruang dan membantu proses pengeringan. Petromak atau kayu bakar dinyalakan di bawah corong pemanas, setelah proses pengeringan merata, bahan siap dikeluarkan dari mesin pengering. Untuk biji-bijian digunakan bahan pemanas kompor minyak yang ditaruh dibawah pipa-pipa yang berdiameter 60 mm. Panas dalam pipa ditiup dengan *blower* dari samping ke arah rak sampai proses pengeringan selesai, dibantu dengan *termostat* untuk mengatur suhu dalam pengering.

Mesin Pengering Rak, Produksi TSSU - Unibraw

Spesifikasi

	DF67P3/DFT67P3	DF67P4/ DFT67P4
Dimensi (mm)	440X85X190 cm	510x85x190 cm
Bahan		
- Dinding luar	Besi	Besi
- Dinding dalam, rak, <i>frame</i>	<i>Stainless steel</i>	<i>Stainless steel</i>
- Isolator	<i>Glass woll</i>	<i>Glass woll</i>
- <i>Heat exchanger</i>	Pipa gas	Pipa gas
- Dinding ruang pembakaran	Besi	Besi
Jumlah pintu	3	4
Jumlah rak	60	80
Kapasitas basah	60-90 kg/proses	80-120 kg/proses
<i>Blower</i>	¼ PK, 2 buah	¼ PK, 2 buah
Bahan bakar	LPG atau <i>burner</i> minyak	LPG atau <i>burner</i> minyak
Termometer (2 buah)	Payung, 0-250°C	Payung, 0-250°C
Harga	Rp 17.000.000,-	Rp 20.000.000,-
Harga <i>thermocontrol</i> : 1.500.000,-		
Produsen: TSSU - Unibraw, Malang		

Kegunaan dan Keunggulan

Mesin pengering rak tipe DF 67 dengan sistem pemanasan tidak langsung dapat dipergunakan untuk mengeringkan beberapa produk pertanian, baik dalam bentuk padat maupun cair.

Keunggulan

Kelebihan mesin pengering tipe DF 67 adalah suhu pengeringan yang lebih seragam karena ukuran dan bentuk antara ruang pengeringan dan *heat exchanger* sama, sehingga distribusi suhu pada setiap bagian sama. Rak terbuat dari *stainless steel*. Pengering tipe DFT dilengkapi dengan sensor suhu dan thermokontrol yang dihubungkan dengan katub saluran gas sehingga suhu pengeringan dapat dikendalikan.

Mesin Pengering *Rotary Drum*, Produksi TSSU-Unibraw

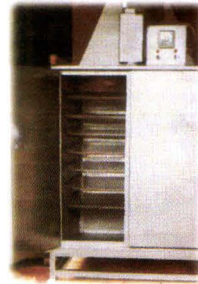
Spesifikasi

Dimensi (p x l x t)	: 300 x 1000 x 250 cm
Kapasitas	: 1000 kg/jam
Ruang pengering	
Volume	: 4 m ³
Sistem pengeringan	: kontinyu
Bahan	: baja galvanis (tebal 7 mm)
Sistem pemanasan	: burner minyak tanah/LPG
Sirip pengaduk	: plat ss 3 mm
Pengadukan bahan	: otomatis
Sensor suhu	: thermokopel
Sistem penggerak	
Motor diesel/listrik	: 10 HP
Jumlah	: 1 buah
Sistem penggerak	: radial
Jumlah tumpuan	: 4
Sistem aliran bahan	
Bahan masuk	: sistem curah
Di dalam pipa	: tergantung kemiringan drum
Bahan keluar	: sistem curah
Harga	: Rp 88.000.000,-

Mesin Pengering Sayuran, Produksi UD Rekayasa

Spesifikasi

Dimensi (p x l x t)	: 2240 x 1200 x 2000 mm
Tempat pengeringan	: 50-80 C
Daya listrik	: 900 watt
Bahan bakar	: Minyak tanah
Konsumsi bahan bakar	: 3 lt/jam
Sumber panas	: Sistem Hibrida
Kolektor surya	: 16 m ²
Heater	: air panas



Sistem kontrol : otomatis
 Kelengkapan : *boiler* (ukuran 600 x 600 x 2180 mm), *blower*,
 kompor minyak tanah, tangki minyak
 Kapasitas produksi/hari : 200 kg

Mesin Pengering Buah, TSSU-Unibraw

Spesifikasi

	TIPE	
	DP3 / DT 3	Dp 4 / DP 4
Dimensi (mm)	4680 x 570 x 2000	5440 x 570 x 2000
Bahan :		
Dinding luar	Besi	Besi
Dinding dalam, rak	<i>Stainless Steel</i>	<i>Stainless Steel</i>
Frame :		
<i>Isolator exchanger</i>	<i>Glass woll</i>	<i>Glass woll</i>
Dinding ruang	Pipa gas	Pipa gas
Pembakaran	Besi	Besi
Jumlah pintu	3	4
Jumlah rak	60	80
Kapasitas Basah	60 - 90 kg / proses	80 - 120 kg/proses
<i>Blower</i>	¼ PK, 2 buah	¼ PK, 2 buah
Bahan bakar	LPG atau burner minyak	LPG atau burner minyak
Termometer	Payung, 0 - 250°C	Payung, 0 - 250°C
Harga (Rp)	17.000.000,-	20.000.000,-
Produsen : TSSU - Unibraw, Malang		

Mesin Pengering Hortikultura Tipe Lorong, Produksi Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian

Spesifikasi

Kapasitas Kerja	: 10 - 20 kg
Dimensi <i>Tunnel</i> (p x l x t)	: 2.000 x 400 x 750 mm
Dimensi Trolli (terdiri dari 11 <i>tray</i> /trolli) (p x l x t)	: 400 x 300 x 360 mm
Dimensi <i>Tray</i>	: 400 x 280 mm
Pengatur Suhu Otomatis	: ON-OFF
Blower :	
- Tipe	: <i>Axial blower</i>
- Diameter	: 10 inch
- RPM	: 1.400 rpm
Sumber tenaga	: <i>electric motor</i> , 50 watt
Unit Pemanas (Burner)	
Konsumsi LPG	: 0,4 - 0,5 kg/jam
Harga	: Rp 8.000.000,- (franco Serpong)



Konstruksi

Bagian utama mesin pengering tipe lorong terdiri dari :

- *Tunnel*/ lorong, berfungsi sebagai tempat untuk proses pengeringan berlangsung.
- Trolli, berfungsi sebagai tempat untuk meletakkan rak-rak pengering/*tray* yang akan dimasukkan ke dalam terowongan.
- Rak-rak pengering/*Tray*, berfungsi untuk meletakkan bahan yang akan dikeringkan (nenas dan salak).
- Unit pemanas (*Burner* dan *Heat Exchanger*), berfungsi untuk menghasilkan energi panas yang diperlukan untuk proses pengeringan.
- Kipas penghembus/*blower*, berfungsi untuk mengalirkan udara panas dari *burner* ke ruang pengering / terowongan.
- Sistem kontrol suhu, suhu pengeringan dapat dikontrol secara otomatis dengan menggunakan *automatic thermo controller*.

Kegunaan dan Keunggulan

Mengawetkan dan mendiversifikasi produk melalui proses pengeringan yang menurunkan kadar air hasil panen yang berkadar air tinggi. Keunggulan menggunakan alat/sarana ini adalah kadar air seragam, pengeringan *semi continuous*, hemat energi, mudah dalam pengoperasian.

Mekanisme Kerja

Alat ini digunakan untuk pengeringan bahan yang bentuk/ukurannya seragam. Biasanya bahan yang dikeringkan berbentuk butiran, sayatan/irisan dan bentuk padatan lainnya. Selanjutnya bahan yang dikeringkan ditebarkan dengan lapisan tertentu di atas baki. Baki ini ditumpuk di atas sebuah rak/troli. Jarak antar baki diatur sedemikian rupa sehingga memungkinkan udara panas dengan bebas dapat melewati tiap baki, sehingga pengeringan dapat seragam. Rak/lori bagian atasnya harus terbuka agar uap air dapat keluar. Troli yang telah dimuati dengan baki berisi bahan basah, dimasukkan satu persatu ke dalam lorong (*tunnel*) dengan interval waktu yang sesuai untuk pengeringan bahan. Ketika suatu rak yang berisi bahan basah masuk ke dalam terowongan, maka satu rak yang berisi bahan yang telah kering akan keluar dari ujung lain. Terowongan ini merupakan ruangan panjang dan dialiri dengan udara panas.

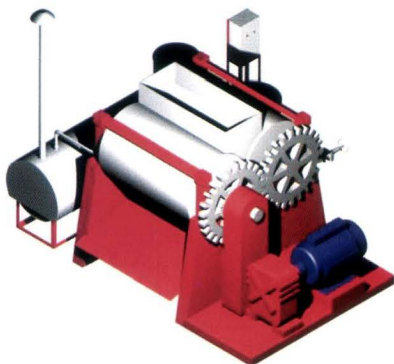
Cara Pengoperasian

- Pastikan steker untuk box kontrol panel terhubung dengan sumber listrik
- Pasang *regulator* gas pada tabung gas dan pastikan tidak ada kebocoran gas
- Atur pengendali suhu pada posisi angka suhu yang dikehendaki untuk pengeringan (50 - 60°C)
- Sambil mempersiapkan bahan yang akan dikeringkan, tekan pada posisi on (tombol hijau) pada kontrol panel.
- Nyalakan kompor gas dengan cara menekan sambil memutar *knop* ke kanan
- Persiapkan bahan yang akan dikeringkan, misal untuk wortel : kupas wortel, potong-potong dengan ukuran 5 mm, *blanching* selama 10 menit, tiriskan.
- Masukkan irisan bahan yang telah ditiriskan ke *tray*/baki, kemudian atur pada *trolly*
- Setelah satu *trolly* terisi penuh dan suhu pengeringan sudah sesuai dengan yang direkomendasikan, masukkan *trolly* pertama dari pintu sebelah kiri.
- Selang waktu tertentu *trolly* ke dua masuk, *trolly* pertama terdorong ke ruang berikutnya.
- Berikutnya *trolly* ke tiga masuk dan mendorong *trolly* pertama dan ke dua. Demikian seterusnya, pengeringan dianggap selesai sampai kadar air bahan sudah mencapai kesetimbangan kurang lebih 10 - 12 jam.

Mesin Pengering Tipe Drum, Produksi Metatron

Spesifikasi

Kapasitas : 3 kg tepung/jam
 Harga : Rp. 77.000.000,-



Kegunaan dan Keunggulan

Mengeringkan produk cairan kental/pasta dengan cepat dengan dibentuk menjadi lapisan tipis dulu oleh drum. Keunggulan mesin ini adalah tidak membutuhkan boiler dengan tekanan tinggi, sehingga pembuatan konstruksi lebih ringan, pemanasannya dengan menggunakan oli *thermal* dengan tekanan 1 atm dengan suhu terkontrol dan biayanya lebih murah.

Sarana Penggorengan

Mesin *Table Type Fryer*, Produksi UD Rekeyasa

Spesifikasi

Merk	: Reksa
Tipe	: RK- 012 TF
Dimensi (p x l x t)	: 400 x 500 x 400 mm
Penggerak	: EM 1/8 Hp, 220V, 1 Ph
Kapasitas	: 12 liter
Berat	: 46 kg
Heater	: 220 Volt, 3200 watt

Mekanisme Kerja

- Penutup tabel *type fryer* dibuka, keranjang di dalamnya diambil kemudian dituangkan air secukupnya ke dalam kotak tabel *type fryer*.
- Bahan yang akan dimasak/direbus ditempatkan ke dalam keranjang yang sudah tersedia, kemudian dimasukkan keranjang ke dalam kotak tabel *type fryer*, setelah itu ditutup kembali dengan rapat.
- Power arus listrik 220 Volt disiapkan dan dihubungkan dengan *stacker* kabel secara benar.
- Pemanas dihidupkan dengan menekan *switch* saklar power pada posisi ON, maka lampu *led* saklar akan menyala.
- *Thermocontrol* diatur/distel dengan menyesuaikan kebutuhan bahan yang akan dimasak/direbus. Posisi diatur antara 50-150°C maka lampu *led* hijau akan menyala, dan lampu akan mati otomatis setelah suhu yang telah ditentukan telah tercapai.
- Demikian juga *timer* diatur/stel untuk menentukan waktu/menit/jam dalam memasak/merebus. Maka lampu *led* pada *timer* akan kedip seiring dengan bekerjanya pemasak. Dan setelah waktu yang telah ditentukan telah tercapai maka pemasak akan berhenti secara otomatis, dan lampu *led* pada *timer* akan menyala terang.
- Penutup dibuka dan diperiksa isi kotak tabel *type fryer* dari kekeringan air yang dipakai untuk memasak/merebus. Dan untuk meyakinkan bahan yang dimasak sudah matang
- Keranjang diangkat dan dikeluarkan untuk mengeluarkan bahan yang sudah dimasak/direbus
- Apabila memulai perebusan/memasak *switch saklar power* dimatikan pada posisi OFF, kemudian diulangi langkah seperti no.5 dan ditambahkan/ganti air pada tabel *type fryer* secukupnya.



Mesin Penggorengan Vakum, Produksi UD ReKayasa

Spesifikasi

Ruang penggoreng	: 0,143 m ³
Sistem penggorengan	: diskontinyu
Bahan	: plat <i>stainless steel</i>
Kapasitas	: 5-7 kg bahan masuk/proses
Sistem pemanasan	: LPG dikontrol secara otomatis
Volume minyak	: 70 liter
Sistem vakum pompa sirkulasi:	1000 watt/220V/1PH
Penggerak	: 200 watt/1 PH
Dimensi <i>sentrifuse</i>	: 600 x 400 x 700 mm
Harga	: Rp 23.750.000,-



Kegunaan

Menggoreng/mengolah berbagai jenis bahan mentah menjadi keripik secara vakum (tekanan tinggi) sehingga hasil olahan matang merata. Alat ini dilengkapi *sentrifuse* yang berfungsi untuk mengurangi kadar minyak hasil gorengan/olahan.

Mekanisme Kerja

- Bak penampung air diisi penuh menggunakan air bersih
- Kebersihan di dalam tabung dan anggang penggoreng diperiksa terlebih dulu dengan membuka penutup dan mengendorkan penguncinya
- *Sentrifuse*/alat pengatusan minyak diperhatikan kebersihan dan kesiapannya
- Setelah tabung dan anggang penggoreng dibersihkan, handel diputar dan tabung dan anggang diposisikan miring dan kran pengurasan minyak goreng ditutup dengan rapat agar tidak terjadi kebocoran minyak
- Minyak goreng dituangkan memenuhi kapasitas tabung $\frac{1}{4}$ volume tabung penggorengan tabung vakum (45 liter minyak goreng)
- Setelah itu minyak goreng tersebut dipanaskan terlebih dahulu agar memuai dan siap untuk menggoreng
- *Stecker* kabel dihubungkan ke arus listrik 220 V dengan benar
- *Power element heater* dinyalakan dengan memutar *switch power* yang terdapat pada box panel, maka *led power* dan *led thermocontrol* akan menyala

- Suhu panas yang akan dibutuhkan diatur untuk menggoreng dengan memutar dan memposisikan *thermocontrol switch* pada posisi 50-870°C, maka *thermocontrol* akan bekerja secara otomatis dan akan mati setelah suhu yang dikehendaki telah tercapai.
- Handel pintu angsang diputar kembali dan diposisikan di atas, setelah itu penutup dibuka dan bahan/buah yang akan digoreng dimasukkan ke dalam tabung angsang berlubang hingga penuh sesuai kapasitasnya
- Tabung angsang ditutup dengan rapat, demikian pula tabung penggorengnya
- Kran *safety valve* yang terdapat pada penutup tabung ditutup dengan rapat agar dalam proses pemvakuman dapat berjalan sempurna
- Tabung angsang dibalik/putar dengan memutar handel, diposisikan ke bawah agar terendam minyak goreng sehingga terjadi proses penggorengan
- Langkah selanjutnya adalah pemvakuman dengan terlebih dahulu membuka kran selang saluran vakum yang terdapat pada tabung vakum
- Kran pembuangan uap air pada kondensor diperiksa dan ditutup dengan rapat sebelum pompa dijalankan.
- Kemudian pompa dihidupkan dengan memutar *switch power* pompa pada posisi ON maka led power pompa akan menyala dan pompa akan bekerja menyedot/memutar air untuk media pemvakuman dan pendinginan secara tidak kontinyu
- Bersamaan dengan proses penggorengan, uap panas di dalam tabung akan divakum/dihisap oleh arus air yang diputar oleh pompa melalui selang dan tabung kondensor untuk didinginkan/diembunkan

Mesin Penggorengan Vakum, Produksi TSSU-Unibraw

Spesifikasi

Spesifikasi Teknis	Kapasitas 3 Kg bahan masuk / proses	Kapasitas 4,5 kg bahan masuk / proses	Kapasitas 7 kg bahan masuk / proses
- Dimensi keseluruhan (mm) - Dimensi bak air (mm)	1100 x 900 x 1200 600 x 900 x 1200	1200 x 1200 x 1800 600 x 1200 x 1800	1330 x 1200 x 1800 600 x 1200 x 1800
Ruang Penggoreng : - Volume (m ³) - Bahan	0,075 Plat <i>stainless steel</i> 304	0,15 Plat <i>stainless steel</i> 304	0,185 Plat <i>stainless steel</i> 304
- Kapasitas - Sistem pemanasan - Wadah bahan - Volume minyak - Penerangan - Pengadukan - Sensor suhu - Kontrol suhu - Seal tabung	3 kg bahan / proses Kompur LPG Plat <i>stainless steel</i> berlubang 60 liter Lampu 50 watt Manual <i>Thermokopel</i> Otomatis Silikon	4 kg bahan / proses Kompur LPG Plat <i>stainless steel</i> berlubang 80 liter Lampu 50 watt Manual <i>Thermokopel</i> Otomatis Silikon	7 kg bahan / proses Kompur LPG Plat <i>stainless steel</i> berlubang 150 liter Lampu 50 watt Manual <i>Thermokopel</i> Otomatis Silikon
Sistem Pemvakuman : - Pompa - Jumlah <i>Ejektor</i> - Sistem Sirkulasi	Pompa 400 watt 7 buah Kontinyu	Pompa 1 PK 12 buah Kontinyu	Pompa 400 watt, 2bh 12 buah Kontinyu
Sistem Pendingin :	Kondensor dengan air sebagai medium pendingin	Kondensor dengan air sebagai medium pendingin	Kondensor dengan air sebagai medium pendingin
Pengatusan Minyak : (<i>Spinner</i>) - Dimensi <i>Sentrifuse</i> (mm) - Motor - Putaran	500 x 600 x 600 0,25 PK 400 rpm	500 x 600 x 600 0,25 PK 400 rpm	500 x 600 x 600 0,25 PK 400 rpm
Harga (franco Malang)	Rp. 17.000.000,-	Rp. 18.000.000,-	Rp. 22.500.000,-
Garansi	3 bulan (luar Jawa) 6 bulan (Jawa)	3 bulan (luar Jawa) 6 bulan (Jawa)	3 bulan (luar Jawa) 6 bulan (Jawa)



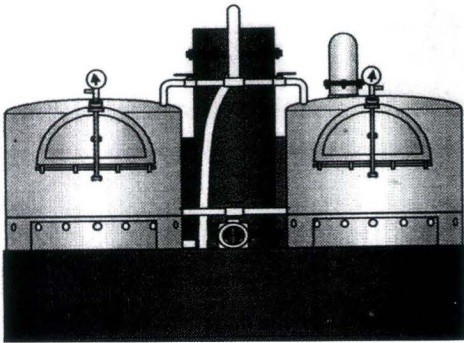
Kegunaan dan Keunggulan

Menggoreng/ mengolah berbagai bahan basah (aneka buah) menjadi keripik secara vakum (tekanan tinggi) sehingga hasil olahan matang merata. Alat ini dilengkapi *sentrifuse* yang berfungsi untuk mengurangi kadar minyak hasil gorengan/olahan.

Mesin Penggorengan Vakum Tabung Ganda, Produksi TSSU-Unibraw

Spesifikasi

Kapasitas	: 8- 10 kg bahan basah/tabung
Jumlah Tabung	: 2 buah
Bahan	: <i>Stainless Steel</i>
Jumlah <i>Ejektor</i>	: 12 buah
Pompa	: 2 HP
Volume minyak	: 150 liter
Kontrol Suhu	: Otomatis
Harga	: Rp 55.000.000,00



Kegunaan dan Keunggulan

Alat ini dipergunakan untuk menggoreng/ mengolah berbagai bahan basah (aneka buah) menjadi keripik secara vakum (tekanan tinggi) sehingga hasil olahan matang merata. Alat ini dilengkapi *sentrifuse* yang berfungsi untuk mengurangi kadar minyak hasil gorengan/ olahan. Keunggulan alat penggorengan ini adalah memiliki dua tabung sehingga setiap kali proses bisa dipergunakan dua jenis bahan basah.

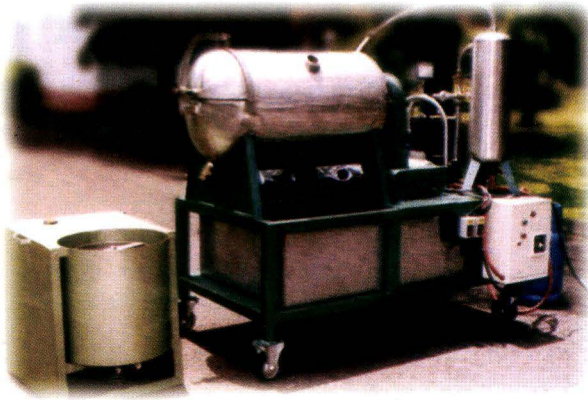
Mesin Penggorengan Vakum, Produksi Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian

Spesifikasi

URAIAN	MODEL			
	HMS 03	HMS 04-1	HMS 04-2	HMS 04-3
Kapasitas (kg masukan/proses)	10-15	3-5	5-8	10-15
Lama proses pengorengan (mnt)	60-80	60-80	60-80	60-80
Suhu penggorengan (°C)	75-80	75-80	75-80	75-80
Tekanan vakum (mm Hg)	-640 s/d -740	-640 s/d -740	-640 s/d -740	-640 s/d -740
Jenis pembangkit vakum	Pompa vakum	<i>Water jet</i>	<i>Water jet</i>	<i>Water jet</i>
Penggerak pompa vakum	Motor listrik 1 HP	Motor listrik 1 HP	Motor listrik 1 HP	Motor listrik 1 HP
Sistem pendingin	Sirkulasi air	Sirkulasi air	Sirkulasi air	Sirkulasi air
Sistem pengaduk penggorengan	Mekanis	Mekanis	Mekanis	Mekanis
Kontrol suhu	Otomatis	Otomatis	Otomatis	Otomatis
Bahan bakar	LPG dengan kontrol suhu	LPG dengan kontrol suhu	LPG dengan kontrol suhu	LPG dengan kontrol suhu
Volume minyak goreng (ltr)	40-50	25-30	30-40	40-50
Kebutuhan LPG (kg/jam)	0,5-0,6	0,3-0,4	0,3-0,4	0,5-0,6
Kebutuhan daya (watt)				
- Pompa vakum	750	750	750	750
- Pompa sirkulasi	125	-	-	125
- Pengaduk	185	-	-	185
- Spiner	350	350	350	350
Air pendingin (ltr)	250	150	150	250
Dimensi (p x l x t) cm	190 x 100 x 160	150 x 100 x 160	150 x 100 x 160	190 x 100 x 160
Kelengkapan	Pengatus minyak, buku manual	Pengatus minyak, buku manual	Pengatus minyak, buku manual	Pengatus minyak, buku manual
Harga Alat (Rp, Franco Jakarta)	Rp 38.000.000,-	Rp 18.000.000,-	Rp 23.000.000,-	Rp 33.000.000,-

Kegunaan

Untuk memperpanjang masa simpan produk hortikultura, setelah dipanen buah harus diawetkan atau segera diolah menjadi berbagai produk olahan, misalnya makanan kering. Kini banyak dijumpai *snack* buah nangka, salak, sukun, yang dikeringkan menjadi keripik dengan mempergunakan mesin penggoreng vakum. Analisis ekonomi menunjukkan bahwa mesin penggoreng vakum layak digunakan untuk proses pembuatan keripik nangka, salak, jamur, dan sukun.



Mekanisme Kerja

- Kompor pemanas dinyalakan sampai suhu minyak 70-75°C
- Bahan-bahan (buah-buahan) yang sudah dikupas dimasukkan dan diiris ke dalam keranjang
- Proses pemvakuman tabung penggoreng dilakukan sampai tekanan 700 mm Hg
- Setelah minyak mendidih bahan diturunkan melalui sistem pengaduk dan biasanya tekanan turun
- Selama proses penggorengan dilakukan pengadukan
- Proses penggorengan berlangsung selama 60-80 menit tergantung jenis bahan yang digoreng

Sarana Pengemasan

Mesin *Sealer* Tipe Kaki, Produksi TSSU - Unibraw

Spesifikasi

Total (cm)	: 45 x 60 x 85
Seal (mm)	: 350 x 5
Daya	: 1200 watt
Barat	: 19 kg
Setting waktu	: 9 menit
Pengoperasian	: Kaki
Harga	: Rp. 2.000.000,-
Kegunaan	: mengepress kantung plastik

Mesin *Sealer* Tipe Tangan, Produksi TSSU - Unibraw

Spesifikasi

Total (cm)	: 55 x 7.5 x 17 cm
Seal (mm)	: 35 x 0.3 mm
Daya	: 600 watt
Setting waktu	: 5 menit
Pengoperasian	: Tangan
Harga	: Rp. 400.000,-
Kegunaan	: mengepress kemasan plastik dengan menggunakan tangan

Mesin *Sealer*, Produksi UD Rekayasa

Spesifikasi

Ukuran (p x l x t)	: 350 x 400 x 900 mm
Daya	: 150 watt/220 V
Kelengkapan	: <i>Thermocontrol</i>
Penggerak	: Manual/Injakan kaki
Kegunaan	: Mengepres kantung yang terbuat dari plastik yang telah diisi produk olahan.



Mekanisme Kerja

- *Stacker* kabel dihubungkan ke power arus listrik 220 V dengan benar
- Alat pres diaktifkan dengan menaikkan saklar power pada posisi ON, sehingga lampu merah akan menyala
- *Switch thermocontrol* diputar ke posisi 150-200°C (disesuaikan dengan ketebalan kantong plastik yang akan di pres). Sehingga lampu hijau akan menyala dan tunggu sampai padam (7 menit) barulah pres kantong siap digunakan
- Kantong plastik yang akan dipres ditempatkan diantara permukaan element *heater*
- Pedal penekan diinjak hingga *heater press* menekan plastik dan bekerja beberapa saat sampai kedua plastik melekat, kemudian pedal dilepas dari injakan
- Setelah selesai pengerjaan putar *switch thermocontrol* pada posisi MIN (0), dan matikan power dengan menurunkan saklar pada posisi OFF.
- Cabut/lepas stecker kabel yang menghubungkan arus listrik 220 V dan rapikan/gulung kabel penggunglunya.

Mesin *Hand-Type Sealer*, Produksi Masterindo

Spesifikasi

Model	: KF-200HC, KF-300HC, KF-400HC
Panjang <i>seal/press</i>	: 200 mm, 300 mm, 400 mm
Ketebalan plastik	: PP : 0,2 m/m PP : 0,8 m/m
Voltase	: 100-240 volt
Daya	: 260-680 watt
Waktu <i>sealing</i>	: 0.2 - 1.3 detik
Dimensi kemasan (p x l x t):	415 x 110 x 225 mm 505 x 115 x 220 mm 608 x 110 x 218 mm
Berat	: 3,7kg, 4,7kg, 5,8kg,
Harga	: Rp. 175.000,- Rp. 275.000,- Rp. 475.000,-



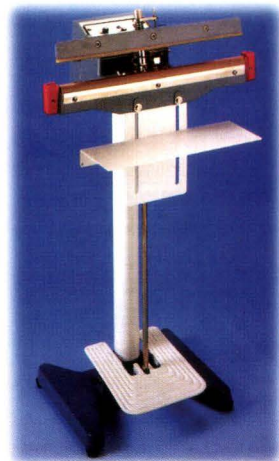
Kegunaan

Mengepress kemasan plastik dengan menggunakan tangan (manual)

Mesin *Foot Type Sealer*, Produksi Masterindo

Spesifikasi

Model	:	KF-300FT(5W) <i>Double Heating</i>
Panjang seal/press	:	300 mm
Ketebalan plastik	:	0.4 m/m
Voltase	:	100-240 Volt
Daya	:	400 watt
Waktu <i>sealing</i>	:	0.2 - 3 detik
Dimensi kemasan (p x l x t)	:	755 x 445 x 430 mm
Berat	:	17 kg
Harga	:	Rp. 1.950.000,-



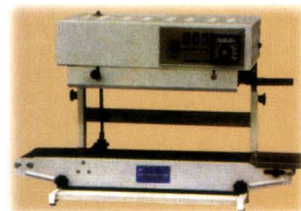
Kegunaan dan Keunggulan

Mengepress/seal kemasan plastik secara manual dengan menggunakan kaki. Keunggulan alat ini dioperasikan dengan kaki dan pegangan tangan, ergonomis, efisien, hemat listrik, hemat waktu, aman dipergunakan dan mudah dipindahkan

Mesin *Automatic Continuous Band Sealer*, Distributor Masterindo

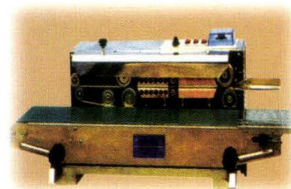
Spesifikasi

Model	:	FR-800I dan DBF-800II
Voltase	:	220 volt / 50 Hz
Daya	:	500 watt
Kecepatan kemas	:	0-12 meter plastik/menit
Ketebalan seal	:	6-12 mm
Temperatur	:	0-300°C



Kegunaan

Mengepress kemasan plastik secara otomatis



Mesin Press Tutup Gelas Plastik, Produksi UD Rekayasa

Spesifikasi

Dimensi (mm)	: 350 x 400 x 900
Ukuran Press	: 0,80 mm
Daya	: 125 Watt/220 V
Penggerak	: Manual Tangan
Kelengkapan	: <i>Thermocontrol</i>
Harga	:



Kegunaan

Mengepres tutup gelas dari plastik

Mekanisme Kerja

- Stecker dihubungkan kabel ke power arus listrik 220 V dengan benar
- Alat press diaktifkan dengan menaikkan saklar power pada posisi ON sehingga lampu kuning akan menyala
- *Switch thermocontrol* diputar ke posisi 150° - 200° (sesuaikan dengan ketebalan plastik penutup gelas) dan tunggu sampai + 7 menit barulah pres plastik siap digunakan (*Super Cup Sealer*)
- *Switch sealing timer* diatur sesuai keperluan, dan akan padam sendirinya sesuai dengan pengaturan *timer*. Lampu pengukur waktu ini berfungsi sebagai pemandu untuk mendapatkan hasil yang terbaik dan merata (standar)
- Tabung alat diambil, gelas plastik yang telah terisi dan penutupnya yang akan dipres ditempatkan di bawah alat pres
- Handle ditarik dan ditekan selama lampu merah menyala dan lepas setelah lampu padam beberapa saat sampai plastik sudah merekat dengan gelas
- Setelah pemakaian selesai alat pres dimatikan dengan menurunkan saklar power pada posisi OFF dan cabut/lepas *stacker* kabel dari power arus listrik 220 V

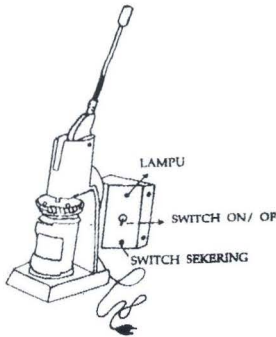
Mesin Press Tutup Gelas Plastik, Produksi Masterindo

Spesifikasi

Dimensi (p x l x t)	: 17 x 28 x 40 cm
Daya	: 250 watt



Berat	: 6 kg
Harga	: Rp 900.000,- (<i>single type</i>) Rp1.600.000,- (<i>comprehensive type</i>)



Kegunaan dan Keunggulan

Mengemas *cup* dari bahan plastik. Alat ini cara pemakaiannya sangat sederhana tanpa teknisi khusus.

Mekanisme Kerja

- Kabel listrik dipasang ke steker, *switch* ditekan ke posisi on, lampu kiri kanan akan menyala
- *Switch* kontrol pemanas diputar ke posisi sesuai keperluan antara 150-230°C. Tunggu 5 menit, lampu kontrol akan mati dan mulai dapat dipakai untuk mempress.
- Gelas/*cup* yang telah terisi diletakkan di dudukan gelas/*cup*, plastik pengemas diletakkan di atasnya, gagang pegangan ditekan ke bawah untuk mengepress.

Mesin *Table Automatic Cover Sealer*, Produksi Masterindo

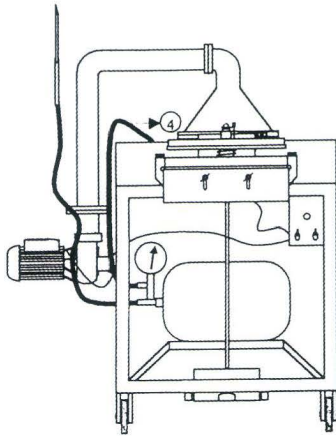
Spesifikasi

Model	: FRG2001C
Dimensi (p x l x t)	: 480 x 350 x 610 mm
Daya	: 300 watt
Kapasitas	: 600 <i>cup</i> /jam
Berat	: 35 kg
Harga	: Rp 5.000.000,-

Kegunaan dan Keunggulan

Mengemas *cup* dari bahan plastik. Sarana ini mudah dioperasikan, higienis, bentuknya ringkas tidak membutuhkan banyak ruang, kapasitas kerja cukup tinggi dan dapat mengemas plastik yang bersablon huruf/gambar.

Mesin Pengemas Vakum, Produksi TSSU - Unibraw



Spesifikasi

Dimensi	: 700 x 920 x 1200 cm
Pemvakum	: Sistem ejektor / pompa vakum mekanis
Volume vakum	: + 200 liter
Jumlah ejector	: 5 buah
Pompa air	: ½ HP, 400 watt
Sealer	: 1200 watt
Panjang seal	: 30 cm
Harga	: Rp 8.500.000,-

Kegunaan

Pengemas vakum digunakan untuk menghilangkan udara pada kemasan, misalnya pada pengemasan biji-bijian maupun sayuran.

Mesin Pengemas Vakum, Distributor Masterindo

Spesifikasi

Model	: DZ-400/2DS
Dimensi (p x l x t)	: 540 x 480 x 550 mm
Voltase	: 220 volt / 50 Hz
Daya	: 1,5 Kw
Dimensi kemas	: 440 x 420 x 100 mm
Kecepatan kemas	: 0-12 meter plastik/menit
Panjang & Ketebalan seal	: 400 x 10 mm
Bahan	: <i>stainless steel</i>
Berat	: 80 kg
Harga	: Rp 22.000.000,-



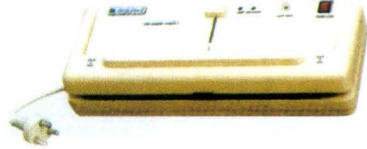
Kegunaan

Mengepress secara vakum produk-produk yang dibungkus di dalam kemasan plastik

Mesin Pengemas Vakum Kecil, Distributor Masterindo

Spesifikasi

Model	: DZ-280A
Harga	: Rp 1.150.000,-



Kegunaan

Mengepress secara vakum produk-produk yang dibungkus di dalam kemasan plastik skala rumah tangga (kapasitas kemas kecil).

Mesin Pengemas Buah-Buahan, Produksi Balai Besar Pengembangan Industri Logam dan Mesin

Spesifikasi

Dimensi (p x l x t)	: 79 x 57 x 76 cm
Daya penggerak	: pemanas 1500 watt (1,5 Kw) Vacuum motor 220 Volt 4,2 A (900 watt)
Berat	: 80 kg
Luas pengemasan	: 40 x 30 cm
Kapasitas pembentukan pengemas	: 3 kali/menit
Harga	: Rp.9.000.000,-/unit

Kegunaan

- melindungi buah-buahan dan sayuran dari gangguan yang tidak diharapkan
- mengawetkan buah-buahan dan sayuran dari proses pelayuan yang dapat menurunkan berat atau perubahan warna atau pembusukan.

Mesin Pengisian dan Pengemasan Otomatis, Distributor Masterindo

Spesifikasi

Tipe kemasan	: rekat 3 sisi, rekat 4 sisi atau rekat model bantal (tergantung kebutuhan)
--------------	--

Volume kemasan	: 1-30 gr, 50 gr, 100 gr
Ukuran kemasan	: P: 40-150 mm, L: 40-100 mm P : 100-180 mm, L: 260-380 mm
Kecepatan kemas	: 40-50 bungkus/menit
Penggerak	: Drive Motor : 1/4 Hp x 1set
Control Motor	: 1/25 Hp x 1set
Daya	: 1,0 Kw
Fasilitas listrik	: 110v/220v, 50.60 Hz
Heater	: Vertical Heater : 200W x 2PCS Horizontal Heater : 300W x 2PCS
Dimensi (mm)	: 1700 x 750 x 600
Berat	: Berat bersih : 300 kg Berat kotor : 350 kg
Bahan kemasan	: Poly cello, PET+PE+ALUM Foil+PE, OPP+PE, ALUM.Foil+PE, dan bahan lain yang rekat oleh panas
Harga	: Rp 45.000.000,-



Kegunaan

Melakukan beberapa pekerjaan seperti penimbangan, pembuatan kantung kemasan, pengisian, perekatan, pemotongan sampai dengan pengemasan

Mekanisme Kerja

Material pengemasan fleksibel dengan bentuk *roll*, yang secara otomatis dibentuk menjadi kantung dengan rekat panas pada bagian bawah. Selanjutnya badan kantung diisi produk dan bagian atas kemasan direkatkan serta dipotong.

Mesin Pengemas Bahan Cair Otomatis Kecepatan Tinggi, Distributor Masterindo

Spesifikasi

Kecepatan kemas	: 20-120 kemasan/menit
Kapasitas isi	: 5-120 cc/ kemasan
Ukuran kemasan	: lebar 25 -120 mm panjang 50-160 mm
Motor penggerak	: 220/380 V, 1 hp
Konsumsi listrik	: motor 1 Hp, heater 400 w
Dimensi (mm)	: 980 x 850 x 1680
Berat	: 350 kg
Tipe rekat	: Rekat 3 atau rekat 4, rekat tengah
Bahan kemasan	: OPP+PE, ALUM.Foil Nylon, dan bahan lain yang rekat oleh panas
Bahan yang dikemas	: kecap, saos/sambal, jelly, madu, sirup dan bahan cair lainnya
Harga	: Rp 75.000.000,-

Mesin Pencuci Botol, Produksi UD Rekayasa



Spesifikasi

Dimensi (mm) :	1800 x 600 x 1100
Daya :	250 watt

Kegunaan

Untuk mencuci botol yang akan digunakan sebagai kemasan produk olahan cair

Mekanisme Kerja

Botol yang akan dicuci diisi air & ditambah pembersih kurang lebih sepertiga tinggi botol dan dorong mulut botol ke arah sikat yang sesuai dan diulangi beberapa kali kemudian dibilas dengan air yang akan

menyemprot melalui pipa yang diberi lubang disisi bawahnya dengan cara dorong mulut botol ke bagian pipa sehingga pipa masuk ke botol dan menyemprot bagian dalam botol. Diulangi beberapa kali hingga botol bersih.

Mesin Sterilisasi Botol, Produksi UD Rekayasa

Spesifikasi

Kapasitas : 30 liter
Dilengkapi : pemanas dan tabung gas

Kegunaan

Sterilisasi botol agar benar-benar bersih dan olahan cair yang disimpan didalamnya dapat tahan lama.

Mekanisme Kerja

Botol yang sudah dicuci bersih dimasukkan kedalam tangki yang berisi air mendidih dan tetap dipanasi dalam jangka waktu tertentu. Olahan cair yang sudah dimasukkan kedalam alat pengisi botol yang berupa tangki dan dibagian bawahnya terdapat kran untuk mengeluarkan olahan cair.

Mesin Pengisi Botol, Produksi UD Rekayasa

Spesifikasi

Kapasitas : 50 ltr
Tipe : RK- 050 PB
Bahan : *Stainless steel*
Kelengkapan : Kran dan dudukan tangki
Pengisian : 0,5 ltr

Kegunaan

Mengisi sari buah (produk olahan cair) ke dalam botol



Mekanisme Kerja

Penutup tabung plastik dibuka dan tuangkan cairan/sirup sari buah sampai memenuhi kapasitas bak/tabung tersebut. Botol yang telah bersih ditempatkan di atas panci luapan dibawah kran pengeluaran. Botol diisi dengan membuka kran pengeluaran dibawah tabung hingga penuh. Setelah botol sudah terisi penuh, maka siap untuk di beri tutup.

Mesin Karbonisasi, Produksi UD Rekayasa

Spesifikasi

Dimensi (mm)	: 500 x 600 x 1550
Produsen	: UD Rekayasa, Yogyakarta



Kegunaan

karbonisasi dilakukan agar sirup yang disimpan didalamnya dapat tahan lebih lama.

Mekanisme Kerja

Botol yang sudah diisi sirup dipasangkan padaudukan botol (berupa tabung), pada alat karbonisasi yang sudah disambungkan ke tabung gas CO. Pastikan kran gas CO dalam kondisi tertutup. Tekan botol hingga merapat kebagian atas tabung yang sudah berisi gas CO dengan menginjak pedal dibagian bawah alat dan balikkan dudukan botol dan buka kran hingga sirup yang ada didalam botol berpindah kedalam tabung gas CO, kembalikan botol keposisi semula dan siap ditutup.

Mesin Penutup Botol, Produksi TSSU-Unibraw

Spesifikasi

Bahan	: Besi
Sistem	: manual
Harga	: Rp 250.000,-

Mesin Press Tutup Botol, Produksi UD Rekayasa

Spesifikasi

Tipe : RK- 50 PTB
Langkah : 50 mm

Kegunaan

Untuk mengepres tutup botol yang terbuat dari besi/aluminium

Mekanisme Kerja

- Ketinggian botol diukur dan distel dengan mengendorkan baut penyetel ketinggian botol kemudian dikencangkan kembali
- Botol yang sudah terisi sari buah diambil dan ditempatkan di atas alat pres tersebut
- Tutup botol diambil dan ditempatkan pada lubang di atas botol
- Handel pres ditekan ke bawah hingga menekan tutup botol hingga melekat kuat pada botol
- Handel dilepaskan, botol yang sudah ditutup diambil dan diganti dengan yang lainnya
- Langkah seperti yang diatas diulangi hingga selesai

Penutup

Sarana pengolahan adalah salah satu aspek penting dalam pengolahan hasil hortikultura yang memerlukan perhatian dan inovasi terus-menerus. Beberapa hal penting dalam upaya peningkatan pemanfaatan sarana pengolahan khususnya sarana pengolahan hortikultura diantaranya : ketersediaan/produsen sarana berikut suku cadang/bengkel, harga alat yang terjangkau, kesesuaian sarana yang tersedia dengan kebutuhan di lapangan (kemudahan operasionalisasi, kesesuaian dengan skala produksi, spesifikasi, dll), serta keberlanjutan proses inovasi sarana oleh produsen (Litbang, Perusahaan/ Bengkel Swasta, Instansi Pemerintah), dan jaringan penyebaran informasi sarana pengolahan hortikultura.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan alat :

- Penggunaan alat/mesin harus sesuai petunjuk
- Sebelum digunakan alat/mesin diperiksa dengan cermat setiap komponen, kelengkapan, serta kebersihannya agar siap untuk digunakan dan mendukung jalannya pengoperasian
- Alat / mesin bila telah selesai digunakan harus segera dibersihkan dengan teratur agar tahan lama

Buku panduan sarana pengolahan hasil hortikultura diharapkan menjadi salah satu alternatif sumber informasi sarana pengolahan hortikultura bagi pihak-pihak yang berkepentingan terutama skala rumah tangga/kecil dan aparat pembina di daerah.

Daftar Pustaka

- Brosur dan Leaflet PT Bahagia Jaya. Jakarta
- Brosur dan Leaflet Balai Besar Pengembangan Alat dan Mesin Pertanian. Serpong - Tangerang
- Brosur dan Leaflet Metatron Jurusan Teknik Pertanian Fateta IPB - Bogor
- Brosur dan Leaflet Unit Pelaksana Teknis Balai Pengembangan Teknologi Tepat Guna Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia - Subang
- Brosur dan Leaflet Balai Besar Pengembangan Industri Logam & Mesin (BBLM). Bandung
- Brosur dan Leaflet Balai Penelitian Pascapanen Pertanian (BALITPASCA). Jakarta
- Brosur dan Leaflet Budimukti Industri. Kartasura - Surakarta, Jawa Tengah
- Brosur dan Leaflet Griyaki. Bogor
- Brosur dan Leaflet Kartekindo Jaya Utama Makmur, Petromat Internasional. Jakarta
- Brosur dan Leaflet CV Masterindo Utama. Jakarta
- Brosur dan Leaflet UD Reayasa. Yogyakarta
- Brosur dan Leaflet TSSU-Universitas Brawijaya. Malang
- Brosur dan Leaflet Balai Penelitian Tanaman sayuran Lembang Jawa Barat



Daftar Alamat Produsen/Distributor

- Bahagia Jaya, Jl.Raya Jatiwaringin No.218 Jati Pondok Gede, Jakarta Timur 17411. Tlp (021) 8466823, Fax. (021) 8466823
- Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Tromol Pos 2, Serpong, 15310. Tlp (021) 5376780, 5376787, Fax (021) 5376784
- Balai Pengembangan Teknologi Tepat Guna Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jl. KS. Tubun No. 5 Subang 41213 Tlp (0260) 411476, 412878, 417348 Fax (0260) 411239, 417348
- Balai Penelitian Tanaman Sayuran (BALITSA) Jl. Maribaya No. 86 Lembang - Jawa Barat
- Balai Besar Pengembangan Industri Logam & Mesin (BBLM), Jl. Sangkuriang 12, Bandung 40135. Tlp (022) 2503171/2, Fax. (022) 250 3978
- Balai Penelitian Pascapanen Pertanian (BALITPASCA), Jl. Ragunan 29A, Tlp (021) 7820024, Fax (021) 7820024, email : balitpasca@hotmail.com
- Budimukti Industri, Komplek Pengembangan Industri Kecil, Jl. Raya Kartasura KM.8 (Pabelan) Tlp (0271) 724813 Fax. 719504 Surakarta, Jawa Tengah
- Griyaki, Jl. Mayasela 24 Vila Duta, Bogor POBox 2055 16144. Tlp (0251) 652360, Fax (0251) 314217
- Kartekindo Jaya Utama Makmur, Petromat Internasional. Ruko Taman Bougenvil Estate Blok A No. 44 Kalimalang Jatibening Pondok Gede 17412 Bekasi Jakarta. Tlp (021) 8647766, 8649119 Fax (021) 8647422
- Masterindo Utama CV, Jl Bandengan Selatan No.82 A-F (Komplek Robinson) Tlp (021) 6610320, 6615915, 6623132 Fax (021) 6610807
- Metatron Jurusan Teknik Pertanian Fateta Institut Pertanian Bogor Jl. Raya Darmaga, Lab. Leuwikopo IPB PO BOX 220 Bogor 16002 Tlp/Fax (0251) 420493 email metatron-ipb@gmx.net
- Rekayasa UD, Jl. Kaliurang Km 16,2 Pakem, Yogyakarta 55582 Tlp (0271) 895185, 895419 Fax. (0274) 895185
- TSSU-Universitas Brawijaya, Jl.Veteran Malang. Tlp (0341) 575804

