

TEKNOLOGI INOVATIF PENINGKATAN PRODUKTIVITAS JAGUNG DI LAHAN RAWA PASANG SURUT

R. Smith Simatupang dan Isri Hayati
Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa, Banjarbaru
Email: rsmith_simatupang@yahoo.co.id

RINGKASAN

Jagung merupakan salah satu komoditas strategis dan memiliki nilai penting dalam sistem perekonomian nasional. Oleh karena itu, produksi jagung nasional terus ditingkatkan agar tercipta swasembada secara berkelanjutan. Upaya khusus peningkatan produksi jagung dapat dilakukan melalui intensifikasi dan ekstensifikasi. Intensifikasi adalah mengupayakan untuk meningkatkan produktivitas jagung rata-rata dari 4,68 ton/ha menjadi 5,0 ton/ha bahkan lebih pada lahan *eksisting* maupun bukaan baru. Ekstensifikasi dilakukan selain pada lahan kering juga dilakukan di lahan rawa pasang surut yang sesuai untuk pengembangan jagung. Lahan rawa pasang surut yang sesuai dan potensial untuk pengembangan tanaman jagung cukup luas. Secara teknis agronomis pengembangan komoditas jagung di lahan rawa pasang surut dapat dilakukan, inovasi teknologi budi daya jagung sudah tersedia dan siap dikembangkan. Pengembangan jagung diarahkan pada lahan rawa pasang surut tipe luapan C dan B, diperkirakan luasnya mencapai 2,57 juta hektar terdapat di Pulau Sumatera dan Kalimantan. Teknologi inovatif di antaranya penyiapan lahan dan pengolahan tanah, ameliorasi dan pemupukan, pengelolaan air, sistem tanam, pemeliharaan tanaman, penggunaan benih bermutu dan varietas

unggul yang tahan terhadap kemasaman tanah, diikuti dengan penanganan pascapanen, akan meningkatkan produktivitas jagung yang tinggi dan berkelanjutan. Ada empat langkah yang harus diperhatikan dan dilakukan pada program pengembangan jagung, yakni (1) menyediakan teknologi spesifik lokasi, (2) memanfaatkan lahan secara optimal, (3) meningkatkan intensitas pertanaman, dan (4) melakukan rekayasa kelembagaan. Pengembangan jagung pipilan kering akan berbenturan dengan masalah sosial ekonomi terutama pasar. Oleh karena itu, perlu diciptakan pasar untuk mendorong petani mengembangkan jagung pipilan kering.

I. PENDAHULUAN

1.1. Budi Daya Jagung

Jagung (*Zea mays* L) merupakan salah satu komoditas strategis kedua setelah padi pada sistem pertanian di Indonesia. Ditinjau dari aspek ekonomi, maka jagung memiliki nilai dan peranan penting dalam sistem perekonomian baik di pedesaan bagi petani maupun di tingkat nasional pada sektor industri. Jagung digunakan sebagai bahan baku berbagai industri produksi olahan pakan ternak, makanan ringan (*snack food*), minyak jagung, pelapis kertas, farmasi dan berbagai produk industri berbasis jagung lainnya, kebutuhan untuk pakan ternak berkisar 7,5-8,5 juta ton per tahun (Rusastra *et al.* 2004; Santoso, 2014). Di pedesaan maupun di kota jagung muda (manis) banyak dijual dan dihidangkan sebagai jagung rebus maupun jagung bakar. Pilihan petani menanam jagung dipanen muda merupakan salah satu cara mendapatkan uang tunai (*cash flow*) untuk mengatasi ekonomi dalam memenuhi keperluan keluarga sehari-hari.

Budi daya jagung umumnya dilakukan di lahan kering dan lahan tadah hujan. Pertanaman jagung di Indonesia luasnya mencapai 3,82 juta hektar dengan tingkat produktivitas yang termasuk relatif masih rendah, yakni 4,84 ton/ha pipilan kering dan masih berpeluang ditingkatkan (Kementerian Pertanian 2010; Suswono 2014). Selain di lahan kering, tanaman jagung dapat dikembangkan pada tipologi lahan lainnya di antaranya di lahan rawa pasang surut. Jagung sudah ditanam dan dikembangkan oleh petani di lahan rawa pasang surut, tetapi umumnya jenis jagung manis dan dipanen muda untuk dijual mendukung ekonomi keluarga dan dikonsumsi sebagai bahan makanan selingan. Dari keragaan tanaman jagung di lahan rawa pasang surut, pengembangan jagung pada tipologi lahan ini sangat

prospektif di masa datang untuk mendukung upaya peningkatan produksi jagung nasional.

Lahan rawa pasang surut luasnya mencapai 20,1 juta hektar. Lahan rawa pasang surut, berdasarkan jenis tanahnya terdiri atas dua jenis tanah, yakni tanah mineral dan tanah gambut, dan berdasarkan tipe luapan pasang surutnya air dapat dibedakan atas empat tipe luapan A, B, C, dan D. Pada kedua jenis tanah baik tanah mineral maupun tanah gambut dengan tipe luapan C dan D jagung dapat ditanam mendukung program intensifikasi dan ekstensifikasi upaya peningkatan produksi jagung nasional. Berdasarkan hasil kegiatan penelitian bahwa budi daya tanaman jagung pada tanah mineral dan gambut tumbuhnya sangat baik dan subur. Budi daya jagung pada tipe luapan C dan D dapat dilakukan menjelang akhir musim hujan sekitar bulan April/Mei dan pada musim kemarau antara bulan Juli/Agustus. Pertanaman di musim kemarau, pengelolaan airnya menggunakan sistem tabat untuk mempertahankan ketinggian muka air tanah (Raihan dan Simatupang 2010).

1.2. Perkembangan Produksi Jagung Nasional

Luas pertanaman jagung nasional fluktuatif yakni berkisar 3,0-4,1 juta hektar per tahun. Tabel 1 menggambarkan bahwa luas tanam pada tahun 2004-2007 berkisar 3,3-3,6 juta hektar, tahun 2008-2010 luas tanam jagung meningkat mencapai 4,1 juta hektar, kemudian luas tanam turun < 4,0 juta hektar. Salah satu cara untuk meningkatkan produksi jagung adalah dengan memperluas areal tanam secara nasional. Fluktuasi luas areal tanam akan memengaruhi produksi jagung nasional.

Produksi jagung nasional sangat fluktuatif, akan tetapi berdasarkan data pada satu dekade (2004-2014) cenderung meningkat setiap tahunnya sejalan dengan peningkatan luas tanam, namun sampai tahun 2014 produksi jagung nasional masih belum mencukupi kebutuhan jagung nasional sehingga pemenuhan kebutuhan jagung ini dilakukan melalui impor (Suswono 2014). Hal tersebut terbukti bahwa pada 2014, yakni periode Januari-April impor jagung mencapai 699.425 ton (Hurhayat 2014). Pada tahun 2015 periode yang sama impor jagung meningkat menjadi satu juta ton (Agustine 2015).

Produktivitas dan produksi jagung secara nasional pada dekade tahun 2000-2010 masih tergolong rendah dan sangat fluktuatif, sehingga ketika

2.1. Potensi dan Luas Lahan

Kawasan lahan rawa pasang surut merupakan lahan sub-optimal, luasnya mencapai 20,1 juta hektar dan yang berpotensi untuk pengembangan komoditas tanaman pangan umumnya meliputi sekitar 2,07 juta ha lahan potensial, 6,72 juta ha lahan sulfat masam, 10,89 juta ha lahan gambut, dan 0,44 juta ha lahan salin (Ritung 2011). Potensi dan luas lahan yang dapat dikembangkan sebagai lahan pertanian berbeda-beda datanya tergantung dengan sumbernya. Secara umum, luas lahan yang berpotensi untuk pengembangan pertanian adalah sekitar 9,54 juta ha, dan lebih rinci luasnya sekitar 6,11 juta ha tersebar di Kalimantan, Sumatera dan Papua (Widjaya-Adhi *et al.* 1992; Nursyamsi *et al.* 2014).

Lahan rawa pasang surut yang sudah direklamasi luasnya mencapai 5,27 juta ha, terdiri atas 2,27 juta ha oleh pemerintah dan sekitar 1,78 juta ha (data lain disebutkan 3,0 juta ha) oleh masyarakat secara swadaya. Peruntukannya adalah untuk sawah 830 ribu ha, kebun 358 ribu ha, tambak 437 ribu ha dan sekitar 242 ribu ha untuk penggunaan lainnya: pemukiman, jalan dan fasilitas umum (Noor *et al.* 2014). Dari total luas yang direklamasi, baru sekitar 1,856 juta ha (35,2%) yang dimanfaatkan. Artinya, lahan rawa pasang surut yang sudah direklamasi tetapi belum dimanfaatkan masih sangat luas, lahan tersebut menjadi sasaran pengembangan pertanian sehingga upaya peningkatan produksi pangan, salah satunya komoditas jagung (Soehendi dan Syahri 2013).

Sesuai kondisi hidrotopografi lahannya, pengembangan komoditas jagung diarahkan pada lahan tipe luapan C dan D. Hal ini dikarenakan lahan tersebut merupakan kawasan lahan kering (tegalan) berada di lahan rawa pasang surut. Meskipun demikian, pertanaman jagung dapat juga dilakukan pada lahan tipe luapan B pada musim kemarau. Pada musim kemarau, luapan pasang surutnya air berlangsung hanya pada saluran-saluran saja meskipun saat pasang tinggi (*spring tide*). Karena luapan air pasang tidak sampai pada hamparan lahan sehingga lahan kondisinya bagaikan lahan tegalan dan dapat ditanami dengan tanaman palawija salah satunya adalah tanaman jagung.

Sebaran dan luas lahan rawa pasang surut yang berpotensi untuk pengembangan komoditas jagung mendukung upaya peningkatan produksi jagung nasional, yaitu di wilayah Kalimantan (Kalsel, Kalteng, Kaltim dan Kalbar) pada lahan tipe luapan B luasnya berkisar 445.782

ha, dan tipe luapan C berkisar 46.410 ha. Di Sumatera (Riau, Jambi, Lampung dan Sumatera Selatan) lahan tipe luapan B luasnya mencapai 1.132.987 hektar, dan tipe luapan C dan D luasnya mencapai 2.570.318 ha (Cahyana *et al.* 2013). Ditinjau dari potensi luas dan kesesuaian lahan rawa pasang surut tersebut, pengembangan pertanian komoditas jagung melalui ekstensifikasi (perluasan areal tanam) sangat prospektif. Melalui pengembangan jagung di lahan rawa pasang surut ini, upaya peningkatan produksi jagung nasional dan swasembada jagung nasional dapat dicapai.

2.2. Kesesuaian Lahan

Lahan rawa pasang surut dibentuk oleh dua jenis tanah, yakni tanah mineral (*mineral soils*) dan tanah gambut (*peat soils*). Tanah mineral adalah tanah aluvial, yang merupakan endapan laut (*marine sediment*) atau endapan sungai (*fluvial sediment*) atau campuran dari endapan laut dan sungai (*fluvial-marine sediment*). Umumnya memiliki karakter kimia tanah yang dicirikan dengan kemasaman tanah sangat tinggi ($\text{pH tanah} < 4,0$) dan kahat dengan unsur-unsur hara (Nugroho *et al.* 1998; Nursyamsi *et al.* 2014).

Tanah gambut adalah tanah organik dibentuk oleh tumpukan bahan organik, atau ongkolan sisa tanaman/serasah tumbuhan yang tertimbun secara alami dan berlangsung selama ratusan bahkan sampai ribuan tahun. Karakteristik kimia tanah gambut pada dasarnya dicirikan dengan kemasaman tanah yang tinggi dan kahat akan unsur-unsur hara lahan dan produktivitas sangat rendah. Karakteristik lahan gambut sangat spesifik, yakni lahan gambut sangat rapuh (*fragile*), bersifat sarang (porus), mudah mengalami penurunan permukaan tanah (*subsidence*), gambut sangat rentan terhadap kebakaran apabila lahan mengalami kekeringan dan akan terbentuk gambut kering tak balik yakni salah satu sifat tanah gambut yang menolak air (*hydrophobic*) sehingga fungsi lahannya menurun dan produktivitasnya menjadi rendah (Maas 2013; Noor 2010).

Berdasarkan karakteristik kimia tanahnya, maka lahan rawa pasang surut baik tanah mineral maupun tanah gambut termasuk lahan yang memiliki kelas kesesuaian lahannya S3, yaitu lahan sesuai bersyarat berat atau disebut sesuai marginal, di antaranya kemasaman tanah sangat tinggi ($\text{pH tanah} < 4,0$), kahat unsur hara dan kesuburan tanah sangat rendah (Noor *et al.* 2014). Artinya pada lahan rawa pasang surut ini

ditemukan beberapa faktor pembatas produksi atau kendala apabila lahan ini digunakan sebagai areal pengembangan tanaman pertanian termasuk komoditas jagung. Sehubungan dengan itu, untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan ini terutama untuk pengembangan tanaman jagung, diperlukan inovasi teknologi sesuai dengan kondisi lahannya. Inovasi tersebut adalah inovasi teknologi yang dapat meningkatkan daya dukung lahan dan produktivitas lahannya, sehingga tanaman jagung dapat tumbuh dan memberikan hasil yang maksimal.

III. KENDALA DAN FAKTOR PEMBATAS PRODUKSI

Secara umum, pengembangan lahan rawa pasang surut untuk tanaman pertanian (pangan) terkendala dengan agrohidrologi lahannya dan dihadapkan dengan berbagai masalah yang perlu diatasi melalui teknologi inovatif. Secara garis besar dikelompokkan menjadi dua masalah, yaitu (1) masalah biofisik lahan, yakni masalah fisik dan kimia tanah, air serta biologi tanah dan (2) masalah sosial ekonomi di antaranya: modal, tenaga kerja dan kelembagaan desa (Noorinayuwati dan Rina 2003; Rina 2013; Subagio *et al.* 2015). Selain kedua masalah tersebut, masalah lain terkait dengan pengembangan jagung di lahan rawa pasang surut adalah masalah ketersediaan benih yang bermutu dan berkualitas. Untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan dan meningkatkan daya dukung lahannya, maka masalah dan faktor pembatas produksi tanaman jagung tersebut seharusnya ditiadakan atau setidaknya faktor pembatas tersebut diminimalkan (Simatupang dan Qomariah 2015).

3.1 Masalah Biofisik Tanah

Karakteristik tanah rawa pasang surut yang menjadi penghambat pertumbuhan tanaman jagung adalah solum tanah yang dangkal, drainase jelek, toksisitas, retensi hara dan/atau status hara. Drainase jelek umumnya ditemukan pada lahan rawa pasang surut sehingga memerlukan tingkat pengelolaan sedang hingga tinggi, antara lain pengelolaan air agar dapat mempertahankan muka air tanah yang sesuai bagi tanaman jagung, pengelolaan hara, amelioran, dan pupuk (Noor *et al.* 2014). Tanaman jagung menghendaki kondisi tanah dengan aerasi baik. Oleh karena itu, sangat diperlukan pengelolaan air untuk menciptakan kondisi tanah beraerasi yang baik sehingga tanaman jagung dapat tumbuh optimal.

Lahan rawa pasang surut memiliki karakter yang sangat spesifik baik tanah, air dan lingkungannya serta tanaman yang dibudidayakan harus memiliki daya adaptasi yang baik terhadap kondisi lahannya terutama kemasaman tanah. Beberapa kendala yang dihadapi dalam pengembangan lahan rawa pasang surut bertanah sulfat masam untuk pertanaman jagung, antara lain: (1) kemasaman tanah ($\text{pH tanah} < 4,0$), (2) kelarutan ion aluminium (Al^{3+}) tinggi, dan (3) ketersediaan hara P dan K rendah. Sedangkan untuk lahan gambut meliputi (1) kemasaman tanah, dan (2) ketersediaan hara makro dan mikro P, K, Zn, Cu dan Bo rendah (Noor *et al.* 2014; Raihan dan Simatupang 2010).

Dengan cara meniadakan faktor pembatas melalui penerapan teknologi inovatif, yakni pengelolaan hara, ameliorasi tanah, pemberian pupuk organik dan/atau anorganik, maka kimia tanah pasang surut dapat diperbaiki dan produktivitas lahan dapat ditingkatkan. Periode bulan November s/d Mei/Juni, tanah-tanah di lahan rawa pasang surut tipe luapan A, B, dan C kondisinya basah. Di lain pihak tanah yang basah (*saturated*) merupakan media tumbuh yang kurang cocok bagi tanaman jagung. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan air di tingkat mikro untuk menciptakan aerasi tanah yang sesuai bagi tanaman jagung. Selain penerapan inovasi teknologi di atas, pemilihan dan penanaman varietas jagung yang tepat dan adaptif serta tahan terhadap kemasaman tanah mendorong pertumbuhan jagung secara optimal sehingga memberikan hasil yang maksimal (tinggi). Beberapa pertanaman jagung yang ditanam oleh petani di lahan sulfat masam hasilnya mencapai 4-5 ton/ha pipilan kering (Wawancara dengan Mantri Tani/Kepala BPP Marabahan Bapak Suroto, September 2018).

Terkait dengan masalah biofisik lahan, faktor pembatas lain yang tidak kalah penting dan memerlukan perhatian adalah adanya gangguan dari organisme pengganggu tanaman (OPT) di antaranya tumbuhan pengganggu (gulma), hama dan penyakit tanaman. Gulma di lahan rawa pasang surut tumbuhnya sangat cepat dan subur, lebih mampu beradaptasi pada kondisi lahan tertentu sehingga apabila pertumbuhannya tidak dikendalikan akan menjadi masalah. Gulma menjadi saingan utama bagi tanaman jagung dalam hal penyerapan unsur-unsur hara terutama hara makro N, P, dan K, untuk itu pertumbuhannya perlu dikendalikan terutama pada awal pertumbuhan vegetatif tanaman sangat diperlukan unsur hara yang cukup.

Tanaman jagung yang kekurangan unsur hara utamanya hara makro, saat pertumbuhannya menjadi tidak maksimal dan produktivitasnya menjadi rendah.

Masalah hama dan penyakit tanaman jagung menjadi perhatian untuk mendapatkan tanaman yang sehat dan produktivitas tinggi. Serangan hama dan penyakit tanaman dapat menyebabkan kehilangan hasil tanaman yang berarti dan menimbulkan kerugian bagi petani sehingga perlu dikendalikan. Hama utama tanaman jagung adalah serangan lalat bibit, penggerek batang dan penggerek tongkol, sedangkan penyakit utama: bulai, bercak daun, dan busuk pelepah. Sistem pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan menerapkan konsep pengendalian hama terpadu (PHT) (Raihan dan Simatupang 2010).

3.2. Masalah Sosial Ekonomi

Di lahan rawa pasang surut, masalah sosial ekonomi merupakan masalah yang krusial dalam pengembangan tanaman pertanian, di antaranya permodalan petani umumnya lemah, kelembagaan desa (petani), dan terbatasnya ketersediaan tenaga kerja. Ketersediaan tenaga kerja terbatas dan upah kerja yang mahal menyebabkan ketidakmampuan petani untuk menggarap lahan yang luas. Kelembagaan seperti lembaga keuangan, pemasaran, penyuluhan, dan kelompok tani umumnya fungsinya belum efektif. Selain itu, pasar atau lembaga ekonomi yang dapat menampung hasil jagung belum tercipta menyebabkan daya saing rendah (Rina 2013; Subagio *et al.* 2015).

Salah satu masalah yang cukup krusial yang perlu ditangani secara baik dan tepat, adalah pasar. Pasar dalam hal ini adalah lembaga/instansi/swasta yang dapat membeli hasil panen (jagung) ketika panen berlimpah dengan jaminan harga yang jelas serta berpihak kepada petani. Kesiapan pasar dan jaminan harga merupakan hal yang sangat penting dan perlu mendapat perhatian dari instansi terkait. Dalam hal ini pihak pembuat kebijakan (Pemerintah Daerah) harus terlibat di dalamnya sehingga ada jaminan secara politis melalui diterbitkannya regulasi/peraturan yang terkait dengan pemasaran jagung pipilan kering. Selain itu, adanya alih fungsi lahan disebabkan perubahan komoditas (terutama kelapa sawit) memengaruhi pola pikir dan sistem usahatani masyarakat.

3.3. Masalah Perbenihan

Dalam mendukung program upaya khusus peningkatan produksi jagung di berbagai tempat, benih menjadi sesuatu yang sangat penting dan selalu menjadi masalah, di antaranya ketepatan waktu, jenis varietas yang digunakan (bersertifikat, bermutu/kualitas, daya tumbuh, dan jumlah) dan lainnya. Agar upaya peningkatan produksi sukses dan target produksi tercapai, maka semua permasalahan yang berkaitan dengan benih hendaknya diperhatikan dan ditangani secara baik dan tepat. Produktivitas jagung di lahan rawa pasang surut di tingkat petani berkisar 2-3 ton pipilan kering/ha. Hasil penelitian dilaporkan bahwa produktivitas jagung varietas Sukmaraga dan Patmaraga mencapai 4,0-5,5 ton pipilan kering/ha (William *et al.* 2010). Terakhir dilaporkan bahwa dengan pemberian fosfat alam (Rock Phosphate-RP) hasil jagung di lahan rawa pasang surut dapat mencapai > 10 ton/ha. Artinya, jagung sangat potensial untuk dikembangkan di lahan rawa pasang surut untuk mendukung peningkatan produksi jagung nasional.

Rusastra *et al.* (2007) menjelaskan bahwa salah satu penyebab mengapa upaya peningkatan produksi jagung susah dicapai adalah disebabkan jenis/varietas jagung yang ditanam oleh petani. Umumnya petani menanam jagung komposit bukan jenis jagung hibrida sehingga produktivitasnya rendah tidak seperti jagung hibrida. Petani umumnya masih enggan atau belum mau menanam jagung hibrida. Ada beberapa alasan yang menjadi faktor menyebabkan petani masih belum memanfaatkan teknologi produksi jagung hibrida, antara lain:

- a. harga benih jagung hibrida mahal, ditanam hanya satu kali, hasilnya tidak dapat dijadikan benih untuk musim tanam berikutnya,
- b. kebutuhan benih lebih banyak sehingga biaya produksi tinggi, di lain pihak modal petani sangat lemah,
- c. umumnya lebih panjang, tidak bisa dipanen muda,
- d. memerlukan lahan yang lebih subur, petani kurang mampu menyediakan pupuk sesuai kebutuhan jagung,
- e. distribusi/suplai benih sering terlambatnya sehingga tidak tepat waktu tanamnya, dan
- f. kurangnya rangsangan produksi yang diberikan oleh pasar kepada petani jagung, seperti jaminan harga.

Di kawasan lahan rawa pasang surut, jagung sudah banyak dan sering ditanam oleh petani. Namun, pada umumnya petani menanam jagung untuk dipanen muda dan bukan dalam bentuk jagung pipilan kering kecuali pertanaman jagung pada kegiatan penelitian. Simatupang dan Qomariah (2015) menjelaskan bahwa kurang tertariknya petani di kawasan lahan rawa pasang surut untuk menanam jagung yang dipanen kering, dan lebih tertarik panen muda atau menanam jagung manis ada beberapa alasan dikemukakan, antara lain:

- a. umur tanaman jagung lebih pendek (lebih cepat), tidak menunggu terlalu lama,
- b. harga jual jagung per tongkolnya lebih mahal dan cepat dipasarkan/dijual,
- c. pasar jagung muda/manis tersedia sehingga hasil panen mudah dijual (Gambar 1),
- d. petani lebih cepat mendapatkan uang tunai (*cash flow*) untuk memenuhi kebutuhan keluarga sehari-hari.



Sumber: Dokumentasi Simatupang, 2018

Gambar 24. Hasil panen jagung muda siap untuk dijual ke pasar, harga rp 2.500-3.000/Tongkol

Sebaliknya, ada beberapa alasan mengapa petani masih belum berminat atau masih belum mau bertanam atau mengembangkan jagung yang dipanen dalam bentuk pipilan kering, antara lain:

- a. umur tanaman jagung yang dipanen kering lebih lama (panjang) dibandingkan dengan umur jagung yang dipanen muda,

- b. panen dan pascapanennya (*processing* hasilnya) lebih repot dan lebih sulit, selain itu belum tersedia alat *processing* hasil,
- c. Memerlukan tempat untuk *processing* hasil, lantai jemur atau alat pengering jagung untuk mendapatkan kadar air tertentu dan gudang tempat penyimpanan sementara sebelum dijual kepada pembeli,
- d. Pasar untuk jagung pipilan kering di kawasan lahan rawa pasang surut masih belum tersedia.

Dari beberapa alasan di atas, untuk mendorong petani agar mau dan bersedia untuk bercocok tanam dan/atau mengembangkan jagung dalam skala luas. Ada hal penting yang menjadi perhatian oleh yang terkait yakni membangun kelembapan dan penyediaan pasar untuk hasil panen jagung pipilan kering (Simatupang dan Qomariah 2015). Sebagaimana telah dikemukakan bahwa salah satu masalah yang cukup krusial dan perlu ditangani secara baik dan tepat serta untuk meningkatkan minat petani dalam sistem usahatani, adalah pasar. Terciptanya pasar untuk komoditas tertentu akan mendorong minat petani mengembangkan komoditas tersebut dalam skala lebih luas (Rina 2013; Subagio *et al.* 2015).

IV. INOVASI TEKNOLOGI BUDI DAYA JAGUNG DI LAHAN RAWA

Inovasi adalah sesuatu yang diperbarui, yakni merupakan proses pembaruan atau proses memodifikasi sesuatu (teknologi) yang lama menjadi lebih baru. Artinya, sesuatu yang dimaksud menjadi lebih efektif dan lebih efisien dalam proses sehingga kinerjanya meningkat dibandingkan dengan sebelumnya. Inovasi dapat diartikan penciptaan suatu produk yang baru (terbarukan) sehingga menjadi lebih baik, lebih efektif dan lebih efisien dalam proses (sistemproduksi.blogspot.com 2012). UU No. 19 Tahun 2002 inovasi adalah kegiatan penelitian, pengembangan dan/atau perekayasaan yang dilakukan untuk pengembangan penerapan praktis nilai dan konteks ilmu pengetahuan yang baru, ataupun cara baru untuk menerapkan yang sudah ada ke dalam produk ataupun proses produksinya.

Pengembangan jagung di lahan rawa pasang surut memerlukan teknologi yang spesifik sesuai dengan kondisi atau karakteristik lahannya. Sesuai dengan kelas kesesuaian lahannya, lahan rawa pasang surut termasuk dalam kelas kesesuaian S3, yakni lahan yang memiliki keterbatasan atau pemanfaatan lahannya memerlukan cara pengelolaan yang baik dan tepat serta input untuk meningkatkan daya dukung serta produktivitas lahannya.

Beberapa teknologi yang merupakan inovasi akan dikemukakan pada paragraf berikutnya. Inovasi teknologi tersebut adalah hasil-hasil penelitian di lahan rawa pasang surut.

4.1. Penyiapan Lahan

Dalam sistem usahatani ada beberapa kegiatan yang harus dilakukan untuk mendapatkan performa pertumbuhan tanaman yang maksimal, salah satu kegiatan tersebut adalah penyiapan lahan (*land preparation*). Penyiapan lahan merupakan kegiatan yang paling awal dilakukan dalam sistem usahatani. Pengertian penyiapan lahan adalah kegiatan untuk menyiapkan lahan yang sesuai sebagai media tumbuh tanaman dengan jenis tanaman budi daya yang akan ditanam, dan untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman secara optimal sehingga dapat memberikan hasil yang maksimal (tinggi) serta memberi keuntungan kepada petani. Tujuan penyiapan lahan adalah untuk mempersiapkan lahan sebagai media tumbuh tanaman yang dapat mendukung dan menjamin pertumbuhan tanaman secara optimal. Sistem penyiapan lahan yang baik akan mendorong pertumbuhan perakaran tanaman sehingga penyerapan unsur-unsur hara oleh tanaman melalui akar tanaman lebih efisien, efektif, dan maksimal.

Umumnya tanaman pangan menghendaki tanah yang gembur dan subur agar tanaman tersebut dapat tumbuh maksimal dan memberikan hasil yang tinggi. Tanaman jagung adalah kelompok tanaman palawija yang memiliki perakaran yang relatif tidak dalam (akar serabut), sehingga agar tanaman dapat tumbuh optimal menghendaki tanah yang relatif gembur. Oleh karena itu, tanah sebagai media tumbuh (tempat pertanaman) jagung sebaiknya lahannya dipersiapkan sedemikian rupa.

Penyiapan lahan untuk pertanaman (media tumbuh) tanaman jagung dapat dilakukan tergantung dengan kondisi tanahnya. Tanah-tanah yang keras dan kompak (padat), tanahnya perlu diolah untuk mendapatkan kondisi tanah yang gembur. Biasanya lahan rawa pasang surut dibedakan atas dua jenis tanah, yaitu tanah mineral (liat) dan tanah gambut. Tanah mineral adalah jenis tanah yang mengandung liat, dan lebih kompak/padat dibanding dengan tanah gambut. Tanah gambut adalah jenis tanah organik, yang merupakan ongkongan sisa-sisa tumbuhan/tanaman, atau bahan organik yang tertimbun secara alami. Tanah gambut sifatnya sarang dan tidak padat (Noor 2010). Tanah mineral maupun tanah gambut

apabila diperuntukkan sebagai areal pertanaman jagung tentunya perlu dipersiapkan.

Sejak dahulu sampai sekarang cara penyiapan lahan untuk pertanaman jagung dilakukan dengan tiga cara.

- a. Sistem olah tanah sempurna (*full tillage-OTS*): sistem olah tanah sempurna diutamakan pada tanah-tanah liat yang memiliki struktur tanah padat/keras/kompak. Olah tanah sempurna dilakukan dua kali yaitu olah tanah pertama (*primary tillage*) menggunakan bajak singkal/luku atau cangkul, tujuannya untuk membongkar dan membalik tanah. Kemudian dilakukan olah tanah kedua (*secondary tillage*) menggunakan rotari atau garu, tujuannya untuk menghancurkan tanah sehingga tanah menjadi gembur. Selang waktu antara olah tanah pertama dan kedua 1-2 minggu tergantung kondisi, setelah olah tanah pertama dilakukan pemberian kapur sebagai perlakuan ameliorasi lahan. Namun, olah tanah pertama pada lahan sulfat masam perlu kehati-hatian dan diupayakan jangan sampai mengganggu lapisan pirit.
- b. Sistem tanpa olah tanah (*no tillage-TOT*): sistem TOT penerapannya menggunakan herbisida. Herbisida merupakan komponen utama pada sistem TOT ini, tujuannya untuk membasmi gulma sehingga lahan bersih dari gulma dan dapat ditanami jagung. Pengembangan sistem TOT adalah diterapkan pada tanah-tanah yang struktur tanahnya sudah gembur (Utomo 2000; Simatupang dan Nurita 2013). Biasanya tanpa olah tanah diterapkan pada tanah-tanah yang sudah cukup cukup gembur.
- c. Sistem olah tanah minimum (*minimum tillage-OTM*). Sistem OTM cukup efektif diterapkan pada tanah-tanah yang strukturnya sudah remah atau sarang. Sistem olah tanah minimum lebih hemat biaya karena hanya bagian barisan tanaman yang diolah, caranya dapat dilakukan dengan cara manual (tenaga manusia) menggunakan cangkul dan/atau alat dan mesin pertanian (alsintan). OTM sangat dianjurkan diterapkan pada tanah yang rentan terhadap degradasi lahan, contohnya pada lahan gambut/bergambut (*peat/peaty soil*).

4.2. Benih, Sistem Tanam, dan Jumlah Populasi

Benih

Benih adalah bahan tanam yang merupakan salah satu komponen hasil atau sarana produksi yang perlu mendapat perhatian. Penggunaan benih unggul (baik benih jagung hibrida maupun benih jagung bersari bebas) yang bermutu dan berkualitas serta bersertifikat sangat dianjurkan untuk menjamin kualitas benih dan mendapatkan hasil yang tinggi/maksimal. Sebelum benih jagung ditanam, perlu mendapatkan perlakuan benih. Perlakuan benih dilakukan dengan cara mencampur fungisida metalaksil dengan takaran 2 gram per kilogram benih. Perlakuan benih dilakukan untuk mengendalikan penyakit bulai yang merupakan penyakit utama pada tanaman jagung. Benih jagung yang dijual dalam kemasan biasanya sudah diberi/dicampur dengan metalaksil, jadi tidak perlu lagi diberi perlakuan benih.

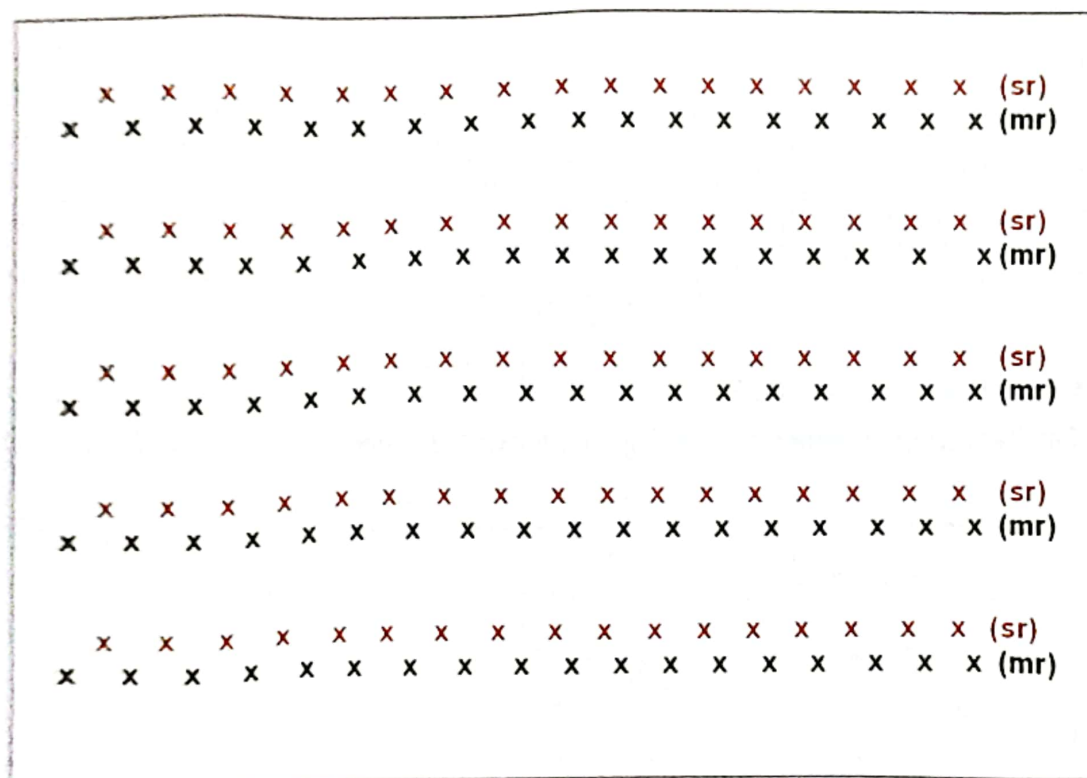
Karakter yang perlu diperhatikan dalam memilih benih varietas unggul adalah kesesuaiannya terhadap lingkungannya (tanah dan iklim) di mana jagung tersebut akan ditanam dan keinginan petani (minat/preferensi). Varietas jagung yang diharapkan: toleran kekeringan, toleran pada tanah masam. Masalah sosial juga perlu diperhatikan dalam memilih benih/varietas jagung, yakni apakah jagung tersebut sudah menjadi preferensi petani, umur panen jagung dan warna biji jagung. Beberapa varietas unggul yang sudah dihasilkan oleh Badan Litbang yang dapat digunakan di lahan rawa pasang surut adalah Arjuna, Kalingga, Bisma, Bayu, Antasena, C-3, C-5, Semar, Sukmaraga H6 dan Bisi-2 yang memiliki potensi hasil 4-5 ton per hektar pipilan kering (Raihan dan Simatupang 2010). Selain varietas jagung unggul tersebut masih banyak jagung hibrida yang dapat dikembangkan di lahan rawa pasang surut, di antaranya Bisi-18

Sistem Tanam dan Populasi

Sistem tanam merupakan salah satu teknologi budi daya jagung. Sistem tanam jagung erat dengan jarak tanam dan jumlah populasi jagung per hektarnya. Sistem tanam jagung yang lazim dilakukan adalah dengan cara mengatur barisan tanaman jagung dengan ukuran/jarak tertentu antara barisan yang satu dan baris tanaman lainnya, begitu juga antara tanaman

yang satu dengan tanaman yang di sebelahnya dalam satu barisan tanaman. Jarak tanam dimaksud akan mengatur jarak dan populasi tanaman.

Ada dua jarak tanam yang sudah dianjurkan untuk tanaman jagung, yakni 75 x 20 cm, dengan jumlah benih jagung 1 biji per lubang, dan jarak tanam 75 x 40 cm dengan jumlah benih 2 biji per lubang. Cara tanam dengan jarak tanam tersebut untuk mendapatkan jumlah populasi tanaman jagung yang optimum, yakni sekitar 66.600-75.000 tanaman per hektar (Raihan dan Simatupang, 2010). Belakangan ini ada sistem tanam yang dikenal dengan metode "zig zag". Sistem tanam menggunakan metode zig zag akan meningkatkan populasi tanam sekitar 60-80% dibandingkan dengan sistem tanam konvensional (biasa), sehingga jumlah populasi mencapai 106.560-119.880 tanaman per hektar. Skematis sistem tanam dengan metoda zig zag sebagaimana pada gambar berikut (Gambar 25).



Gambar 25. Skematis Tata Cara Jagung Menggunakan Metode Zig Zag

Teknologi budi daya jagung menggunakan metoda zig zag, jarak tanamnya sama dengan jarak sistem tanam jagung yang ditanam sistem konvensional, yakni 75 x 25 cm. Tetapi pada metode zig zag, di samping barisan tanaman utama (*main rows*) ditanam lagi jagung dengan cara membuat lubang tanaman yang jaraknya setengah dari jarak antar tanaman, yakni 12,5 cm, kemudian ditempatkan di sebelah kiri atau di

sebelah kanan, sehingga membentuk barisan tanaman jagung yang kedua (*secondary rows*). Keragaan pertanaman jagung yang ditanam dengan menggunakan metoda zig zag populasi tanaman jagung terlihat penuh atau padat sehingga hasilnya pun akan maksimal (Gambar 26). Dengan meningkatnya populasi tanaman jagung pada metode tanam zig zag, maka hasil jagung yang dipanen juga akan meningkat. Pada sambutan Menteri Pertanian RI pada acara pembukaan Pekan Pertanian Rawa Nasional (PPRN II) yang dilaksanakan pada bulan Oktober 2018, gelar teknologi pertanaman jagung hibrida dengan metoda tanam sistem “zig zag”, yang ditanam di lahan Taman Sains Pertanian (TSP) Rawa Banjarbaru dilaporkan bahwa hasil panen ubinan pada petak 2,5 x 2,5 m mencapai 12,71 kilogram atau sekitar 20 ton/ha tongkol kering panen (Gambar 27).



Sumber: Dokumentasi Simatupang, 2018

Gambar 26. Keragaan pertanaman jagung yang ditanam menggunakan metoda zig zag



Sumber: Dokumen PPRN II, Oktober 2018

Gambar 27. Hasil panen ubinan jagung hibrida, di lahan rawa lebak

4.3. Pengelolaan Lahan dan Air

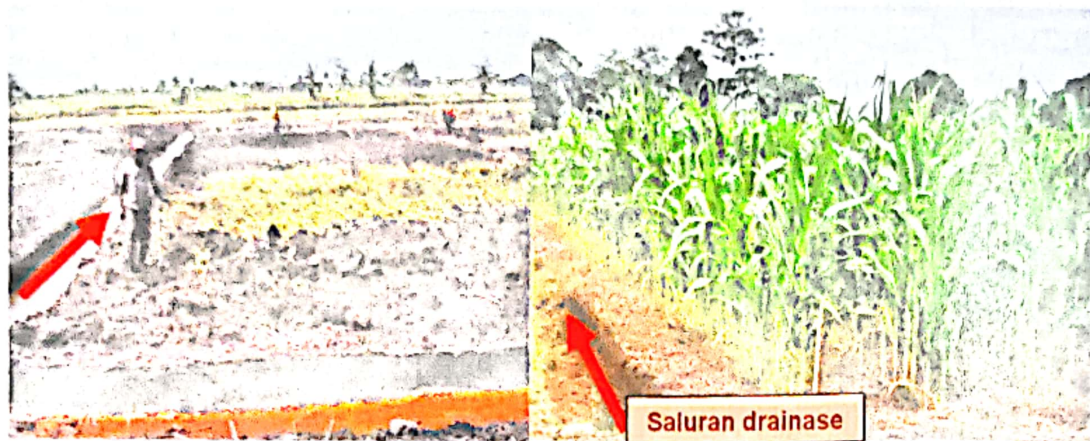
Lahan rawa pasang surut adalah tipologi lahan yang keadaan agrohidrologi lahannya dipengaruhi oleh pasang surut air laut, dan hampir sepanjang tahun lahan ini dalam kondisi anaerob kecuali pada musim kemarau. Pengelolaan lahan dan air merupakan salah satu inovasi teknologi yang dapat memaksimalkan pemanfaatan lahan untuk budi daya tanaman pertanian. Pengelolaan air adalah kunci sukses pemberdayaan lahan untuk budi daya tanaman pertanian khususnya untuk tanaman pangan seperti tanaman padi, palawija, dan tanaman sayur-sayuran. Tanaman palawija umumnya tidak tahan dengan genangan air atau tanah yang terlalu lembap, menginginkan keadaan tanah dengan aerasi yang baik. Pengelolaan air untuk tanaman palawija di lahan rawa pasang surut ditujukan untuk menciptakan kondisi tanah dengan aerasi baik supaya tanaman palawija tersebut dapat tumbuh optimal.

Pengelolaan lahan dan air untuk tanaman jagung dilakukan dengan cara pembuatan saluran-saluran, disebut saluran air dangkal (*shallow drainage*) untuk mengatur dan/atau mengelola air (Gambar 28). Biasanya pembuatan saluran-saluran tersebut dilakukan bersamaan saat melakukan penyiapan lahan atau pengolahan tanah untuk areal budi daya jagung baik pada lahan sulfat masam (tanah mineral) maupun lahan gambut/bergambut. Saluran air dangkal ini dibuat bertujuan, untuk:

1. pada musim hujan, saluran berfungsi untuk membuang kelebihan air agar permukaan air tanah turun atau tanaman jagung tidak terendam air dan/atau untuk menciptakan kondisi tanah dengan aerasi yang baik,
2. pada musim kemarau, saluran berfungsi untuk mempertahankan permukaan air tanah untuk menciptakan kondisi tanah agar tetap lembap sehingga kebutuhan air bagi tanaman jagung dapat terpenuhi. Mempertahankan permukaan air dilakukan dengan cara membuat tabat pada saluran-saluran agar air yang terdapat di saluran tidak hilang seluruhnya tetapi tetap masih ada pada saluran dan menciptakan kelembapan terhadap lingkungannya.

Pada tanah gambut/bergambut, pengelolaan air di areal pertanaman jagung pada prinsipnya tidak berbeda dengan pada tanah mineral, yakni membuat saluran-saluran untuk mengelola air. Perbedaannya hanya dikarenakan tanah gambut/bergambut bersifat sarang dan porus, sehingga

pembuatan saluran dibuat sedemikian rupa yakni dalam skala yang lebih sempit berbentuk bedengan-bedengan berjarak (Gambar 28).



Sumber: Dokumentasi Balittra

Gambar 28. Cara penyiapan lahan untuk areal pertanaman jagung pada tanah mineral di lahan rawa pasang surut



Sumber: Dokumentasi Simatupang, 2018

Gambar 29. Pembuatan saluran untuk mengelola air di areal pertanaman jagung pada musim hujan di lahan gambut

4.4. Ameliorasi dan Pemupukan

Karakteristik tanah-tanah di lahan rawa pasang surut baik lahan sulfat masam maupun lahan gambut/bergambut, di antaranya kemasaman tanah sangat tinggi (pH tanah 3,0-4,5) dan tingkat kesuburan alami tanah sangat rendah mengakibatkan produktivitas lahan rendah (Anwar *et al.* 1996; Subagio 2006). Namun demikian, tanah-tanah di lahan rawa pasang surut cukup potensial dan masih dapat ditingkatkan produktivitasnya untuk

mendukung pertumbuhan tanaman dan mendapatkan hasil tanaman yang tinggi. Tindakan untuk meningkatkan produktivitas lahan ini adalah dengan menerapkan inovasi teknologi yakni pemberian bahan amelioran dan pemupukan (Nursyamsi *et al.* 2014).

Pemberian bahan amelioran (ameliorasi tanah) merupakan proses untuk memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, sehingga baik secara fisik maupun secara kimia sifat-sifat tanah menjadi lebih baik dibandingkan dengan sebelumnya. Secara fisik, tanah sebelumnya kompak dan padat menjadi lebih longgar atau gembur, secara kimia beberapa sifat kimia sebelumnya rendah dapat meningkat menjadi lebih baik (kesuburan tanah meningkat). Untuk tindakan ini diperlukan bahan amelioran (*ameliorant matters*) yang akan dimasukkan ke dalam tanah. Bahan amelioran yang dapat digunakan antara lain: kapur (kaptan dan dolomit), pupuk kandang, kompos dari berbagai jenis sumber (jerami padi, biomassa gulma, dan tanaman). Selain itu, fosfat alam (*Rock phosphate*) salah satu komponen teknologi "Panca Kelola" budi daya jagung, dapat digunakan sebagai bahan amelioran untuk memperbaiki kualitas tanah masam dan terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman jagung (Balai Penelitian Tanah 2018).

Meningkatkan kesuburan tanah dilakukan dengan cara pemberian pupuk, baik pupuk organik maupun untuk anorganik. Pemberian pupuk organik bertujuan untuk memperbaiki kualitas tanah sehingga daya dukung tanah meningkat dan menjadi lebih baik. Pemberian pupuk anorganik bertujuan untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara baik hara makro N, P, dan K maupun hara mikro sesuai kebutuhan tanaman jagung. Pemupukan tentunya dilakukan berdasarkan status hara tanah dan kebutuhan tanaman. Oleh karena itu, untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman jagung yang optimal dan hasil yang tinggi, tindakan ameliorasi tanah dan pemberian pupuk sangat perlu. Teknologi inovatif ameliorasi tanah dan pemupukan berimbang pada tanah masam dilakukan dengan pemberian, antara lain kapur 1-2 ton/ha, fosfat alam 1,0 ton/ha, pupuk kandang 2,0 ton/ha, kompos jerami padi atau biomasa gulma seperti gulma Kayapu (*Pistia stratiotes* L) sebanyak 2,0 ton/ha sangat bermanfaat bagi pertumbuhan jagung (Raihan dan Simatupang 2010).

Unsur hara makro seperti N, P, dan K sangat diperlukan oleh tanaman jagung untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Pemberian pupuk N, P, dan K dilakukan berdasarkan status hara tanah yang diketahui dari hasil

analisis tanah. Pemberian pupuk yang tepat adalah dilakukan di saat tanaman jagung memerlukan sehingga diperoleh efisiensi pemupukan yang tinggi. Pada prinsipnya pemberian pupuk dilakukan sesuai dengan porsi dan harus seimbang setiap fase pertumbuhan tanaman. Bagan warna daun dapat digunakan untuk menambah kekurangan hara N apabila diperlukan saat tanaman berumur 45 hari setelah tanam (HST). Sebagai acuan dapat digunakan takaran pupuk seperti pada Tabel 32 berikut.

Tabel 32. Takaran, porsi, dan waktu pemberian pupuk n, p dan k pada tanaman jagung di lahan rawa

Jenis Pupuk	Takaran Pupuk	Porsi Takaran Pupuk (kg/ha)		
		7-10 HST	28-30 HST	40-45 HST
Urea	150-200	30%	70%	BWD
SP36	125-250	100%	-	-
KCl	100	50%	50%	-

Sumber: Raihan dan Simatupang, 2010

4.5. Pemeliharaan Tanaman

Untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman jagung yang baik dan optimal, perlu dilakukan pemeliharaan tanaman. Pemeliharaan tanaman meliputi pembumbunan atau pendangiran tanaman, pengendalian gulma dan pengendalian hama dan penyakit tanaman. Kegiatan pemeliharaan tanaman memerlukan perhatian oleh petani untuk mendapatkan hasil jagung yang maksimal.

Pembumbunan tanaman bertujuan untuk menciptakan lingkungan tanaman terutama aerasi tanah pada zona perakaran menjadi lebih baik, sehingga pertumbuhan akar tanaman jagung juga menjadi lebih baik, efektivitas serapan unsur hara meningkat, kegiatannya dikaitkan dengan pengendalian gulma. Pembumbunan bertujuan untuk membuat tanaman jagung agar tumbuhnya berdiri tegak, lebih kokoh dan lebih kuat untuk menahan terpaan angin serta tidak mudah rebah. Pembumbunan tanaman dilakukan bersamaan dengan waktu penyiangan I dan pembuatan saluran atau setelah pemupukan II pada 35 HST dan setelah penyiangan II. Pembumbunan dilakukan menggunakan cangkul atau mesin pembuat alur.

Masalah gulma sangat penting, karena pertumbuhannya menjadi saingan utama bagi tanaman jagung dalam hal penyerapan unsur hara.

Kekurangan unsur hara bagi tanaman dapat berakibat menurunnya produktivitas dan produksi tanaman. Oleh sebab itu, gulma yang tumbuh di areal pertanaman jagung harus dikendalikan agar tidak merugikan. Periode kritis tanaman jagung terhadap gangguan gulma berlangsung pada dua bulan pertama pertumbuhannya, sehingga pada periode ini sebaiknya tanaman bebas dari gangguan gulma agar kebutuhan unsur hara N, P, dan K terpenuhi maksimal (Raihan dan Simatupang 2010). Pengendalian gulma dilakukan apabila penutupannya sudah di atas 25%. Caranya dapat dilakukan dengan cara mekanis yakni menggunakan cangkul dan mesin pembuat alur, dan cara kimia menggunakan herbisida (2,4-D amina 1-2 l/ha), diaplikasi pada umur tanaman 3-4 MST atau tergantung kondisi pertumbuhan gulma.

Masalah organisme pengganggu tanaman (OPT) yang perlu mendapat perhatian adalah serangan hama dan penyakit tanaman. Hasil identifikasi jenis hama utama yang menyerang pertanaman jagung adalah lalat bibit, penggerek batang dan penggerek tongkol, sedangkan penyakit utama: bulai, bercak daun dan busuk pelepah. Pengendaliannya dilakukan berdasarkan pendekatan pengendalian secara terpadu dengan menerapkan prinsip: mengusahakan tanaman tumbuh sehat, secara hayati, penggunaan varietas tahan dan senyawa hormon, dan menggunakan pestisida kimia (Raihan dan Simatupang 2010).

4.6. Panen dan Pascapanen

Panen merupakan kegiatan paling akhir di areal pertanaman jagung, dilakukan jika kelobot tongkol jagung sudah mengering/kering. Ciri-ciri jagung sudah dapat dipanen adalah biji telah keras dan telah terbentuk lapisan hitam minimal 50% pada setiap baris biji. Panen lebih awal atau saat kadar air biji masih tinggi menyebabkan biji keriput, warna kusam dan bobot biji lebih ringan. Panen terlambat terutama pada musim hujan menyebabkan tumbuhnya jamur bahkan biji berkecambah.

Panen jagung dapat dilakukan dengan cara manual menggunakan tenaga kerja manusia, untuk pertanaman jagung seluas satu hektar memerlukan tenaga kerja untuk panen sebanyak 18-20 HOK, sehingga biaya panen menjadi mahal. Panen jagung dapat dilakukan dengan alat dan mesin pertanian, yakni dengan *Combine Harvester* untuk komoditas jagung (Gambar 30). Penggunaan mesin pertanian lebih cepat dan efisien hanya saja investasi awal sangat mahal.



Sumber: Google

Gambar 30. Mesin pemanen jagung (*corn combine harvester*)

Penanganan hasil jagung untuk mendapatkan pipilan kering yang berkualitas dapat dilakukan melalui proses yang disebut *processing* hasil panen atau penanganan pascapanen. Hal ini sangat perlu diperhatikan terutama apabila panen jagung berlangsung pada musim hujan. Jagung setelah dipanen, tongkol dikupas dari kelobotnya, kemudian dijemur sampai kadar air biji mencapai $\pm 20\%$. Jagung setelah dipipil, dijemur sampai kadar air biji sekitar 13-14% baru dapat disimpan di dalam gudang yang bersih, dan sebaiknya disemprot terlebih dahulu dengan insektisida untuk mengendalikan hama bubuk (Sri Sudarwati kaltim.litbang. pertanian.go.id>ind>pdf).

V. STRATEGI PENGEMBANGAN JAGUNG

Untuk mendorong pengembangan tanaman jagung, meningkatkan produktivitas dan produksi jagung di lahan rawa pasang surut, ada beberapa langkah yang menjadi perhatian, dipersiapkan dan dilaksanakan, yakni meliputi berikut ini.

- a. Penyiapan teknologi spesifik lokasi, adalah teknologi yang sudah teruji, sesuai dan adaptif dengan kondisi lahan-lahan rawa pasang surut yakni lahan sulfat masam dan lahan gambut/bergambut. Melalui penerapan teknologi spesifik lokasi budi daya jagung, akan mendorong keberhasilan upaya peningkatan produksi jagung nasional khususnya di lahan rawa pasang surut.
- b. Pemanfaatan lahan secara optimal: perluasan areal tanam jagung dapat dilakukan dengan cara memanfaatkan lahan yang sudah dibuka/

diusahakan, lahan yang sedang mengalami bera dan lahan bukaan baru. Optimalisasi lahan juga dapat dilakukan dengan menerapkan pola tanam seperti pola tanam padi-palawija (jagung) pada lahan-lahan yang memungkinkan ditanami jagung.

- c. Intensitas pertanaman: Meningkatkan produksi jagung dapat dilakukan di lahan rawa pasang surut pada lahan tipe luapan C dan D. Pertanaman jagung dapat dilaksanakan secara monokultur dengan pola tanam dua kali dalam setahun, yakni pada akhir musim hujan bulan April/Mei, dan awal musim hujan bulan Oktober/November. Lahan rawa pasang surut tipe luapan C dan D tidak mengalami genangan kecuali pada musim hujan sehingga dapat dimanfaatkan untuk pertanaman jagung. Pertanaman jagung pada musim hujan diperlukan pengelolaan air dengan sistem drainase dangkal (*shallow drainage system*) untuk mengatur air pada hamparan lahan.
- d. Dukungan kelembagaan: Kesuksesan proses adopsi teknologi dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal petani. Faktor eksternal berkaitan erat dan bertujuan untuk mengatasi kekurangan faktor internal. Keberhasilan pelaksanaan usahatani jagung di lahan rawa pasang surut tidak hanya tergantung faktor teknis, biologis tetapi juga sosial ekonomis dan kelembagaan. Kelembagaan penunjang dalam sistem usahatani meliputi kelembagaan penyuluhan, kelembagaan permodalan, kelembagaan sarana produksi dan pemasaran. Kelembagaan pasar meliputi kemampuan pasar untuk menampung dan membeli hasil pertanian (jagung pipilan kering) serta jaminan dan kepastian harga per kilogram di tingkat petani.

Badan Litbang Pertanian telah menyediakan inovasi teknologi budi daya jagung di lahan rawa pasang surut, yakni mulai dari teknologi penyiapan lahan dan teknologi budi daya lainnya hingga teknologi pascapanen (Hatta *et al.* 2009; Simatupang *et al.* 2000; Raihan dan Simatupang 2010). Meskipun inovasi teknologi telah tersedia dan siap diimplementasikan, tetapi masih belum bisa dilakukan disebabkan oleh beberapa faktor yang menjadi kendala, utamanya terkait dengan masalah pasar, harga jagung dan jaminan harga serta kebijakan dari pihak pemerintah daerah di mana tanaman jagung akan dikembangkan secara luas. Selain itu, infrastruktur umumnya masih belum mendukung secara optimal.

Berdasarkan permasalahan yang sudah diuraikan, maka strategi yang dapat dilakukan untuk pengembangan tanaman jagung di kawasan lahan rawa pasang surut mengacu kepada beberapa saran berikut.

1. Melakukan inventarisasi, identifikasi serta memetakan lahan rawa pasang surut yang berpeluang dikembangkan sebagai areal pengembangan tanaman jagung dalam skala luas atau skala industri.
2. Membangun infrastruktur pada daerah/wilayah fokus pengembangan jagung. Lahan rawa pasang surut relatif kelebihan air, oleh karena itu perlu dibangun/dibuat saluran-saluran untuk pengelolaan air sistem drainase dangkal (*shallow drainage*).
3. Membuat regulasi/peraturan atau kebijakan yang memberikan kemudahan dalam rangka pemanfaatan lahan/kawasan untuk tujuan pengembangan jagung dalam skala industri. Kebijakan bertujuan untuk merangsang dan/atau menstimulasi pengusaha supaya menginvestasikan modalnya untuk pengembangan jagung di kawasan lahan rawa pasang yang potensial, dan membangun industri olahan yang bahan bakunya berbasis jagung.
4. Memberikan kemudahan dan fasilitasi bagi para petani untuk mendapatkan bantuan permodalan dan/atau bantuan sarana produksi, yakni berupa benih unggul dan bermutu, bahan amelioran, pupuk dan obat-obatan untuk usahatani jagung. Fasilitasi dan bantuan ini akan mendorong petani lebih giat bercocok tanam jagung di lahan rawa pasang surut.
5. Menciptakan pasar dan menetapkan harga jual per kilogram jagung pipilan kering serta memberi jaminan harga. Tersedianya pasar, penetapan harga dasar jagung pipilan kering serta jaminan pasar dapat mendorong dan merangsang bagi petani yang berkeinginan untuk mengembangkan jagung dalam skala usahatani yang lebih luas di lahan rawa pasang surut.

VI. PENUTUP

Lahan rawa pasang surut berpotensi sebagai areal pengembangan tanaman jagung, diperkirakan luasnya mencapai 2,57 juta hektar berada di Pulau Sumatera dan Kalimantan. Pengembangan tanaman jagung diarahkan ke lahan tipe luapan C dan D. Teknologi budi daya untuk mendukung

pengembangan tanaman jagung di lahan rawa pasang surut sudah tersedia, namun dukungan sarana dan prasarana (infrastruktur) dan aspek sosial ekonomi sangat diperlukan untuk merangsang dan mendorong upaya pengembangan dan peningkatan produksi jagung.

Pengembangan jagung di lahan rawa pasang surut berorientasi kepada beberapa langkah atau strategi, antara lain pemetaan wilayah/daerah sebagai fokus pengembangan jagung, penyusunan rekomendasi teknologi budi daya jagung spesifik lokasi sesuai tipologi lahannya berdasarkan hasil-hasil penelitian, rekayasa sosial melalui: penciptaan pasar, mematok harga jagung pipilan kering per satuan berat (kg) dan memberi jaminan harga, pembentukan kelembagaan pengelola jagung, dan pemberian fasilitasi kepada petani berupa bantuan modal (Bansos) maupun sarana produksi oleh pemerintah.

Pemerintah sebagai regulator (pembuat kebijakan) sangat berperan sebagai pendorong dan pemberi semangat kepada para petani maupun pihak swasta/pengusaha yang ingin mengembangkan tanaman jagung di lahan rawa pasang surut. Peran serta pemerintah dapat diwujudkan melalui pembuatan regulasi atau peraturan yang berpihak kepada para pelaku pembangunan sektor pertanian. Petani merupakan ujung tombak pembangunan pertanian. Oleh karena itu, pemberian fasilitasi kepada petani berupa bantuan modal (Bansos) maupun sarana produksi adalah suatu kebijakan yang berpihak kepada petani sebagai pelaku ekonomi di pedesaan.

Suksesnya pengembangan komoditas jagung di kawasan lahan rawa pasang surut, maka upaya peningkatan jagung nasional tidak hanya mengandalkan lahan kering/tegalan saja. Total luas lahan rawa pasang surut yang berpotensi untuk pengembangan jagung, adalah lahan tipe luapan C dan D sekitar 2,57 juta hektar dan lahan tipe luapan B mencapai 1.13 juta hektar. Apabila diasumsikan sekitar 40% saja dari luas lahan yang potensial dapat dikembangkan jagung dengan tingkat produktivitas rata-rata 4,80 t/ha jagung pipilan kering, maka lahan rawa pasang surut dapat berkontribusi dalam upaya peningkatan produksi jagung nasional sekitar 7.104 ton per sekali musim tanam/tahun, merupakan sumbangan produksi yang cukup besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar K., M. Sarwani dan M. Noor. 1996. Status unsur P di lahan sawah pasang surut. Makalah penunjang pada Prosiding Simposium Nasional dan Kongres VI Peragi, Jakarta 25-27 Juni 1996.
- Agustine, I. 2015. Kebutuhan jagung nasional. 13 Januari 2015 m.bisnis.com/industry/ro, diunduh 24 Oktober 2018
- Balai Penelitian Tanah. 2018. Direct application of rock phosphate on maize. Petunjuk Pelaksanaan Kegiatan Penelitian. Office Cherifien des Phosphates (The OCP Group). Balai Penelitian Tanah.
- Cahyana, D., Mawardi dan I. Khairullah. 2013. Pemetaan lahan rawa dengan metode digital soil mapping. Laporan Hasil Penelitian Tahun Anggaran 2013. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Banjarbaru.
- Ditjen Tanaman Pangan. 2008. Pedoman Umum Peningkatan Produksi dan Produktivitas Padi, Jagung dan Jagung melalui Pelaksanaan Sekolah Lapang Pengelolaan Tanaman dan Sumberdaya terpadu (SL-PTT). Departemen Pertanian.
- Hatta, M., B.H. Sunarminto., B.D. Kertonegoro dan E. Hanudin. 2009. Upaya perbaikan pengelolaan lahan pada beberapa tipe luapan untuk meningkatkan produktivitas jagung di lahan rawa. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan. Vol 9(1) p: 37-48. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Hurhayat. 2014. Kebutuhan jagung. Hurhayat-detikFinance: 3 Juni 2014, 12 Maret 2019
- Kementerian Pertanian. 2010. Road map swasembada Jagung Tahun 2010-2014. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Kementan. 2016. Produksi jagung nasional. m.republika.co.id > kementan > kementan. diunduh September 2018
- Maas, A. 2013. Peluang dan konsekuensi pemanfaatan lahan gambut masa mendatang. Dalam M. Noor., M. Alwi., Mukhlis., D. Nursyamsi., dan M. Thamrin. (Eds.) Lahan Gambut: Pemanfaatan dan Pengembangannya untuk Pertanian. Penerbit Kanisius, Yogyakarta
- Noorsyamsi, H., H. Anwarhan., S. Sulaiman., dan H.H. Bechel. 1984. Rice cultivation in tidal swamp rice. Workshop on Res. Priorities in Tidal Swamp Rice. Philippines IRRI.

- Noor, M., dan Y. Rina. 2003. Aspek Sosial Ekonomi Petani di Lahan Sulfat Masam. *Dalam* Isdijanto, A dkk (Penyunting). Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian di Lahan Pasang Surut. Kuala Kapuas, Puslitbang Sosial Ekonomi Pertanian. Badan Litbang Pertanian.
- Noor, M. 2010. Lahan Gambut Pengembangan, Konservasi, dan Perubahan Iklim. Sabiham, S (Penyunting). Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Noor, M., H. Subagio., dan D. Nursyamsi., 2014. Karakteristik dan kesesuaian lahan rawa pasang surut untuk tanaman kedelai. *Dalam* Anwar, K., M. Noor., M. Alwi., M. Thamrin., dan H. Subagio (Penyunting) Kedelai Lahan Rawa Pasang Surut Mendukung Swasembada Pangan dan Bioindustri. Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Nursyamsi, D., S. Raihan, M. Noor, K. Anwar, M. Alwi, E. Maftuah, I. Khairullah, I. Ar-Riza, R. S. Simatupang, Noor, M., dan Y. Rina. 2014. Buku Pedoman Pengelolaan Lahan Gambut untuk Pertanian Berkelanjutan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. IAARD Press. Jakarta.
- Nugroho, K., H. Van den Bosh., Holongphi., and J. Michaelsen. 1998. Evaluation of water management strategic for sustainable land use of acid sulphate soil in coastal low land in the tropics. Gric. Research Dept. Report. 157. Wageningen.
- Raihan, S., dan R. S. Simatupang. 2010. Pengelolaan tanaman terpadu (PTT) jagung di lahan rawa pasang surut. *Dalam* Nazemi, D., M. Noor., I. Ar-Riza., dan Mukhlis (Penyunting). Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) di Lahan Rawa Pasang Surut dan Lebak. Kementerian Pertanian, Badan Litbang Pertanian, BBSDLP, Balittra. Banjarbaru.
- Rina, Y. 2013. Analisis Kelayakan Usahatani Padi dan Jagung di Lahan Rawa Pasang Surut. Prosiding Seminar Nasional Akselerasi Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Menuju Kemandirian Pangan dan Energi. Fak. Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta
- Ritung, S. 2011. Karakteristik dan sebaran lahan sawah di Indonesia. Hlm 83–98. *Dalam*. Prossiding Seminar Nasional Teknologi Pemupukan dan Pemulihan lahan Terdegradasi. Balai Penelitian dan Pengembangan Sumber daya Lahan Pertanian. Bogor.

- Rusastra, I, W., B. Rachman., dan S. Friyatno. 2004. Analisis daya saing dan struktur proteksi komoditas palawija. *Dalam Saliem et al.* (Editor). Prosiding Efisiensi dan Daya Saing Sistem Usahatani Beberapa Komoditas Pertanian di Lahan Sawah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi. Bogor.
- Santoso, M. B. 2014. Efektivitas SL-PTT jagung terhadap peningkatan penerapan teknologi (Studi Kasus di Kecamatan Pelaihari Kabupaten Tanah Laut. Kementerian Pertanian. Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumberdaya Pertanian, Balai Besar Pelatihan Pertanian Binuang, Kalimantan Selatan.
- Simatupang, R. S., and Nurita. 2013. Conservation tillage at rice culture in acid sulphate soil. *In* Husen, E.,D. Nursyamsi., M. Moor., A. Fahmi., Irawan., and I. P. G. Wigena (Eds.) Proceeding International Workshop on Sustainable Management of Lowland for Rice Production. IAARD Press. Ministry of Agriculture.
- Simatupang, R.S., dan R. Qomariah. 2015. Upaya khusus peningkatan produksi padi, jagung dan kedelai berkelanjutan di Kalimantan Selatan. Makalah dipresentasikan pada Ekpose Tim Kelompok Kerja Ahli Dewan Ketahanan Pangan Kalimantan Selatan. Tanggal 1 September 2015.
- Soehendi, R dan Syahri. 2013. Potensi Pengembangan Jagung di Sumatera Selatan. *Jurnal Lahan Suboptimal*. Vol 2(1): 81-92 April 2013. (www.suboptimal.unsri.ac.id diunduh 14 Desember 2015)
- Subagio, H., M. Noor., W.A. Yusuf., dan I. Khairullah. 2015. Perspektif Pertanian Lahan Rawa Mendukung Kedaulatan Pangan. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Subagyo, H. 2006. Lahan rawa pasang surut. *Dalam* Eds. Didi Ardi, S., U. Kurnia., Mamat.H.S., W. Hartatik., dan D. Setyorini; Karakteristik dan Pengelolaan Rawa. BB Litbang SDLP, Badan Litbang Pertanian, eptan.
- Suswono, 2014. Kebijakan pembangunan pertanian untuk mewujudkan kedaulatan pangan dan energi dalam menyongsong era Asia. *Dalam* Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Pertanian Berkelanjutan untuk Mewujudkan Kedaulatan Pangan dan Energi Dalam Menyongsong era Asia. Fakultas Pertanian Sebelas Maret-Surakarta.

- Tanaman pangan. 2015. Produksi jagung. [http://tanaman.pangan.pertanian.go.id/files/pednis GP-PTT_jagung_2015](http://tanaman.pangan.pertanian.go.id/files/pednis%20GP-PTT_jagung_2015), diunduh 18 September 2018
- Tribunnews. 2018. Produksi jagung. *Tribunnews.Com Rabu 1 Agustus 2018*, diunduh tanggal 21 Oktober 2018
- Utomo, M. 2000. Olah tanah konservasi untuk mendukung pertanian berkelanjutan berwawasan agribisnis. *Dalam* Ar-Riza, I., H. Mukhlis., dan R. Smith Simatupang (Eds.) *Prosiding Seminar Budi Daya Pertanian Olah Tanah Konservasi VII F-OTK, HIGI, Balittra, Banjarmasin*, 223-24 Agustus.
- Widjaja-Adhi, I.P.G., Nugroho, Didi Ardi dan A.S. Karama, 1992. Sumber daya lahan pasang surut, rawa dan pantai: Potensi, Keterbatasan dan Pemanfaatan. *Dalam* S. Partohardjono dan M. Syam (Eds). *Pengembangan Terpadu Pertanian Lahan Pasang Surut dan Lebak. Risalah Pertemuan Nasional Pengembangan Pertanian Lahan Pasang Surut dan Rawa. Puslitbangtan. Bogor.*
- William E., M. Saleh dan Raihan. S. 2010. Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays* Saccharata Sturt) di Lahan Rawa Pasang Surut Sulfat Masam di Kalimantan Selatan. *Dalam* Sutiman. B.S., Agus Mulyono, E.B. Minarno, Cahyo Crysdiyan, Fachrur Rosi, Tri Kustono Adi, Ernaning Setyawati, Novi Avicena, Abdul Aziz, Mohammad Jamhuri, Yulia Eka Putrie dan Luluk Maslucha. (Eds.). *Green Technology for Better Future*. Malang: Fakultas Sain dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.