BAB IV
PENYIAPAN LAHAN

Pernyiapan lahan merupakan kegiatan untuk mengondisikan lahan agar menjadi lebih cocok untuk pertumbuhan tanaman yang baik. Tujuannya adalah untuk menjadikan lahan usaha tani menjadi lahan yang kondusif untuk budidaya tanaman. Seringkali penyiapan lahan diawali dengan membabat tanaman kemudian membakar vegetasi yang ada pada lahan kosong bertujuan mengusir binatang buas atau ular. Selain membersihkan tanaman perdu/ rumput-rumputan, penyiapan lahan diikuti pembakaran. Penyiapan dengan sistem bakar ini dapat merusak tanah khususnya bahan-bahan organik tanah serta mengurangi potensi lahan.

Gambar 4.1. Land preparation dengan cara mambakar dan nyala api saat pembakaran lahan (inset) (Dok : Umar/Balittra)

Pada prinsipnya penyiapan lahan adalah membersihkan lahan dari rerumputan agar tanaman tumbuh dengan baik. Penyiapan lahan dibedakan antara (1) sistem tebas bakar (*slash and burn*), (2) semi mekanis, dan

(3) mekanis. Sistem tebas dan bakar merupakan cara atau praktek penyiapan lahan paling tua. Sistem semi mekanis merupakan kearifan lokal yang terdapat dalam masyarakat lokal setempat, yaitu dengan menggunakan alat sejenis parang panjang yang biasa digunakan untuk menebas. Sedangkan sistem mekanis merupakan penyiapan lahan yang menggunakan alsintan seperti alat untuk menebang kayu yang besar (*chainsaw*) serta traktor.

4.1. SISTEM TEBAS-BAKAR

Kebanyakan petani menyiapkan lahan usaha pertanian masih menggunakan sistem tebas-bakar sehingga dikhawatirkan akan merusak lapisan olah yang relatif dangkal. Untuk menghindari kerusakan lapisan olah tersebut, petani melakukan pembakaran secara terkendali. Walaupun demikian, lahan rawa khususnya lahan gambut sangat rentan terbakar sehingga dapat mengalamai degradasi akibat hilangnya bahan organik/gambut di lapisan olah. Tujuan pembakaran pada dasarnya adalah untuk mempercepat penyiapan lahan. Penyiapan lahan pada lahan rawa dilakukan dengan alat tajak saat menjelang datang hujan karena adanya genangan sekitar 5 cm memudahkan penebasan atau pemapasan terhadap gulma seperti purun tikus (*Eleocharis dulcis*).

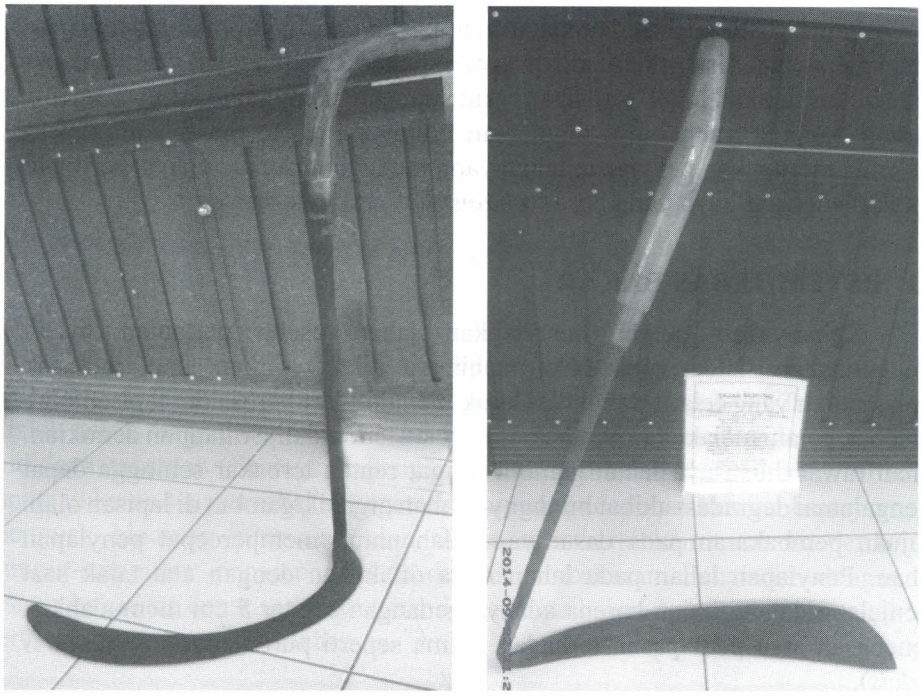
Adapun kegiatan penyiapan lahan dibagi dua tahap:

1. Pembersihan lahan, yaitu berupa penebasan terhadap semak belukar dan padang rumput. Selanjutnya hasil tebasan ditumpuk pada tempat tertentu agar tidak mengganggu ruang tumbuh tanaman.
2. Pengolahan tanah yang bertujuan untuk memperbaiki struktur tanah dengan cara mencangkul atau membajak (sesuai dengan kondisi dan kebutuhan).

Penyiapan lahan untuk budidaya padi di lahan rawa pasang surut yang utama adalah pemberantasan gulma yang spesifik dan dominan di lahan rawa pasang surut sulfat masam, yaitu purun tikus. Para petani tradisional umumnya menggunakan alat parang untuk menebas yang disebut tajak yaitu sejenis parang bertangkai panjang berbentuk huruf "L" yang berfungsi untuk menebang dan sekaligus memapas tanah setipis mungkin (*minimum tillage*). Salah satu kebijakan yang dirumuskan berdasarkan analisis yang komprehensif terhadap sistem produksi beras adalah percepatan penyiapan lahan dan tanam. (Anonim, 2014)

4.2. SISTEM TAJAK PUNTAL BALIK AMPAR

Sistem tajak puntal balik ampar (tapulikampar) ini merupakan sistem penyiapan lahan semi mekanis yang dikenal sebagai budaya lokal (*indigenous knowledge*) yang sampai sekarang masih digunakan oleh masyarakat lokal setempat umumnya di Kalimantan.



Gambar 4.2. Alat tajak surung (a) dan tajak bulan (b).

(Dok. Umar/Balittra)

Tajak adalah alat sejenis parang yang digunakan untuk menebang semak belukar/menebas rumput dan digunakan sebagai alat pengolahan tanah tradisional khususnya di daerah pasang surut di wilayah Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah. Adapun tujuan dari penggunaan alat tajak untuk mempersiapkan lahan agar lahan dapat digunakan untuk menanam komoditas yang sesuai. Cara kerja dari alat tajak adalah memapas rerumputan atau perdu/ semak belukar yang ada di permukaan tanah pada kedalaman sekitar 2,5–3 cm dari permukaan tanah dimana kondisi lahannya berair dengan kedalaman antara 3–7 cm (Umar, 1993). Menurut Rifani (1998), ada dua jenis/tipe tajak, yaitu *tajak surung,* bentuk matanya lurus dan ujung matanya agak rata dan besar, *tajak bulan* yang berbentuk bulan sabit. Sedangkan menurut Ramonteu *et al.,* (2000) ada dua jenis tajak yang digunakan yaitu tajak bulan dan tajak surung, dengan penjelasan yang sama dengan Rifani (1998). *Tajak surung* atau *tajak bulan* dengan panjang tangkai ± 50 cm termasuk gagang dan panjang mata parang sekitar 40 cm yang berbentuk parang yang lebar bagian ujung dan bentuk bulan sabit, sedangkan tajak bulan mempunyai gagang yang berbelok dengan maksud untuk kekuatan pegangan.

Tajak terdiri beberapa bagian, yaitu mata terbuat dari besi dengan lebar sekitar 10 cm, *gagang* (tangkai), *puting* (penghubung tangkai dan *hulu*) yang terbuat dari besi, *salut* (penguat sambungan *puting* dan *hulu*) terbuat dari kuningan, besi atau tembaga, serta *hulu* (pengangan) yang terbuat dari kayu. Berat alat ini mencapai 3 kg dengan sudut antara gagang dan mata condong ke muka mencapai 85^{o}. Adapun prinsip kerja alat tajak memotong atau memangkas rerumputan, gulma maupun sisa jerami tanaman padi sebelumnya dengan mengupas tipis lapisan permukaan tanah kurang dari 5 cm jika air surut (Hidayat, 2010). Cara mempergunakannya yaitu tangan kiri memegang *hulu*, tangan kanan pada *gagang*. *Tajak* diangkat ke atas setinggi kepala, diayunkan ke bawah tepat pada permukaan tanah. Ayunan tajak dimulai dari atas hingga putaran 180^{o}, kemudian diayun searah jarum jam hingga menebas rumput yang ada di permukaan tanah. Selanjutnya *tajak* ditarik, dimana rerumputan yang dipotong terbawa ke samping. Bagian tangkai yang panjang dapat difungsikan sebagai penahan saat ayunan mata parang mengenai permukaan tanah.

Gambar 4.3. Persiapan lahan menggunakan tajak, sistem olah tanah minimum

(Dok. Dewi/Unlam)

Penyiapan lahan pada budi daya padi secara tradisional meliputi pekerjaan *menajak* (memotong rumput atau gulma), *memuntal* (rumput hasil tebasan dikumpulkan jadi satu tumpukan sebesar ± 30–50 cm), *mencincang* (gumpalan rumput dihancurkan dengan parang) dan terakhir *menghambur* (rumput yang sudah halus dan membusuk disebar merata ke permukaan lahan) (Umar, 1993). Penyiapan lahan secara tradisional ini merupakan suatu sistem pengelolaan bahan organik yang cukup baik. Oleh karena itu petani tradisional jarang atau hanya sedikit yang menggunakan pupuk buatan. Penyiapan lahan dengan tajak dianggap lebih baik, terutama pada lahan yang lapisan piritnya dangkal, karena cara pengolahan tanah seperti ini sekaligus dapat dilaksanakan tanpa menyingkap lapisan pirit. Efektifitas kerja *tajak* terhadap parameter terangkatnya gulma 85,86%–94,54% dengan rerata 89,90%. Kebutuhan jam orang kerja pada aktivitas *menajak* di lahan rawa lebak 61,07 jam/ha dengan konsumsi energi 328,18 kkal/kg.ha. (Dewi,

2011). Kapasitas menebas menggunakan tajak biasanya tergantung pada orang yang menggunakannya. Untuk petani Kalimantan Selatan yang telah terbiasa dengan alat tajak kapasitas kerja menajak berkisar antara 2–3 borong/hari kerja (12–17,5 HOK/hektar). Sedangkan hasil analisis untuk mengolah tanah dengan peralatan tajak rata-rata dibutuhkan sekitar 20–30 HOK/hektar (Hidayat, 2010).

Periode penyiapan lahan/pengolahan tanah minimum berlangsung antara bulan Oktober hingga Pebruari. Rumput, gulma dan sisa batang padi panen musim sebelumnya setelah dipangkas dibiarkan sekitar 15 hari kemudian dikumpulkan dalam bentuk baluran atau memanjang di sawah. Beberapa petani ada yang membentuknya berupa puntalan (berbentuk tumpukan bundar atau onggokan dengan diameter 30–50 cm). Tumpukan sisa gulma dan rerumputan dalam bentuk onggokan tersebut secara periodik dibolak-balik untuk mempercepat dekomposisi agar proses pembusukan merata. Biasanya setelah dibolak-balik, sebulan kemudian onggokan rumput dan gulma ini sudah melapuk dan selanjutnya ditebar di persawahan sebagai pupuk organik dan lahan siap ditanam. Petani hanya memiliki pengetahuan tentang cara mempercepat proses pelapukan dari sisa potongan rumput dan gulma ini dengan cara membalik-balikkan dan tidak mengerti proses dekomposisi. Ternyata proses pembalikan ini dapat mempercepat proses dekomposisi yang dilakukan oleh bakteri aerob. Petani tidak mengetahui peranan bakteri aerob ini, tetapi berdasarkan pengalaman dan pengetahuan mereka telah memberikan pelajaran tentang cara efektif untuk membusukkan sisa-sisa gulma dan rumput tersebut.

Pada lahan yang telah lama dibuka sebagian petani masih menanam padi dengan cara olah tanah terbatas (*minimum tillage*), khususnya untuk penanaman padi lokal. Penyiapan lahan selain dengan sistem tajak juga dilakukan dengan herbisida atau gabungan antara tebas dan herbisida. Penyiapan lahan pada lahan bertipe luapan C biasanya dilakukan dengan menggunakan alat olah tanah baik dengan luku sapi ataupun dengan traktor, karena kondisi lahan tidak berair dan struktur tanah agak kompak (keras).

Pengolahan tanah adalah kegiatan untuk menciptakan struktur tanah yang lebih baik bagi pertumbuhan tanaman. Dalam pengolahan tanah terjadi pencampuran bahan organik, pemberantasan gulma, penyuburan tanah, peningkatan daya tampung air. Pengolahan tanah secara tidak langsung mempercepat proses pencucian bahan beracun dan pencegahan erosi. Tujuan utama pengolahan tanah adalah untuk (1) memperbaiki struktur tanah agar mampu menahan air lebih lama dan (2) mengendalikan gulma yang tumbuh dipermukaan untuk memudahkan tanam. Kondisi tanah yang telah diolah menjadi lebih gembur, rata, melumpur dan bersih dari gulma sehingga memudahkan kegiatan penanaman, baik tanam benih langsung (tabela)

maupun tanam pindah (tapin). Pengolahan tanah awalnya dilakukan dengan tenaga manusia dan alat yang sederhana (misalnya cangkul) dan tenaga hewan (untuk membajak). Namun seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, maka diciptakanlah berbagai macam alat dan mesin pertanian yang berfungsi membantu seperti traktor sehingga waktu pengolahan tanah lebih cepat, tenaga lebih sedikit, dan biaya lebih murah.

Berdasarkan cara dan alat mesin yang digunakan, pengolahan tanah dapat dibagi menjadi 3 (tiga) sistem, yaitu (1) sistem tradisional, (2) sistem semi-mekanis, dan (3) sistem mekanis. Pengolahan tanah sistem tradisional: peralatan pengolahan tanah digerakkan oleh tenaga manusia. Pengolahan tanah sistem semi mekanis: peralatan pengolahan tanah digerakkan oleh tenaga ternak dan Pengolahan tanah sistem mekanis: peralatan pengolahan tanah digerakkan oleh tenaga mesin. Salah satu keuntungan dari pengolahan secara mekanis adalah dapat dilakukan dengan waktu yang lebih cepat sehingga menyisakan cukup waktu persiapan tanam. Selain itu beban kerja yang cukup berat dalam sistem olah tanah secara tradisional yang menggunakan tenaga manusia dapat diatasi dengan sistem olah tanah mekanis. Umumnya sebelum pengolahan tanah dilakukan pembersihan lahan dengan membersihkan semak-semak, kayu-kayu sisa tanaman, dan rumput atau gulma yang tumbuh di permukaan tanah agar operasional alat olah tanah dapat berjalan lebih efektif dan efisien.

Sistem olah tanah di lahan rawa pasang surut dibedakan antara sistem olah tanah minimum (*zero tillage*) dan sistem olah tanah sempurna. Sistem olah tanah minimun mengunakan alat sejenis parang yang disebut *tajak*, sedangkan dalam sistem olah tanah sempurna menggunakan tenaga hewan atau *traktor*. Sistem olah tanah mekanis didukung oleh penggunaan alat bajak, bila menggunakan tenaga ternak maka mata bajak harus ada penekanan dengan tenaga manusia. Namun demikian, kedalaman pengolahan tanah apabila dengan traktor perlu diatur dengan memutar handel agar mata bajak mengarah ke tanah. Kedalaman mata bajak seyogyanya tidak melebih 20 cm agar senyawa pirit tidak terangkat ke atas permukaan. Pengolahan tanah secara mekanis juga memerlukan pengondisian terlebih dahulu dalam kondisi tergenang.

Persiapan lahan sistem mekanis merupakan cara menyiapkan lahan yang lebih modern yaitu dengan menggunakan mesin yang mempunyai kapasitas kerja lebih tinggi dan dapat mengerjakan lahan lebih luas. Lahan yang dikerjakan secara mekanis akan menghasilkan olah tanah yang lebih halus dan pelumpuran yang baik karena pengerjaannya menggunakan alat pelumpur (gelebeg) dan perata (garu sisir). Cara-cara mekanis yang dikerjakan pada lahan pasang surut dapat mempersingkat waktu kerja, mempercepat pelumpuran sehingga terjadi peningkatan efisiensi. Cara mekanis dalam penyiapan lahan untuk penggunaan alsin olah tanah adalah harus tersedia air

untuk membasahi lahan sebelum diolah atau sesudah datangnya hujan yang dapat membuat tanah jadi jenuh/lembab, sehingga mudah untuk dikerjakan.

4.2.1. Kaidah-kaidah Pengolahan Tanah di Lahan Rawa Pasang Surut

Sebelum penyiapan lahan untuk usahatani di lahan pasang surut, pembukaan lahan sebagai langkah awal dalam peryiapan lahan perlu memperhatikan kaidah-kaidah. Pembakaran hutan baik yang masih baru atau lahan yang telah lama dibuka perlu memperhatikan keberlanjutan penggunaan lahan, karena mungkin saat melakukan pembakaran bahan organik yang ada akan hilang sehingga lahan untuk budidaya tidak dapat digunakan.

Pengolahan tanah di lahan rawa pasang surut perlu memperhatikan keberadaan lapisan pirit yang ada di bawah lapisan olah, apakah keberadaan pirit pada kedalaman > 50 cm atau hanya pada batas lapisan olah yang mudah terekspose. Selain itu, perlu juga memperhatikan lapisan gambut yang ada di permukan lahan. Batas tapak bajak perlu menjadi tanda untuk melakukan olah tanah di lahan rawa pasang surut agar mata bajak tidak dapat masuk secara leluasa. Masuknya mata bajak ke dalam tanah perlu diatur kedalamannya supaya jangan sampai pada lapisan pirit. Dalam pelaksanaan olah tanah di lahan pasang surut harus memperhatikan kaidah-kaidah pengolahan tanah supaya tidak dapat merusak keberadaan bahan organik yang tersedia pada lapisan olah dan tidak mengekspose pirit ke permukaan tanah, karena akan meracuni tanaman bahkan bisa mematikan tanaman.

4.3. PENGOLAHAN TANAH

Pengolahan tanah merupakan salah satu kegiatan utama dalam budi daya tanaman. Pengolahan tanah dalam usaha budi daya pertanian bertujuan untuk menciptakan keadaan tanah olah yang siap tanam baik secara fisis, kemis, maupun biologis, sehingga tanaman yang dibudidayakan akan tumbuh dengan baik. Pengolahan tanah terutama akan memperbaiki secara fisis, sedangkan perbaikan kemis dan biologis terjadi secara tidak langsung. Selain yang telah disebutkan diatas pengolahan tanah juga bertujuan untuk : membunuh gulma dan tanaman yang tidak diinginkan, menempatkan seresah atau sisa-sisa tanaman pada tempat yang sesuai agar dekomposisi dapat berlangsung dengan baik. Juga menurunkan laju erosi, meratakan tanah untuk memudahkan pekerjaan di lapangan, mempersatukan pupuk dengan tanah, serta mudah dalam pengaturan air. Pengolahan tanah di lahan rawa pasang surut dapat dipilah dalam 2 (dua) sistem olah tanah yakni sistem olah tanah minimum dan sistem olah tanah sempurna (bermesin: traktor).

4.3.1. Sistem Olah Tanah Minimum

Sistem olah tanah minimum (*minimum tillage*), biasanya diterapkan pada lahan sulfat masam dan lahan bergambut. Pengolahan tanah ini terkait dengan kondisi fisik lahan rawa pasang surut yang umumnya mengandung lapisan racun (pirit) pada bagian di bawahnya lapisan olah. Pada dasarnya prinsip pengolahan tanah yang dilakukan di lahan rawa pasang surut hanya ditujukan untuk membuang rumput dan gulma yang tumbuh di sawah serta hanya sedikit lapisan tanah yang ikut terkupas (kurang dari 5 cm). Pada system olah tanah minimum tindakan awalnya adalah melakukan penggenangan dengan ketinggian muka air sekitar 5 cm. Maksud dari penggenangan untuk memisahkan zat beracun dari pirit yang berasal dari tanah sulfat masam yang kemudian dikeluarkan dari petakan lahan melalui saluran drainase. Pengolahan tanah minimum ini dilakukan sampai kedalaman 5–7 cm. Hal ini bertujuan agar pengolahan tersebut tidak sampai pada lapisan yang mengandung pirit yang berada sekitar 25 cm. Pengolahan tanah dilakukan secara bertahap dengan membuang rumput di permukaan lahan dan mengondisikan lahan macak-macak. Setelah lahan selesai dikerjakan dibuat saluran cacing (saluran kecil) dibagian tengah dan tepi petakan lahan yang berfungsi untuk membuang zat beracun.

Alat pengolah tanah tradisional yang digunakan untuk pengolahan tanah secara terbatas atau *minimum tillage*. Alat tajak ini sudah dikembangkan sejak ratusan tahun silam sebagai peralatan adaptif yang sekaligus dapat mencegah terangkatnya lapisan pirit.

Pengolahan tanah di lahan rawa pasang surut tipe luapan A menggunakan alat parang atau golok untuk memotong rumput, gulma dan sisa-sisa bekas tanaman padi musim sebelumnya. Kegiatan pengolahan tanah di lahan rawa pasang surut tipe luapan A ini relatif lebih mudah dibandingkan dengan tipe lahan rawa pasang surut lainnya karena rumput atau gulma yang tumbuh umumnya hanya sedikit. Kondisi ini dapat terjadi karena pada areal lahan rawa pasang surut tipe luapan A, air pasang dan surut terjadi tiap hari sehingga rumput atau gulma sulit tumbuh atau berkembang. Kegiatan pembersihan rumput ini biasanya hanya pada bagian sekitar galangan maupun *tembokan*.

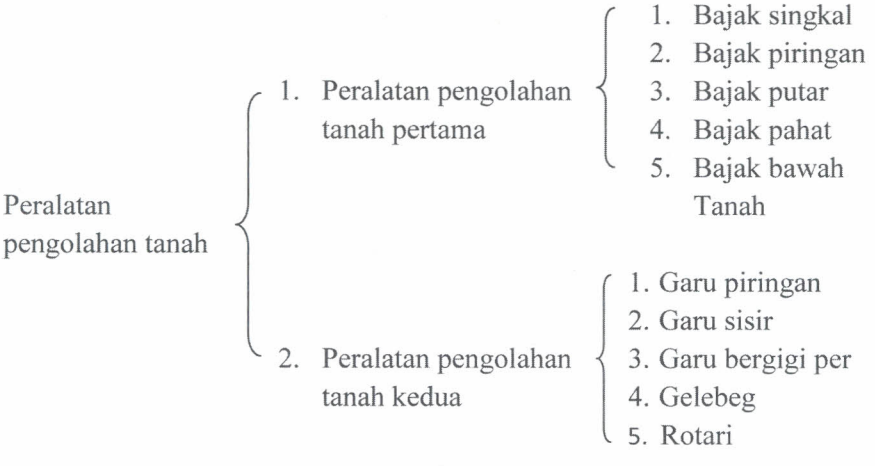
4.3.2. Sistem Olah Tanah Sempurna

Kegiatan pengolahan tanah sempurna di lahan rawa pasang surut dapat dilakukan dua tahap yaitu pengolahan tanah pertama (*primary tillage*) dan pengolahan tanah kedua (*secondary tillage*). Pada pengolahan tanah pertama, tanah dipotong kemudian diangkat dan dibalik agar sisa-sisa tanaman yang ada dipermukaan tanah dapat terbenam di dalam tanah dengan menggunakan bajak. Pembalikan tanah akibat pemotongan oleh mata bajak rata-rata sedalam 18 cm dan hasil pengolahan tanah masih berupa bongkah-bongkah tanah

yang cukup besar. Pada pengolahan tanah pertama biasanya belum terjadi penggemburan tanah secara efektif. Setelah dilakukan pengolahan tanah kedua, bongkah-bongkah tanah dan sisa-sisa tanaman yang telah terpotong pada pengolahan tanah pertama akan dihancurkan menjadi lebih halus dan sekaligus mencampurnya dengan tanah menggunakan gelebeg atau rotari.

Secara garis besar alat dan mesin (alsin) pengolahan tanah di lahan pasang surut dibedakan menjadi dua macam, yaitu alsin untuk pengolahan tanah pertama dan pengolahan tanah kedua.

1. Alsin pengolahan tanah pertama (*primary tillage equipment*), biasanya berupa bajak (*plow)*,
2. Alsin pengolahan tanah kedua (*secondary tillage equipment*), biasanya berupa garu (*harrow*), gelebeg atau rotari (pisau berputar) (Bagan 1).



Bagan 1. Kelompok dari peralatan pengolahan tanah

4.3.3. Sumber Daya Penggerak Alsin Pengolah Tanah

Sumber daya penggerak untuk alsin pengolahan tanah bias berupa ternak sapi atau kerbau dan mesin. Sapi dan kerbau biasanya hanya digunakan untuk menarik bajak singkal dan garu sisir saja. Penggunaan bajak singkal di lahan rawa umumnya dilakukan pada kondisi lahan yang sudah jenuh air sehingga tidak ada daya sangga dari tanah dan sapi atau kerbau dapat menarik bajak yang tanpa beban berat. Kedalaman olah tanahnya biasanya kurang dari 15 cm, karena posisi mata bajaknya relatif datar sehingga arah membelah tidak mendalam, demikian juga pembalikan tanahnya. Hasil belahan tanah dengan singkal tidak terlalu besar sekitar 12 cm, sehingga untuk meghancurkannya lebih mudah. Kapasitas kerja menggunakan tenaga hewan sapi atau kerbau rendah, tapi masih lebih tinggi dibanding cangkul. Untuk menghasilkan

struktur tanah yang halus, pengolahan tanah dengan bajak singkal yang ditarik sapi atau kerbau dapat dilakukan 2–3 kali, karena biasanya alur bajak dengan tenaga hewan belum tepat dengan lebar bajakannya. Lebar bajak hasil kerja dengan tenaga hewan sering lebih besar dari lebar bajak yang digunakan sehingga efisiensi yang dihasilkan rendah. Juga bila kurang bisa mengendalikan jalannya hewan penarik, maka lintasan bajak akan terulang dan terjadi tumpang tindih bajakan.

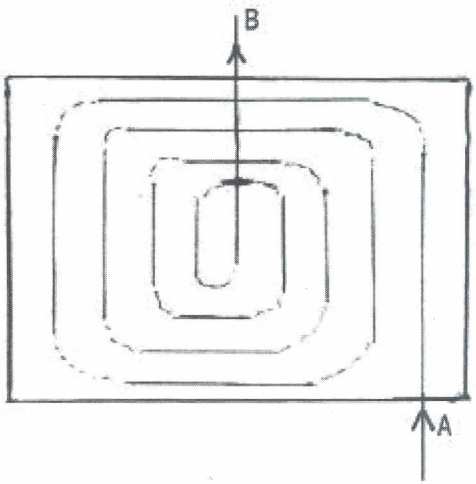
Hasil olah tanah dapat lebih dalam bila pada lahan rawa pasang surut dikerjakan menggunakan traktor. Kedalaman olah tanah dengan bajak harus diatur, karena dikhawatirkan bila kedalaman mata bajak masuk melebihi 20 cm, pirit akan terangkat. Mengolah tanah secara mekanis, lahan yang akan diolah harus dikondisikan terlebih dahulu dengan memasukkan air ke dalam petak agar tanah jadi lembap (jenuh air), sehingga mudah untuk diolah. Bila telah sesuai dengan kondisi lahan baik dari kekerasan tanah maupun kadar air lapang dan daya sangga tanah maka kesesuaian alat perlu diperhatikan agar dalam mengoperasikan tidak terjadi hambatan. Penggemburan tanah di lahan rawa pasang surut setelah diolah pertama perlu dilakukan pelumpuran untuk memudahkan penanaman bibit dan penempatan hara agar mudah diserap. Pengolahan tanah berarti membalikkan lapisan tanah bagian bawah ke permukaan agar ada pertukaran udara, peresapan air dan memudahkan masuknya sinar matahari. Mesin yang dapat digunakan untuk sumber daya pengolahan tanah adalah traktor, yang bisa berupa traktor roda dua, traktor roda empat dan traktor kura-kura. Penggunaan mesin untuk pengolah tanah yang biasa dijumpai di lahan pasang surut, adalah traktor roda dua (traktor tangan), motor penggerak mesin 8,5–15 hp. Sedang alat yang digunakan biasanya berupa bajak singkal, gelebeg, garu atau rotari. Demikian juga dengan lahan tipe luapan C yang tidak terluapi air pasang. Pengolahan tanah menggunakan traktor di lahan rawa pasang surut dapat dilakukan pada kedalaman olah kurang dari 20 cm (Gambar 4.4).

Gambar 4.4. Pengolahan tanah I dengan traktor tangan di lahan rawa pasang surut bergambut (kondisi kering) (Dok. Umar/Balittra).

Pengolahan tanah pertama dengan traktor dan umumnya menggunakan bajak singkal, kemudian pada pengolahan tanah kedua dimana lahan sudah

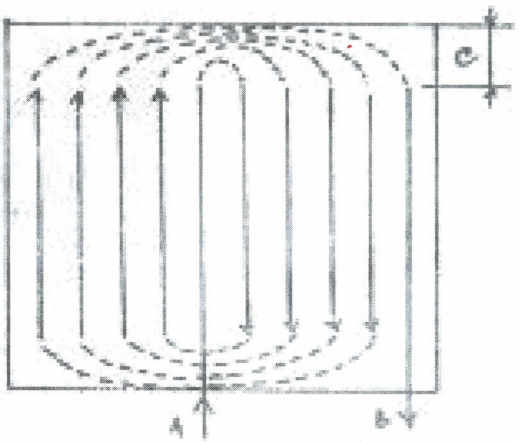
tergenang menggunakan gelebeg atau garu untuk pelumpuran dan perataan. Bila kondisi lahannya basah atau yang telah diairi dalam waktu lama, lahan dapat diolah langsung menggunakan rotari atau gelebeg sehingga kebutuhan waktu kerja dapat lebih singkat. Sistem atau cara pengolahan tanah pada keadaan lahan belum tergenang dapat dilakukan dengan sistem keliling yang diawali dari bagian tepi lahan pojok petakan lahan kemudian memutar ke samping dan berakhir pada bagian tengah.

Pola pengolahan tanahnya adalah pola keliling tepi (Gambar 4.5). Pola ini cocok untuk lahan yang berbentuk bujur sangkar, dan lahan tidak terlalu luas. Diperlukan lahan untuk berbelok pada kedua diagonal lahan. Lahan yang tidak terbajak tersebut, dibajak pada 2 atau 4 pembajakan terakhir. Sisa lahan yang tidak terbajak, diolah dengan cara manual (dengan cangkul). Selain itu juga dapat dilakukan dengan cara membelah lahan yang diawali dari bagian tengah membujur lahan. Pembajakan kedua pada sebelah hasil pembajakan pertama. Traktor diputar ke kanan dan membajak rapat dengan hasil pembajakan pertama. Pembajakan berikutnya dengan cara berputar ke kanan sampai ke tepi lahan (Gambar 4.6). Pola ini cocok untuk lahan yang memanjang dan sempit. Diperlukan lahan untuk berbelok (*head land*) pada kedua ujung lahan. Ujung lahan yang tidak terbajak tersebut, dibajak pada 2 atau 3 pembajakan terakhir. Sisa lahan yang tidak terbajak (pada ujung lahan), diolah dengan cara manual (dengan cangkul).



Gambar 4.5. Pola keliling tepi

Dengan pola ini akan menghasilkan alur balik (*back furrow*), yaitu alur bajakan yang saling berhadapan satu sama lain. Sehingga akan terjadi penumpukan



Gambar 4.6. Pola pengolahan tanah tengah

lemparan hasil pembajakan, memanjang di tengah lahan. Pada tepi lahan alur hasil pembajakan tidak tertutup oleh lemparan hasil pembajakan. Agar bongkahan tanah yang masih besar hancur, dapat dilakukan olah tanah kedua menggunakan bajak singkal dengan cara memotong atau tegak lurus arah olah tanah pertama.

Awalnya traktor dijalankan dengan kecepatan rendah untuk mencapai bagian pojok tepi petakan lahan yang akan dibajak. Bajak singkal diturunkan dengan memutar handel pengatur kedalaman sehingga beban dari bajak akan berada pada mata bajak (*point of share*) di permukaan tanah. Saat dijalankan, mata bajak membelah tanah kemudian daun singkal menerima lempengan tanah dan membalikkan serta memecah tanah menjadi bongkahan berukuran sekitar 20 cm. Untuk menahan gaya ke samping yang diterima bajak pada saat gerakan maju digunakan penstabil bajak (*land side*) dipertahankan. Ketidakstabilan jalannya traktor dapat menyebabkan pembajakan pertama dan berikutnya saling menindih (*overlap*).

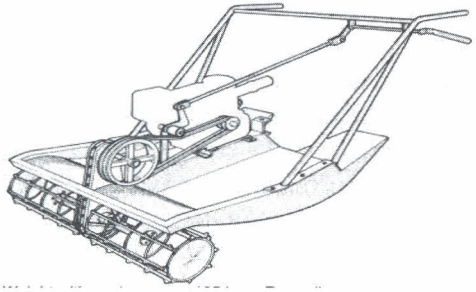
Traktor kura-kura (*hidrotiller*) adalah sejenis traktor yang khusus difungsikan pada lahan-lahan berair dalam (lumpur). Traktor kura-kura terdiri dari rotor sebagai pisau rotari penghancur tanah yang berputar akibat putaran mesin yang dihubungkan dengan pulley dari as mesin penggerak. Kecepatan putar rotor/pisau rotari berdasarkan pada besarnya putaran mesin penggerak, sehingga penghacuran tanah (pelumpuran) cepat terjadi. Adapun tujuan menggunakan traktor kura-kura untuk mempercepat terjadinya pelumpuran di lahan sawah yang kondisi lumpurnya dalam dan keadaan air yang tergenang (>25 cm), agar kondisi tanah menjadi siap untuk ditanami. Pada bagian depan dari *hidrotiller* ini terdapat pelampung yang berfungsi untuk menahan traktor agar tidak terbenam saat beroperasi, terutama pada lahan-lahan yang mempunyai kedalaman air yang tinggi.

Hasil uji coba penggunaan traktor kura-kura di lahan rawa pasang surut sulfat masam, Sumatera Selatan menunjukkan bahwa secara teknis traktor kura-kura dapat bekerja dengan baik pada kedalaman lumpur 25-40 cm dan kondisi air cukup (tergenang dengan ketinggian ± 25 cm). Kapasitas kerja traktor kura-kura lebih tinggi (0,07-0,11 ha/jam) dengan efisiensi 69,33% pada kondisi gulma yang sudah ditebas, sedangkan pada kondisi bervegetasi kapasitas kerja hanya 0,03-0,06 ha/jam dengan efisiensi 52,50%. (Alihamsyah *et al.*,1994).

Gambar 4.7. Penggunaan traktor kura-kura untuk melumpurkan sawah yang sudah digenangi dan traktor kura-kura terperosok (inset).

(Dok. Umar/Balittra)

Lahan rawa pasang surut yang secara berkala ditanami padi lokal (satu kali setahun). Setelah panen vegetasi rumput akan tumbuh dengan cepat



Spesifikasi traktor kura-kura (*hidrotiller*)

Berat enjin	135 kg
Brake HP	7,5–12
Bahan bakar	Solar/m. tanah
Panjang	195 cm
Lebar	100 cm
Tinggi	75 cm
Lebar dan diameter rotor	38 cm x 1 m
Kecepatan rotor	325 rpm
Kapasitas lapang	1,8 ha/8 jam

dan tingginya mencapai lutut hingga paha. Vegetasi rumput yang tingginya mencapai 30 cm masih dapat langsung diolah dengan traktor. Vegetasi berupa pohon perdu, semak belukar perlu dilakukan penebasan hingga permukaan

tanah untuk menghindari keikutsertaan semak dalam kerjanya singkal. Secara umum kondisi vegetasi berpengaruh terhadap kapasitas kerja traktor. Kapasitas kerja traktor pada lahan yang bersemak akan lebih rendah dibanding dengan lahan pada kondisi bersih (Tabel 4.1).

Tabel 4.1. Kapasitas kerja efektif menurut katagori vegetasi, Muara Telang

Kondisi vegetasi	Telang Sari (ha/jam)	Mulia Sari (ha/jam)	Sugihan kanan (ha/jam)
Bersih	0,103	0,121	0,159
Bersemak	0,098	0,111	0,101

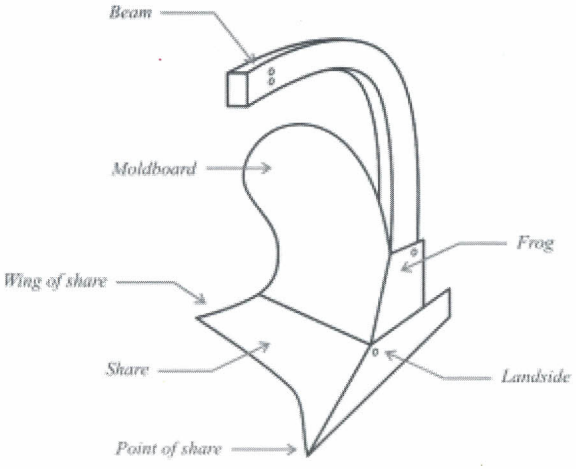
Sumber : Ananto dan Astanto (2000)

4.4. ALAT PENGOLAHAN TANAH

4.4.1. Bajak Singkal (*mold board plow*)

Bajak singkal merupakan salah satu alat pertanian tertua dan paling penting untuk pengolahan tanah di lahan kering maupun lahan sawah, baik sawah irigasi maupun sawah pasang surut. Bajak singkal yang digunakan pada tipe lahan yang berbeda dirancang dan disesuaikan dengan kondisi tanah dan tujuan pembajakan. Hal yang utama dalam pemilihan bajak singkal adalah bentuk mata bajak, baik sudut dan kedudukannya serta bagian perlengkapannya. Mata bajak adalah bagian dari bajak yang sangat penting untuk membelah tanah serta membalikkan tanah melalui sayap atau daun singkal agar tanah dapat diolah sempurna.

Bajak singkal terdiri dari beberapa bagian : mata bajak, pisau bajak, daun singkal, wing of share, penstabil bajak, penyatu dan rangka atau batang penarik. Mata bajak (*Point of share*) berfungsi untuk memotong tanah dan mengarahkan lempengan tanah hasil pemotongan ke bagian daun singkal (*moldboard*).



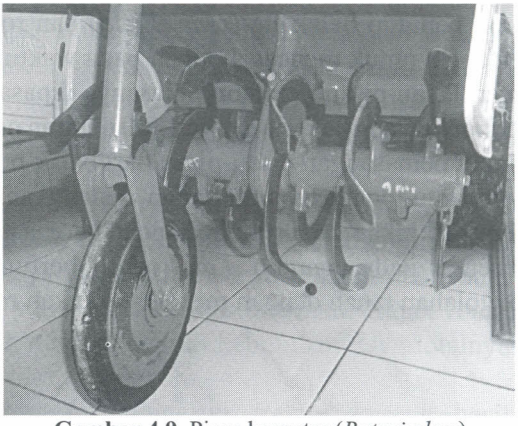
Gambar 4.8. Bajak singkal dan bagian-bagiannya

Pisau bajak (*Share*), berfungsi untuk memotong tanah secara horizontal. Untuk kekuatan pemotongan tanah terutama pada kondisi keras (tanah mineral), maka bagian ini harus yang terbuat dari logam keras yang berbentuk tajam agar tidak mudah belah. Karena bentuknya agak melengkung maka pada saat bajak bergerak maju, lempengan tanah yang terpotong akan terangkat ke atas mengikuti alur sayap atau daun singkal, kemudian tanah dibalik dan dijatuhkan sesuai arah pembalikan bajak. Daun singkal (*Moldboard*) adalah bagian yang menerima lempengan tanah dan berfungsi membalik serta memecahkan lempengan tanah menjadi lebih kecil. *Wing of share* atau ujung dari pisau bajak singkal berfungsi untuk menempatkan awal kerja bajak memasuki kedalaman tanah. Penstabil bajak (*Land-side*) berfungsi untuk mempertahankan gerakan maju bajak agar tetap lurus, dengan cara menahan atau mengimbangi gaya kesamping yang diterima bajak singkal pada waktu bajak tersebut digunakan untuk memotong dan membalik tanah. Penyatu (*Frog*) berfungsi untuk menyatukan tiga bagian utama bajak yaitu *moldboard, share,* dan *landside.* Rangka atau batang penarik (*Beam*) berupa batang yang dihubungkan dengan penarik bajak singkal. Pada rangka ini terpasang titik penggandengan bajak yang dapat dirangkaikan dengan sumber daya penariknya.

4.4.2. Bajak Rotari atau Pisau Berputar (*rotari plow*)

Pengolahan tanah pertama yang menggunakan bajak, akan diperoleh bongkah-bongkah tanah yang masih cukup besar. Untuk mendapatkan keadaan tanah yang lebih kecil dan siap ditanami masih diperlukan pengolahan tanah

kedua. Di lahan rawa pasang surut, sebelum lahan dikerjakan lebih dulu diari dengan memasukkan air saat pasang dari saluran tersier tergenang sekitar 5 cm diatas muka tanah. Apabila tanahnya tidak terlalu keras, lahannya dapat langsung diolah menggunakan bajak rotari. Selain untuk pengolahan tanah pada lahan yang berstruktur agak remah, kadang-kadang bajak putar/rotari ini digunakan juga untuk pengolahan tanah kedua yaitu setelah tanah dibajak dan digenangi air. Di beberapa tempat alat bajak rotari ini dapat dimanfaatkan juga sebagai alat untuk penyiangan.



Gambar 4.9. Pisau berputar (*Rotari plow*)

(Dok. Umar/Balittra)

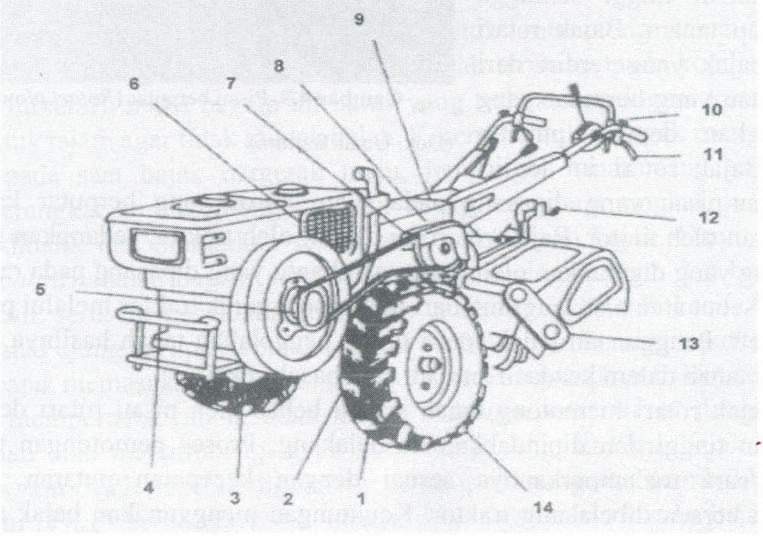
Penggunaan bajak rotari bertujuan untuk memotong tanah berstruktur remah menjadi bongkan-bongkah berukuran lebih kecil dan melumpurkan tanah. Kecepatan putar rotor cukup tinggi akan menghasilkan struktur tanah halus dengan kerseragaman tinggi sehingga lahan siap tanam. Bajak rotari adalah bajak yang terdiri dari pisau-pisau yang berputar yang dihubungkan dengan putaran mesin. Bajak rotari ini terdiri dari pisau-pisau yang dipasang pada suatu poros yang berputar karena digerakkan oleh motor. Bajak rotari ini ditarik oleh traktor, sedangkan pisau pemotong yang digerakkan oleh mesin pembantu yang dipasang pada rangka bajak tersebut atau bisa langsung dari motor penggerak traktor melalui pulley dan V-belt. Penggunaan bajak rotari untuk pengolahan tanah hasilnya lebih baik bila tanah dalam keadaan lembab atau basah sekali.

Bajak rotari memotong tanah secara bebas oleh pisau rotari dengan kecepatan tinggi dan dipindahkan ke belakang. Proses pemotongan tanah dengan cara melemparkannya sesuai dengan kecepatan putaran pisau sehingga berada dibelakang traktor. Keuntungan menggunakan bajak rotari untuk mengolah tanah adalah adanya rotasi alat yang dapat mendorong traktor ke depan, sehingga tidak diperlukan daya tarik yang bear (Kuipers, 1983). Hasil olah tanah yang diperoleh dari penggunaan bajak rotari berbeda dengan alat-alat pengolah tanah yang lain terutama kondisi fisik tanah, yang hasil olahannya seragam dengan ukuran agregat relatif kecil dan waktu yang digunakan lebih singkat.

Ada tiga jenis bajak rotari yang biasa dipergunakam. Jenis pertama yang disebut dengan tipe tarik dengan mesin tambahan (*pull auxiliary rotari engine*). Pada jenis ini terdapat motor khusus untuk menggerakkan bajak,

sedangkan gerak majunya ditarik oleh traktor. Jenis kedua adalah tipe tarik dengan penggerak PTO (*pull power take off driven rotari plow*). Alat ini digandengkan dengan traktor melalui tiga titik gandeng (*three point hitch*). Untuk memutar bajak ini digunakan daya dari as PTO traktor. Bajak rotari yang ketiga adalah rotari yang digerakkan oleh daya penggerak traktor melalui rantai atau sabuk.

Traktor rotari memiliki bagian-bagian penting, yaitu : pisau, poros putar, rotor, penutup belakang (*rear shield*) dan roda penahan (*land wheel*). Pisau berfungsi untuk mencacah tanah pada waktu pengolahan tanah dengan bajak putar. Pisau-pisau pemotong biasanya dipasang pada poros yang digerakkan horizontal yang bekerja dengan 300 putaran per menit. *Rotor* berfungsi sebagai tempat pemasangan pisau-pisau dari bajak putar. *Rear shield* berfungsi untuk membantu penghancuran tanah sedangkan adanya penutup belakang ini memungkinkan tanah lebih hancur karena tanah yang terlempar dari pisau terbentur pada penutup. *Land wheel* berfungsi untuk mengatur kedalaman pengolahan tanah dengan menaik-turunkan roda belakang.



Gambar 4.10. Traktor rotari dengan bagiannya

1. Pully penegang	8. Pelindung V-belt
2. Penyangga depan	9. Tutup kotak peralatan
3. Penyangga mesin	10. Tombol lampu
4. Pelindung depan	11. Tuas belok kiri
5. Pully mesin	12. Pengatur roda belakang
6. V-belt	13. Roda belakang
7. Pully utama	14. Ban

Prinsip kerja dari rotari ini adalah pisau-pisau dipasang pada rotor secara melingkar sehingga beban terhadap mesin merata dan dapat memotong tanah secara bertahap. Pada waktu rotor berputar dan alat bergerak maju maka pisau akan memotong tanah. Luas tanah yang terpotong dalam sekali pemotongan tergantung pada kedalaman dan kecepatan bergerak maju traktor (Sakai *et al.*,1998). Gerakan putaran pisau-pisau diakibatkan adanya daya dari rotor yang diteruskan melalui sistem penerusan daya ke rotor tersebut. Sistem penerusan daya untuk ukuran bajak putar kecil yang digerakkan dengan traktor tangan biasanya menggunakan sistem hubungan roda cakra dengan rantai (Sakai *et al.*, 1998). Bila terjadi tanah lengket pada mata pisau dapat dilakukan dengan mengurangi jumlah pisau dan mempercepat putaran dari rotor dan memperlambat gerakan maju.

Makin cepat putaran rotor akan lebih banyak daya yang digunakan tetapi memperoleh hasil penggemburan tanah yang lebih halus. Dalam menggunakan bajak putar kebutuhan daya sebaiknya yang terkecil tetapi masih memenuhi persyaratan ukuran partikel tanah yang sesuai untuk tanaman. Bajak rotari membutuhkan draft rendah, bahkan negatif, namun kebutuhan daya totalnya tinggi dan penghancuran tanahnya bisa berlebihan.

Umumnya petani lebih suka menggunakan traktor karena hasil kerja lebih baik dan lebih cepat serta tanah bisa diistirahatkan sebelum ditanami untuk menghindari terjadinya keracunan. Dalam kaitannya dengan penggunaan traktor di lahan rawa pasang surut, umumnya tanah yang mempunyai lapisan olah yang dalam atau tanah bergambut, bila tergenang cenderung tanah menjadi lunak sehingga dalam operasionalnya traktor mudah terperosok. Sebaliknya tanah yang mempunyai lapisan olah dangkal atau tanah mineral, dalam kondisi basah akan meningkatkan kapasitas traktor. Oleh karena itu, pengolahan tanah di lahan yang mempunyai lapisan olah dalam atau bergambut dianjurkan dilakukan pada kondisi kering, setidaknya saat pengolahan pertama dengan menggunakan singkal.

Pengolahan tanah pada lapisan olah dalam dengan kondisi tergenang sering terjadi slip roda yang tinggi dan traktornya terperosok yang mengakibatkan kapasitas kerja traktor menjadi rendah. Umumnya pada tanah-tanah mineral, kapasitas kerja traktor lebih tinggi dibanding pada lahan gambut/bergambut (Ananto dan Astanto, 2000).

Pengolahan tanah pada lahan yang mempunyai lapisan olah dalam dengan kondisi tergenang dapat menyebabkan risiko besar, seperti terperosoknya traktor. Untuk mengurangi risiko terperosoknya traktor dapat diatasi dengan dua cara : (1) memperlebar tapak roda traktor tetapi dengan konsekuensi traktor menjadi lebih sulit berbelok karena ruang belok (*turning radius*) yang makin besar, dan (2) memperbesar diameter roda traktor dengan konsekuensi traktor menjadi lebih mudah terguling.

Pada tanah-tanah mineral yang mempunyai lapisan olah dangkal dalam kondisi kering, tanah akan menjadi keras, sehingga waktu untuk mengerjakan lahan menjadi lebih lama. Tanah yang keras memiliki tahanan tanah (*draft*) yang tinggi sehingga kapasitas traktor menjadi rendah. Oleh sebab itu pengolahan tanah pertama pada kondisi tanah tersebut harus digenangi lebih dulu, paling tidak sampai jenuh air sehingga operasional traktor lebih baik terutama pada pengolahan tanah kedua. Bila lahan dalam kondisi kering dan bersih, alat yang bisa digunakan adalah bajak singkal dan garu sedangkan bila lahan dalam kondisi tergenang atau basah alat yang dapat digunakan adalah bajak singkal-gelebeg dan garu. Hal ini menjadi dasar pertimbangan bahwa lahan rawa pasang surut yang banyak ditumbuhi gulma menyulitkan pengolahan tanah bila langsung menggunakan garu.

Gambar 4.11. Traktor terperosok pada lahan berlobang dan daya sangga tanah rendah

(Dok. www.google.com)

Kemampuan kerja suatu alat atau mesin yang memberikan hasil (hektar, kilogram, liter) per satuan waktu didefinisikan sebagai kapasitas kerja. Kapasitas kerja pengolahan tanah adalah berapa luas kemampuan suatu alat dalam mengolah tanah per satuan waktu (ha/jam atau jam/ha) per hp traktor (Suastawa *et al.,* 2000). Sedang kapasitas kerja lapang suatu alsin dibagi menjadi dua yaitu 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 diolah dengan waktu kerja total (Darun dan Matondang,1983). 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/aktual (KKLAkt) berdasarkan waktu kerja keseluruhan dari mulai bekerja hingga selesai (WK) dan luas hasil pengolahan keseluruhan (L). Persamaan yang digunakan untuk menghitung kapasitas kerja lapang teoritis (KKLT) dengan rumus sebagai berikut (Suastawa *et al.,* 2000) :

$$KKLT = 0.36 \{(V\ m/dt \times L(m)\} \quad \ldots\ldots(1)$$

Keterangan : KKLT = Kapasitas kerja lapang teoritis (ha/jam)
V = Kecepatan jalan rata-rata (m/dt)
L = Lebar pembajakan rata-rata (m)
0.36 = Faktor konversi (1 m^2/dt = 0.36 ha/jam)

Sedangkan untuk menghitung KKLAkt digunakan rumus sebagai berikut (Suastawa *et al.*, 2000) :

$$KKLAkt = \frac{L(Akt)}{WK} \quad \ldots\ldots(2)$$

Keterangan : KKLAkt = Kapasitas kerja lapang aktual (ha/jam)
L (Akt) = Luas (akt) lahan hasil pengolahan (ha)
WK = Waktu kerja (jam)

Untuk meningkatkan kapasitas kerja alat pengolahan tanah yaitu dengan menambah kecepatan maju kerja alat pengolah tanah tanpa harus menambah berat dan jumlah unit tenaga penggerak yang membebani tanah (Yuswar, 2004). 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).

$$Efisiensi = \frac{KKLAkt}{KKLT} \times 100\% \quad \ldots\ldots(3)$$

Keterangan : KKLAkt = Kapasitas kerja lapang aktual (ha/jam)
KKLT = Kapasitas kerja lapang teoritis

Pada waktu mengolah tanah menggunakan traktor dan bajak maka akan diperoleh tanah terolah dengan luas tertentu dan selesai dalam waktu tertentu. Kemampuan kerja lapang mengolah tanah tersebut dapat dinyatakan dalam satuan luas tanah terolah persatuan waktu. Makin luas tanah yang diselesaikan dalam waktu yang semakin singkat maka dikatakan bahwa pekerjaan mengolah tanah tersebut mempunyai efisiensi pengolahan tanah yang tinggi (Yuswar, 2004).

Menurut Djoyowasito (2002) bahwa makin dalam kedalaman olah tanah, kecepatan kerjanya makin rendah. Hal ini karena adanya slip roda sangat tinggi pada waktu alat bekerja dan banyaknya gulma yang terpotong serta bongkahan tanah yang terolah relatif besar, sehingga waktu untuk

menempuh suatu jarak tertentu menjadi lama. Slip roda yang terjadi pada roda traksi traktor dapat diketahui dari pengurangan kecepatan traktor pada saat operasi dengan beban dibandingkan dengan kecepatan teoritis. Slip roda traktor merupakan salah satu faktor pembatas bagi pengoperasian traktor-traktor pertanian. Slip akan selalu terjadi pada traktor baik pada saat menarik beban maupun saat tidak menarik beban (Liljedahl *et al.*,1989). Slip roda traksi merupakan selisih antara jarak tempuh traktor saat menggunakan beban dengan jarak tempuh traktor tanpa beban pada putaran roda penggerak yang sama (Wanders, 1978 *dalam* Ariesman, 2012). Untuk menghitung slip roda traksi berdasarkan persamaan berikut (Suastawa *et al.*, 2000).

$$Sw = \frac{sn\text{-}st}{sn} \times 100\% \quad \text{.....(4)}$$

Keterangan: Sw = Slip roda traksi (%)
Sn = Jarak tempuh liner roda yang harus ditempuh (m)
St = Jarak tempuh nyata lintasan putaran roda (m)

Selain menekan waktu kerja, penggunaan alat pengolah tanah bermesin juga mengurangi biaya kerja, sehingga secara keseluruhan terjadi peningkatan efisiensi. Dari beberapa hasil penelitian berbagai tipe traktor yang digunakan di lahan rawa pasang surut, menunjukkan bahwa traktor tangan tipe singkal dan rotari sesuai untuk lokasi pasang surut baik untuk olah tanah pertama atau olah tanah kedua (melumpur). Kebutuhan waktu kerja traktor tangan tipe bajak singkal pada kondisi tanah jenuh air setelah digenangi adalah 10-11 jam/ha, sedangkan tipe rotari dan traktor kura-kura (*hidrotiller*) masing-masing sebesar 8,5-10,5 jam/ha dan 8,5-9,6 jam/ha (Umar, 1993a).

Untuk pengolahan tanah di lahan rawa pasang surut, penggunaan traktor dengan bajak singkal juga dengan tipe rotari pada batas kedalaman 14 cm sangat efektif dan efisiensi yang dihasilkan rotari lebih besar 76% (Umar, 1993a). Selanjutnya pengolahan tanah yang menggunakan traktor dengan bajak singkal dan bajak rotari pada kedalaman olah tanah 6-12 cm dapat meningkatkan kapasitas kerja efektif sebesar 11,12% dan rata-rata kenaikan efisiensi sebesar 13,20% (Umar, 2007).

Umumnya petani yang menggunakan traktor termotivasi untuk menggunakan varietas unggul karena penyiapan lahannya merasa lebih terjamin sehingga dapat menanam serempak pada luasan sawah yang ada. Dampak positif bahwa kondisi lahan yang diolah menggunakan traktor lebih rata dan bebas dari tunggul-tunggul kayu, karena petani dipaksa untuk membersihkan batang kayu/tunggul. Pengolahan tanah sampai siap tanam (dengan traktor) membutuhkan waktu kerja selama 2 hari dan pembuatan parit

cacing membutuhkan tenaga kerja 8 HOK/ha. 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 (Ananto *et al.,* 2000).

Berbeda dengan traktor yang mengerjakan tanah menggunakan bajak singkal, penggunaan bajak rotari untuk pengolahan tanah hanya dilakukan satu kali. Sistem kerja dari pisau rotari adalah mencacah dengan putaran yang tinggi sehingga tanah yang terpotong cepat menjadi halus dan sekaligus perataan oleh bagian penutup roda (*rear shield*) sehingga siap untuk ditanami. Bagian-bagian secara keseluruhan dari traktor rotari adalah : Motor penggerak; Tuas belok kanan dan kiri; Tangkai pemindah kecepatan; V-belt; Tuas kopling utama; Pelumasan poros pisau rotari; Gigi transmisi.

Adapun sistem/cara kerja traktor dengan implement bajak rotari adalah mesin traktor dijalankan dengan kecepatan rendah menuju bagian tepi pojok lahan yang akan dirotari. Handel pengatur roda diturunkan sehingga posisi pisau rotari berada tepat di permukaan tanah. Saat dijalankan, pisau rotari dengan kecepatan tinggi berputar dan masuk ke dalam tanah hingga 10-15 cm disesuaikan dengan kebutuhan sehingga pisau yang berputar ke depan memotong tanah hingga hancur dan struktur tanah menjadi halus. Penggunaan alsin pengolahan tanah berupa traktor rotari, luku sapi dan tenaga manusia (cangkul) di lahan rawa pasang surut, menghasilkan kapasitas lapang rotari, luku sapi dan cangkul dengan 5 petani masing-masing 76,7%, 50% dan 37,5% (Tabel 4.12).

Secara umum efisiensi lapang dipengaruhi oleh kemampuan alat, bentuk dan luas lahan serta pola pengolahan tanah. Berdasarkan perbandingan waktu kerja efektif, pengolahan tanah menggunakan cangkul seluas satu hektar luasan kerja, dengan menggunakan traktor rotari luas yang dicapai sebesar 12,68 ha dalam waktu yang sama. Luas lahan yang dihasilkan berdasarkan jumlah jam kerja menggunakan tenaga mesin dibanding tenaga kerja manusia lebih besar dari 12 ha. Dengan demikian penurunan jam kerja menggunakan mesin terjadi peningkatan efisiensi lebih tinggi.

Tabel 4.2. Kapasitas kerja dan efisiensi dari 3 alat PT di lahan rawa pasang surut. Handilmanarap, Kalimantan Selatan, 1994

Jenis alat	Kecepatan jalan (km/jam)	Kapasitas kerja efektif (jam/ha)	Efisiensi (%)	Hasil (t/ha)
Rotari	2,30	8,69	76,7	2,90
Luku sapi	1,70	66,7	50,0	2,85
Cangkul (5 ptn)	1,20	22,2	37,5	2,78

Sumber : Umar dan Noor (1994)

Selanjutnya dengan melakukan modifikasi rotari yakni merubah sudut mata bajak 30^{o} (rotari-1) dan 45^{o} (rotari-2), ternyata perubahan sudut mata bajak 30^{o} menghasilkan kapasitas kerja efektif lebih rendah dan menghasilkan efisiensi lebih tinggi (Tabel 4.3)

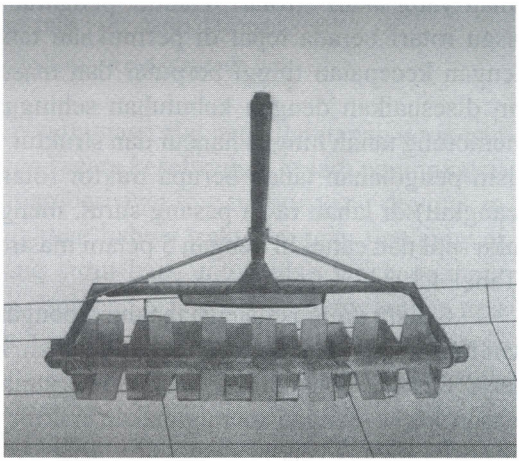
Tabel 4.3. Kapasitas kerja dan efisiensi rotari modifikasi. H. Manarap 2000

Jenis alat	Kecepatan jalan (km/jam)	Kapasitas kerja efektif (jam/ha)	Efisiensi (%)
Rotari -1	2,80	6,36	83,7
Rotari -2	1,94	8,55	77,0

Sumber : Noor *et.al.*, 2000

4.4.3. Gelebeg

Untuk menyempurnakan hasil olah tanah sebagai tempat tumbuh tanaman maka setelah pengolahan tanah pertama dilanjutkan dengan pengolahan tanah kedua yaitu dengan menggunakan alat gelebeg. Gelebeg adalah alat pengolah tanah sawah yang dipasang pada alat gandeng traktor. Gelebeg biasa digunakan pada traktor buatan lokal rancangan International Research Rice Institute (IRRI). Gelebeg digunakan untuk pengolahan tanah sekunder juga untuk pengolahan tanah primer, terutama pada musim gaduh untuk mengejar waktu tanam (Wijanto, 1996 *dalam* Anugrah, 2001).



Gambar 4.12. Gelebeg, alat olah tanah 2

(Dok. Umar/Balittra)

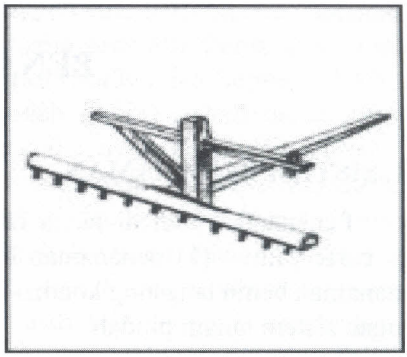
Gelebeg terdiri dari poros berbentuk silinder dilengkapi pisau/ pelat besi bentuk segi empat atau segi tiga yang tersusun bersilang. Tahanan antara bilah pisau dengan permukaan tanah membuat silinder berputar dan perputaran ini mampu men-dorong dan menenggelamkan rerumputan dan gulma ke dalam lumpur. Kecepatan putar gelebeg akan sebanding dengan kecepatan maju traktor.

Bagian-bagian gelebeg terdiri dari: (1) Kerangka kuat yang digunakan untuk menempelnya pisau, (2) Pisau/pelat, digunakan untuk membalik tanah serta menekan tanah agar cepat hancur, (3) Batang penarik pisau/pelat

penghancur, dan (4) Titik gandeng digunakan untuk menyambung bagian gelebeg dengan mesin (Hardjosentono, 1978).

4.4.4. Garu Sisir

Selain gelebeg sebagai alat pengolahan kedua, dapat juga menggunakan alat garu sisir sebagai perata. Garu sisir mempunyai bilah-bilah pelat besi yang berbentuk seperti sisir. Garu ini digunakan untuk menghaluskan dan meratakan tanah setelah pembajakan. Juga dapat digunakan untuk penyiangan pada tanaman yang baru tumbuh (Daywin *et al.*, 1999). Garu sisir dilengkapi dengan pelat perata (leveler plate) di depan atau di belakang pelat jari-jari (finger plate). Pelat jari-jari selama pekerjaan pelumpuran, condong atau miring kea rah belakang dengan sudut 30^{o} (Sakai *et al,* 1998).



Gambar 4.13. Garu sisir, alat olah tanah kedua.

(Dok. www.http//google,com)