

## BAB VIII

### PEMANENAN

Waktu panen merupakan waktu kritis karena apabila dilakukan terlambat maka kualitas maupun kuantitas hasil akan berkurang. Padi sebagai tanaman yang dibudidayakan dengan sistem tanam serentak, apabila tiba waktu panen, akan membutuhkan tenaga kerja yang sangat banyak agar panen dapat diselesaikan tepat waktu. Kebutuhan tenaga kerja yang besar pada saat panen ini menjadi masalah pada daerah-daerah seperti di wilayah pasang surut. Oleh karena itu, diperlukan cara dan kapasitas kerja yang tinggi sehingga efisien dengan menggunakan mesin panen. Keuntungan penggunaan mesin panen antara lain lebih efisien dan biaya panen dapat lebih rendah dibanding cara tradisional.

Pemanenan padi harus dilakukan pada umur panen yang tepat, menggunakan alat dan mesin panen yang memenuhi persyaratan dengan sistem panen yang tepat. Ketidaktepatan dalam melakukan pemanenan padi dapat mengakibatkan kehilangan hasil yang tinggi mencapai 9,52% (Damardjati, *et al.*, 1988). Susut hasil panen dan rendahnya mutu gabah terjadi pada tahapan pemanenan dan perontokan sehingga sasaran utama untuk perbaikan penanganan pasca panen padi dititik beratkan pada komponen teknologi pemanenan, perontokan sampai pada rekayasa sosial sistem pemanenan padi. Usahatani tidak akan memberikan hasil yang memuaskan apabila panen dilaksanakan pada umur yang tidak tepat dan dengan cara yang kurang benar. Menurut Dirjen Tanaman Pangan dan Hortikultura (1999) tujuan pemanenan padi adalah untuk mendapatkan gabah dari hasil pertanaman di lapang pada tingkat kematangan optimal, mencegah kerusakan dan kehilangan hasil seminimal mungkin.

Umumnya pelaksanaan panen di lahan rawa pasang surut serentak sehingga tenaga panen kurang, akibatnya panen sering tertunda karena harus menunggu tenaga upahan dari luar daerah. Sistem panen yang berlaku di lahan rawa pasang surut Kalimantan Selatan dikenal dengan panen sistem borongan dan harian. Tenaga panen berasal dari luar daerah dan sistem panen borongan terbatas pada kelompok pemanen yang telah didapatkan oleh pemilik lahan. Umumnya kelompok pemanen ini melakukan panen untuk padi varietas lokal yang ditanam bersamaan dengan padi unggul musim kedua (kemarau).

Pemanen yang didatangkan dari luar daerah, menjadi tanggungan pemilik lahan selama proses panen dan merontok, baik untuk konsumsi maupun penginapan.

Untuk pertanaman padi unggul, biasanya pemanen hanya melakukan pemotongan menggunakan sabit dan pengumpulan padi di sawah, sedangkan perontokannya dilakukan melalui jasa mesin perontok. Gabah hasil panen akan tertumpuk hingga beberapa hari di sawah bila padi yang dipanen belum langsung dirontok. Akibat lamanya gabah menumpuk maka butir gabah akan masak bahkan sampai hangus karena suhu gabah yang tinggi. Selain itu tertundanya gabah untuk dirontok karena menunggu tersedianya jasa mesin perontok, butir gabah banyak yang rusak. Hal seperti inilah yang dapat menyebabkan terjadi peningkatan susut hasil yang tinggi. Dari penundaan perontokan padi selama 3 hari setelah gabah dipanen, kehilangan/susut hasil sebesar 6,65% (Umar, *et al.*, 1994).

Untuk penanaman padi lokal di lahan pasang surut, biasanya panen dilakukan dengan menggunakan ani-ani sehingga pelepasan butiran gabah dapat segera dilakukan oleh tenaga pemanen dengan cara irik (iles) pada sore hari selesai panen. Bila hasil panen tinggi dan tenaga tidak tersedia, maka padi lokalpun akan di panen menggunakan sabit dan pelepasan butir gabah menggunakan gebot atau mesin perontok, tapi ada juga yang menumpukkan hasil panennya beberapa hari dahulu dan merontoknya kemudian.

## 8.1 CARA PANEN

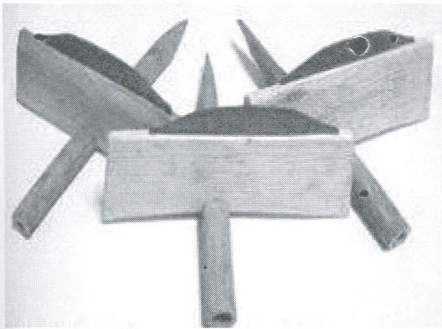
Panen padi dapat dilakukan dengan berbagai cara terkait dengan proses perontokannya atau pemisahan gabah dari malainya, yaitu : (1) malai padi dipotong diikuti pelepasan gabahnya dengan cara diiles; (2) batang padi dipotong diikuti pemisahan gabah dengan cara dirontokkan; (3) Gabah langsung dipisahkan dengan cara disisir langsung dan (4) batang padi dipotong langsung dirontok/gabahnya langsung dikemas. Untuk memenuhi persyaratan teknis, kesehatan, ekonomis dan ergonomis maka panen padi harus menggunakan alsin yang tepat dan sesuai. Alat panen yang sering digunakan adalah (1) ani-ani, (2) sabit biasa dan (3) sabit bergerigi (BPS, 1996). Alsin yang digunakan untuk memanen padi harus sesuai dengan jenis varietas padi yang akan dipanen. Dengan diintroduksinya varietas-varietas padi unggul baru yang memiliki potensi hasil tinggi dan berpostur pendek, maka terjadi perubahan alat panen dari ani-ani ke sabit biasa/bergerigi. Pada saat ini alsin untuk memanen padi telah berkembang mengikuti perkembangan varietas baru yang diintroduksikan. Alsin panen padi telah berkembang dari ani-ani menjadi sabit biasa kemudian sabit bergerigi dengan bahan baja yang sangat tajam dan terakhir telah diintroduksikan "*reapper, stripper dan combine harvester*". Cara panen padi tergantung alat perontok yang akan digunakan.

Berikut ini adalah cara-cara memanen padi dengan menggunakan ani-ani, sabit biasa/bergerigi, *mower* dan *reapper* serta *stripper*.

## 8.2. PANEN MENGGUNAKAN ANI-ANI

Panen padi dengan cara tradisional menggunakan ani-ani hingga saat ini masih terus dilakukan terutama di daerah lahan pasang surut yang menanam varietas lokal dan daerah pedalaman. Ani-ani merupakan alat panen padi yang terbuat dari bambu diameter 10-20 mm, panjang  $\pm$  10 cm dan pisau baja tebal 1,5-3,0 mm, Ani-ani biasanya hanya digunakan untuk memotong malai padi varietas lokal yang tahan rontok dan berpostur tinggi. Ani-ani digunakan pada varietas lokal yang tingkat kemasakannya kurang merata atau tanaman yang rebah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas kerja ani-ani berkisar 10-15 kg malai/jam dengan susut sekitar 3,2% dan kebutuhan waktu cara panen dengan ani-ani sebesar 127 jam/ha (Umar, 1991).

Adapun tahapan proses panen cara tradisional (ani-ani) berbeda dengan cara modern. Padi dipanen dengan ani-ani dalam bentuk malai kemudian diangkut untuk dijemur selanjutnya disimpan dalam lumbung (masih dalam bentuk malai). Proses perontokan dan pemberasan dilakukan sewaktu-waktu petani membutuhkan beras, mempergunakan alat tumbuk (lesung) ataupun menggunakan *thresher* untuk merontok dan untuk pemberasan dengan Rice Milling Unit (RMU).



Gambar 8.1. Alat panen ani-ani



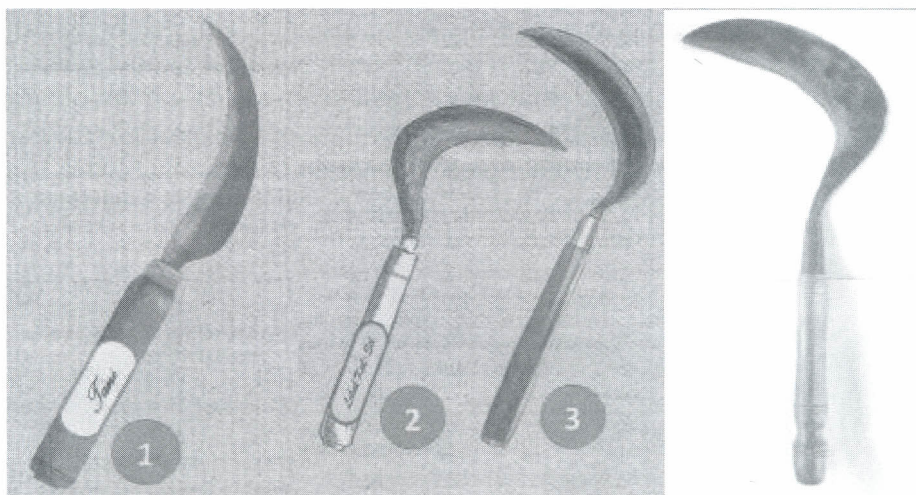
Gambar 8.2. Kelompok panen ibu-ibu yang menggunakan ani-ani

(Dok. Umar/Balittra)

## 8.3. PANEN MENGGUNAKAN SABIT

Sabit merupakan alat panen manual untuk memotong batang padi secara cepat. Ada dua jenis sabit yaitu sabit biasa dan sabit bergerigi. Sabit biasa/bergerigi pada umumnya digunakan untuk memotong padi varietas unggul

baru yang berpostur pendek seperti IR 64, IR 36, Ciherang dan lain-lain. Perkembangan penggunaan varietas unggul, telah merubah penggunaan alat panen dari ani-ani ke sabit biasa atau sabit bergerigi. Pemotongan batang padi dengan sabit biasanya untuk memanen padi varietas unggul dan dapat dilakukan dengan cara potong atas, potong tengah dan potong bawah tergantung cara perontokannya. Pemotongan batang padi bagian bawah (Gambar 8.4/inset) perontokannya dengan cara dibanting (gebot) atau menggunakan perontok baik perontok pedal maupun perontok mesin. Bila batang padi dipotong pada bagian atas atau tengah, maka perontokannya menggunakan perontok bermesin (*power thresher*). Kehilangan hasil pada panen padi dengan sabit adalah 3-8% (Damardjati *et al.*, 1989; Nugraha *et al.*, 1990). Namun dari segi mutu menunjukkan bahwa cara panen dengan sabit akan menghasilkan beras kepala lebih rendah dibanding cara panen ani-ani dan iles (Damardjati *et al.*, 1981).



**Gambar 8.3. a dan b.** Alat panen sabit gerigi dan sabit biasa

(Dok. Umar/Balittra)

Cara panen padi dengan sabit dapat dilakukan dengan sabit gerigi dan sabit biasa (lokal) tergantung dari daerahnya (Gambar 8.3a dan b). Batang/ jerami padi yang akan dipanen (bagian bawah/tengah) dipegang dengan tangan kiri kemudian sabit diletakkan ke batang padi sedikit miring ke arah atas ( $\pm 15^\circ$ ). Batang padi dipotong dengan gaya tarik miring ke arah atas sehingga batang padi terpotong. Setelah terpotong batang padi tersebut diletakkan di tepi tanaman yang terpotong.

Cara panen menggunakan sabit dan perontokan dengan mesin akan menimbulkan kerusakan mekanis yang tinggi pada butir gabah. Penggunaan

sabit biasa dan sabit bergerigi di lahan pasang surut Kalimantan Selatan relatif tidak memperlihatkan perbedaan waktu kerja panen. Waktu panen dengan sabit bergerigi sebesar 79,6 jam/ha, sedangkan dengan sabit biasa waktu panen lebih singkat yakni 73,4 jam/ha. Kehilangan hasil dari penggunaan dua jenis sabit yang berbeda, masing-masing sabit bergerigi 7,4%, sabit biasa sebesar 8,4% (Umar, 1991). Kemahiran petani memanen, ketajaman mata sabit, bentuk dan panjang sabit menyebabkan perbedaan susut hasil padi. Penggunaan sabit dan cara pemotongan juga berpengaruh terhadap kapasitas kerja dan tingkat kehilangan hasil panen padi. Panen dengan sabit bergerigi, potong atas (dekat malai) dapat menekan susut hasil dibanding potong tengah dan potong bawah, namun waktu kerjanya lebih lama (Tabel 8,1).

**Tabel 8.1.** Pengaruh cara pemotongan pada panen padi terhadap tingkat kehilangan hasil di lahan pasang surut. Kalimantan Selatan, 1995

Cara pemotongan dengan sabit bergerigi	Lama panen (jam/ha)	Susut hasil (%)
Potong atas (dekat malai)	135,20	10,72
Potong tengah (1/2 batang jerami)	115,30	16,42
Potong bawah (2/3 batang jerami)	112,20	15,98

Sumber : Noor *et al.*, 1995



**Gambar 8.4.** Panen padi menggunakan sabit biasa di lahan pasang surut Handilmanarap dan panen pada bagian bawah (inset) (Dok. Koesrini/Balittra).

Petani yang sudah terbiasa menggunakan sabit bergerigi akan merasakan perbedaan yang nyata dibanding sabit biasa. Sabit bergerigi makin sering dipakai, mata pisau geriginya akan makin tajam. Dari beberapa hasil penelitian menyebutkan bahwa pada saat proses panen terdapat pengaruh signifikan penggunaan sabit bergerigi dengan sabit biasa terhadap jantung petani, sabit bergerigi lebih berpihak pada kesehatan.

#### 8.4. CARA PANEN MENGGUNAKAN MESIN

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%) (BPS 1996). Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa panen harus dilakukan pada saat yang tepat, agar susut panen menjadi kecil, terutama untuk varietas-varietas yang mudah rontok (Setyono *et al.*, 2008). Mesin panen yang telah diintroduksi dan dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi dan kapasitas kerja seperti reapper, stripper dan combine harvester di beberapa lahan rawa pasang surut. Perkembangan alat panen dari sabit ke mesin panen relatif lambat karena harganya relatif mahal dan kepemilikan lahan yang relatif sempit.

Jenis mesin panen yang dipilih, diharapkan ada penyesuaian dari ketinggian posisi malai, padinya tidak mudah rontok dan digunakan pada kondisi lahan sawah yang tidak berair. Jika tidak demikian, maka efisiensi kerjanya akan rendah dan susut panen akan tinggi.

Ada beberapa jenis mesin panen padi, yaitu

- (a) *Mower*, yang berfungsi untuk memotong batang padi saja
- (b) *Reaper*, yang fungsinya hanya memotong dan merebahkan hasil potongan dalam alur
- (c) *Stripper*, berfungsi menyisir gabah yang ada pada batang padi
- (d) *Combine harvester*, yang fungsinya memotong dan merontokkan gabah serta menaruh gabah dalam karung

Dalam memilih mesin yang tepat untuk pemanenan padi, maka hal-hal berikut harus dipertimbangkan: (1) unjuk kerja dan upah dari buruh panen dengan cara tradisional, (2) harga, biaya perawatan, umur dan kinerja dari tiap mesin, (3) ukuran petakan lahan, (4) tinggi malai padi dan kemudahan dirontok, (5) tingkat kekeringan dan daya dukung tanah pada saat panen, dan (6) cara pengumpulan malai, transportasi, perontokan dan pengeringan gabah setelah pemotongan.

#### 8.4.1. Mesin Panen Gergaji Berputar (*Mower*)

*Mower* adalah mesin pemotong rumput tipe gendong dimana pisaunya diganti dengan gergaji piring dan dilengkapi dengan lempeng pengarah rebahnya batang padi. Enjin/motor penggerak digendong di punggung operator, kemudian tenaganya disalurkan ke gergaji pemotong melalui poros fleksibel menuju poros rigid di dalam pipa aluminium yang juga dipegang oleh tangan operator untuk menggerakkan pisau pemotong.

Sesuai dengan fungsinya pemotong rumput, maka modifikasi mower ini dilakukan untuk memotong tegakan tanaman padi di lahan saat panen dengan waktu yang relatif lebih singkat dibanding kalau menggunakan tenaga manusia menggunakan sabit.

Adapun cara kerja alsin panen sabit (*mower*) mirip pemotong rumput yakni memotong tegakan padi di lahan pada saat panen. Saat menghidupkan mesin mower, dengan putaran gergaji bentuk piringan dijalankan dengan ayunan kearah kiri dan kanan hingga setengah lingkaran. Padi dipotong berdasarkan gerakan putar mesin yang memutar pisau piringan dengan kecepatan memotong rata-rata 9,50 m<sup>2</sup>/menit. Hasil pemotongan tegakan padi rebah ke bagian tepi kiri dan kanan selebar 80-100 cm pemotongan sehingga terjadi tumpukan jerami yang tidak terlalu tinggi.

Pengujian terhadap kinerja mesin sabit (*mower*) dilaksanakan pada kecepatan jalan rata-rata pemanenan padi 0,57 km/jam (9,07 m/menit). Lebar kerja 100 cm (4 alur x 25 cm) dengan arah tegak lurus baris alur tanaman padi, diperoleh kapasitas kerja 18,02 jam/ha. Lebar optimum yang disarankan alur padi yang akan dipotong adalah 4 baris alur tanaman padi. Kapasitas kerja mesin sabit mower 18 jam/ha, efisiensi kerja lapang 95,5%, dan kehilangan 0,35% (BBP Mektan, 2007). Kapasitas rata-rata pemanenan padi antara 9,07–10,95 m/menit dengan lebar kerja teoritis 75-100 cm (3–4 baris) yang menunjukkan kapasitas kerja teoritis 18,54-26,3 jam/ha dengan konsumsi bahan bakar 0,60–0,86 L/ha. Tenaga penggeraknya adalah mesin bensin 2 tak dengan kekuatan 2 hp – 6000 rpm, berbahan bakar bensin campur.



**Gambar 8.5.** Penggunaan mesin sabit (*Mower*)

(Dok. Alihamsyah /BBP Mektan)

**Tabel 8.2.** Hasil uji mesin panen padi (*Mower*) untuk di lahan sawah, 2007

Parameter uji	Satuan	3 baris	4 baris
Kecepatan kerja	(km/jam)	9,51	10,95
Lebar kerja	(cm)	80	90
Kapasitas kerja	(jam/ha)	26,30	19,60
Efisiensi kerja	(%)	82,38	86,28
Konsumsi bahan bakar	(l/jam)	0,60	0,59
Kehilangan hasil panen	(%)	0,35	0,35

Sumber : Laporan hasil uji mesin panen 2007. Handaka dan Pitoyo, 2008

#### 8.4.2. Mesin Panen *Reaper*

Prinsip kerja mesin *reaper* hanya memotong dan merebahkan tegakan tanaman padi di sawah. Waktu reaper bergerak maju, bagian depannya akan merangkul dan menebas tegakan tanaman padi kemudian menjatuhkan tanaman ke bagian samping kanan. Cara kerja pemotongannya seperti gunting dengan dua macam pisau pemotong. Satu pisau bersifat statis (tidak bergerak) dan pisau pemotong yang bergerak memotong tanaman padi. Setelah kerja mesin reaper selesai hasil potongan tegakan padi harus dikumpulkan untuk dilakukan perontokan dengan mesin perontok. Pengumpulan jerami padi yang terpotong akan mempengaruhi waktu kerja (penambahan jam kerja panen) karena banyaknya batang jerami yang harus dikumpulkn dan diangkat.

Tipe mesin *reaper* ada 3 jenis : (1) *Reaper 3 row*, (2) *Reaper 4 row*, dan (3) *Reaper 5 row*. Tipe mesin *reaper* dengan lebar kerja satu meter biasanya mempunyai jumlah alur (row) = 3. Mesin panen padi reaper dapat digunakan di lahan pasang surut terutama untuk penanaman padi varietas unggul yang waktu panennya bertepatan dengan musim kemarau (musim tanam ke 2). Reaper dapat dioperasikan pada lahan yang kondisinya agak basah, karena beban alat tidak terlalu berat, sehingga gerak pemotong berfungsi dengan baik.

Bagian-bagian dari mesin reaper yang menjadi fungsi utama dalam memotong tegakan padi, adalah : (1) tangkai kemudi : bagian dari mesin pemanen padi yang berfungsi untuk mengemudikan arah jalannya mesin pemanen padi, (2) rangka utama: rangkaian dudukan atau kerangka yang mendukung semua unit dari mesin pemanen padi, (3) sproket dan rantai pengantar: bagian yang berpasangan pada unit pemotongan sebagai tempat kedudukan sirip pengantar, berfungsi mengantar batang padi yang sudah terpotong ke arah kanan mesin pemanen, (4) pisau pemotong: pisau pada unit pemotong batang padi yang berbentuk segitiga dengan kedua sisi bergerigi dan tajam. Pisau ini tersusun dalam satu rangkaian terdiri atas dua lapisan dimana rangkaian pisau pada lapisan bawah tetap sedangkan rangkaian pisau pada lapisan atas bergerak bolak balik sewaktu memotong, (5) roda bintang:



bagian dari unit pemotongan yang berfungsi untuk membantu mendorong terlemparnya batang padi yang sudah terpotong ke arah sisi kanan mesin pemanen dan (6) tinggi mesin pemanen: jarak antara dua bidang horizontal dan sejajar dimana kedua bidang tersebut menyentuh bagian terendah dan tertinggi dari mesin

Tipe pisau bergerigi gerak bolak balik (*reciprocated*): Mesin pemanen padi tipe pisau bergerigi gerak bolak balik adalah mesin yang memanen padi dengan cara memotong batang padi dilakukan oleh sederetan pisau pemotong berbentuk segitiga yang bergerak bolak balik pada bagian atas dengan sederetan pisau pemotong yang juga berbentuk segitiga pada posisi tetap pada bagian bawah.

**Tabel 8.3.** Spesifikasi mesin panen bermesin *Reaper*

Spesifikasi	Satuan	Reaper 3 row	Reaper 4 row	Reaper 5 row
Panjang alat	(mm)	2182	2390	2410
Lebar alat	(mm)	1170	1470	1750
Tinggi alat	(mm)	900	900	900
Bobot unit reapper	(kg)	40	47	62
Bobot keseluruhan	(kg)	95	116	138
Tenaga Penggerak	(HP)	3	6	7
Lebar kerja	(meter)	1,0	1,2	1,5
Kapasitas kerja	(ha/jam)	0,20-0,25	0,25-0,35	0,40-0,50
Kecepatan maju	(km/jam)	2,5-4,5	2,5-4,5	2,5-4,5
Kecp pisau x kecp maju	(kali)	1,3	1,3	1,3
Susut tercecce	(%)	< 1	< 1	< 1
Pemakaian bahan bakar	(l/jam)	1,0	1,3	1,5

Sumber : Sulistiaji (2007)

Mesin panen *reaper* yang dioperasikan di lahan pasang surut KP Handilmanarap, membutuhkan waktu sekitar 5,63 jam/ha, dengan demikian efisiensi yang dihasilkan cukup tinggi yakni 89,90% (Noor dan Muhammad, 1998). Kapasitas kerja mesin *reapper*, pada pemotongan bagian atas tanaman sekitar 5,35 jam/ha sedangkan bila dilakukan pemotongan pada bagian bawah tanaman kapasitas kerja berkisar 5,99 jam/ha. Kapasitas kerja rata-rata dari hasil pengujian adalah 5,67 jam/ha



**Gambar 8.6.** Alat panen reapper 4 row

(Sumber: <http://www.google.com>)

dengan keadaan gabah kotor yang telah dirontok (disisir). Penggunaan reapper dapat menekan kehilangan hasil sebesar 6,1% (Noor, *et al.*, 2001). Penggunaan reapper dianjurkan pada daerah-daerah yang kekurangan tenaga kerja dan dioperasikan di lahan dengan kondisi baik (tidak tergenang, tidak berlumpur dan tidak becek).



**Gambar 8.7.** Panen menggunakan alat panen reapper di lahan P. surut Handil Manarap

(Dok. Umar/Balittra)

Kapasitas kerja alat yang diperoleh dapat mendukung untuk pengembangan mesin panen namun keberadaan mesin pemanen tersebut tidak serta merta diterima langsung oleh petani. Adanya alat panen bermesin akan mengurangi kesempatan kerja sebagian petani walaupun disebutkan ketersediaan tenaga kerja sedikit. Dengan adanya mesin panen bermesin dikhawatirkan tenaga pemanen yang rutin bekerja setiap musim akan terdesak akibat penggunaan mesin tersebut. Kelangkaan tenaga kerja memberi peluang mundurnya waktu panen, akibatnya susut akan menjadi besar. Teknologi mekanisasi alat panen yang sudah ada dapat dilaksanakan tepat waktu, namun alat panen reapper memberikan angka susut bervariasi dari angka 0,1% sampai maksimum 2% (BBP Alsintan, 1999b) dibanding tenaga manusia susut panen lebih besar. Mesin panen reapper di tingkat petani belum berkembang.

Waktu panen yang menggunakan alat tradisional (ani-ani) di lahan rawa pasang surut sebesar 126,4 jam/ha, dan bila disetarakan memanen menggunakan tenaga mesin (*reapper*) hasil yang diperoleh seluas 23,40 ha dan dengan sabit luas panen 14,70 ha.

**Tabel 8.4.** Keragaan 2 jenis mesin panen di lahan rawa pasang surut, KP Handil Manarap, Kalimantan Selatan, 2001.

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

Sumber : Noor dan Muhammad (1998); Noor *et al.*, (2001)

Kapasitas kerja lapang suatu alsin terdiri atas kapasitas kerja lapang teoritis atau kemampuan kerja suatu alat pada sebidang tanah yang berjalan maju dengan waktu sepenuhnya (100%) dan alat tersebut bekerja dalam lebar maksimum (100%). Adapun kapasitas kerja lapang efektif yaitu rata-rata kerja dari alat di lapangan untuk menyelesaikan suatu bidang tanah dengan luas lahan yang terpanen dengan waktu kerja total. Kapasitas kerja lapang efektif suatu alat merupakan fungsi dari lebar kerja teoritis mesin, persentase lebar teoritis yang secara aktual terpakai, kecepatan jalan dan besarnya kehilangan waktu lapang selama pengerjaan. Untuk menghitung kapasitas kerja lapang efektif (KLE) berdasarkan waktu kerja total dari mulai bekerja hingga selesai ( $T_t$ ) dan luas pemanenan ( $A$ ). Persamaan yang digunakan untuk menghitung kapasitas kerja lapang efektif dengan rumus sebagai berikut :

$$KLE = \frac{A}{T_p}$$

KLE = kapasitas lapang efektif (ha/jam)

A = Luas tanah yang ditanami (ha)

$T_p$  = Waktu total untuk panen (jam)

Persamaan yang digunakan untuk menghitung kapasitas kerja lapang teoritis (KLT) dengan rumus sebagai berikut :

$$KLT = \frac{W_t + V_t}{10}$$

KLT = kapasitas lapang teoritis (ha/jam)

$W_t$  = lebar kerja mesin panen (m)

$V_t$  = kecepatan maju teoritis (km/jam)

Kecepatan maju aktual pemanen :

$$V_a = \frac{S}{t_1}$$

$V_a$  = kecepatan jalan mesin pemanen

S = jarak tempuh (m)

$t_1$  = waktu tempuh (dt)

Slip roda

$$Sr = \frac{S_1 + S_2}{S_1} \times 100\% \rightarrow S_1 = \eta d N$$

Sr = slip roda (%)

S<sub>1</sub> = jarak tempuh n kali putaran roda tanpa slip (m)

S<sub>2</sub> = jarak tempuh n kali putaran (m)

N = jumlah putaran roda (n)

d = diameter roda (m)

Efisiensi merupakan perbandingan antara kapasitas kerja lapang efektif dengan kapasitas kerja lapang teoritis yang dinyatakan dalam bentuk (%). Rumus yang digunakan untuk menghitung efisiensi pengolahan tanah berdasarkan persamaan berikut (Yuswar, 2004).

$$\text{Efisiensi} = \frac{KLE}{KLT} \times 100\%$$

Keterangan : KLE = Kapasitas kerja lapang aktual (ha/jam)

KLT = Kapasitas kerja lapang teoritis

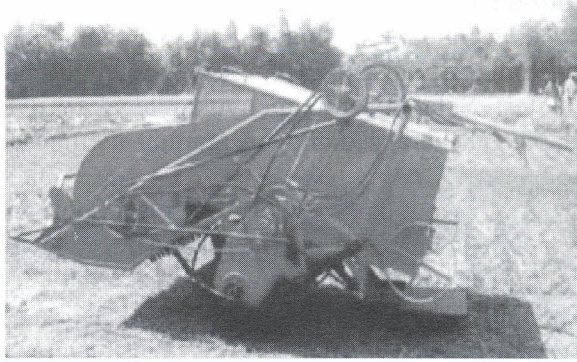
#### 8.4.3. Mesin panen *stripper*

Salah satu faktor pendorong bagi petani untuk menerapkan teknologi budidaya dalam skala luas bagi petani adalah adanya keinginan petani untuk memperoleh pendapatan yang lebih tinggi (Hendayana, 2011). Peluang peningkatan pendapatan petani di lahan pasang surut terbuka luas dengan menerapkan Indek Pertanaman (IP) padi yang lebih tinggi. Salah satu faktor penunjangnya adalah penggunaan mesin budidaya yang dapat mempercepat penyelesaian proses produksi.

Mesin penyisir padi merupakan salah satu mesin panen padi yang mengambil gabah dengan cara menyisir tegakan tanaman padi tanpa memotong tanamannya (jerami atau malainya). Ada dua tipe Striper Harvester, yaitu tipe dikendarai (*riding type*) dengan roda besi dan tipe walking dengan roda karet.

Prinsip kerja mesin penyisir padi (*Stripper Harvester*) adalah melakukan panen padi dengan cara menyisir tegakan tanaman padi yang siap panen dengan cara, mengambil gabah dari malainya dan meninggalkan tegakan jerami di lapangan. Di belakang komponen drum rotor penyisir padi yang berputar searah jarum jam (850 rpm), terdapat kotak penampung gabah (*container*)

yang mudah dipasang kembali (Gambar 8.8). Apabila kotak tersebut telah terisi penuh maka dilakukan pergantian kotak penampung lain yang sudah disiapkan sebagai cadangan untuk menghindari kehilangan waktu kerja mesin. Perkembangan teknologi mekanisasi seperti mesin panen akan mengu-



**Gambar 8.8.** Mesin panen Stripper Gathered SG 800  
(Dok. BBP Mektan)

rangi risiko kegagalan panen karena keterlambatan panen akibat kurang tersedianya tenaga kerja. Namun untuk mengefisienkan biaya sudah tentu harus menggunakan mesin panen yang berkapasitas kerja tinggi.

Penggunaan mesin panen yang berkapasitas besar seperti Stripper ataupun Combine harvester perlu dukungan kondisi lahan seperti *cone index* ataupun *foot sinkage* yang cukup agar dapat dioperasikan dengan baik. Hasil pengukuran sifat mekanis tanah di lahan pasang surut Kapuas Murung, Kalimantan Tengah yang lahannya telah lama dimanfaatkan untuk tanaman padi dan palawija serta hortikultura diperoleh data bahwa pada kondisi kering nilai *foot sinkage* 0–20 cm dan nilai *small cone index* 2,5–3,0 kg/2cm<sup>2</sup> hingga kedalaman lapisan olah sekitar 25 cm (Sulistiaji *et al.*, 2007). Pada kondisi tersebut daya tumpuan tanah dapat dilalui oleh mesin stripper, baik stripper tipe riding (Chandue/roda besi) maupun stripper tipe walking (Gunung Biru/roda karet). Pada kondisi lahan tersebut mesin panen stripper dapat dioperasikan dengan baik dan tidak menyebabkan mesin terperosok.

Kapasitas kerja stripper yang diuji di lahan pasang surut Kalimantan Selatan adalah 8,33 jam/ha (Noor *et al.*, 2001). Sedangkan hasil uji kinerja dari mesin stripper tipe riding buatan “Chandue” memberikan kapasitas kerja 2,5–4,2 jam/ha dengan efisiensi kerja lapang 52,52% dan kehilangan 7,8%. Untuk stripper tipe walking Gunung Biru memberikan kapasitas kerja 7,5 jam/ha dengan efisiensi kerja lapang 80% dan kehilangan 1,89%. Namun untuk kondisi basah (musim hujan) di lahan pasang surut, kombinasi antara mesin Stripper Gunung Biru dengan mesin Mower sebagai pemotong padi memberikan kapasitas kerja 600 kg/jam dan menekan kehilangan hingga <2% (Sulistiaji *et al.*, 2007). Mesin panen ini diharapkan akan menjadi alternatif pilihan Teknologi Panen Padi musim hujan di lahan pasang surut. Hasil pengujian mesin panen stripper harvester di lahan pasang surut Sumatera Selatan memberikan kapasitas kerja 7 jam/ha. Setelah mesin panen ini

diintrodusikan, petani banyak yang berminat karena pengoperasiannya lebih mudah dan biayanya lebih murah dibandingkan sistem panen berkelompok (Raharjo *et al.*, 2012). Selain itu petani di lahan pasang surut Sumatera Selatan lebih menyukai tegakan jerami padi yang tertinggal di lapangan karena dianggap mampu memperbaiki masalah kemasaman tanah.

Dari pengujian tersebut diperoleh informasi bahwa kinerja optimum “*Stripper Gathered*” desain International Research Rice Institute (IRRI) dapat dicapai jika memenuhi syarat-syarat sebagai berikut: 1) Kecepatan maju maksimum 6 km/jam; 2) Kecepatan poros drum (rotor) 850 rpm, 3) tinggi moncong mesin 100 mm dibawah ujung malai tanaman padi, tinggi poros drum (rotor) 150 mm dibawah ujung malai tanaman padi. Pada putaran drum rotor penyisir kurang dari 850 rpm, mesin stripper ini berpotensi memberikan susut panen diatas 1%.

#### 8.4.4. Combine Harvester

Masalah lain dari sistem produksi beras nasional adalah susut hasil pada saat kegiatan panen yang meliputi pemotongan tanaman, pengangkutan dan perontokan. Susut hasil untuk proses panen saat ini minimal mencapai 10% dari total hasil yang dicapai. Dengan menggunakan mesin panen, susut hasil panen dapat ditekan menjadi 2–5% (Anonim, 2014), karena pada proses potong-rontok-pembersihan-sortasi yang dilakukan dalam satu proses mesin panen. Jika hasil panen padi metode jajar legowo rata-rata mencapai 7,2 ton/ha, maka dengan mesin panen akan diselamatkan hasil gabah sebanyak 0,576 ton/ha.

Combine Harvester adalah mesin panen modern yang terdiri dari : (1) Unit pemotong (pisau pemotong) dengan konveyor pengumpan, (2) Unit perontok, padi yang terpotong dirontokkan dalam silinder dengan alat pemukul, (3) Unit pembersih, terdiri dari saringan pemisah, butiran gkp dipisah dan penampung wadah dan jerami dibuang keluar melalui kipas dan (4) Unit penampung gabah, terdiri dari pengangkut butir gabah dan dikeluarkan ke penampungan gabah. Prinsip kerja dari mesin panen combine hanya mengumpankan bagian malainya saja dari padi yang dipotong ke bagian perontok mesin. Gabah hasil perontokan dapat ditampung dalam karung. Bagian pemotong dari mesin ini adalah hampir sama dengan bagian pemotong dari *binder*, bagian pengikatnya digantikan dengan bagian perontokan. Setelah perontokan, jerami bisa dicacah kecil-kecil sepanjang 5 cm dan ditebar di atas lahan, atau tidak dicacah, tetapi diikat dan dilemparkan ke satu sisi, untuk kemudian dikumpulkan dan dapat dimanfaatkan untuk keperluan lain. Combine harvester tersedia dalam tipe dorong maupun tipe dikendarai, tapi combine harvester yang pernah diuji coba adalah tipe dikendarai. Lebar pemotongan bervariasi dari 60 cm hingga 1,5

meter. Enjin yang digunakan bervariasi dari 7 hingga 30 hp. Bobot alat panen sekitar 2.500 kg. Karena jauh lebih berat dari pada *striper* bagian penggerak majunya dibuat berbentuk trak karet (*full trackrubber belt*).

Di lahan pasang surut dengan kondisi lahan yang cukup kering pada musim panen padi tengah bulan Juli–September, mesin panen combine harvester dapat dioperasikan dengan baik (Gambar 8.9). Pelaksanaan panen melalui pengujian yang pernah dilakukan tahun 2014 di desa Anjir Kota, Kabupaten Barito Kuala Kalimantan Selatan. Alat panen combine harvester



**Gambar 8.9.** Mesin panen padi riding type (Indo-Combine Harvester)

(Dok. Abi/BBP Mektan)

adalah alat panen yang berkapasitas besar yakni sekitar 2.000 kg/jam dan dapat menyelesaikan panen padi sekitar 2 jam/ha. Alat Combine Harvester (CH) menekan kehilangan hingga 2,0% (Umar, 2014). Bila dilakukan penghitungan kebutuhan tenaga untuk tanam menggunakan mesin tanam bibit dan panen dengan mesin *stripper*/combine harvester, maka di wilayah lahan pasang surut yang umumnya hanya ditanami padi satu kali setahun dapat ditingkatkan menjadi dua kali. Kedua alat tersebut dapat mengatasi kelangkaan tenaga kerja baik waktu tanam maupun panen, sehingga dapat meningkatkan Indeks Pertanaman (IP) padi.

Selain itu penggunaan mesin panen padi dapat mengurangi pemakaian tenaga kerja dari kisaran penggunaan tenaga kerja 30–50 HOK/ha menjadi hanya 3 orang per mesin pemanenan. Satu unit mesin panen padi dapat memanen padi 4–6 ha/hari tergantung ukuran mesinnya, sehingga sangat membantu kecepatan dan efisiensi panen padi. Cara panen tradisional penyusutan produksi mencapai 11%, dengan mesin combine hasvester penyusutan maksimal hanya 2% (Prayoga, 2011).