

**ALAT DAN MESIN PERTANIAN TEPAT GUNA
UNTUK TANAMAN PADI DALAM Mendukung PROGRAM
PENINGKATAN PRODUKSI BERAS NASIONAL (P2BN)**

Kiki Suheiti

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi

ABSTRAK

Pada tahun 2007 pemerintah telah menargetkan produksi padi mencapai 61 juta ton gabah kering giling (GKG) melalui program Peningkatan Produksi Beras Nasional (P2BN). Untuk mendukung program ini tidak hanya mengenai input dalam bentuk luas areal dan jenis tanaman yang dibudidayakan, melainkan juga mengenai kebutuhan alat dan mesin pertanian sebagai faktor pendukung usaha tani. Peran keteknikan dan teknologi mekanisasi merupakan salah satu upaya menciptakan sistem pertanian yang lebih baik dan efisien, yang mencakup pula penyediaan alsintan, mendorong petani meningkatkan produktivitas lahan, mengatasi masalah transport serta meningkatkan kualitas lahan dan hasil pertanian. Pengembangan teknologi mekanisasi atas dasar kondisi fisik dan sosial ekonomi akan berdampak positif pada perubahan dan mendorong berkembangnya usaha pertanian. Alsintan tepat guna untuk tanaman padi meliputi alat dan mesin pengolah tanah, alat tanam, mesin panen, mesin perontok, mesin pengering, Keterbatasan dana untuk memiliki alsintan dapat dilakukan dengan sistem sewa jasa melalui Usaha Pelayanan Jasa Alsintan (UPJA), sehingga teknologi mekanisasi yang ada dapat lebih diadopsi untuk pengembangan agribisnis.

Kata kunci: alat dan mesin pertanian, padi, tepat guna, P2BN

PENDAHULUAN

Sektor pertanian merupakan salah satu diantara berbagai potensi sumber daya alam yang seharusnya didisain, diusahakan dan dikelola dengan sebaik-baiknya. Usaha pokok pembangunan pertanian bukan hanya meliputi pengembangan diversifikasi dan intensifikasi pertanian serta rehabilitasi pertanian, melainkan yang tidak kalah pentingnya adalah tersedianya inventarisasi sumber daya pertanian yang ada termasuk di dalamnya teknologi yang mudah dioperasikan, yang sangat erat kaitannya dengan peningkatan pendapatan rumah tangga pertanian, peningkatan produktivitas kerja, kenyamanan dalam bekerja, peningkatan kemampuan penguasaan dan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi pertanian serta peningkatan kualitas produksi pangan dan gizi.

Isu yang saat ini hangat dibicarakan adalah pemanasan global mengakibatkan perubahan iklim yang mempengaruhi berbagai sektor kehidupan di dunia, termasuk sektor pertanian di Indonesia. Pemanasan global mengakibatkan iklim pertanian yang tidak menentu, menyebabkan perberasan nasional menjadi tidak stabil, situasi yang demikian direspon oleh pemerintah dengan melakukan aksi program Peningkatan Produksi Beras Nasional (P2BN). Keberhasilan program ini juga sangat didukung oleh tersedianya alsintan yang memadai di tingkat petani.

Aplikasi alsintan yang paling sering digunakan pada tanaman pangan terutama padi adalah alat pengolah tanah dan panen yang perkembangannya sangat pesat sejak dekade '80-an hingga sekarang (Elmer, 1987)

Namun demikian, penggunaan alsintan ditingkat petani masih terbatas. Petani umumnya masih menggunakan cara-cara manual dan sederhana dalam mengolah produk pertaniannya. Kondisi ini menunjukkan bahwa banyak faktor yang mempengaruhi kesiapan petani dalam penyerapan dan penerapan teknologi mekanisasi tersebut. Untuk itu perlu pengembangan alsin tepat guna ditingkat petani dalam mendukung keberhasilan program P2BN.

Alsintan Tepat Guna Pada Tanaman Padi

Teknologi tepat guna secara sederhana diartikan sebagai teknologi yang dapat dibuat atas dasar ketersediaan komponen lokal, dan dapat dikembangkan oleh sumber daya manusia lokal pula (Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan, 1994). Jika dikaitkan dengan keberadaannya maka *hand tractor*, *power thresher*, *pedal thresher*, alat penyemprot hama merupakan alsintan yang seluruh komponennya hampir dapat diciptakan dan dikembangkan secara lokal. Pengembangan alsintan dapat membantu penciptaan lapangan kerja baru bagi masyarakat/petani, dalam bidang pendapatan untuk pemilik atau pengusaha alat, operator dan bengkel-bengkel pengrajin (Dinas Pertanian, 1997).

Pemilihan tipe dan ukuran alsintan umumnya dihubungkan dengan luas areal dan jenis tanaman. Alsintan yang selektif dalam pemakaiannya akan mampu menjamin keberhasilan petani pada tingkat komersil. Diantara berbagai manfaat yang dapat diperoleh dengan penggunaan alsintan adalah penurunan upah tenaga kerja yang merupakan komponen biaya produksi yang cukup besar, peningkatan produktifitas lahan dengan tercapainya pengolahan tanah yang lebih sempurna, percepatan waktu dalam penanaman,

pemeliharaan dan panen, serta mengurangi kerugian akibat kehilangan hasil disaat panen (Daulay, 1999).

Dengan berbagai manfaat dari penggunaan alsintan tersebut maka terlihat peningkatan penggunaan alsintan pada sub sektor tanaman pangan pada dua dekade terakhir baik secara horizontal maupun vertikal. Hal ini dapat dilihat melalui statistik penggunaan beberapa alsintan tanaman pangan yang meningkat dari tahun 1994-1997.

Tabel 1. Jumlah sebaran alsintan di Indonesia sejak tahun 1981-1997

Jenis alsintan	Jumlah unit pada tahun			
	1981	1994	1995	1997
Traktor roda 2 dan roda 4	8.693	55.808	59.991	69.509
Pompa air	----	---	87.484	95.799
Penyemprot	418.237	1.309.966	1.387.233	1.517.454
Perontok/pengering	16.260	266.149	375.665	397.833
Penggiling/RMU/huller	17.087	74.074	86.720	92.550

Sumber: BPS, data diolah (1997) dalam Partowijoto (2000).

Beberapa jenis alsintan yang sudah digunakan di Sumatera Utara adalah sebagai berikut:

1. Alat pengolah tanah, seperti; Traktor roda dua (Hand traktor), Traktor roda empat, terdiri dari ukuran mini (<25 PK), ukuran sedang (25-50 PK), ukuran besar (> 50 PK)
2. Alat tanam , seperti; Jabber, Seeder dan Transplanter
3. Alat untuk pemeliharaan/ perawatan tanaman, seperti; alat pemupukan (aplikator), alat pemberantasan hama/ pengganggu tanaman, seperti; Hand Sprayer, Knapsack Power Sprayer, Skid Power Sprayer, Swing Fog, Emposan, dan pompa air
4. Alat panen, seperti; Sabit bergerigi, Reaper dan Combine Harvester
5. Alat pengolah padi, seperti; Thresher, Cleaner, Dryer, Penggiling padi tipe besar dan kecil, Rice Milling Unit, Rubber Roll, Engelberg, Husker, Polisher (Daulay,1999)

Alat Dan Mesin Pengolah Tanah

Sebelum memasuki masa tanam, umumnya petani menyiapkan lahan pertanian dengan sistem tanpa olah tanah (TOT) dan olah tanah sempurna (OTS). Penyiapan lahan tanpa olah tanah dilakukan dengan cara menebas atau dengan menggunakan herbisida atau gabungan cara tebas dan herbisida. Sedangkan sistem olah tanah sempurna dilaksanakan

menggunakan traktor berikut implement lainnya, dan saat ini rata-rata petani di daerah pasang surut terutama pada lahan potensial sudah melakukannya.

Pada umumnya instrumen yang digunakan dalam pengolahan tanah adalah bajak singkal kemudian dilanjutkan dengan gelebeg atau garu untuk melumpurkan dan meratakan. Dalam menyelesaikan pekerjaan olah tanah tersebut waktu yang dibutuhkan 16-20 jam/ha dan kapasitas kerja traktor yang dihasilkan bervariasi antara 0,30-0,65 ha/hari atau rata-rata 0,50 ha/hari. Umumnya pada tanah-tanah mineral, kapasitas kerja traktor lebih tinggi dibanding pada tanah gambut. Pengolahan tanah kering pada lahan gambut akan meningkatkan kapasitas kerja dari 0,093 ha/jam menjadi 0,148 ha/jam, sedangkan penggenangan di tanah mineral akan meningkatkan kapasitas kerja dari 0,100 ha/jam menjadi 0,115 ha/jam (Ananto dan Astanto, 2000).

Selain jenis lahan, kapasitas kerja traktor juga dipengaruhi oleh jumlah vegetasi yang tumbuh dan sisa tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas kerja traktor pada lahan yang bersih lebih tinggi dibanding pada lahan bersemak. Sedangkan pada lahan yang kondisi lahannya lunak/lembek dan tergenang, pengolahan tanah dapat langsung dikerjakan menggunakan gelebeg.

Penggunaan traktor saat ini sudah menjadi kebutuhan utama petani untuk mengolah tanah, mengingat pengolahan tanah dengan tenaga buruh dianggap menjadi semakin mahal. Hal ini seiring juga dengan berkurangnya ketersediaan tenaga kerja karena telah beralih profesi ke non pertanian serta meningkatnya upah buruh disamping lamanya waktu pengolahan tanah. Kondisi tersebut mendorong petani untuk menggunakan tenaga traktor dan mesin perontok padi. Hasil ini tampak dari tingkat adopsi traktor yang meningkat dari 15,2% pada tahun 1990 menjadi 19,4% pada tahun 1993, sedangkan tingkat adopsi mesin perontok padi meningkat lebih tinggi yaitu dari 15,4% menjadi 25,6% (Ananto dan Astanto, 2000). Namun demikian peningkatan permintaan akan jasa mesin perontok pada tingkat ketersediaan kapasitas pelayanan yang relatif rendah tersebut mengakibatkan pula peningkatan sewa riil dari mesin perontok padi di pedesaan.

Alat Tanam

Penyiapan lahan yang dilakukan petani umumnya dengan tanpa olah tanah yaitu lahan disemprot dengan herbisida dan rumputnya ditebas. Pada kondisi ini tidak semua alat

tanam dapat dioperasikan dengan baik, apalagi kondisi tanah masih bergelombang. Pada Tabel 2. disajikan kinerja beberapa alat tanam padi pada lahan lebak dangkal.

Tabel 2. Keragaan berbagai alat tanam pada pertanaman padi di lahan lebak dangkal MK. 2002

Jenis alat tanam	Kecepatan kerja (10 m/dt)	Kapasitas kerja (jam/ha)	Efisiensi (%)	Jumlah benih (kg/ha)
ATL traktor tangan	18	4,6	82	29,7
RIP	27	9,2	76	79,7
Tugal tradisi (2 orang)	--	41,5	--	83,2

Sumber: Noor. *et.al.*,2002

Hasil pengujian dan modifikasi berbagai alat tanam yang dilakukan di lahan lebak dangkal memperlihatkan bahwa prototype alat tanam suntik bergulir (RIP) dua jalur sistem manual dapat berfungsi dengan baik pada penanaman padi diawal musim penghujan. Penggunaan alat tersebut dapat mempersingkat waktu kerja dari 42 jam/ha menjadi 9 jam/ha pada padi gogo rancak. Selain itu juga dapat menghemat pemakaian benih kedelai dari 83 kg/ha menjadi 80 kg/ha (Noor, *et.al.* 2002).

Alat Dan Mesin Panen Dan Pascapanen

Panen sebagai bagian akhir produksi menjadi sangat kritis manakala faktor tenaga kerja merupakan salah satu variabel pembatas. Hampir 25% tenaga kerja dicurahkan pada kegiatan panen, seperti halnya pada pengolahan tanah. Pertimbangan utama dalam melakukan substitusi tenaga kerja adalah susut panen yang besar (6-9%). Penelitian menunjukkan bahwa panen harus dilakukan pada saat yang tepat, agar susut panen menjadi minimum terutama untuk varietas-varietas padi yang mudah rontok.

Kelangkaan tenaga kerja merupakan masalah yang sering timbul pada saat akan dilaksanakan panen, sehingga memberikan peluang mundurnya waktu panen, sehingga susut akan menjadi besar. Teknologi mekanisasi panen yang sudah ada saat ini adalah *reaper*, *reaper binder*, *stripper*, *combine harvester*. Hasil pengujian teknologi tersebut memberikan angka susut bervariasi dari angka 0,1% sampai maksimum 2% pada *reaper* (Balai Besar Alat Dan Mesin Pertanian, 1999).

Umumnya alat yang banyak dijumpai di lapangan saat panen adalah sabit, baik sabit biasa maupun bergerigi. Penggunaan sabit sebagai alat panen karena perontokan padi

akan dilakukan dengan cara banting (gebot) terutama untuk padi varietas unggul. Tapi saat ini penggunaan sabit sudah banyak diterapkan untuk panen padi lokal, walaupun demikian penggunaan ani-ani masih tetap digunakan terutama untuk tanaman padi lokal yang umur panennya tidak merata atau terjadi kerebahan karena varietas dan angin.

Masukan teknologi alsintan berupa alat panen bermesin merupakan harapan dari setiap petani padi. Mesin panen padi *reaper* dan *stripper* dapat digunakan di lahan pasang surut terutama untuk tanaman padi varietas unggul yang waktu panennya bertepatan dengan musim kemarau pada penanaman kedua. Sistem kerja mesin *reaper* adalah memotong batang padi dan hasil potongan dilepaskan ke samping mesin berjalan, sehingga masih menggunakan tenaga kerja manusia untuk mengumpulkannya, walau kondisi lahan sedikit berair, mesin *reaper* masih dapat dioperasikan.

Tabel 3. Keragaan 2 jenis mesin panen di lahan rawa pasang surut, Inlitra Hd. Manarap, Kalimantan Selatan pada tahun 2001

Uraian	Satuan	Mesin panen	
		Reaper	Stripper
Kapasitas kerja lapang	(jam/ha)	5,63	8,50
Efisiensi	(%)	89,90	--
Bahan bakar minyak	(lt/ha)	3,60	13,38
Gabah tak terpanen	(%)	3,65	2,22
Gabah tercecer	(%)	13,75	10,46
Kotoran	(%)	--	7,92

Sumber: Noor dan Muhammad (1998); Noor *et. al.*, (2002)

Cara kerja mesin panen *stripper* adalah dengan merontokkan gabah yang masih dimalai dengan cara menyisir malai langsung di pertanaman dan gabah yang terontok dimasukkan ke dalam bak penampung. Apabila bak telah terisi penuh maka dilakukan pergantian bak penampung lain yang sudah disiapkan sebagai cadangan untuk menghindari kehilangan waktu kerja mesin. Hasil pengujian Noor, *et.al* (2001), menunjukkan bahwa kapasitas kerja yang dihasilkan *reaper* 5,63 jam/ha sedangkan *stripper* 8,50 jam/ha dengan keadaan gabah kotor yang telah dirontok.

1. Mesin Perontok

Setelah dilakukan panen baik dengan sabit atau dengan mesin panen (reaper), maka perontokan segera dilakukan untuk menghindari terjadinya kerusakan karena kadar air yang masih tinggi pada tumpukan jerami yang akan menyebabkan terjadinya panas yang tinggi dan akan membusuk.

Penggunaan mesin perontok untuk melepas gabah dari malai tidak dapat dipisahkan dengan perkembangan padi varietas unggul baru berumur pendek dan mudah rontok. Penggunaan mesin perontok diawali dengan menggunakan sabit untuk memanen serta melepas butir gabah dengan memukulkan batang padi pada papan atau susunan bambu yang renggang kemudian berkembang menjadi perontok semi mekanis dengan sistem pedal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan mesin perontok tipe TH66-G88 dengan kecepatan putar 370 rpm sampai 700 rpm menghasilkan kapasitas perontokan 424,2 kg/jam - 723,6 kg/jam dengan kerusakan gabah < 1%. Pengembangan mesin perontok tipe TH6-G88 dapat menekan waktu perontok dari 12 jam/ha pada penelitian tahun 1999 menjadi 11,3 jam/ha (Umar, *et.al* 2001).

Tabel 4. Pengaruh kekuatan motor penggerak terhadap kapasitas perontokan dengan mesin perontok tipe TH6-G88

Motor penggerak (HP)	Kapasitas perontokan sesuai putaran (kg/jam)				
	370	480	590	700	Rata-rata
5,5	438,0	547,8	630,0	700	592,5
7,2	403,8	535,8	640,2	712,2	573,0
8,5	430,2	547,8	604,2	703,8	571,5
Rata-rata	424,2	543,6	624,6	723,6	
Peningkatan (%)	--	0,019	0,013	0,016	

Sumber: Umar, *et.al*, (2001)

2. Mesin Pengereng

Salah satu tahapan proses penanganan pasca panen yang sangat menentukan adalah pengeringan, hal ini berkaitan dengan mutu beras yang akan dihasilkan setelah diproses lebih lanjut ke penggilingan. Kadar air sekitar 13% adalah batasan untuk mengetahui baik tidaknya hasil gabah yang telah dikeringkan sehingga dalam proses lanjutan ke penggilingan, mutu beras akan tetap tinggi. Masalah yang sering timbul adalah

pengeringan gabah pada musim hujan. Pada kondisi ini, terjadi penumpukan gabah dengan kadar air yang masih tinggi dan akan berakibat tingginya kerusakan bahkan ada yang tumbuh. Selain itu rata-rata petani tidak mempunyai lantai jemur, sehingga jumlah gabah yang akan dijemur dalam sehari sangat sedikit yaitu lebih kecil dari satu ton. Untuk mengatasi masalah tersebut, pemerintah membangun unit-unit penyewaan jasa alsintan (UPJA). Melalui program ini petani dapat menyewa mesin pengering yang akan berguna untuk proses pascapanen padi. Menurut Noorginayuwati, *et.al.*(2002), penggunaan mesin pengering di lahan pasang surut pada beberapa desa di Sumatera Selatan telah berkembang dan diminati oleh petani sedangkan di Kalimantan Selatan penggunaan mesin pengering belum berkembang. Mesin pengering juga dapat digunakan selain pada tanaman padi, karena di lahan pasang surut banyak juga diusahakan tanaman palawija antara lain jagung dan kacang-kacangan yang juga membutuhkan pengeringan.

Dalam rangka pengembangan mesin pengering, perlu diperhatikan mutu beras yang dihasilkan, pengoperasian oleh operator dan transportasi untuk mengantarkan gabah ke lokasi pengeringan. Selain itu bila keadaan atau kondisi tidak hujan maka petani lebih mengandalkan sinar matahari untuk mengeringkan gabah. Selanjutnya untuk pengembangan mesin pengering hasil kajian di Sumatera Selatan terhadap penempatan mesin pengering yang menjadi satu dengan RMU adalah paling baik, dan mesin pengering yang terpisah dari RMU kurang berkembang dengan baik. Keefektifan mesin pengering bila disatukan dengan RMU adalah pengangkutan gabah untuk dikeringkan sekaligus untuk kemudian gabah bisa langsung digiling.

Tabel 6. Kinerja mesin penggiling pada berbagai cara penempatan

Uraian	Pola penempatan		
	Di RMU	Diantara RMU	Terpisah dari RMU
Jumlah hari kerja	24	17	3
Kapasitas pengeringan (kg/hari)	2616	2724	2000
Jumlah petani	18	15	3
Konsumsi solar (lt/jam)	0,97	1,93	1,00
Konsumsi m.tanah (lt/jam)	6,60	3,97	3,50
Biaya sewa (Rp/kg)	40	30	25

Sumber: Sutrisno dan Ananto (2000)

3. Mesin Penggiling

Umumnya mesin penggilingan padi yang banyak diusahakan di wilayah pasang surut Kalimantan Selatan adalah Rice Milling Unit (RMU) tipe *double-pass*, yakni pemecah kulit dan pemutih berada pada unit yang terpisah, sedangkan tipe *single-pass* (Engelbert) sudah tidak digunakan lagi. Namun RMU *single-pass* yang dilakukan pengujian adalah mesin bantuan Jepang merek Satake yang dikelola dengan sistem UPJA. Saat ini unit penggilingan padi yang beroperasi di Kalimantan Selatan sudah cukup banyak terutama di daerah sentra-sentra produksi padi. Menurut Ananto *et.al* (1999), melaporkan bahwa dilahan pasang surut Sumatera Selatan sebanyak 85,72% pemilik mengatakan usaha penggilingan padi menguntungkan. Hasil giling pertahun dapat mencapai 747 ton atau sekitar 49% dari kapasitas terpasang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas kerja dari mesin giling *double-pass* pada putaran penyosoh 904 rpm sebesar 237,75 kg/jam tapi menurunkan persentase beras kepala rata-rata 29,6% (Umar, 2003).

Masalah terbesar bagi usaha RMU adalah persaingan yang ketat dan seringnya terjadi kegagalan panen, sehingga jumlah gabah yang akan digiling relatif berkurang, dengan demikian menurunkan kinerja RMU. Hasil survey menunjukkan bahwa pengembangan RMU *double-pass* pada permasalahan di lapangan bahwa dalam masalah memilih RMU petani biasanya lebih memperhatikan jumlah beras yang dihasilkan dibandingkan mutu berasnya.

Umumnya alat introduksi seperti perontok atau penggilingan *double-pass*, walau kapasitas kerja yang dihasilkan tinggi tetapi tingkat kerusakan fisik juga masih tinggi. Hal ini disebabkan makin cepat putaran silinder perontok atau penyosoh menyebabkan makin keras gabah menerima deraan sehingga gabah bisa retak dan saat penggilingan akan terjadi butir/beras patah. Hal ini yang banyak menimbulkan kerusakan fisik.

Analisis Biaya Dan Kelayakan

Hasil penelitian Ananto dan Astanto (2000), menunjukkan bahwa pengelolaan traktor sewa perorangan masih lebih baik dibanding dengan berkelompok dan menguntungkan dengan nilai B/C lebih besar 1. Sedangkan pada penelitian sebelumnya diketahui bahwa B/C ratio yang dihasilkan usaha jasa mesin perontok secara kelompok diatas 2 dan pengelolaan secara perorangan diatas 3, hal ini menunjukkan bahwa kedua

cara pengelolaan menguntungkan dan layak untuk dikembangkan (Astanto dan Ananto, 1999).

Dari data tersebut menggambarkan bahwa pengelolaan mesin perontok secara perorangan lebih menguntungkan, dengan demikian kepemilikan traktor dan mesin perontok untuk diusahakan dengan agribisnis sistem sewa jasa akan lebih berkembang. Selain itu dengan melihat kapasitas yang dihasilkan masih belum terlalu tinggi, perlu ditingkatkan lagi sehingga usaha akan lebih menguntungkan.

KESIMPULAN

1. Dalam rangka mendukung program peningkatan Produksi Beras Nasional (P2BN) pengembangan penggunaan alsintan yang sesuai dengan kebutuhan pada tingkat petani dapat memacu keberhasilan program tersebut untuk meningkatkan produksi beras.
2. Perkembangan traktor tidak memberi dampak negatif terhadap tenaga kerja dan berpengaruh positif terhadap tingkat upah.
3. Penggunaan mesin perontok dan penggilingan padi dapat meningkatkan kualitas beras dengan menekan kerusakan fisik (kerusakan gabah < 1%).
4. Sistem sewa jasa melalui usaha pelayanan jasa alsintan (UPJA) dapat mengatasi keterbatasan dana untuk memiliki atau mengusahakan alsintan sehingga teknologi mekanisasi yang ada dapat lebih diminati untuk pengembangan agribisnis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Ibu Ir. Nur Asni, MS. dan Ibu Linda Yanti, MSi. atas bimbingan dan kerjasamanya yang sangat baik.

DAFTAR PUSTAKA

Ananto, E.E., Astanto, Sutrisno, E. Suwangisah dan Soentoro. 1999. Perbaikan Penanganan Panen dan Pascapanen di Lahan Pasang Surut Sumatera Selatan. Laporan Teknis P2SLPS2. Badan Litbang Pertanian.

- Ananto, E.E. dan Astanto, 2000. Kelayakan Usaha Jasa Pelayanan Alsintan (Traktor) Kelompok Tani di Lahan Pasang Surut Sumatera Selatan. Laporan Teknis P2SLPS2. Badan Litbang Pertanian.
- Astanto. dan E.E Ananto. 1999. Optimalisasi Sistem Penanganan Panen Padi di Lahan Pasang Surut Sumatera Selatan. Bulletin Enjiniring Pertanian: VI (1/2). BBP Alsintan. Serpong.
- Balai Besar Alsintan. 1999. Rencana Induk Penelitian dan Perekayasaan Alat dan Mesin Peratanian.
- Daulay, S.B., 1999. Menggapai Potensi Pengembangan Alsintan di Sumatera Utara. Makalah Dialog Terbuka “Perkembangan Teknologi Pertanian di Sumatera Utara”, P. Studi Teknik Pertanian, Fak. Pertanian USU, Medan – Fak. Pertanian Institut Teknologi Indonesia, Jakarta, FP USU, Medan, 10 Oktober 1998.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1994. Teknologi Desa, Buku I-III, Proyek Peningkatan Rintisan Sarjana Penggerak Pembangunan Desa, Jakarta.
- Dinas Pertanian Tk.I Sumut, 1997. Strategi Pengembangan Sistem Informasi Manajemen. Makalah Rapat Teknis Sistem Informasi Manajemen Daerah (SIMDA) Regional Sumatera, Medan, 24 Juli 1997.
- Elmer.L. Cooper, 1987. Agricultural Mechanics, Fundamentals and Aplications. Delmar Publisher Inc, Albany, NY. USA
- Noorinayuwati, Y. Rina, H. Sutikno dan H. Dj. Noor. 2002. Analisis Kelembagaan Kredit Pedesaan dan Usaha Pelayanan Jasa Alsintan (UPJA) di Daerah Rawa. Laporan Hasil Penelitian Proyek Pengkajian Teknologi Partisipatif (PAATF). Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa Banjarbaru.
- Noor, I. dan Muhammad. 1998. Evaluasi Alat Panen Padi di Lahan Pasang Surut. Dalam Aspek ekonomi dan kelembagaan system produksi dan distribusi dan penanganan hasil dan keteknikan petanian di lahan rawa. Hasil Penelitian Tanaman Pangan di Lahan Rawa. Balai Penelitian Tanaman Pangan Lahan Rawa Banjarbaru.
- Noor, I. Muhammad, dan H.Dj. Noor. 2002. Uji Kelayakan Alat Tanam Biji-Bijian di Lahan Lebak Dangkal. Laporan Tahunan Penelitian Pertanian Lahan Rawa 2002. Balittra, Puslitbangtanak. Badan Litbang Pertanian.

- Partowijoto, Achmadi. 2000. Pengembangan Teknologi dan Aplikasi Mekanisasi Untuk Mewujudkan Pertanian Modern dan Berkelanjutan. Pros. Seminar Nasional Teknik Pertanian (PERTETA), vol. 1 Juli 11-12 Juli. Hlm 1-9.
- Sutrisno dan E.E. Ananto. 2000. Pengaruh Cara Pengeringan Gabah Terhadap Rendemen dan Mutu Beras di Lahan Pasang Surut. Laporan Hasil Penelitian P2SLPS2. Badan Litbang Pertanian.
- Umar, S., I. Muchroji, dan Y.C Purwanta. 2001. Peningkatan Kecepatan Tenaga Putar Mesin Perontok Padi Tipe TH6-G88 Terhadap Kualitas Gabah Di Lahan Pasang Surut Sumatera Selatan. Dalam Pros. Seminar Nasional Inovasi Alat dan Mesin Pertanian Untuk Agribisnis. Badan Litbang Peratnian Deptan Bekerjasama dengan Perteta Jakarta.
- Umar, Sudirman. 2003. Pengaruh Kecepatan Linier Mesin Penyosoh Terhadap Mutu Beras di Daerah Pasang Surut. Habitat, Jurnal Ilmiah Fakultas Pertanian Unibraw Malang.