

HASIL RISET UNGGULAN MEKANISASI PERTANIAN

Dr. Astu Unadi. M.Eng.

Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian

Tahun	2000	2001	2002	2003
Ekspor (Rp)	100.000.000	150.000.000	200.000.000	250.000.000
Impor (Rp)	500.000.000	1.000.000.000	2.000.000.000	5.000.000.000

PENDAHULUAN

Salah satu implikasi dari era globalisasi adalah terjadinya perdagangan bebas antar negara atau kawasan. Dampak dari perdagangan bebas sudah dirasakan, antara lain membanjirnya produk impor dengan harga yang lebih rendah dari produk lokal. Produk impor yang masuk mencakup produk pertanian dan sarana produksi dan pengolah hasil pertanian seperti alat mesin pertanian. Pada tahun 2000 Indonesia masih melakukan impor pangan senilai 1.36 milyar dolar AS, yang terdiri atas impor beras berjumlah 0.5 juta ton, gandum 3.6 juta ton, jagung 1.2 juta ton, dan kedelai sebesar 1.3 juta ton (Rajasa, 2002).

Meskipun industri permesinan dalam negeri mampu memproduksi alat dan mesin pertanian yang dibutuhkan oleh petani namun disamping mengexport juga mengimport alat dan mesin pertanian. Tabel 1 dan 2 menunjukkan kemampuan industri alat dan mesin pertanian tahun 2000 - 2002, impor produk mesin pertanian cenderung meningkat sedangkan kemampuan ekspor mesin pertanian cenderung stagnan. Pada tahun 2003, import alat dan mesin pertanian Indonesia telah mencapai 10 kali lipat dari nilai exportnya (Depperindag, 2003).

Dalam memasuki dunia persaingan yang semakin ketat, pembangunan pertanian dewasa ini menghadapi beragam tantangan, seperti membanjirnya produk pertanian impor, tuntutan standar mutu produk pertanian yang tinggi dan kontinuitas produksi dengan harga produk yang sangat kompetitive. Oleh karena itu agar produk hasil pertanian mampu bersaing di pasar internasional maka perlu dilakukan upaya-upaya perbaikan dalam cara produksi, panen, pasca panen, dan pengolahan hasil dengan menggunakan teknologi yang tepat.

Persaingan global harus disikapi dengan strategi yang tepat, tidak saja agar Indonesia mampu membendung serbuan produk impor pada pasar domestik, bahkan bila memungkinkan Indonesia untuk bersaing di pasar dunia. Kata kunci untuk memenangkan persaingan tersebut adalah peningkatan produktivitas, kualitas dan efisiensi. Selain itu, agar Indonesia dapat memperoleh manfaat dari globalisasi, beberapa langkah yang perlu ditempuh adalah (1) mengembangkan pertanian atas dasar keunikan (*uniqueness*) alam tropika; (2) meningkatkan nilai tambah atas dasar mengolah produk utama lokal untuk memenuhi kebutuhan pokok yang sulit diimpor; (3) mengembangkan loyalitas konsumen atas produk dalam negeri dan mencegah terjadinya ketergantungan pada produk import; (4) membangun rasa persaudaraan, persahabatan, dan nilai kerjasama antar daerah, antar golongan, dan antar semua anak bangsa Indonesia sebagai bagian riil untuk membangun rasa kebangsaan Pakpahan (2004).

Tabel 1. Nilai export alat dan mesin pertanian Indonesia (US \$)

Uraian Jenis Alat	Tahun				
	1999	2000	2001	2002	Trend (%)
I. MESIN PERTANIAN	3,511,284	08,035,807	10,599,080	11,039,566	(7,36)
1. Mesin Peralatan Pra Panen	9,017,442	61,372,568	7,283,277	8,268,142	(4,50)
1.1. Peralatan Pra Panen Tanaman Pangan dan Hortikultura	7,255,690	44,115,041	5,629,837	6,801,359	(3,37)
1.2. Peralatan Pra Panen Kehutanan	1,046,787	2,767,257	1,166,085	973,389	(102,47)
1.3. Peralatan Pra Panen Peternakan	354,965	14,490,270	487,355	493,394	(113,59)
2. Mesin Peralatan Panen	2,055,261	2,044,927	479,303	406,041	(369,60)
2.1. Peralatan Panen Tanaman Pangan dan Hortikultura	163,826	366,970	431,283	84,403	(124,34)
2.2. Peralatan Panen Peternakan	1,891,435	1,677,957	48,020	321,638	1473,70)
3. Mesin Peralatan Pasca-Panen	18,067,300	44,618,312	28,368,500	2,365,383	348,73)
3.1. Peralatan Pasca-Panen dan Hortikultura	10,216,165	27,296,048	2,042,059	1,565,472	3,68
3.2. Peralatan Pasca-Panen Kehutan	6,152,464	12,794,794	523,823	297,529	31,61
3.3. Peralatan Pasca-Panen Perikanan	1,177,429	644,974	36,634	301,578	51,71
3.4. Peralatan Pasca-Panen Perikanan	521,242	3,882,523	233,984	200,804	(139,69)

Tabel 2. Nilai import alat dan mesin pertanian Indonesia (US \$)

Uraian Jenis Alat	Tahun				
	1999	2000	2001	2002	Trend (%)
I. MESIN PERTANIAN	50,500,740	108,035,807	97,595,902	112,496,559	18.60
1. Mesin Peralatan Pra Panen	30,442,612	61,372,568	55,424,329	63,180,811	17.31
1.1. Peralatan Pra Panen Tanaman Pangan dan Hortikultura	23,050,317	44,115,041	40,603,022	42,613,850	14.61
1.2. Peralatan Pra Panen Kehutanan	2,609,072	2,767,257	2,574,437	5,646,122	17.54
1.3. Peralatan Pra Panen Peternakan	4,763,233	2,767,257	12,446,870	14,920,839	22.43
2. Mesin Peralatan Panen	10,990,828	2,044,927	3,327,171	3,460,715	-131.69
2.1. Peralatan Panen Tanaman Pangan dan Hortikultura	299,097	366,970	996,476	517,461	-3.63
2.2. Peralatan Panen Peternakan	1,691,731	1,677,957	2,330,695	2,943,254	16.00
3. Mesin Peralatan Pasca-Panen	18,067,300	44,618,312	38,844,402	45,855,033	19.98
3.1. Peralatan Pasca-Panen dan Hortikultura	10,216,165	27,296,048	17,721,014	28,427,632	15.40
3.2. Peralatan Pasca-Panen Kehutan	6,152,464	12,794,794	13,445,659	12,592,319	16.66
3.3. Peralatan Pasca-Panen Perikanan	1,177,429	644,974	463,177	866,263	-25.09
3.4. Peralatan Pasca-Panen Perikanan	521,242	3,882,523	7,214,552	3,968,819	16.99

Usaha pertanian yang intensif memerlukan masukan energy baik berasal dari *energy fossil* (minyak bumi) yang tidak dapat diperbarui maupun energi yang dapat diperbarui. Produk-produk seperti pupuk, obat, alat mesin pertanian hampir semuanya diproduksi dengan input energi minyak bumi. Prosesing hasil pertanian seperti pengeringan, pengolahan, pendinginan/pembekuan, semuanya bergerak dengan sumber energi minyak bumi. Dengan naiknya harga minyak, maka kegiatan usaha pertanian juga mengalami kenaikan biaya produksi yang berakibat harga produk menjadi kurang kompetitif. Untuk itu, perlu diupayakan energi alternatif yang bersifat terbarukan, berkelanjutan dan ramah lingkungan.

TANTANGAN LITBANG MEKANISASI PERTANIAN

Disamping globalisasi, kemiskinan, lahan sempit dan lingkungan seperti degradasi sumberdaya alam merupakan masalah utama yang dihadapi dalam pembangunan pertanian. Meskipun prosentase angka penduduk miskin menurun, namun pada tahun 2003 masih terdapat kurang lebih 38 juta penduduk miskin tinggal dipedesaan (Kasryno dkk, 2003).

Perubahan paradigma litbang pertanian ditandai dengan penelitian dan pengembangan yang mengarah pada produk-produk komersial yang memberi konsekuensi lebih lanjut untuk melakukan upaya terobosan inovasi teknologi dalam menghadapi perubahan-perubahan dimasa mendatang. Penelitian lintas disiplin seperti mekanisasi pertanian diarahkan untuk menjawab tantangan tersebut di atas dan mendukung pengembangan komoditas dengan pendekatan ekoregional.

Daya saing teknologi merupakan salah satu karakteristik untuk mengukur kemandirian, akuntabilitas dan kompetensi suatu institusi penelitian dalam menjalankan tugas dan tanggung jawabnya secara profesional. Sejalan dengan pemikiran tersebut, penelitian dan pengembangan mekanisasi pertanian mempunyai peran dan tanggung jawab strategis yang tidak ringan, terutama dalam menghasilkan inovasi teknologi yang bermanfaat bagi pembangunan sistem dan usaha agribisnis.

Salah satu tugas dari Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian (BBP Mektan) adalah melakukan penelitian dan pengembangan di bidang keteknikan pertanian, disain dan rancang bangun alat dan mesin pertanian, penelitian manajemen mekanisasi pertanian dan rekayasa komponen teknologi untuk mendukung sistem serta nusaha agribisnis bidang mekanisasi pertanian. Dalam kaitan tersebut diatas, perlu pemantapan strategi pengembangan mekanisasi pertanian dengan memperjelas arah mekanisasi pertanian ke depan yang dijabarkan dalam program penelitian dan pengembangan Mekanisasi Pertanian. Salah satu strategi litbang mekanisasi pertanian adalah menghasilkan teknologi yang berfihak kepada pemberdayaan petani kecil untuk membantu meningkatkan pendapatannya dan juga menghasilkan teknologi untuk mendukung usaha pertanian menengah keatas dalam membantu meningkatkan efisiensi, mutu dan daya saing terhadap produk-produk pertanian import. Kondisi mekanisasi pertanian sekarang merupakan suatu pijakan dasar untuk menyusun langkah strategis ke depan. Status hasil litbang mektan akan menjadi tolok ukur bagi penelitian selanjutnya. Strategi penelitian dan pengembangan mekanisasi pertanian perlu dilakukan secara pro-aktif. Penelitian dan pengembangan mekanisasi pertanian selayaknya diturunkan dari pengetahuan tentang dinamika pasar dan permintaan (preferensi) konsumen. Dalam kaitan itu maka kegiatan penelitian dan rancang bangun alat dan mesin pertanian, haruslah tidak terpisahkan dari dinamika pasar dan prefemsi konsumen tersebut dalam konteks mendukung pengembangan sistem dan usaha agribisnis.

PROGRAM PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN MEKANISASI PERTANIAN

Tugas pokok BBP Mekanisasi Peranian antara lain adalah melakukan peneliitian keteknikan pertanian, disain dan rekayasa teknologi mekanisasi pertanian, . Program Penelitian dan Perekayasaan Alat dan Mesin Pertanian disesuaikan dengan program pembangunan Pertanian dan kebijakan Badan Litbang Pertanian, yang menunjukkan perlunya inovasi teknologi pada subsistem *input*, budi daya, pengolahan dan pemasaran, seperti terlihat dalam susunan program utama sebagai berikut :

1. Program peningkatan produksi, produktivitas dan efisiensi sumber daya pertanian melalui penerapan dan pemanfaatan mekanisasi pertanian untuk ketahanan pangan

Tujuan penelitian dan perekayasa di bidang ini adalah untuk mendorong peningkatan produktivitas dan efisiensi pertanian (usaha tani dan tenaga kerja) melalui perbaikan mutu intensifikasi dan perluasan areal (*cropping intensity* dan diversifikasi) tanaman pangan. Ekoregion yang menjadi sasaran adalah lahan irigasi, lahan kering, lahan marginal termasuk pasang surut/ rawa. Penelitian teknologi mekanisasi di bidang ini meliputi penelitian dan perakayasa dibidang sistem, proses permodelan dan penciptaan prototipe alat mesin pertanian. Beberapa kegiatan penelitian mekanisasi pertanian yang akan menjadi prioritas pada periode 2005 s/d 2009 adalah sebagai berikut :

- a. Penelitian dan Pengembangan mekanisasi pertanian untuk mendukung sistem pertanian organik dan sistem budidaya padi ternak
- b. Pengembangan mekanisasi budidaya padi sawah
- c. Pengembangan mesin budidaya tan pangan dan hortikultura di lahan kering

2. Program peningkatan kualitas dan nilai tambah melalui pengolahan dan diversifikasi produk

Tujuan penelitian ini adalah melakukan penelitian dan rekayasa proses dan pengembangan teknologi pengolahan primer (panen, pascapanen dan pengolahan hasil) dengan melakukan penelitian dan pengembangan mekanisasi pertanian. Pada masa yang akan datang, tantangan teknologi yang sudah bergerak maju harus selalu diikuti, karena itu penggunaan teknologi elektronik, sensor, vision/ image menjadi bagian penting dalam masalah peningkatan kualitas dan nilai tambah. Beberapa kegiatan prioritas litbang mektan yang akan dihasilkan pada periode tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Pengembangan mekanisasi pasca panen jagung
- b. Pengembangan mekanisasi pengolahan hasil ternak ruminansia
- c. Pengembangan mekanisasi pengolahan pakan unggas dan ruminansia
- d. Pengembangan mekanisasi pengolahan buah-buahan tropis unggulan
- e. Pengembangan Mekanisasi pasca panen padi

3. Program penelitian/perekayasa dan pengembangan untuk pemanfaatan sumber daya energi terbarukan dan limbah pertanian

Tujuan penelitian ini adalah penelitian dan rekayasa pemanfaatan sumber sumber energi alternatif untuk produksi, dan pengolahan hasil pertanian dan konversi limbah bio-masa bagi usaha-usaha pertanian. Menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi *enginiring* agro-proses dalam mengendalikan limbah hasil industri pertanian untuk tujuan keamanan dan kesehatan manusia, lingkungan hidup dan memanfaatkan limbah untuk keperluan energi bagi proses industri pertanian dipedesaan. Penelitian kearah pengembangan teknik penggunaan bahan-bahan yang ramah lingkungan dan bahan-bahan yang dapat terurai secara alami (*bio-degradable materials*) untuk bahan kemasan, pot bibit tanaman, dsb. Penelitian perbaikan dan pengembangan teknik irigasi guna optimalisasi penggunaan air merupakan salah satu tujuan utama program ini. Kegiatan penelitian dan pengembangan yang menjadi prioritas adalah sebagai berikut :

- a. Pengembangan peta kesepadanan tingkat teknologi mekanisasi untuk budidaya pertanian lahan kering
- b. Rekayasa dan pengembangan unit instalasi pemeroses energi biomasa
- c. Analisis rasional penggunaan energi pada budidaya jagung
- d. Pengembangan sistem pengatur kelembaban udara otomatis untuk greenhouse dan lapang
- e. Alat dan mesin pembuat briket arang, kompos dan biogas
- f. Power Mapping untuk Pertanian di Indonesia
- g. Model Pengendali lingkungan dalam green house

4. Program sintesa kebijaksanaan dan strategi pengembangan mekanisasi pertanian

Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan telaah strategis bagi rencana jangka pendek, menengah dan panjang pengembangan mekanisasi pertanian. Metode yang digunakan adalah dengan menyaring pendapat pakar (*expert judgement*) melalui seminar, diskusi dan lokakarya, serta melakukan studi kasus yang dapat dijadikan landasan bagi penyusunan rencana strategis pengembangan mekanisasi pertanian di Indonesia. Program ini lebih terfokus pada studi di bidang analisis kebijakan (*policy analysis*) mekanisasi pertanian, adapun kegiatannya adalah sebagai berikut :

- a. Evaluasi teknis dan ekonomis terhadap mesin tanam bibit padi
- b. Pilot Pengembangan konfigurasi penggilingan padi
- c. Rekomendasi penggunaan energi optimum untuk usaha tani hortikultura

5. Program Difusi hasil Penelitian dan Pengembangan Mekanisasi pertanian

Tujuan program ini adalah untuk mempercepat adopsi teknologi mekanisasi pertanian di tingkat pengguna. Beberapa kegiatan yang dilakukan antara lain :

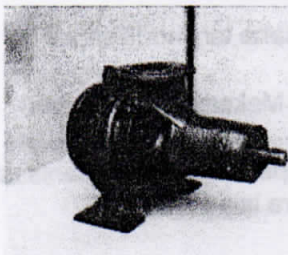
- a. Diseminasi alat dan mesin pertanian
- b. Penelitian dan Pengkajian hasil unggulan litbang mektan

HASIL UNGGULAN LITBANG MEKANISASI PERTANIAN

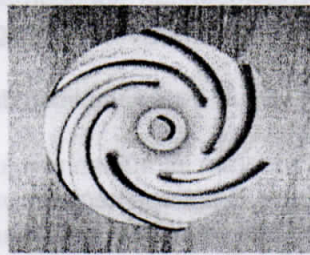
Tujuan dari penelitian dan pengembangan mekanisasi pertanian adalah untuk peningkatan produktivitas dan efisiensi, peningkatan mutu dan nilai tambah produk melalui pengolahan dan pengawetan hasil pertanian, dan penanganan limbah dan pemanfaatan energi. BBP Mekanisasi Pertanian sebagai unit kerja lingkup Badan Litbang Pertanian, melakukan penelitian dan pengembangan mekanisasi pertanian baik sendiri maupun bekerjasama dengan lembaga penelitian terkait telah menghasilkan beberapa prototipe alat dan mesin pertanian untuk mendukung sistem dan usaha agribisnis dari hulu sampai hilir untuk berbagai komoditas pertanian. Disamping itu juga dihasilkan rekomendasi kebijakan berkaitan dengan pengembangan mekanisasi pertanian meliputi tanaman pangan, hortikultura, peternakan dan perkebunan. Diantara hasil litbang mekanisasi yang dianggap mempunyai keunggulan dan prospek yang baik dalam memberikan manfaat bagi penggunanya antara lain sebagai berikut :

1. Pompa Irigasi Sentrifugal dengan Unjuk Kerja Tinggi

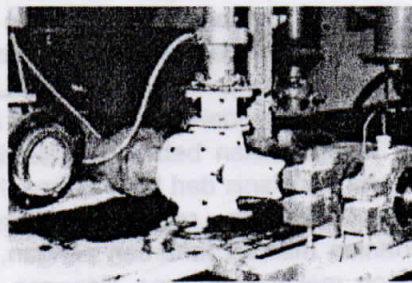
Untuk meningkatkan unjuk kerja pompa irigasi sentrifugal buatan lokal, yang hanya mencapai efisiensi 45%-65%, maka Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian melakukan perbaikan disain impeller dan casing dari pompa sentrifugal. Perbaikan disain tersebut telah dilakukan dengan mengacu teori-teori Addisson, Churh dan Stepanoff. Pabrikasi dilakukan bekerjasama dengan CV. Pabrik Mesin Guntur, Malang, sebagai salah satu produsen lokal pompa irigasi di Indonesia. Prototipe pompa yang dihasilkan adalah AP-S100 (Alsin Pompa Sentrifugal diameter 100 mm), dengan dimensi sebagai berikut : panjang 388,49 mm; lebar 274 mm; tinggi 275,89 mm dan bobot 28 kg. Prototipe tersebut telah diuji di laboratorium uji CV. Pabrik mesin Guntur, Malang dan Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Serpong. Tujuan kegiatan adalah: 1) menguji kinerja pompa irigasi sentrifugal yang umum digunakan oleh petani untuk mengidentifikasi defisiensi disain impelernya; 2) memperbaiki disain dan pabrikasi pompa irigasi sentrifugal buatan lokal yang umum digunakan oleh petani; 3) menguji kinerja pompa irigasi sentrifugal yang telah dimodifikasi impeler dan casingnya. Hasil uji ini mengindikasikan keunggulan dibandingkan unjuk kerja pompa lokal yang ada dipasaran saat ini. Efisiensi mengalami peningkatan 10.67%-16,14%, debit 6.29%-12.14% dan tinggi total 12.08%-34.86%. Pompa AP-S100 ini mampu menghemat energi potensial yang digunakan untuk memompa sejumlah unit volume air sebesar 1.08%-4.17% KJ/m³. Biaya produksi diindikasikan lebih murah karena bobot prototipe pompa AP-S100 lebih ringan 51.30% dibandingkan pompa lokal yang telah diuji.



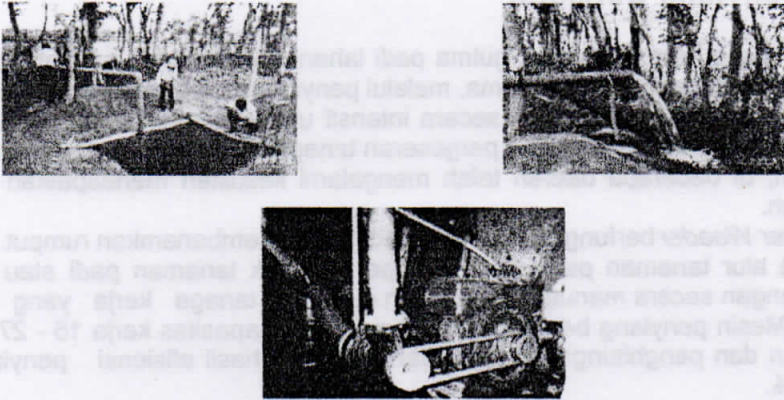
Gbr. 1. Prototipe pompa sentrifugal model AP-S100



Gbr. 2. Bentuk impeller protoitpe pompa sentrifugal AP-S100



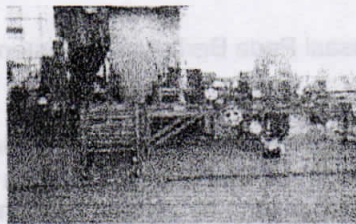
Gbr. 3. Uji unjuk kerja di Laboratorium CV. Pabrik Mesin Guntur, Malang



Gbr. 4. Uji lapang dilahan percobaan Muneng, Probolinggo

2. Sistem Industri Pembibitan Padi Secara Intensif Pada Lahan Sawah Irigasi

Produksi padi harus ditingkatkan mengikuti kebutuhan. Usaha peningkatan produksi memerlukan peningkatan intensitas tanam maupun areal tanam. Peningkatan intensitas tanam maupun areal tanam dengan jadwal air maupun musim menuntut pengerahan tenaga dalam jumlah besar. Tenaga mekanis digunakan sebagai alternatif mengatasi kelangkaan tenaga. Penggunaan tenaga mekanis juga diterapkan pada tahap penanaman, dalam hal ini dengan menggunakan transplanter. Penanaman secara mekanis memerlukan dukungan penyediaan bibit. Dalam rangka penyediaan bibit padi tersebut maka terbuka peluang usaha penyedia bibit, berupa industri pembibitan. Sistem industri pembibitan ini merupakan suatu rangkaian kerja terintegrasi mulai dari penyiapan benih; dengan sortasi, perendaman dan pemeraman, penyediaan tanah persemaian, dengan pencampuran, penggilingan dan pengayakan, dilanjutkan penyiapan kotak persemaian yang berisi tanah yang telah dihaluskan, penaburan benih, dan pemeliharaan persemaian sampai siap untuk ditanam. Hasil kegiatan pembuatan unit ini telah menunjukkan kinerja seperti diharapkan yaitu benih ditaburkan secara merata sebanyak 200 gram tiap kotak, dengan lapisan tanah dasar serta penutup seberat 3000 gram. Adapun kapasitas kerja mesin dapat menghasilkan 120 kotak/jam atau 1000 kotak/hari (8 jam kerja). Pada unit penyedia tanah hammer mill + mixer kapasitas yang dihasilkan 600 kg/jam, sedangkan alat perendam mempunyai kapasitas 50 kg benih/hari. Sehingga perhitungan analisa usaha inis pembibitan padi pada skala pabrik dapat mencapai Rp. 52.000.000,- dan harga bibit per kotak Rp. 900,- usaya tersebut layak dapa B/C ratio 1,1 dan IRR 87,87 %.



Gambar 5. Unit penabur persemaian sebagai salah satu rangkaian industri pembibitan

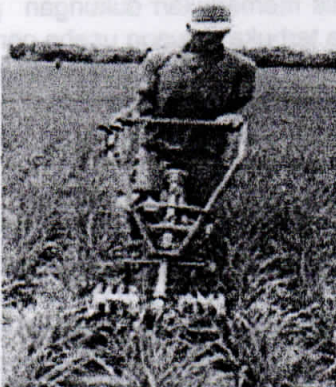
3. Mesin Penyiang Bermotor

Mesin penyiang bermotor untuk gulma padi lahan sawah sudah sangat diperlukan oleh petani karena kegiatan pengendalian hama, melalui penyiangan merupakan salah satu kegiatan penting dalam budidaya tanaman padi secara intensif untuk meningkatkan produktivitas hasil persatuan luas. Adanya kecenderungan pergeseran tenaga kerja dari sektor pertanian ke sektor jasa dan industri; di beberapa daerah telah mengalami kesulitan mendapatkan tenaga kerja untuk penyiangan.

Alsin *Power Weeder* berfungsi untuk mencabut atau membenamkan rumput (gulma) yang tumbuh diantara alur tanaman padi sawah, tanpa merusak tanaman padi atau menurunkan produksi. Penyiangan secara manual memerlukan curahan tenaga kerja yang besar yaitu 50 - 80 jam/ha. Mesin penyiang bermotor ini mempunyai kapasitas kerja 15 - 27 jam/ha. Dari data pengamatan dan penghitungan di lapangan diperoleh hasil efisiensi penyiangan rata-rata sebesar 80%.

Manfaat dari penggunaan alsin penyiangan ini adalah dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas tenaga kerja penyiangan, mengurangi kejerihan tenaga kerja dan menurunkan ongkos penyiangan. Hasil uji adaptif di berbagai daerah menunjukkan biaya operasi Rp100.000 - Rp 130.000/ha dibanding dengan cara manual 150.000 - Rp 400.000, dan dengan semi mekanis (landak) Rp 180.000 - Rp 350.000.

Alat tersebut dapat mengatasi masalah penyiangan di daerah yang kekurangan tenaga kerja, khususnya di luar Jawa, namun kendala yang dihadapi adalah jarak tanam yang tidak pasti dan baris tanam tidak lurus. Mesin penyiang ini hanya dapat dioperasikan pada jarak tanam 20 - 25 cm dengan baris yang lurus.



Gambar 6. Mesin penyiang padi sawah

SPESIFIKASI

- | | |
|--------------------|--|
| 1. Tipe | : Walking Type |
| 2. Penggerak | : 2 Tak, 2 Hp / 6500 rpm,
Motor Bensin |
| 3. Dimensi | |
| - Panjang | : 1.550 mm |
| - Lebar | : 620 mm |
| - Tinggi | : 960 mm |
| - Berat | : 21 Kg (termasuk engine) |
| 4. Kecepatan jalan | : 2 - 2,5 Km/jam |
| 5. Lebar Kerja | : 2 baris x 20 cm
2 baris x 25 cm |
| 6. Kapasitas kerja | |
| - Satu arah | : 0,067 Ha/jam |
| - Dua arah | : 0,037 Ha/jam |
| 7. Biaya operasi | : Rp. 120.000,-/Ha
(satu arah penyiangan) |

4. Peta Kesepadanan Mekanisasi Pada Berbagai Ekosistem (Lahan Kering, Sawah, Pasang Surut)

Seleksi atau pemilihan tingkat teknologi adalah merupakan bagian penting dalam adopsi atau penerapan suatu teknologi alsintan. Kekurangan tepatan (sepadan) dalam seleksi tingkat teknologi yang akan diterapkan akan berakibat rendahnya efisiensi, efektifitas, dan ketidaksinambungan yang mengarah pada gagalnya tujuan penerapan teknologi alsintan tersebut. Seleksi tingkat teknologi sepadan tersebut bukan hal yang harus didasarkan pada tiga

aspek dalam satu kesatuan system mekanisasi pertanian, yaitu aspek agro-fisik, sosial ekonomi dan infrastruktur wilayah penerapannya. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengembangkan Model Matrik Pemilihan Tingkat Teknologi dan Pengembangan Peta Kesepadanan Tingkat Teknologi Alsintan untuk lahan sawah potensial di Indonesia yang didasarkan pada tiga aspek tersebut diatas. Model matrik dan Peta Kesepadanan tersebut dikembangkan berdasarkan hasil studi keteknikan pertanian selama tahun 1998-2003 (BBP Mektan) serta dukungan data dan hasil penelitian proyek LREP (Puslitbangtanak)

Model Matrik Pemilihan Tingkat Teknologi Alsintan adalah suatu model system pendukung pengambilan kebijakan (Decision Support System, DSS) yang dikembangkan untuk membantu pemilihan tingkat teknologi alsintan yang sepadan dengan kondisi wilayah penerapannya serta rekomendasi system pengelolannya. Berdasarkan Model Matrik tersebut, selanjutnya dikembangkan Peta Kesepadanan Tingkat Teknologi Alsintan untuk lahan sawah potensial di Indonesia. Berdasarkan pada pertimbangan aspek system mekanisasi, Peta tersebut dengan jelas memberikan arahan pemilihan tignkat teknologi alsintan yang akan diterapkan untuk lahan sawah potensial di Indonesia per propinsi.

Agar Model Matrik dan Peta tersebut dapat lebih berhasil guna dalam aplikasinya, tindak lanjut yang diperlukan adalah (1) melakukan survei detail untuk validasi Model dan Peta, (2) melakukan studi lanjutan untuk pengembangan energy-cost analysis sebagai kelengkapan Model dan Peta tersebut, dan (3) pemaparan Model dan Peta tersebut institusi terkait dan stakeholder alsintan di Indonesia untuk mendapatkan masukan guna penyempurnaannya.

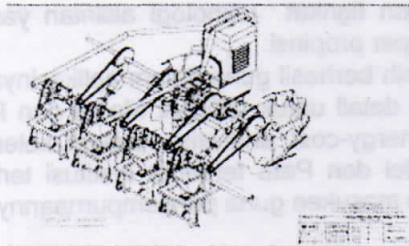
5. Mesin Penanam Kacang Tanah Berbasis Minimum Tillage

"Rekayasa Prototipe Alsin Penanam Palawija Tipe Sliding". Kegiatan penanaman palawija yang dilakukan secara manual sangat melelahkan dan memerlukan kegiatan membungkuk 5 kali semenit sambil berjalan maju/mundur, setara 30 HOK (Hari Orang Kerja). Dengan menggunakan alat tugal benih, kejerihan kerja semacam ini dapat dikurangi karena kapasitas kerja penanaman akan berubah dari 30 HOK (Hari Orang Kerja) menjadi 45 JO (Jam Orang) per hektar. Alat penanam tugal benih, merupakan alat tanam yang sangat populer untuk petani di Pulau Jawa, dipakai untuk menanam palawija (kedelai, jagung, kacang tanah) tanpa olah tanah setelah selesai panen padi. Banyak macam dan ragam alat tugal benih, masing-masing daerah, akan tetapi secara umum ditinjau dari mekanisme gerak penakar benih "alat tugal" tersebut rata-rata menggunakan tipe "sliding". Di Indonesia "Alat tugal benih mekanis" yang ditarik traktor belum pernah dikembangkan atau dibuat prototipenya. Pengembangan alat tugal benih manual menjadi prototipe mesin penanam tugal behin mekanis (ditarik traktor) selanjutnya disebut dengan "Mesin Penanam Tipe Sliding", dibagi menjadi 2 macam mekanisme gerak: (1) ditarik traktor (trailling), dan (2) self propeller (gerak mandiri).

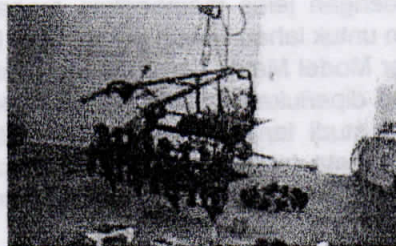
Di Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Serpong, Prototipe mesin penanam tipe sliding dengan mekanisme gerak "trailling" dikembangkan pada tahun anggaran 2002, sedang prototipe menggunakan mekanisme gerak "self propeler" dikembang pada tahun anggaran 2003. Prototipe alat mesin pertanian tersebut diharapkan mampu mempunyai sifat : (a) disukai oleh petani, (b) komponen tersedia dipasaran (lokal), (c) konstruksi sederhana, (d) mampu meningkatkan produktifitas kerja penanaman.

Metodologi yang dilakukan dalam rekayasa/penelitian ini adalah dengan melakukan indentifikasi, survey lapang, penelusuran hasil penelitian dan pustaka, perancangan, penetapan parameter desain, pembuatan model, fabrikasi prototipe, pengujian laboratorium (kalibrasi) dan modifikasi, pengujian lapang dan modifikasi, serta pelaporan hasil.

Kegiatan yang dilaksanakan (1) fabrikasi, (2) uji fungsi (laboratorium+ lapangan), dan (3) modifikasi prototipe alsin penanam tipe sliding "self propeller" sebagai berikut : 1). kegiatan fabrikasi prototipe telah selesai 100%; 2) uji fungsi laboratorium dan modifikasi telah selesai dilaksanakan; 3) uji fungsi dilapangan terdiri dari 3 tahapan: tahap I. dinyatakan gagal disebabkan karena hambatan pada bagian mekanisme gerak kopling kendali saat mendapat beban draft tanah; tahap II. Setelah mengalami modifikasi, mampu melakukan penanaman, akan tetapi masih dalam batas kapasitas lapang yang rendah; tahap III. Setelah mengalami modifikasi; mampu melakukan penanaman sesuai dengan kapasitas kerja yang direncanakan, akan tetapi banyak bagian mesin yang aus/bengkok akibat proses fabrikasi yang kurang sempurna.; 4) proses modifikasi akhir berupa perbaikan-perbaikan bagian komponen yang aus/rusak sedang dalam proses pelaksanaan.



Gbr. 7. Prototipe Alsins tipe sliding 4 baris (tampak Isometri)



Gbr. 8. Prototipe Alsins tipe sliding 4 row

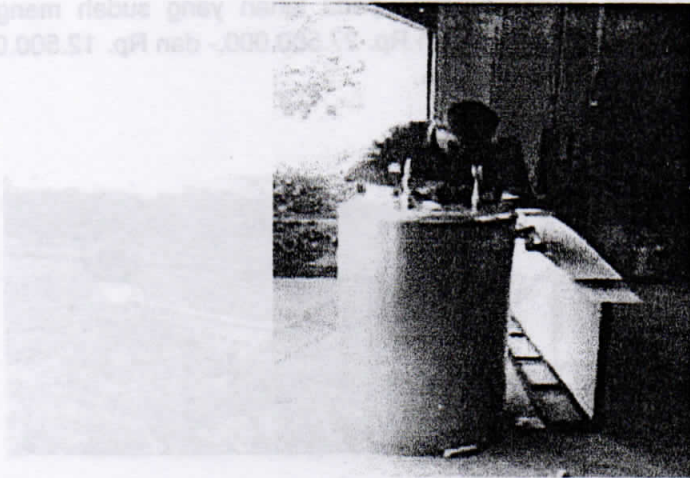
6. Mesin Tanam Biji-bijian dan Pemupukan (Seed Cum Fertilizer Drill)

Untuk meningkatkan produksi kedele guna mencukupi kebutuhan dalam negeri, beberapa usaha telah dilakukan antara lain dengan intensifikasi dan ekstensifikasi. Dalam program ini kendala yang sering di jumpai adalah kurangnya tenaga kerja sehingga akan menyulitkan dalam pelaksanaannya dan akan menyebabkan meningkatnya biaya produksi.

Penanaman kedele yang dilakukan selama ini umumnya masih menggunakan tugal ssebagai alat tanam; yang mana produktivitas tenaga kerja dan efisiensi pemakaian pupuk masih rendah (30% - 50 %). Penggunaan pupuk ini masih dapat ditingkatkan dengan pemberian dibawah permukaan tanah di daerah perakaran tanaman. Mesin penanam dan pemupukan (*Seed Cum Fertilizer Drill*) ini ditarik oleh traktor tangan dan dikemudikan oleh satu orang sebagai operator.



Gambar 9. Alat tanam dan pemupukan (seed cum fertilizer drill) ditarik traktor tangan

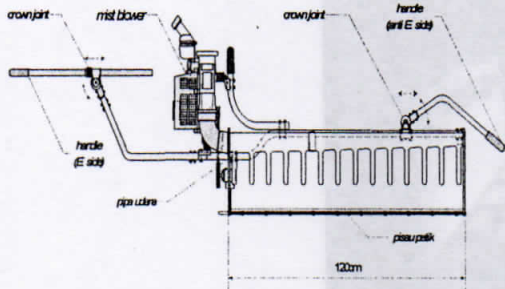


Gambar. 13. Alat aseptik

9. Mesin Petik Teh Rakyat

Perkebunan teh menghadapi masalah harga teh cenderung menurun. Disisi lain biaya produksi meningkat oleh naiknya upah tenaga kerja, harga BBM dan tenaga listrik serta sarana produksi lainnya. Perkebunan teh rakyat pada umumnya dicirikan dengan luas pemilikan yang sempit dan tersebar dengan jarak saling berjauhan serta produktivitas rendah. Masalah yang dihadapi perkebunan teh rakyat adalah mutu pucuk (MS: 10-30%) dan harga pucuk juga rendah. Kebutuhan tenaga kerja di perkebunan teh rata-rata 1,3 orang per hektas, dengan 70 % merupakan tenaga pemetik. Hasil penelitian sebelumnya memberikan peluang untuk memecahkan masalah kelangkaan tenaga pemetik, efisiensi biaya produksi di perkebunan besar dan penggalian potensi produksi serta peningkatan mutu pucuk melalui penggunaan mesin petik. Untuk menghadapi masalah yang mungkin timbul dalam pengembangan mesin petik tersebut, maka dilakukan. Evaluasi teknis dan ekonomis pengembangan prototipe mesin petik teh untuk perkebunan besar dan rakyat. Tujuan kegiatan adalah mengevaluasi kelayakan teknis dan ekonomis pengoperasian mesin petik teh di perkebunan besar dan perkebunan rakyat skala kelompok. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa produksi pucuk tidak terpengaruh bahkan kapasitas kerja pemetikan meningkat tanpa meningkatkan biaya petik . Karena mesin petik dioperasikan pada lahan yang relatif datar atau kemiringan rendah maka penggunaan pemetik manual yang mulai berkurang masih dimungkinkan pada lahan dengan kemiringan tinggi. Pada perkebunan rakyat melalui peningkatan pemeliharaan tanaman (pendangiran dan pemupukan teratur serta pemangkasan akan diperoleh hasil yang lebih tinggi. Pada perkebunan rakyat melalui peningkatan pemeliharaan tanaman (pendangiran dan pemupukan teratur serta pemangkasan akan diperoleh hasil yang lebih tinggi. Dengan kondisi demikian penggunaan mesin petik kemungkinan secara teknis dan ekonomis. Secara operasi mesin petik

tipe 120 maupun tipe 60 dipandang menguntungkan pada lahan yang sudah mengalami pemeliharaan secara intensif dan dengan harga mesin Rp. 27.500.000,- dan Rp. 12.500.000,- ; b/c ratio 16% 1,14 dan 1,08; dam irr 152% dan 92,80%.



Gambar 14. Sketsa mesin petik GT 120 (modifikasi) Gambar 15. Pemetikan menggunakan mesin petik GT 120

10. Pencacah Hijauan Pakan Ternak (Pisau Vertikal) Tipe - BS-1

Dalam suatu proses produksi ternak, pakan merupakan faktor penting dalam upaya peningkatan hasil produksi. Oleh karena itu, ketersediaan pakan dan mutunya perlu diperhatikan bahkan ditingkatkan selama proses produksi. Dalam upaya peningkatan tersebut, khususnya bagi ternak ruminansia kebutuhan pakan selain dicukupi dengan dengan yang tersedia di lapang, juga dengan cara pencampuran suplemen (tambahan) berupa berbagai mineral, vitamin, dan limbah pertanian seperti tepung ikan, kulit kedelai dan sebagainya dengan cacahan hijauan pakan ternak.

Hijauan pakan ternak yang telah dicacah memungkinkan ternak dapat mengkonsumsi/ mengunyah hijauan tersebut dengan lebih baik, atau untuk tujuan lain seperti dalam proses pembuatan silase atau diperlukan selama proses penyimpanan.

Terdapat beberapa jenis alsin pencacah hijauan ternak. Alsin yang dirancang oleh Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, salah satunya adalah alsin pencacah hijauan pakan ternak dengan pisua vertikal tipe BS-1. Alsin tipe tersebut memungkinkan pencacahan menjadi potongan-potongan secara seragam dengan panjang potongan 2 - 5 cm. Beberapa jenis hijauan yang dapat dipotong/dicacah dengan alsin tipe ini adalah : rumput gajah, batang jagung, pucuk batang tebu, dan jenis limbah pertanian lainnya.

Dari hasil uji lapang diperoleh kapasitas kerja 800 - 1.000 kg/jam, pencacahan bahan (rumput) menjadi potongan-potongan secara seragam dengan panjang potongan 2-5 cm. Pada kondisi normal jarak lempar bisa mencapai 3 s.d. 5 meter dari mulut lubang pengeluaran. Sedangkan dari hasil analisa ekonomis diketahui biaya operasional Rp 3.5,-/kg dengan asumsi harga mesin sebesar Rp 6.000.000,- dan umur ekonomi 4 tahun.

Pencacah Hijauan Pakan Ternak (Pisau Vertikal) Tipe-BS-1 ini telah diadaptasikan di Propinsi Nusa Tenggara Barat bekerjasama dengan BPTP setempat.

 <p>Gambar 16. Pencacah hijauan pakan ternak</p>	<p style="text-align: center;">SPESIFIKASI</p> <ol style="list-style-type: none">1. Motor penggerak : Motor bensin 5 Hp2. Kapasitas : 800 - 1000 Kg/jam3. Kontruksi : Besi siku, Plat, Pisau, dll4. Dimensi<ul style="list-style-type: none">- Panjang : 1.530mm- Lebar : 750mm- Tinggi : 1.080mm5. Berat : 110Kg6. Pemakaian BBM : 0,8 Lt/jam7. Biaya operasional : Rp. 4,5 / Kg
---	--

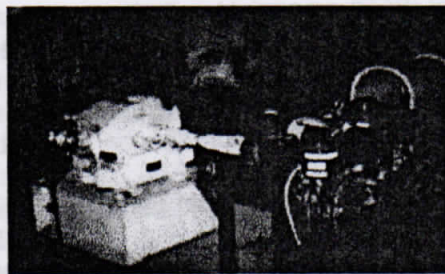
11. Evaluasi Teknis Dan Ekonomis Kinerja Traktor Dengan Bahan Bakar Biodiesel Pada Lahan Sawah Dan Lahan Kering

Indonesia adalah penghasil kelapa sawit nomor dua terbesar setelah Malaysia dengan total produksi 6,5 juta ton CPO pada tahun 2000. Sampai sekarang, penggunaan biodiesel khususnya biodiesel dari kelapa sawit di Indonesia belum menyentuh kepada penggunaan sebagai bahan bakar, baik untuk bahan bakar transportasi ataupun bahan bakar industri. Dari perkembangan yang ada terutama di luar negeri bahan bakar biodiesel sudah digunakan sebagai bahan bakar transportasi meskipun hanya dalam bentuk campuran.

Ketersediaan bahan bakar minyak bumi semakin hari semakin terbatas. Selain karena alasan ketersediaan minyak bumi yang terbatas, pengembangan produk biodiesel dari minyak tumbuhan seperti minyak sawit, juga diarahkan pada sifat bahan bakunya yang dapat diperbaharui.

Secara teknis hasil pengujian laboratorium menunjukkan bahwa campuran optimum bahan bakar solar dan biodiesel adalah 70 % : 30 %. Performance traktor menggunakan bahan bakar solar 100 % dengan campuran optimum bahan bakar solar 70 % : biodiesel 30 % tidak ada beda nyata, baik pada pengujian lapang di lahan sawah dan lahan kering.

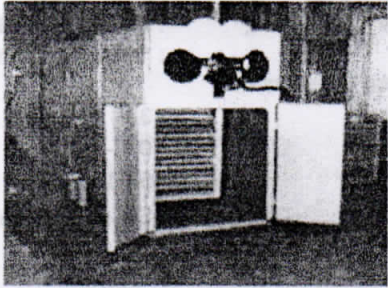
Ke depan campuran bahan bakar solar dengan biodiesel bisa digunakan sebagai alternatif karena secara teknis mempunyai sifat teknis yang tidak jauh berbeda dengan solar selain biodiesel mempunyai sifat-sifat yang lebih baik dari pada solar.



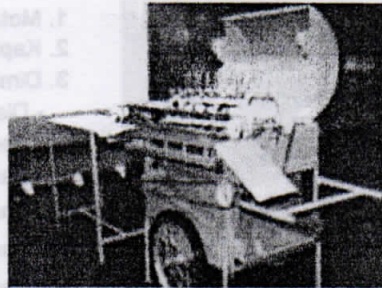
Gbr. 17. Pengujian lab. bahan bakar biodiesel

12. Pengembangan Teknologi Untuk Mendukung Agribisnis Skala Pedesaan

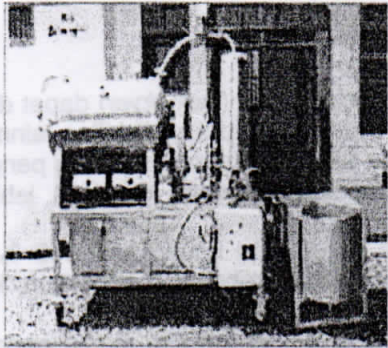
Kegiatan penelitian ini menekankan pada pengujian lapang prototipe alsintan untuk pengembangan agroindustri dibidang usaha produksi dan diversifikasi produk jamur dan buah salak, serta usahatani dan penanganan pasca panen kacang tanah. Paket prototipe alsintan yang akan diuji lapang adalah satu unit mesin pengering tipe lorong, diintroduksikan pada PT. Wanandi Multifarm, DI Yogyakarta; satu unit mesin penggoreng vakum untuk produk buah-buahan diintroduksikan pada Kelompok Tani "Sido Makmur" Desa Sempol, Kecamatan Sukoharjo, Kabupaten Wonosobo dan satu unit mesin perontok polong dan pengupas kulit polong kacang tanah, diintroduksikan pada Kelompok Tani "Subur" Dukuh Tegal Ombo, Kelurahan Mojopuro, Kecamatan Wuryantoro, Kabupaten Wonogiri. Tujuan dari kegiatan ini adalah a) menguji kelayakan teknis, ekonomis dan sosial bagi prototipe alsin pengering tipe lorong untuk mengeringkan jamur, mesin penggoreng vakum untuk buah-buahan, serta mesin perontok polong dan pengupas kulit polong kacang tanah, b) mengembangkan agroindustri skala pedesaan di bidang usaha tani jamur, diversifikasi produk olahan buah-buahan dan pengembangan agribisnis dan agroindustri olahan kacang tanah. c) mendapatkan umpan balik untuk mendapatkan umpan balik untuk perbaikan prototipe/modifikasi alsin pertanian yang diuji lapang dan masukan alat mesin pertanian yang dibutuhkan. Metodologi yang digunakan adalah (a) identifikasi masalah berdasarkan pendekatan PRA, (b) perakitan prototipe paket alsintan, (c) pengujian fungsional di laboratorium, (d) pengujian lapang/verifikasi dilokasi pengkajian dan (e) pengolahan dan analisis data serta pembuatan laporan. Kinerja dari pengembangan alsintan menunjang agroindustri skala pedesaan adalah sebagai berikut : Aspek teknis ; alsintan dapat bekerja sesuai dengan fungsinya, yaitu mesin pengering tipe lorong untuk mengeringkan jamur kuping dengan kapasitas lebih kurang 200 kg dari kadar air awal 85% (db) sampai kadar air akhir 9-10% dengan lama pengeringan 16 jam, suhu pengeringan berkisar 49 - 56 °C, dan kebutuhan gas elpiji untuk burner 1,10 kg/jam dan bahan bakar solar untuk motor penggerak 1,15 l/jam. Mesin penggoreng vakum untuk memproses keripik salak, dengan kapasitas muat mesin penggoreng ini antara 5-8 kg bahan dan lama penggorengan 60-80 menit, pada tekanan vakum antara -66 - 72 cm Hg, rendemen penggorengan 32%, kebutuhan gas elpiji berkisar antara 0,4 - 0,6 kg/jam. Alat mesin pengupas kulit polong mampu merontok polong dari brangkasannya dengan kapasitas kerja 111,14 kg/jam, efisiensi perontokan 98,4%, tingkat kebersihan 96,4%, polong rusak 0,7%, pemakaian bahan bakar 0,58 l/jam dan tingkat kebisingan suara 74 dB. Alat mesin pengupas kulit polong kacang tanah mampu menghasilkan biji (ose) dengan kapasitas 104,69 kg/jam, efisiensi pengupasan 99,2%, biji utuh 99,3%, tingkat kebersihan 99,5%, pemakaian bahan bakar 0,56 l/jam dan kebisingan suara 74 dB. Aspek ekonomis; analisis kelayakan ekonomis dengan menggunakan kriteria Nisbah Untung Rugi (B/C ratio), titik pengembalian modal (BEP) menunjukkan bahwa alsintan tersebut secara ekonomis menguntungkan dengan nilai B/C ratio dan BEP berturut-turut sebagai berikut: untuk mesin pengering tipe lorong B/C ratio, 1,01 dan BEP 11,323 jamur kuping/th atau alat telah dipakai selama 3,0 tahun, dnegan IRR 38% mesin penggoreng vakum B/C ratio 1,02 dan BEP 1268 kg keripik/th atau alat telah dipakai selama 3,3 tahun dengan IRR sebesar 28%, mesin perontok polong kacang tanah B/C ratio sebesar 1,00 dan BEP 66.768 kg kacang tanah/th atau alat telah dipakai selama 1,9 tahun dengan IRR 112 %, mesin pengupas kulit polong kacang tanah B/C ratio 1,00, BEP 53.979 kg kacang tanah/th atau alat telah dipakai selama 1,5 tahun dengan IRR 193%. Aspek sosial; keberadaan alsin sangat mendapat respon yang positif baik dari kelompok tani maupun pemerintah daerah.



Gbr. 18. Alsin pengering tipe lorong



Gbr. 19. Alsin perontok polong



Gbr. 20. Alsin penggoreng vacuum

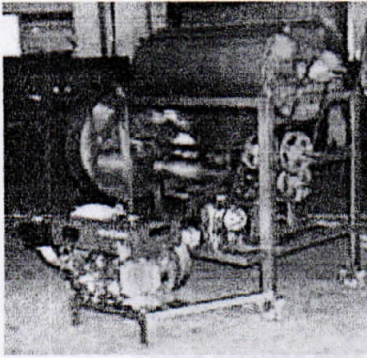


Gbr. 21. Alsin pengupas kulit kc. tanah

13. Mesin Pembuat Pakan Ternak (Pelet) Skala Industri Kecil

Perbaikan dalam produksi ternak terkait dengan ketersediaan pakan yang memadai baik dari segi kualitas yang ditunjukkan oleh nilai kandungan nutrisi dan dari segi kuantitas. Untuk memenuhi kebutuhan pakan dijumpai banyak kendala. Kendala tersebut berasal dari kekurangan bahan penyusun pakan tersebut maupun ketersediaan pakan dalam bentuk jadi oleh karena harga yang berfluktuasi. Para peternak sangat berminat untuk memproduksi pakan sendiri dari bahan-bahan yang ada untuk kebutuhan ternaknya. Untuk itu diperlukan teknologi sederhana berupa mesin pembuat pakan ternak yang mudah dibuat dan mudah dalam perawatannya.

Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian telah merancang mesin pembuat pakan yang mempunyai kapasitas 140 kg/jam yang dilengkapi dengan unit pencampuran bahan sebelum dilakukan pencetakan pelet, disamping itu dilengkapi dengan pisau pemotong pelet, sehingga pelet yang telah dicetak dapat langsung dikeringkan dengan ukuran relatif seragam. Dari hasil uji lapang pelet yang telah tercetak dengan menggunakan mesin ini berdiameter rata-rata 5 mm dan panjang 5 - 13 mm



Gambar 22. Mesin pembuat pelet

SPESIFIKASI

- | | |
|----------------------------------|---------------------|
| 1. Motor penggerak | : Motor Diesel 6 HP |
| 2. Kapasitas | : 142,78 Kg/jam |
| 3. Dimensi pelet yang dihasilkan | |
| - Diameter | : 35 - 41 mm |
| - Berat | : 0,1 - 0,2 gr/bh |
| - Panjang | : 5 - 13 mm |
| 4. Bahan utama | : Stainless Steel |
| 5. Dimensi | |
| - Panjang | : 500mm |
| - Lebar | : 300mm |
| - Tinggi | : 1.000mm |

14. Pengereng dan Penyimpan Biji-Bijian tipe DS

Padi Mesin Pengereng DS System ini termasuk model boks (*box dryer*) dapat digunakan untuk mengeringkan gabah, kedelai, jagung, kacang hijau, dan produk biji-bijian lainnya. Hasil pengeringan setelah dikeringkan akan mencapai kadar air keseimbangan. Mesin pengering ini juga dapat untuk menyimpan produk pertanian sementara sebelum diproses lebih lanjut, sampai kadar air 18 %.

Hasil uji lapang diketahui untuk mengeringkan gabah dari kadar air 27.10 % menjadi kadar air 17.70 % diperlukan waktu 13 jam atau *drying rate* sebesar 0.72 %/jam, kapasitas kerja mesin ini adalah 1.500 kg/muat.

Dari hasil analisa ekonomi, diketahui bahwa biaya pokok operasi mesin pengering ini adalah sebesar Rp 50/kg dengan asumsi harga mesin pengering sistem DS sistem adalah Rp 16.000.000,- dan umur ekonomis 5 tahun.

Fungsi dan keunggulan dari Mesin Pengereng DS System ini adalah :

- Dapat berfungsi sebagai pengering atau penyimpan gabah pada kadar air keseimbangan .
- Tidak menimbulkan aroma asing pada gabah yang dikeringkan .
- Berguna untuk pedagang pengumpul kapasitas 1 - 2 ton .

Mesin pengering ini telah di ujicoba dan diadaptasikan di Kabupaten Karawang, Jawa Barat dan Kabupaten Klaten, Jawa Tengah.



Gambar 23. Pengereng dan penyimpan tipe DS

SPESIFIKASI

- Motor penggerak : mesin diesel/bensin 5 Hp
- Blower : 80 m³/menit, 20mm H₂O
- Dimensi 1 kotak pengering
 - Panjang : 1.200 mm
 - Lebar : 450 mm
 - Tinggi : 1.800 mm
 - Kapasitas kotak : 250 Kg
- Dimensi untuk kapasitas 2 ton
 - Panjang : 6.000 mm
 - Lebar : 1.800 mm
 - Tinggi : 1.800 mm
- Lama pengeringan : 12 jam
- Suhu udara pengering maks : 40 - 50 °C
- Laju penengangan : 0,98 %/jam
- Biaya operasional mesin : Rp. 19,75,-/Kg

15 Mekanisasi Penanganan Pasca Panen Kacang Tanah Untuk Menurunkan Aflatoksin

Kacang tanah adalah salah satu komoditas tanaman pangan penting di Indonesia, yang rentan terhadap kontaminasi aflatoksin. Aflatoksin adalah metabolit sekunder yang dapat menjadi ancaman potensial terhadap keamanan pangan dan kosmopolit *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus parasiticus* yang tumbuh dalam kacang tanah mungkin memproduksi aflatoksin B1, yang diduga berpotensi karsinogenik. Temperatur dan kelembaban yang relatif tinggi merupakan kondisi yang sangat cocok untuk pembentukan aflatoksin 24 jam setelah panen. Penanganan proses lepas panen yang terkendali segera setelah panen adalah salah satu tindakan untuk mencegah pembentukan aflatoksin.

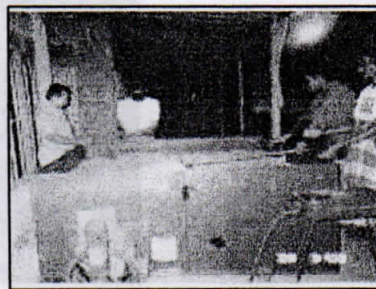
Dalam penelitian itu dilakukan survei dan pengambilan sampel kacang tanah pada tingkat-tingkat tata niaga untuk mengamati kontaminasi aflatoksin pada 5 kabupaten dari 5 propinsi. Bersama dengan itu dilakukan pula percobaan introduksi alat dan mesin pertanian untuk prosesing, untuk melihat pengaruhnya terhadap kontaminasi aflatoksin dibandingkan dengan teknologi tradisional di tingkat petani. Kandungan aflatoksin dianalisa dengan metode kromatografi lapis tipis (TLC).

Hasil penelitian mencatat kontaminasi aflatoksin B1 pada tingkat petani adalah 6.73 ppb (Waikanan-Lampung, W); 26.65 ppb (Cilegon-Banten, C); 5.96 ppb (Subang-Jawa Barat, S); tidak terdeteksi (Sragen-Jawa Tengah, Sr) dan 9.32 ppb (Tuban-Jawa Timur, T). Kontaminasi meningkat menjadi 9.82 ppb (W); 33.3 ppb; 6.60 ppb (S); 9.16 ppb (Sr) dan 49 ppb (T) pada tingkat penebas/pengumpul, serta 10.46 ppb (W); 49.98 ppb (C); 10 ppb (S); tidak terdeteksi (Sr) dan 59.15 ppb (T) pada sampel dari pasar. Data tersebut memperlihatkan kenaikan linier nilai dari tingkat petani ke tingkat penebas/pengumpul hingga pasar, kecuali untuk dampel dari Sragen-Jawa Tengah yang menunjukkan hasil lebih baik dibandingkan sampel dari daerah lain. Kandungan aflatoksin sampel yang berasal dari Cilegon-Banten mencatat kontaminasi yang tinggi, yang kemungkinan disebabkan oleh kekeringan yang parah yang terjadi pada saat itu.

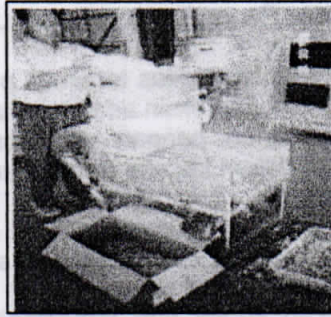
Percobaan yang dilakukan memberikan hasil yang sesuai dengan pernyataan peneliti-peneliti sebelumnya, dimana percepatan proses lepas panen yang dilakukan telah menghambat terbentuknya aflatoksin dalam kacang tanah. Teori menyatakan bahwa aflatoksin akan terbentuk 24 jam setelah panen pada kondisi tertentu yang mungkin adalah kombinasi dari kadar air bahan, suhu dan kelembaban tinggi. Percepatan proses telah berhasil memotong waktu kritis 24 jam yang membuat kacang tanah menjadi aman dari kontaminasi aflatoksin. Alat dan mesin pertanian yang digunakan dalam percobaan adalah mesin perontok kacang tanah, pengering tipe datar, pengupas kacang tanah dan pengemas vakum. Dari semua itu, pengering adalah alat terpenting yang memainkan peran penting dalam mencegah terbentuknya aflatoksin.



Gbr. 25. Alsin Perontok Kacang (Pemolong)



Gbr. 26. Alsin Pengering Tipe Bak Datar

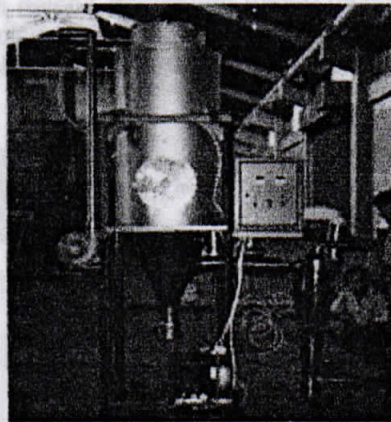


Gbr 27. Alsin Pengupas Kulit Kacang

16. Pengembangan Alsin Untuk Mendukung Agrobisnis Lidah Buaya

Daun lidah buaya mempunyai kadar air yang sangat tinggi, yaitu lebih dari 90% sehingga rentan terhadap kerusakan. Salah satu cara untuk meningkatkan nilai tambah produk lidah buaya adalah dengan memproses juice/larutan lidah buaya menjadi tepung. Tepung lidah buaya banyak dibutuhkan oleh importir dari luar negeri dengan harga yang cukup tinggi, yaitu 175-200 USD/kg. Untuk menjadi tepung, lidah buaya diproses dengan sistem pengeringan yaitu *Spray drying* yang mengubah larutan lidah buaya menjadi tepung. Dalam pengeringan lidah buaya menggunakan spray dryer dibutuhkan penambahan bahan pengisi yang tepat. Hasil pengujian yang terbaik ditunjukkan pada penggunaan filler maltodextrin dan suhu inlet 150 oC. Dengan nilai L (derajat putih) 82, dan kadar air tepung 3%. Kapasitas alat 1.33 lt/jam.

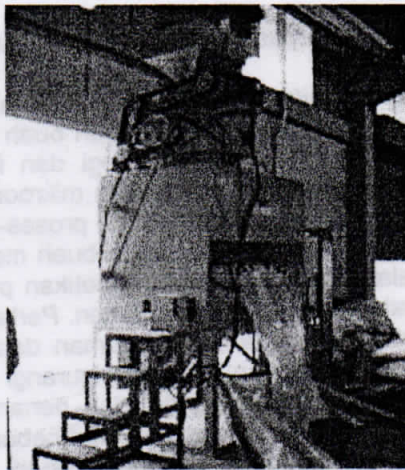
Penelitian ini bertujuan untuk merancang, membangun dan menguji alat pengering semprot lidah buaya berdasarkan aspek parameter produk, disain dan lingkungan pengering untuk memperoleh bubuk lidah buaya kering. Dengan adanya prototipe alsin pengering semprot, maka akan memberi nilai tambah lidah buaya secara ekonomi pada produk makanan dan kosmetika.



Gbr. 28. Spray dryer

17. Konfigurasi Optimal Mesin Penggilingan Padi Untuk Menghasilkan Mutu Dan Rendemen Beras Giling Yang Tinggi.

Rendemen giling dari tahun ke tahun mengalami penurunan secara kuantitatif maupun dari aspek ekonomis mengakibatkan kehilangan kuantitatif beras dan kerugian secara ekonomis yang cukup tinggi (setara lebih dari 75 juta USD untuk setiap penurunan rendemen 1 %). Untuk itu perlu dilakukan studi untuk mengidentifikasi permasalahan terjadinya penurunan rendemen beras giling di tingkat penggilingan padi untuk penyusunan rekomendasi pemecahan masalahnya sebagai bahan informasi yang ditujukan kepada berbagai pihak yang berkaitan dengan perberasan nasional. Studi ini dilakukan dengan metode uji laboratoriuin dan survey lapang di beberapa mesin penggilingan padi dengan lokasi yang tersebar di Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Sulawesi Selatan yang dianggap mewakili populasi RMU di Indonesia sebagai lumbung utama beras. Uji statistik dara hasil survey menunjukkan bahwa susunan komponen mesin penggilingan padi (konfigurasi) berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen beras giling dan berpengaruh pula pada kualitas beras giling, dimana data survey menunjukkan bahwa rata rata berkonfigurasi sederhana Husker-Polisher sebesar hanya 55.71% dengan kualitas beras kepala 74,25% dan *broken* 14,99%. Sedangkan penggiling padi besar (PPB) menghasilkan rendemen beras giling rata-rata 61,48% dengan kualitas beras kepala 82,45% dan *broken* 11,97%. Data menunjukkan pula bahwa dengan penambahan pembersih (*paddy cleaner*) diharapkan rendemen yang dihasilkan oleh konfigurasi sederhana bisa meningkat mendekati 2,5%. Demikian pula untuk memperbaiki kualitas gabah siap giling, konfigurasi RMU memerlukan sarana pengeringan mekanis (terutama untuk panen musim hujan). Olah karena itu, mengingat bahwa jumlah PPK di Indonesia mencapai lebih dari 60% dari pengusaha penggilingan padi, maka diperlukan rekomendasi standar konfigurasi minimal pada penggilingan padi yaitu terdiri atas Cleaner-Husker-Polisher atau Dryer-Cleaner-Husker-Polisher untuk meningkatkan kualitas dan rendemen beras giling. Tidak kalah pentingnya dari aspek teknis, budidaya padi (pra panen), cara panen dan penanganan pasca panen, serta SOP dalam mengoperasikan mesin penggilingan padi; aspek non teknis yaitu sosial-ekonomi dan kelembagaan, memerlukan optimalisasi maupun ketepatan penerapannya untuk mengurangi bahkan meningkatkan rendemen giling dalam rangka mendukung ketahanan pangan.



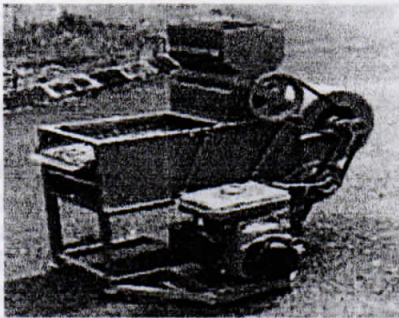
Gambar 29. Mesin penggilingan beras

18. Mesin Pengupas Kacang Tanah

Mesin Pengupas Kacang Tanah hasil rekayasa BBP Mektan ini mempunyai beberapa keunggulan:

- Kapasitas pengupasan yang tinggi
- Harga dan biaya operasi lebih murah
- Bobot yang lebih ringan
- Hasil pengupasan lebih bersih
- Mudah dibuat dan dioperasikan di lapangan

Dari hasil uji lapang diketahui bahwa kapasitas kerja alsin ini adalah 190 kg/jam, sedangkan dari hasil analisa ekonmi diketahui bahwa biaya operasional dari penggunaan alsin ini adalah sebesar Rp 770,-/kg dengan asumsi harga alsin tanpa mesin adalah sebesar Rp 900.000,-



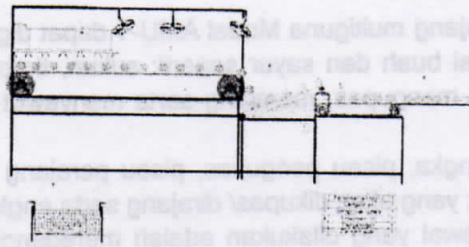
Gambar 30. Mesin pengupas kacang tanah

Spesifikasi

- Motor Penggerak : Mesin Bensin 3,2 HP
- Kapasitas : 190 Kg/jam (polong)
- Dimensi
 - panjang : 1.060 mm
 - lebar : 580 mm
 - tinggi : 1.070 mm
 - berat : 79 kg
- Bahan Bakar : 0,8 lt/jam
- Biaya Operasional :Rp. 770,- /kg

19. Mekanisasi Penanganan Segar Terpadu Untuk Mendukung Agribisnis Buah Manggis

Buah-buah tropis mempunyai sifat mudah rusak karena tetap melakukan proses metabolisme sesudah panen. Pada umumnya, masa simpan buah segar sangat pendek akibat terjadinya proses kemunduran secara fisiologi, pathologi dan fisik. Kemunduran terutama disebabkan oleh terjadinya respirasi, perkembang-biakkan mikroorganisme dan kehilangan air yang berkelanjutan melalui transpirasi. Hal ini merupakan proses-proses yang mempengaruhi keadaan fisik dan mutu buah. Penanganan lepas panen buah manggis secara terpadu perlu dilakukan untuk mengatasi masalah ditingkat petani. Pemetikan pada umur petik dengan alat petik yang sesuai merupakan awal penanganan lepas panen. Perlakuan pendahuluan terhadap buah manggis petik, seperti sortasi pencucian, perendaman dalam larutan antiseptik diikuti pelilinan sebelum pengemasan perlu dilakukan untuk mengurangi kontaminasi dan kecepatan laju respirasi buah. Pengemasan merupakan pendekatan penanganan yang penting untuk memperpanjang umur simpan buah. Melalui pengaturan aktif beberapa faktor dalam kemasan, seperti kelembaban udara, komposisi atmosfer dengan oksigen terbatas dan suhu rendah, diharapkan dapat mengurangi kecepatan respirasi dan kerusakan buah, sehingga memperpanjang umur simpan buah manggis.



Gambar 31. Mesin sortasi buah manggis

20. Alat Dan Mesin Pertanian Tepat Guna Untuk Petani Miskin

Pada kondisi dimana petani berada pada tingkat yang rendah dalam hal kesejahteraan, akses terhadap sumberdaya, kesadaran kritis, partisipasi dan posisi tawar; maka masukan teknologi mekanisasi pertanian mempunyai peran yang strategis. Teknologi mekanisasi pertanian merupakan salah satu alternatif untuk mencapai peningkatan produktifitas dan efisiensi pada proses produksi pertanian tanaman pangan dan pengolahan hasil agar segera dapat memnuhi kebutuhan petani dengan kualitas yang baik dan berdaya jual tinggi. Pada TA 2003 kegiatan penelitian dan pengembangan alat dan mesin pertanian tepat guna untuk petani miskin, dialokasikan di kabupaten Blora Propinsi Jawa Tengah. Jenis alsin yang dibutuhkan adalah alat tanam biji-bijian sistem tugal, alat pemipil jagung manual dan perajang singkong manual. Alsин tersebut didistribusikan kepada 20 kelompok tani. Biaya operasi dan kapasitas kerja alat tersebut adalah Rp. 29 Rp/ha dan 0.083 ha/jam untuk alat tanam biji-bijian Rp. 29 Rp/kg dan 65 kg/jam untuk pemipil jagung; serta Rp. 51 Rp/kg dan 35 kg/jam untuk perajang singkong.

Untuk meneliti, mengidentifikasi dan mengembangkan alat dan mesin pertanian yang sudah ada dan introduksi alsintan yang sepadan dengan aspek-aspek dimensi petani lahan kering, dalam kerangka percepatan, peningkatan efisiensi produksi, meningkatkan mutu produk, meningkatkan nilai produk hasil pertaniannya, serta peningkatan pendapatan petani. Tujuan jangka panjang untuk meningkatkan kesejahteraan petani melalui imput teknologi alsintan sederhana dan usaha pemberdayaan sumber daya manusia, lahan dan kelembagaannya.



Gbr 32. Bengkel sederhana yg dibina sedang menyelesaikan fabrikasi alat pemipil jagung sederhana



Gbr. 33 Peragaan dan training cara mengoperasikan dan merawat alat pemipil jagung sederhana

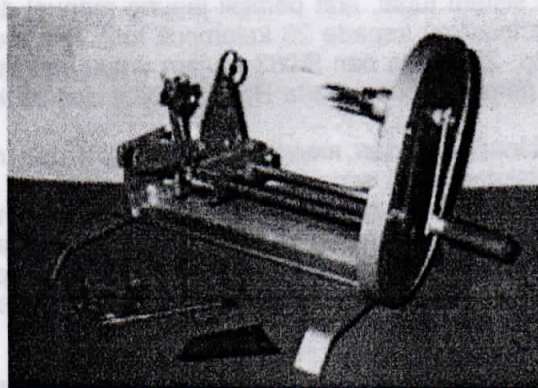
21. Pengupas dan Perajang Multiguna

Alat pengupas dan perajang multiguna Model AMU-1 dapat digunakan untuk mengupas, merajang dan corring berbagai buah dan sayur seperti: sukun, timbul, apel, peer, mengupas mangga, kentang, waluh, dan mengupas, merajang serta menyawut umbi-umbian dalam satu operasi.

Alat ini terdiri dari kerangka, pisau pengupas, pisau perajang atau kombinasi perajang dan corring, pemegang produk yang akan dikupas/ dirajang serta engkol. Pengoperasian alat ini sangat sederhana. Langkah awal yang dilakukan adalah meregangkan pisau pengupas dan menahan dengan kunci penahan kemudian menarik pemegang produk kekanan. Produk yang akan dikupas, dirajang dan corring kemudian dijepit dengan pemegang dengan menusukkan jarum pemegang kepusat produk tersebut. Pengunci pisau pengupas dilepas kemudian engkol diputar. Sehingga proses pengupasan, perajangan dan corring berlangsung.

Alat ini dapat digunakan untuk operasi tunggal seperti pengupasan atau perajangan. Operasi corring harus dikombinasi dengan perajangan. Untuk operasi tersebut digunakan salah satu pisau yang diinginkan yaitu pisau pengupas, perajang atau kombinasi pisau perajang dan corring. Pisau pengupas dapat digunakan untuk penyawut dengan mengganti bentuk pisaunya.

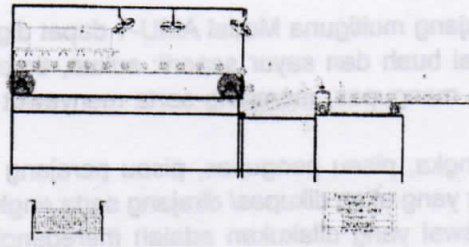
Alat ini dilengkapi dengan berbagai bentuk pemegang produk sehingga dapat digunakan untuk produk dengan bentuk yang beraturan maupun tidak, produk bulat, silindris, produk pejal, berbiji, berongga, dan berbagai bentuk lainnya.



Gambar 34. Alat pengupas dan perajang buah dan umbi-umbian multiguna

Spesifikasi

Nama alat	: Pengupas dan Perajang Multiguna
Model	: AMU-2 2002
Dimensi	
Panjang	: 425 mm
Lebar	: 210 mm
Tinggi	: 240 mm
Berat	: 2 kg
Kapasitas	: +/- 30 detik/ buah yang dikupas/dirajang



Gambar 31. Mesin sortasi buah manggis

20. Alat Dan Mesin Pertanian Tepat Guna Untuk Petani Miskin

Pada kondisi dimana petani berada pada tingkat yang rendah dalam hal kesejahteraan, akses terhadap sumberdaya, kesadaran kritis, partisipasi dan posisi tawar; maka masukan teknologi mekanisasi pertanian mempunyai peran yang strategis. Telnologi mekanisasi pertanian merupakan salah satu alternatif untuk mencapai peningkatan produktifitas dan efisiensi pada proses produksi pertanian tanaman pangan dan pengolahan hasil agar segera dapat memnuhi kebutuhan petani dengan kualitas yang baik dan berdaya jual tinggi. Pada TA 2003 kegiatan penelitian dan pengembangan alat dan mesin pertanian tepat guna untuk petani miskin, dialokasikan di kabupaten Blora Propinsi Jawa Tengah. Jenis alsin yang dibutuhkan adalah alat tanam biji-bijian sistem tugal, alat pemipil jagung manual dan perajang singkong manual. Alsин tersebut didistribusikan kepada 20 kelompok tani. Biaya operasi dan kapasitas kerja alat tersebut adalah Rp. 29 Rp/ha dan 0.083 ha/jam untuk alat tanam biji-bijian Rp. 29 Rp/kg dan 65 kg/jam untuk pemipil jagung; serta Rp. 51 Rp/kg dan 35 kg/jam untuk perajang singkong.

Untuk meneliti, mengidentifikasi dan mengembangkan alat dan mesin pertanian yang sudah ada dan introduksi alsintan yang sepadan dengan aspek-aspek dimensi petani lahan kering, dalam kerangka percepatan, peningkatan efisiensi produksi, meningkatkan mutu produk, meningkatkan nilai produk hasil pertaniannya, serta peningkatan pendapatan petani. Tujuan jangka panjang untuk meningkatkan kesejahteraan petani melalui imput teknologi alsintan sederhana dan usaha pemberdayaan sumber daya manusia, lahan dan kelembagaannya.



Gbr 32. Bengkel sederhana yg dibina sedang menyelesaikan fabrikasi alat pemipil jagung sederhana



Gbr. 33 Peragaan dan training cara mengoperasikan dan merawat alat pemipil jagung sederhana

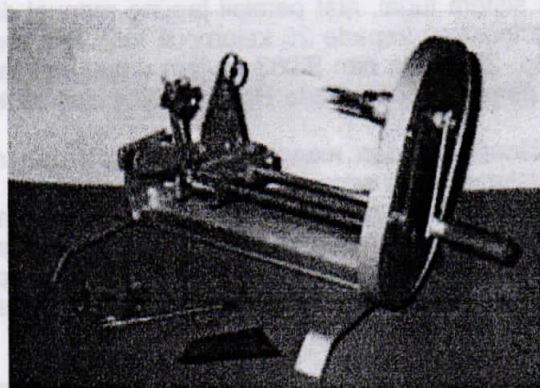
21. Pengupas dan Perajang Multiguna

Alat pengupas dan perajang multiguna Model AMU-1 dapat digunakan untuk mengupas, merajang dan corring berbagai buah dan sayur seperti: sukun, timbul, apel, peer, mengupas mangga, kentang, waluh, dan mengupas, merajang serta menyawut umbi-umbian dalam satu operasi.

Alat ini terdiri dari kerangka, pisau pengupas, pisau perajang atau kombinasi perajang dan corring, pemegang produk yang akan dikupas/ dirajang serta engkol. Pengoperasian alat ini sangat sederhana. Langkah awal yang dilakukan adalah meregangkan pisau pengupas dan menahan dengan kunci penahan kemudian menarik pemegang produk kekanan. Produk yang akan dikupas, dirajang dan corring kemudian dijepit dengan pemegang dengan menusukkan jarum pemegang kepusat produk tersebut. Pengunci pisau pengupas dilepas kemudian engkol diputar. Sehingga proses pengupasan, perajangan dan corring berlangsung.

Alat ini dapat digunakan untuk operasi tunggal seperti pengupasan atau perajangan. Operasi corring harus dikombinasi dengan perajangan. Untuk operasi tersebut digunakan salah satu pisau yang diinginkan yaitu pisau pengupas, perajang atau kombinasi pisau perajang dan corring. 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.



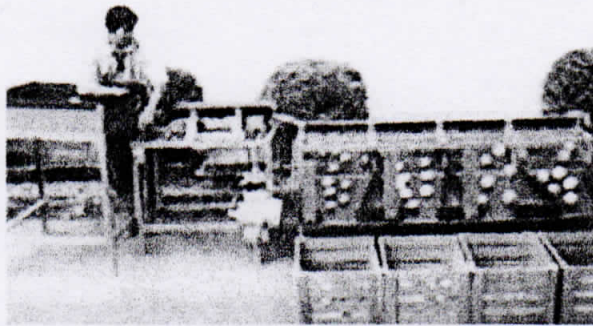
Gambar 34. Alat pengupas dan perajang buah dan umbi-umbian multiguna

Spesifikasi

Nama alat	: Pengupas dan Perajang Multiguna
Model	: AMU-2 2002
Dimensi	
Panjang	: 425 mm
Lebar	: 210 mm
Tinggi	: 240 mm
Berat	: 2 kg
Kapasitas	: +/- 30 detik/ buah yang dikupas/dirajang

22. Mesin Sortasi Buah Berdasarkan Ukuran Diameter

Pada panen raya jeruk, penanganan buah secara tepat dan segera perlu dilakukan di sentra-sentra produksi jeruk. Dengan demikian kerusakan-kerusakan seperti kerusakan fisik (karena penguapan air, kulit buah berkeriput), kerusakan mekanis (karena tumpukan buah, benturan buah) maupun kerusakan mikrobiologis (pembusukan) dapat dihindari. Salah satu proses penanganan buah jeruk adalah grading/sortasi. Secara tradisional, proses sortasi dilakukan menggunakan tenaga manusia dengan kemampuan terbatas (kapasitas sekitar 60 - 75 kg/jam) untuk mengatasi keterbatasan ini, alsin sortasi sangat diperlukan agar jeruk tidak terlalu lama ditimbun pada saat panen raya. Alsin sortasi jeruk (dengan panjang = 2.400 mm, lebar = 1.880 mm, tinggi = 1.100 mm) mempunyai kapasitas 300 - 400 kg/jam dan mampu menyortasi sampai 4 grade. Alsin ini menggunakan tenaga penggerak motor listrik 1 HP atau dapat juga digunakan motor bensin 3,5 HP. Bahan dan konstruksi alsin ini sederhana sehingga mudah digunakan dan dirawat di daerah sentra produksi.



Gambar 35. Alat sortasi buah berbentuk bulat

PENUTUP

Berbagai macam teknologi mekanisasi telah dihasilkan melalui proses penelitian dan pengembangan yang melibatkan berbagai pihak, namun masih diperlukan upaya agar teknologi tersebut sampai ke pengguna dan bermanfaat. Untuk itu diperlukan strategi, program dan perencanaan penelitian/ perekayasa secara terarah, terinci dan tepat untuk mempercepat proses adopsi teknologi dalam rangka mendukung pertanian modern, berorientasi pada agribisnis yang berdaya saing dan yang berpihak pada rakyat.

Hasil penelitian akan menjadi suatu rekomendasi paket teknologi yang sifatnya lengkap dan siap dikembangkan apabila dari awal, semua aspek penelitiannya memperhatikan variabel-variabel kelayakan teknis, ekonomis, sosial dan kelembagaan di semua skala ekonomi. Oleh karena itu diperlukan terobosan penelitian yang bersifat lebih integratif, komprehensif dan transparan untuk mempermudah dan memperlancar aspek siap terapan dan siap kaji lebih lanjut.

Sosialisasi teknologi merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari proses diseminasi komunikasi hasil penelitian dan perekayasaannya, sehingga tahapan sosialisasi perlu diprioritaskan dalam upaya promosi hasil-hasil litbang mekanisasi pertanian.

... dengan demikian... (text is mirrored and mostly illegible)



Gambar 3.1 Alat pompa pestisida manual

PENUTUP

Berbagai macam teknologi... (text is mirrored and mostly illegible)