

Strategi Peningkatan Produktivitas Padi Melalui Sistem Salibu Padi

Rice Productivity Improvement Strategy by Applying Rice Salibu System

David Septian Sumanto Marpaung^{1*}, Nova Anika¹, Yazid Bindar²

¹ Program Studi Teknik Biosistem, Institut Teknologi Sumatera, South Lampung, Indonesia
Jalan Terusan Ryacudu, Lampung.

² Program Studi Teknik Kimia, Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia
Jalan Jl. Ganesa No.10, Lb. Siliwangi, Kecamatan Coblong, Bandung.

E-mail: david.marpaung@tbs.itera.ac.id

Diterima 28 Mei 2021, Direview 16 November 2021, Disetujui dimuat 29 Desember 2021, Direview oleh Ai Dariah dan Wiwik Hartatik

Abstrak. Beras merupakan makanan utama bagi masyarakat Indonesia. Kebutuhan akan beras meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk di Indonesia. Namun, ketersediaan lahan untuk bercocok tanam terus berkurang. Selain itu, terjadi kesenjangan produktivitas lahan di Indonesia yang terpusat di Pulau Jawa. Sehingga perlu ada suatu upaya untuk peningkatan produktivitas lahan sawah di Luar Pulau Jawa. Sistem Salibu merupakan salah satu metode yang dapat diterapkan untuk peningkatan produktivitas lahan yang efektif dan ramah lingkungan. Berbagai macam strategi untuk mendukung sistem Salibu telah diterapkan, diantaranya perlakuan waktu pemotongan tunggul, perlakuan tinggi pemotongan tunggul, manajemen air, penggunaan pupuk, dan penggunaan varietas unggul. Melalui tulisan ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang sistem Salibu padi dan strategi peningkatan produktivitasnya.

Kata Kunci: Padi / Salibu / Produktivitas / Sumberdaya Lahan

Abstract. Rice is the main Indonesian's staple food. The needs of rice increases along with the increasing Indonesia population. However, land availability for agriculture is decreasing. Another existing obstacle is variability of land productivity between islands which is mostly centered in Java Island. Increasing land productivity of out of Java Island is necessary to improve national rice production. Salibu system is one of the methods to improve rice productivity efficiently and environmentally friendly. Applying various strategies could support Salibu systems, such as time cutting, height cutting, water management, fertilizer application, and superior varieties selection. This paper discusses about Salibu system and the strategies to improve the productivity.

Keywords: Rice / Salibu / Productivity / Land Resources

PENDAHULUAN

Beras merupakan komoditas utama bagi sebagian masyarakat di Asia, terutama di Indonesia. Kebutuhan masyarakat Indonesia akan konsumsi beras menjadikannya komoditas wajib, sehingga nilai produksinya perlu mengikuti jumlah populasi di Indonesia. Hasil proyeksi data BPS menunjukkan jumlah populasi masyarakat Indonesia di tahun 2020 mencapai 270,20 juta jiwa (BPS 2021). Jumlah tersebut akan

terus meningkat dan berdampak pada peningkatan kebutuhan akan beras. Sementara nilai produksi beras, diprediksi terus menurun dari tahun 2018 hingga tahun 2020 (BPS 2021), diikuti dengan fluktuasinya kebutuhan masyarakat akan beras (Siregar *et al.* 2020). Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan upaya untuk menjaga ketersediaan beras di pasaran untuk pemenuhan konsumen di Indonesia.

Ketersediaan lahan padi untuk produksi beras menjadi hal penting dalam menjaga

ketersediaan beras di pasaran. Selain itu, untuk mendukung peningkatan produksi, lahan padi yang tersedia untuk memproduksi beras perlu diketahui. Lahan tersedia adalah lahan yang saat ini belum dimanfaatkan, yang penggunaannya baik untuk kegiatan pertanian ataupun non-pertanian. Beberapa faktor seperti topografi, bahan induk, iklim dan karakteristik tanah, digunakan untuk menentukan potensi sumber daya lahan. Untuk memperoleh luas lahan tersedia didapat dari *overlay* antara potensi lahan untuk penggunaan lahan pada kawasan Area Penggunaan Lain, Kawasan Hutan Produksi Konversi dan Kawasan Hutan Produksi. Berdasarkan data dari BBSDLP (2015), untuk kegiatan pertanian seperti padi sawah di Indonesia, lahan basah non rawa yang potensial tersedia, adalah seluas $\pm 0,24$ juta ha pada kawasan area penggunaan lainnya, seluas $\pm 0,68$ juta ha pada kawasan hutan produksi konversi, dan di lahan kawasan hutan produksi seluas $\pm 1,35$ juta ha. Sebagian besar, penyebarannya pada Pulau Papua, Maluku, Kalimantan, dan Sumatera.

Selain mengetahui jumlah lahan tersedia, strategi untuk meningkatkan nilai produksi tersebut dilakukan dengan cara peningkatan produktivitas, perluasan area dan pengoptimalan penggunaan lahan, penurunan konsumsi beras, dan penyempurnaan manajemen gerakan massal dalam rangka peningkatan produksi beras nasional (Syahri dan Somantri 2016). Selain itu penerapan teknologi pada berbagai aktivitas pertanian padi, dinilai mampu meningkatkan produktivitas. Beberapa upaya penerapan teknologi untuk peningkatan nilai produksi padi yang telah dilakukan yaitu, teknologi pengelolaan hara terpadu (Kasno *et al.* 2020), pemanfaatan teknologi sumber daya lahan melalui pemanfaatan pupuk hayati lahan salin, pupuk hayati pereduksi emisi metana, pupuk hayati lahan kering, pupuk hayati *blue green algae* (BGA) / sianobakteri pupuk dan pestisida berbasis cendawan *dark septate endophytes* (DSE) untuk aneka tanaman. (Mamat dan Sukarman 2020), penggunaan teknologi benih unggul (Syahri dan Somantri 2016) dan penerapan pertanian cerdas melalui optimasi penggunaan pupuk (Ekawati 2019). Beberapa upaya peningkatan unsur hara dengan pemberian bahan pembenah tanah seperti pupuk kandang, kompos jerami, biochar dan dolomit dilakukan untuk

meningkatkan kesuburan tanah, yang nantinya akan membantu peningkatan produktivitas beras (Kasno *et al.* 2020). Sementara itu, dari aspek pemanfaatan teknologi sumberdaya lahan, beberapa upaya yang telah diterapkan antara lain, penggunaan benih padi rawa, pupuk hayati biotara, *decision support system* (DSS) pemupukan padi, teknologi Panca Kelola lahan, dan mini polder (Mamat dan Sukarman 2020). Penggunaan benih unggul yang tahan terhadap hama, menghasilkan jumlah bulir yang banyak, tahan terhadap cekaman lingkungan juga dinilai dapat memberikan kontribusi nyata dalam produksi padi. Hingga kini, teknologi pertanian cerdas merupakan teknologi terbaru yang ramah lingkungan dan banyak digunakan dalam upaya peningkatan nilai produksi padi (Balafoutis *et al.* 2017). Berdasarkan hal tersebut, diharapkan masing-masing teknologi tersebut dapat dikembangkan dan diterapkan di Indonesia, untuk peningkatan nilai produksi padi.

Semakin berkembangnya zaman, maka akan berkembang pula teknologi yang ada. Salah satu teknologi yang digunakan untuk peningkatan produktivitas padi di lahan adalah teknologi Salibu padi. Teknologi ini sudah ada sejak dahulu dan telah banyak digunakan oleh masyarakat lokal. Meskipun telah lama diterapkan, teknologi ini diperkenalkan oleh Erdiman di tahun 2010 (Fitri *et al.* 2019). Teknologi ini mengizinkan pengguna untuk dapat memanen padi lebih dari sekali, sehingga produktivitas padi yang dihasilkan lebih banyak dari metode konvensional. Selain itu, teknologi ini ramah lingkungan dan mudah diterapkan oleh masyarakat pedesaan. Tujuan dari penulisan makalah ini adalah membahas tentang teknologi Salibu padi dan perkembangan penerapannya di Indonesia.

Lahan Sawah

Salah satu upaya peningkatan produktivitas beras, bermula dari peningkatan produktivitas lahan sawah. Sebagai salah satu negara konsumen beras terbesar di dunia, Indonesia memiliki lahan sawah yang luas. Menurut Setyorini *et al.* (2004), areal persawahan di Indonesia berkorelasi positif dengan sebaran penduduknya. Sekitar 42% lahan sawah ditemukan di Pulau Jawa, 27% ditemukan di pulau Sumatera, sedangkan 13%, 11% dan 7% ditemukan di Kalimantan, Sulawesi, dan Bali-Nusa

Tenggara Barat dan Timur berturut-turut. Salah satu penyebab terkonsentrasinya lahan sawah di Pulau Jawa adalah jenis tanahnya yang berasal dari bahan induk endapan volkan, yang mana secara alami menghasilkan kesuburan yang lebih baik dibanding tanah-tanah sawah yang berasal dari bahan induk endapan tersier. Namun, tingkat kesuburan tanah yang baik ditambah dengan adopsi teknologi pertanian yang lebih maju, mengakibatkan terjadinya kesenjangan produktivitas antara lahan persawahan di Pulau Jawa dengan di luar Pulau Jawa. Masih terdapat peluang untuk mengurangi kesenjangan yang terjadi melalui peningkatan produktivitas lahan di luar Pulau Jawa dengan cara peningkatan intensitas tanam dan perluasan areal tanam untuk pembukaan lahan sawah baru. Cara lain yang dapat diterapkan untuk peningkatan produktivitas lahan di luar Pulau Jawa adalah dengan penerapan teknologi pertanian yang tepat.

Penerapan sistem Salibu di beberapa lahan sawah Indonesia telah diterapkan. Penerapan sistem Salibu pada lahan sawah di daerah Sidoarjo, Jawa Timur, memiliki kelayakan dan efisiensi usaha yang lebih baik dibanding dengan sistem konvensional (Anam *et al.* 2021). Di daerah Pademawu, Jawa Timur, sistem Salibu dikombinasikan dengan pupuk organik dan zat pengatur tumbuh (ZPT) alami untuk meningkatkan produktivitas padi di lahan sawah (Garfansa *et al.* 2021). Sementara itu, di daerah Tanah Datar, Sumatera Barat, untuk mendukung keberlanjutan penerapan sistem Salibu di lahan sawah mendapat dukungan dari pemerintah berupa ketersediaan pupuk dan kegiatan pelatihan (Wahyuni 2018). Berdasarkan hal tersebut, pengembangan sistem Salibu untuk mendukung peningkatan produktivitas padi di lahan sawah di Indonesia perlu terus dilakukan.

TEKNOLOGI SALIBU

Teknologi Salibu merupakan teknologi pertanian padi yang dapat menumbuhkan kembali tunas setelah batang sisa panen dipotong. Tunas baru tersebut akan mengeluarkan akar baru, sehingga nutrisi atau unsur hara tanaman baru tidak tergantung lagi pada batang lama. Hal tersebut yang membuat pertumbuhan dan perkembangannya sama atau bahkan lebih

dibanding tanaman lama, sehingga nilai produksinya juga tetap seperti tanaman lama.

Menurut Fitri *et al.* (2019), teknologi Salibu pertama kali ditemukan oleh ilmuwan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Sumatera Barat. Teknologi ini bermula dari teknologi ratun, yaitu yang tumbuh dari batang sisa panen tanpa pemangkasan batang (Gambar 1). Di suatu kecamatan di Sumatera Barat, petani bermula menggunakan teknologi ratun untuk menumbuhkan tanaman mereka setelah dipanen. Kebiasaan petani di daerah tersebut diteruskan oleh peneliti tersebut untuk dilakukan penelitian lebih lanjut. Pemotongan ulang batang dilakukan sepanjang 3-5 cm di atas permukaan setelah padi dipanen dalam kondisi kematangan fisiologi tertentu dan membiarkan jerami tetap di lahan untuk memperkaya kandungan organik tanah. Selanjutnya, penggunaan ketinggian air yang dangkal untuk menjaga kelembaban tanah. Secara mengejutkan, penelitian singkat ini memberikan hasil yang signifikan dalam hal produktivitas dan efisiensi penggunaan sumber daya seperti benih, air dan tenaga kerja. Hal ini mendorong peneliti tersebut untuk melakukan penelitian lebih lanjut.



Gambar 1. Perbandingan akar lama dan akar baru (tanaman induk) pada sistem Salibu (Erdiman *et al.* 2013)

Figure 1. Comparison of old roots and new roots (main crops) in the cruciferous system (Erdiman et al. 2013)

Menurut Erdiman *et al.* (2013), terdapat 3 langkah untuk berhasil menerapkan teknologi Salibu padi. Pertama, menanam tanaman induk mengikuti sistem pertanian konvensional dengan pemanenan pada tingkat kematangan fisiologis seminggu lebih cepat dari cara konvensional. Jika kondisi tanah dalam kondisi yang sangat kering, irigasi dengan tinggi air 2-3 cm harus diterapkan.

Kedua, sistem pertanian Salibu padi dimulai sejak 7 hari setelah panen, dengan memotong batang setinggi 3-5 cm dari permukaan tanah. Pada tahap ini, tanah harus bebas dari gulma dan air dalam kondisi kapasitas lapang. Terakhir, tindakan perawatan tanaman perlu dilakukan pada tanaman berumur 20-25 hari setelah panen.

Strategi Pengembangan Teknologi Salibu

Teknologi Salibu padi menawarkan solusi efisiensi dalam produksi padi. Dalam kondisi perubahan iklim, sistem Salibu menawarkan solusi penyediaan padi (Priswita *et al.* 2020) Banyak negara-negara selain Indonesia yang telah mengembangkan teknologi Salibu ini untuk peningkatan produktivitas padi, seperti China (Shen *et al.* 2021), Myanmar (Shiraki *et al.* 2020), Vietnam (Oda *et al.* 2019) dan negara lain yang belum terpublikasi di jurnal ilmiah. Pengembangan teknologi Salibu tersebut bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas padi yang dihasilkan.

Perlakuan waktu pemotongan tunggul

Waktu pemotongan saat panen merupakan salah satu hal yang perlu diperhatikan untuk tetap menjaga ataupun meningkatkan produktivitas padi Salibu sama seperti tanaman induknya. Sistem Salibu merupakan modifikasi sistem budidaya ratun, dengan tingkat produktivitas lebih baik. Salah satu yang membedakan antar ke dua sistem tersebut adalah waktu panennya. Sistem tanam Salibu menerapkan pemanenan tanaman induk 7-10 hari sebelum waktu panen pada umumnya (Fitri *et al.* 2019). Menurut Yamaoka *et al.* (2017), pada sistem Salibu, waktu yang terbaik untuk memanen tanaman induk untuk meningkatkan produktivitas ratun adalah ketika batang masih berwarna hijau. Sementara, untuk mendapatkan produktivitas yang maksimum pada ratun, maka pemanenan dilakukan sebelum tanaman induk matang sepenuhnya. Pada penelitian yang dilakukan oleh Oda *et al.* (2020), pada saat pemotongan kedua, menunda masa panen dapat meningkatkan jumlah ratun. Hal tersebut berbeda pada pemotongan pertama, jumlah ratun akan semakin menurun seiring penundaan waktu panen. Selain itu, Salibu berguna untuk menghemat waktu musim tanam akibat perubahan iklim. Salibu juga

dapat bermanfaat untuk menghindari penyempitan atau berkurangnya musim tanam di lahan yang tidak selalu tergenang air (Jahari dan Sinaga 2019).

Perlakuan Tinggi Pemotongan Tunggul

Tinggi pemotongan pada sistem Salibu menentukan jumlah tunas yang tumbuh (Pasaribu *et al.* 2018) dan durasi pertumbuhan ratun (Yamaoka *et al.* 2017). Namun pengaruh tinggi pemotongan terhadap produktivitas padi yang dihasilkan tidak konsisten di setiap penelitian yang ditemukan. Nuzul *et al.* (2018) melakukan penelitian terhadap pengaruh tinggi pemotongan tunggul terhadap komponen hasil dan hasil padi ratun pada sistem Salibu. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, tinggi pemotongan 3 cm di atas permukaan tanah menghasilkan gabah sebanyak 3,54 ton/ha. Nilai tersebut menghasilkan ratun tertinggi dibanding pemotongan pada 13 cm, 23 cm dan 33 cm di atas permukaan tanah. Setiawan *et al.* (2014) menemukan bahwa pemotongan 0-5 cm menghasilkan produktivitas tertinggi, yaitu sebesar 2,95 ton/ha. Studi lain menunjukkan bahwa pemotongan 20-30 cm disarankan untuk mendapatkan hasil terbaik (Beuzelin *et al.* 2012). Beberapa studi lain menunjukkan pemotongan 40 cm dapat menghasilkan produktivitas terbaik (Shahri *et al.* 2012).

Manajemen Air

Pengairan dan pemupukan merupakan kunci dalam kegiatan budidaya pertanian. Salah satu keunggulan dalam penerapan sistem Salibu adalah efisiensi air dan pupuk. Manajemen air sebelum dan setelah tanaman dipanen akan mempengaruhi kemampuan untuk ratun tumbuh. Salah satu strategi peningkatan produktivitas lahan pada sistem Salibu adalah dengan mengandalkan manajemen air. Sistem Salibu yang dikombinasikan dengan metode *System of Rice Intensification* (SRI) mampu meningkatkan produktivitas padi sekaligus menghemat air. SRI merupakan metode yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan padi dengan pengelolaan tanaman, tanah, air dan nutrisi. Penggunaan air yang relatif lebih sedikit diterapkan pada metode SRI. Keefektifan metode SRI telah diterapkan diberbagai belahan dunia seperti, India, China, Vietnam, filipin (Katambara *et al.* 2013).

Kecocokan penggunaan SRI di Indonesia dilaporkan pada berbagai penelitian, dan menunjukkan peningkatan padi sebesar 24-78% (Thakur *et al.* 2010; Hidayati *et al.* 2016). Pasaribu *et al.* (2018) melakukan penelitian membandingkan sistem Salibu dan non Salibu pada metode SRI. Berdasarkan penelitian tersebut, metode SRI mampu meningkatkan produktivitas sebesar 50% dibandingkan dengan metode konvensional (Tabel 1). Metode SRI meningkatkan rasio fotosintesis, kemampuan vegetatif dan reproduktif tanaman dibanding dengan metode konvensional. Dalam sistem Salibu, kemampuan tanaman padi dalam meningkatkan ratun sangat dipengaruhi dari kandungan karbohidrat dan fitohormon yang tertinggal di jaringan meristem dari singgang setelah dipanen (Pasaribu *et al.* 2018).

Pada studi tentang manajemen air pada sistem Salibu lainnya, padi ditanam pada kondisi kelembaban yang berbeda (Shiraki *et al.* 2020). Berdasarkan hasil tersebut ditemukan bahwa kelembaban tanah dengan water potential -19 kPa dan redox potential 550 mV berhasil meningkatkan 69% dibandingkan dengan kondisi jenuh. Kondisi pengairan pada sistem Salibu akan mempengaruhi kelembaban tanah, yang akan menyebabkan proses oksidasi di tanah. Proses oksidasi di tanah ini akan mempengaruhi fase pertumbuhan ratun, yang nantinya akan berdampak pada pertumbuhan tanaman baru (Shiraki *et al.* 2020).

Strategi Peningkatan Lainnya

Selain strategi yang telah dijabarkan di atas, beberapa cara dapat dikombinasikan untuk meningkatkan produktivitas padi dengan sistem

Salibu. Beberapa strategi seperti penggunaan varietas tertentu dan penggunaan pupuk organik mampu meningkatkan kemampuan sistem Salibu dalam menghasilkan produktivitas yang tinggi. Produktivitas yang dihasilkan pada sistem Salibu sangat bergantung pada jenis varietas yang digunakan. Beberapa varietas unggul di India seperti, C3810 Ratna, CR20-66 dan CR156-5021-207 memiliki superioritas dalam hal produktivitas pada sistem Salibu (Yamaoka *et al.* 2017). Sementara itu di Indonesia, beberapa varietas seperti IPB 97-F-13-1-1, IPB107-F-14-4-1, IPB 4S dan IPB 3S mampu memiliki kemampuan menghasilkan ratun yang tinggi, sehingga berpotensi menghasilkan produktivitas yang tinggi pada sistem Salibu (Sinaga *et al.* 2014). Selain itu, varietas P1D-KK-A26, P1D-KK-A48b, dan P5E-KK-A5 juga ditemukan mampu memberikan hasil lebih dari 4 ton/ha gabah kering giling pada sistem Salibu (Jahari dan Sinaga 2019). Varietas Batang Pieman juga menghasilkan produktivitas lebih dari 60% pada sistem Salibu dibandingkan dengan metode konvensional (Putera *et al.* 2021).

Selain penggunaan varietas unggul, penggunaan pupuk organik juga dapat meningkatkan produktivitas padi pada sistem Salibu. Nutrisi yang baik dapat mempercepat pertumbuhan ratun, sehingga penggunaan pupuk organik dinilai mampu membantu peningkatan produktivitas padi pada sistem Salibu. Beberapa penelitian sebelumnya telah menggunakan pupuk organik untuk meningkatkan produktivitas padi dalam sistem Salibu (Mamentu *et al.* 2018). Mamentu *et al.* (2018), menemukan bahwa konsentrasi terbaik pupuk organik cair (POC) dari gamal ditemukan pada konsentrasi 200 ml POC

Tabel 1. Perbandingan antara tanaman ratun dan tanaman induknya
Table 1. Comparison between ratoons and main crops

Produktivitas Tanaman Induk	Produktivitas Tanaman Ratun	Perbandingan Tanaman Ratun dan Tanaman Induk
Metode Konvensional (633,4 g/m ²)	Konvensional menggunakan Salibu (280,6 g/m ²)	44,30%
	Konvensional menggunakan non-Salibu (156,3 g/m ²)	24,70%
Metode SRI (786,7 g/m ²)	SRI menggunakan Salibu (395,4 g/m ²)	50,30%
	SRI menggunakan non-Salibu (229,7 g/m ²)	29,20%

Sumber: Pasaribu *et al.* 2018

gamal/ 1 air dengan nilai tinggi tanaman 98,93 cm, 116,420 gabah bernas/malai dan 8,300 kg GKP/petak atau setara dengan 6,92 ton/ha. Pemberian pupuk organik pada tanaman padi dengan metode Salibu dapat meningkatkan jumlah anakan produktif, gabah bernas, dan gabah kering panen (GKP)/petak, dan menurunkan jumlah gabah hampa/malai (Mamentu *et al.* 2018). Varietas unggul perlu mendapatkan dukungan nutrisi yang optimal, sehingga penggunaan pupuk organik saja tidak mampu mendukung produktivitas yang tinggi. Kombinasi keduanya diharapkan menjadi strategi yang tepat untuk meningkatkan produktivitas sistem Salibu.

KESIMPULAN

Upaya peningkatan produktivitas lahan sawah dapat dilakukan dengan penerapan sistem Salibu. Beberapa strategi untuk pengoptimalan sistem Salibu telah diterapkan, diantaranya perlakuan waktu pemotongan tunggul, perlakuan tinggi pemotongan tunggul, manajemen air, penggunaan pupuk, dan penggunaan varietas unggul. Berdasarkan hal tersebut, kombinasi perlakuan tersebut dapat diterapkan untuk peningkatan produktivitas tanaman padi dengan menggunakan metode Salibu.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam K, Mulyono JS, Effendi FN. 2021. Analisis efisiensi dan kelayakan finansial usahatani padi dengan sistem Salibu. *Berkala Ilmiah AGRIDEVINA*, 10(1): 24-36.
- Balafoutis A, Beck B, Fountas S, Vangeyte J, van der Wal T, Soto I, Gómez-Barbero M, Barnes A, Eory V. 2017. Precision agriculture technologies positively contributing to GHG emissions mitigation, farm productivity and economics. *Sustainability* 9 (1339): 1-28.
- BPS [Badan Pusat Statistik]. 2021. Hasil Sensus Penduduk 2020. *Berita Resmi Statistik* No. 7/01/Th. XXIV, 21 Januari 2021. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- BBSDLP [Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian]. 2015. *Sumber Daya Lahan Pertanian Indonesia*. IAARD Press. 98 Hlm.
- Beuzelin JM, Mészáros A, Way MO, Reagan TE. 2012. Rice harvest cutting height and ratoon crop effects on late season and overwintering stem borer (*Lepidoptera: Crambidae*) infestations. *Crop Protection*, 34: 47-55.
- Ekawati I. 2019. Smart farming: Teknologi PGPR untuk keberlanjutan pertanian lahan kering. *Prosiding Seminar Nasional Optimalisasi Sumberdaya Lokal di Era Revolusi Industri 4.0*, Hlm: 615-622.
- Erdiman, Nieldalina, Misran, Mala Y. 2013. Peningkatan produksi padi dengan teknologi spesifik lokasi Sumatra Barat (teknologi Salibu). *Laporan Hasil Pengkajian Tahun 2013*. BPTP Sumatra Barat.
- Fitri R, Kusnadi N, Yamaoka K. 2019. Salibu technology in Indonesia: an alternative for efficient use of agricultural resources to achieve sustainable food security. *Paddy and Water Environment*, 17(3): 403-410.
- Garfansa MP, Ramly M, Iswahyudi I. 2021. Penerapan pupuk organik dan ZPT alami untuk tanaman padi Salibu pada Kelompok Tani Suka Makmur Desa Pademawu Timur. *Darmabakti. Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 2(1): 1-6. Doi: <https://doi.org/10.31102/darmabakti.2021.2.1.1-6>.
- Hidayati N, Tridati, Anas I. 2016. Photosynthesis and transpiration rates of rice cultivated under the system of rice intensification and the effects on growth and yield. *HAYATI Journal of Biosciences*, 23(2): 67-72. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.hjb.2016.06.002>.
- Jahari M, Sinaga PH. 2019. Menyiasati penyempitan musim tanam padi dengan budidaya ratun dan Salibu. *Dinamika Pertanian*, 35(3): 65-72.
- Kasno A, Setyorini D, Suastika IW. 2020. Pengelolaan hara terpadu pada lahan sawah tadah hujan sebagai upaya peningkatan produksi beras nasional. *Jurnal Sumberdaya Lahan* Vol, 14(1) :15-24. Doi: <http://dx.doi.org/10.21082/jSDL.v14n1.2020.15-24>.
- Katambara Z, Kahimba F, Mahoo H, Mbungu W, Mhenga F, Reuben P, Mugo M, Nyarubamba A. 2013. Adopting the system of rice intensification (SRI) in Tanzania: A review. *Agricultural Sciences*, 4: 369-375. Doi: 10.4236/as.2013.48053.
- Mamat HS, Sukarman S. 2020. Manfaat inovasi teknologi sumberdaya lahan pertanian dalam mendukung pembangunan pertanian. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 14(2):115-132. Doi: <http://dx.doi.org/10.21082/jSDL.v14n2.2020.115-132>.
- Mamentu M, Paulus JM, Lengkong E. 2018. Pemberian poc gamal terhadap pertumbuhan

- dan produksi padi sawah (*Oryza sativa* L.) dengan metode Salibu. *Eugenia*, 24(1): 27-33. Doi: <https://doi.org/10.35791/eug.24.1.2018.21650>.
- Oda M, Nguyen HC, Huynh VT. 2019. Evaluation of cropping method for perennial ratoon rice: Adaptation of SALIBU to triple-cropping in Vietnam. *F1000Research*, 8.
- Oda M, Van TH, Huu CN. 2020. Timing of harvesting reverses the effect of twice cutting with ratoon rice. *F1000Research*, 9(1400), p.1400.
- Priswita RPW, Anantanyu S, Budiastuti MS. 2020. Potential of ratoon rice farming development in Central Java Province, Indonesia for climate change adaptation and mitigation. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 549(1), p. 012093. IOP Publishing. Doi:10.1088/1755-1315/549/1/012093.
- Putera HR, Junaedi A, Wirnas D, Sakagami J. 2021. Agronomic responses of several rice varieties on ratoon Salibu system. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 694(1), p. 012030. IOP Publishing. Doi:10.1088/1755-1315/694/1/012030.
- Setiawan A, Tyasmoro SY, Nugroho A. 2014. Intermittent irrigation and cutting height on ratoon rice (*Oryza sativa* L.). *AGRIVITA, Journal of Agricultural Science*, 36(1):72-80.
- Setyorini D, Widowati LR, Rochayati S. 2004. Teknologi pengelolaan hara lahan sawah intensifikasi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat.
- Shahri MM, Yazdpour H, Soleymani A, Shahrajabian MH, Sharifianzadeh M. 2012. Yield and yield components of ratoon crop of rice as influenced by harvesting at different plant height and time. *Research on Crops*, 13(2): 408-411.
- Shen X, Zhang L, Zhang J. 2021. Ratoon rice production in central China: Environmental sustainability and food production. *Science of the Total Environment*, 764 : 142850. Doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.142850.
- Shiraki S, Cho TM, Htay KM, Yamaoka K. 2020. Effects of the double-cutting method for ratooning rice in the Salibu System under different soil moisture conditions on grain yield and regeneration rate. *Agronomy*, 10 (11), p.1621. Doi: 10.3390/agronomy10111621.
- Sinaga PH, Sopandie D, Aswidinnoor H. 2014. Screening of rice genotypes and evaluation of their ratooning ability in tidal swamp area. *Asian Journal of Agricultural Research*, 8(5): 218-233.
- Siregar AP, Satria MZR, Mulyono IT, Wijayanti YN. 2020. Pemetaan neraca beras dalam rangka mempersiapkan penyediaan kebutuhan pokok utama masyarakat menghadapi pandemi covid-19. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 4(3): 679-694.
- Syahri S, Somantri RU. 2016. Penggunaan varietas unggul tahan hama dan penyakit mendukung peningkatan produksi padi nasional. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 35(1): 25-36.
- Thakur AK, Rath S, Roychowdhury S, Uphoff N. 2010. Comparative performance of rice with system of rice intensification (SRI) and conventional management using different plant spacings. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 196(2): 146-159.
- Wahyuni S. 218. Peran stakeholders dalam mendukung keberlanjutan padi Salibu di Kabupaten Tanah Datar Provinsi Sumatera Barat. *Dalam Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS*, 2 (1), Hlm E-145.
- Yamaoka K, Htay KM, Fitri R. 2017. Increasing water productivity through applying tropical perennial rice cropping system (Salibu technology) in CDZ, Myanmar. *In The 23rd ICID Congress: Towards A New Green Revolution* .