

PENGARUH JARAK TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PADI SAWAH (*Oryza sativa* L.)

Budi Santosa dan Yurma Metri*

Dosen Fakultas Sains, Sosial dan Pendidikan

Universitas Prima Nusantara Bukittinggi

*Corresponding author, e-mail : budisolok1@gmail.com

ABSTRAK

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan penting dan utama di Indonesia dan beberapa negara lainnya. Rendahnya produktivitas tanaman padi di Indonesia saat ini dikarenakan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah penerapan jarak tanam yang belum sesuai dilapangan, dimana para petani cenderung menganggap bahwa semakin sempit jarak tanam maka hasil tanaman padi akan semakin banyak karena akan semakin banyak populasi tanaman yang ditanam. Jarak tanam adalah pola pengaturan jarak antar tanaman dalam bercocok tanam yang meliputi jarak antar baris dan deret. Jarak tanam akan berpengaruh terhadap produksi tanaman karena berkaitan dengan ketersediaan unsur hara, cahaya matahari serta ruang bagi tanaman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan jarak tanam yang paling tepat untuk pertumbuhan dan hasil tanaman padi sawah. Penelitian telah dilaksanakan pada lahan sawah petani di Tanah Garam Kecamatan Lubuk Sikarah Kota Solok, yang terletak diketinggian lebih kurang 470 m dari permukaan laut pada bulan Maret s/d Juli 2021. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 5 kelompok, dengan plot percobaan berukuran 2 x 2 m. Perlakuan beberapa jarak tanam dalam penelitian ini terdiri dari 5 taraf yaitu : A. Jarak tanam 10 x 10 cm, B. Jarak tanam 15 x 15 cm, C. Jarak tanam 20 x 20 cm, D. Jarak tanam 25 x 25 cm dan E. Jarak tanam 30 x 30 cm. Data pengamatan dianalisis sidik ragamnya, jika terdapat perbedaan yang nyata dimana F hitung P lebih besar dari F tabel 5%, dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa produktivitas padi sawah tertinggi diperoleh pada perlakuan jarak tanam 20 x 20 cm dengan konversi potensi hasil sebesar 8,20 ton/ha.

Kata Kunci : Jarak Tanam, Hasil, Padi Sawah.

PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) adalah tanaman pangan penting yang menjadi makanan pokok lebih dari setengah penduduk yang ada di dunia ini. Padi

merupakan tanaman pangan yang sangat penting, karena beras masih digunakan sebagai bahan makanan pokok bagi sebagian besar penduduk dunia terutama di Asia sampai

sekarang. Beras merupakan komoditas strategis di Indonesia, karena beras mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap kestabilan ekonomi dan politik (Purnamaningsih, 2006).

Beras merupakan makanan pokok bagi penduduk Indonesia, selain umbi-umbian, jagung dan sagu. Meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia dalam setiap tahunnya, mengakibatkan kebutuhan beras untuk memenuhi kebutuhan pangan penduduk Indonesia terus meningkat (Rozen dan Kasim, 2018). Undang-undang Nomor 17 Tahun 2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) Tahun 2005-2025 dan Peraturan Presiden Nomor 18 Tahun 2020 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) Tahun 2020-2024, dalam rangka memenuhi kebutuhan pangan sebagai wujud ketahanan pangan dalam negeri, maka sektor pertanian diharapkan mampu berkontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi yang berkualitas di Indonesia. Upaya ini harus didorong melalui peningkatan produktivitas, investasi berkelanjutan, perbaikan pasar tenaga kerja dan peningkatan kualitas Sumber Daya Manusia/SDM

(Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2020).

Pada 2023, luas panen padi diperkirakan sebesar 10,20 juta hektare dengan produksi padi sekitar 53,63 juta ton gabah kering giling (GKG). Jika dikonversikan menjadi beras untuk konsumsi pangan penduduk, produksi beras pada 2023 diperkirakan sebesar 30,90 juta ton. Luas panen padi pada 2023 diperkirakan sekitar 10,20 juta hektare, mengalami penurunan sebanyak 255,79 ribu hektare atau 2,45 persen dibandingkan luas panen padi di 2022 yang sebesar 10,45 juta hektare. Produksi padi pada 2023 diperkirakan sebesar 53,63 juta ton GKG, mengalami penurunan sebanyak 1,12 juta ton GKG atau 2,05 persen dibandingkan produksi padi di 2022 yang sebesar 54,75 juta ton GKG. Produksi beras pada 2023 untuk konsumsi pangan penduduk diperkirakan sekitar 30,90 juta ton, mengalami penurunan sebanyak 645,09 ribu ton atau 2,05 persen dibandingkan produksi beras di 2022 yang sebesar 31,54 juta ton (BPS, 2023).

Sulistiani (2009) menyatakan bahwa jarak tanam padi yang cukup longgar akan memberi keleluasaan

pertumbuhan anakan padi, sinar matahari maksimal diterima semua daun untuk berfotosintesis, dimana jumlah anakan produktif merupakan salah satu komponen agronomis yang berpengaruh terhadap hasil panen padi (produktivitas). Makarim AK dan Suhartatik E. 2009, menyatakan bahwa komponen hasil tanaman padi sangat nyata dipengaruhi oleh jarak tanam terutama jumlah gabah dan panjang malai. Selanjutnya hasil penelitian Abdulrachman, Sembiring dan Suyamto 2009, dinyatakan bahwa selain di tentukan oleh tipe varietas dan tingkat hasil juga di tentukan oleh populasi jarak tanam, dimana jarak tanam ini diatur bukan saja untuk kerapian tanaman tetapi juga digunakan sebagai populasi (rumpun).

Secara logis tanaman padi yang ditanam pada jarak tanam yang rapat, maka jumlah anakan akan berkurang, sedangkan tanaman padi yang ditanam pada jarak yang lapang, maka jumlah anakan cukup banyak. Pengaturan populasi tanaman padi melalui pengaturan jarak tanam pada suatu tanaman akan mempengaruhi keefisienan tanaman dalam memanfaatkan matahari dan pesaingan

tanaman dalam pemanfaatan hara dan air yang pada akhirnya akan mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Dengan pengaturan jarak tanam yang baik, maka pemanfaatan ruang yang ada bagi pertumbuhan tanaman dan kapasitas penyangga terhadap peristiwa yang merugikan dapat diefisienkan (Musa Y., Nasaruddin., dan M.A. Kuruseng., 2007).

Hasil penelitian Defeng, Z., C, Shihua., Z, Yuping., dan L, Xiqing., (2002) menunjukkan bahwa jarak tanaman lebar ternyata mampu meningkatkan jumlah anakan produktif per-rumpun. Petani yang menanam dengan metode konvensional dengan jarak tanam 20 tanaman per m² dapat menghasilkan anakan produktif rata-rata 14 batang per rumpun dengan varietas hibrida, sedangkan dengan metode SRI dengan kerapatan 9 tanaman per m² dapat menghasilkan anakan produktif sebanyak 26 batang per rumpun.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian telah dilaksanakan pada lahan sawah petani di Tanah Garam Kecamatan Lubuk Sikarah Kota Solok,

yang terletak diketinggian 390 m diatas permukaan laut (dpl), pada bulan Maret s/d Juli 2021.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : benih padi varietas cisokan, pupuk kandang (kotoran Sapi), pupuk Urea, SP36, KCl dan air.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : alat pengolah tanah yang umum digunakan, *hand tractor*, cangkul, sabit, garu, timbangan, baki, caplak, ayakan, meteran, alat tulis serta bahan dan alat penunjang lainnya.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 5 kelompok, dengan plot percobaan berukuran 2 x 2 m. Perlakuan beberapa jarak tanam dalam penelitian ini terdiri dari 5 taraf yaitu :

- A. Jarak tanam 10 x 10 cm
- B. Jarak tanam 15 x 15 cm
- C. Jarak tanam 20 x 20 cm
- D. Jarak tanam 25 x 25 cm
- E. Jarak tanam 30 x 30 cm

Data pengamatan dianalisis sidik ragamnya, jika terdapat perbedaan yang nyata dimana F hitung P lebih besar

dari F tabel 5%, dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi tanaman (cm) dan jumlah daun (helai)

Hasil analisis statistik parameter tinggi tanaman pada beberapa perlakuan jarak tanam padi varietas cisokan menunjukkan hasil berbeda tidak nyata sedangkan jumlah daun berbeda nyata. Rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman padi cenderung seragam dan sama dimana tinggi tanaman paling tinggi pada perlakuan jarak tanam 30 x 30 cm dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan jarak tanam 25 x 25 cm, 20 x 20 cm, 15 x 15 cm dan 10 x 10 cm.

Pertumbuhan tinggi tanaman padi dipengaruhi oleh lingkungan dan genetik dari tanaman. Vaughan (1994) menyatakan bahwa karakter tinggi tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Hal ini sesuai dengan pendapat Gardner FP, Pearce RB, and Mitchell RL (1991), yang menyatakan bahwa pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan.

Rata-rata jumlah daun tanaman padi beragam dimana jumlah tertinggi

sebanyak 89,20 per rumpun pada jarak tanam 30 x 30 cm. Sedangkan rata-rata jumlah daun tanaman padi paling rendah rendah sebanyak 20,50 per

rumpun pada jarak tanam 10 x 10 cm dimana secara statistik berbeda tidak nyata dengan jarak tanam 15 x 15 cm.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman (cm) dan jumlah daun (helai)

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)
E = Jarak tanam 30 x 30 cm	99,20 a	89,20 a
B = Jarak tanam 15 x 15 cm	98,10 a	30,10 c d
D = Jarak tanam 25 x 25 cm	97,90 a	51,80 b
A = Jarak tanam 10 x 10 cm	96,50 a	20,50 d
C = Jarak tanam 20 x 20 cm	95,80 a	40,30 b c
KK = 5,29 %		KK = 4,65%

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf 5 %.

Sarief (1989) menjelaskan bahwa pertumbuhan awal tanaman akan membutuhkan jumlah unsur hara yang banyak, hal ini seiring dengan pendapat Setyati (1988) bahwa dengan tersedianya unsur hara dalam jumlah yang cukup dan seimbang untuk proses pertumbuhan tanaman, proses pembelahan, proses fotosintesis, dan proses pemanjangan sel akan berlangsung cepat yang mengakibatkan beberapa organ tanaman tumbuh cepat terutama pada fase vegetatif. Jarak tanam dalam baris yang semakin rapat mempengaruhi tinggi tanaman. Penggunaan jarak tanam pada dasarnya adalah memberikan kemungkinan tanaman untuk tumbuh dengan baik tanpa mengalami banyak

persaingan dalam hal mengambil air, unsur-unsur hara, dan cahaya matahari.

Pada jarak tanam yang rapat daun tanaman akan cenderung berhimpitan, sehingga tidak maksimal menerima sinar matahari. Tesar M.B. (1984) menyatakan bahwa tingkat laju asimilasi bersih sangat dipengaruhi oleh penyebaran sinar matahari pada tajuk tanaman, adanya daun yang saling menaungi akan dapat mengurangi laju asimilasi bersih. Salah satu cara untuk mendapatkan pertumbuhan yang baik adalah dengan mengatur jarak tanam yang lebih lebar, karena persaingan dalam memperoleh unsur hara, air dan sinar matahari diantara tanaman menjadi lebih rendah (Sitompul dan Guritno, 1995).

Jumlah anakan perumpun (batang) dan jumlah anakan produktif per rumpun (batang)

Hasil analisis statistik jumlah anakan perumpun pada beberapa perlakuan jarak tanam pada varietas cisokan menunjukkan berbeda nyata dan jumlah anakan produktif per rumpun berbeda nyata. Rata-rata jumlah anakan per rumpun tertinggi pada perlakuan jarak tanam 30 x 30 cm yaitu 34,90. Sedangkan rata-rata jumlah anakan per rumpun paling sedikit adalah pada

perlakuan jarak tanam 10 x 10 cm dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan jarak tanam 15 x 15 cm, 20 x 20 cm dan 25 x 25 cm.

Jumlah anakan produktif per rumpun paling tinggi pada perlakuan jarak tanam 30 x 30 cm yaitu sebesar 33, 10. Sedangkan jumlah anakan produktif per rumpun yang paling sedikit pada perlakuan jarak tanam 10 x 10 cm dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan jarak tanam 15 x 15 cm, 20 x 20 cm dan 25 x 25 cm

Tabel 2. Rata-rata jumlah anakan per rumpun (batang) dan jumlah anakan produktif per rumpun (batang)

Perlakuan	Jumlah anakan per rumpun (batang)	Jumlah anakan produktif per rumpun (batang)
E = Jarak tanam 30 x 30 cm	34,90 a	33,10 a
D = Jarak tanam 25 x 25 cm	19,40 b	16,40 b
C = Jarak tanam 20 x 20 cm	15,20 b	12,10 b
B = Jarak tanam 15 x 15 cm	11,80 b	10,80 b
A = Jarak tanam 10 x 10 cm	10,30 b	8,30 b
KK = 5,27 %		KK = 5,66 %

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama sangat berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf 5 %.

Jarak tanam akan mempengaruhi pertumbuhan dan hasil padi. Jarak tanam yang lebar memungkinkan tanaman memiliki anakan yang sangat banyak. Pada jarak tanam 50 cm x 50 cm, tanaman padi dapat menghasilkan 50-80 anakan dalam satu rumpun (Sinar Tani, 2011). Sebaliknya, jarak tanam

yang sempit hanya menghasilkan jumlah anakan yang sedikit. Bahkan pada jarak tanam yang sangat sempit, satu tanaman hanya menghasilkan beberapa anakan saja. Husna (2010), jumlah anakan akan maksimal apabila tanaman memiliki sifat genetik yang baik ditambah dengan keadaan

lingkungan yang menguntungkan atau sesuai dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selanjutnya dikemukakan bahwa jumlah anakan maksimum juga ditentukan oleh jarak tanam, sebab jarak tanam menentukan radiasi matahari, hara mineral serta budidaya tanaman itu sendiri. Namun faktor genetik dan juga faktor lingkungan juga menentukan produktivitas padi tersebut.

Pada jarak tanam yang lebar tanaman berkurang kompetisinya dalam hal mendapatkan ruang tumbuh, cahaya dan unsur hara sehingga proses fotosintesa dapat menghasilkan asimilat dalam jumlah cukup besar yang pada akhirnya pertumbuhan anakan menjadi lebih besar seiring dengan itu pertumbuhan malai atau anakan produktifnya lebih banyak sehingga mampu mendukung untuk pembentukan jumlah biji gabah per malai yang lebih besar. Upphoff (2002) menjelaskan bahwa pada pertanaman padi dengan metode *SRI* pertumbuhan akar lebih banyak dan lebih besar sehingga jumlah anakan lebih banyak dan terdapat hubungan yang luas antara jumlah anakan pertanaman dan jumlah bulir per malai (anakan fertil).

Hasil penelitian Defeng, Z., C, Shihua., Z, Yuping., and L, Xiqing., 2002. menunjukkan bahwa jarak tanam lebar ternyata mampu meningkatkan jumlah anakan produktif per rumpun. Petani yang menanam dengan metode konveksional dengan jarak tanam 20 tanaman/meter² dapat menghasilkan anakan produktif rata-rata 14 batang/rumpun dengan varietas hibrida, sedangkan dengan metode *SRI* dengan kerapatan 9 tanaman /m² dapat menghasilkan anakan produktif sebanyak 26 batang per rumpun. Jumlah anakan produktif dipengaruhi oleh ukuran ruang antar rumpun. Semakin luas ruang antar rumpun, semakin banyak jumlah anakan produktif. Hal ini sesuai dengan penelitian Masdar, Musliar K., Bujang R., Nurhajati H., Helmi. 2005 menyatakan bahwa semakin lebar jarak tanam jumlah anakan produktif semakin banyak dibandingkan jarak tanam yang lebih sempit.

Panjang malai (cm) dan jumlah biji per malai (buah)

Hasil analisis statistik pada pengujian panjang malai pada beberapa perlakuan jarak tanam pada varietas cisokan menunjukkan berbeda nyata dan

jumlah biji per malai berbeda nyata. Rata-rata panjang malai tertinggi pada perlakuan jarak tanam 30 x 30 cm dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan jarak tanam 20 x 20 cm dan 15 x 15 cm. Akan tetapi secara statistik perlakuan jarak tanam 20 x 20 cm berbeda tidak nyata dengan perlakuan jarak tanam 15 x 15 cm dan 10 x 10 cm.

Jumlah biji per malai paling tinggi pada perlakuan jarak tanam 30 x 30 cm dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan jarak tanam 25 x 25 cm. Jumlah biji per malai paling rendah pada perlakuan jarak tanam 10 x 10 cm yaitu sebesar 101,60.

Tabel 3. Panjang malai (cm) dan jumlah biji per malai (buah)

Perlakuan	Panjang malai (cm)	Jumlah biji per malai (buah)
E = Jarak tanam 30 x 30 cm	21,20 a	165,40 a
D = Jarak tanam 25 x 25 cm	19,80 a	148,50 ab
B = Jarak tanam 15 x 15 cm	19,60 ab	135,60 b
C = Jarak tanam 20 x 20 cm	18,60 b	128,60 b
A = Jarak tanam 10 x 10 cm	18,30 b	101,60 c
KK = 6,03 %		KK = 6,10%

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf 5 %.

Defeng, Z., C, Shihua., Z, Yuping., and L, Xiqing., 2002. menyatakan bahwa pada metode *SRI*, pertanaman padi dengan jarak tanam yang lebar, akan memberikan kesempatan kepada akar untuk berkembang dengan baik dan pada jarak tanam yang lebar tersebut terjadi perbaikan kanopi sehingga fotosintesis dapat terjadi secara optimal dan menghasilkan persentase produksi anakan dan jumlah bulir per malai yang besar.

Berat gabah kering giling (GKG) per plot (kg) dan hasil gabah kering giling (GKG) per hektar (ton)

Hasil analisis statistik pada pengujian berat gabah kering giling (gkg) per plot pada beberapa perlakuan jarak tanam pada varietas cisokan menunjukkan berbeda nyata dan konversi hasil gabah kering giling per hektar berbeda nyata. Rata-rata berat gabah kering giling (gkg) per plot paling tinggi pada perlakuan jarak tanam 20 x 20 cm dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan jarak tanam 15

x 15 cm, 25 x 25 cm dan 10 x 10 cm. Berat gabah kering giling (gkg) per plot paling rendah pada perlakuan jarak tanam 30 x 30 cm dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan jarak tanam 10 x 10 cm.

Konversi hasil gabah kering giling per hektar paling tinggi pada perlakuan jarak tanam 20 x 20 cm yaitu 8,20 ton/ha dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan jarak tanam 15 x 15 cm, 25 x 25 cm dan 10 x 10 cm. hasil gabah kering giling per hektar paling rendah pada perlakuan jarak tanam 30 x 30 cm dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan jarak tanam 10 x 10 cm.

Menurut Salahuddin., Chowhdury, Munira, Islam, dan Parvin,

Tabel 4. Rata-rata berat gabah kering giling (gkg) per plot dan hasil gabah kering giling (GKG) per hektar (ton)

Perlakuan	Berat gabah kering giling (GKG) per plot (kg)	Hasil gabah kering giling (GKG) per hektar (ton)
C = Jarak tanam 20 x 20 cm	3,70 a	8,20 a
B = Jarak tanam 15 x 15 cm	3,60 a	8,00 a
D = Jarak tanam 25 x 25 cm	3,40 a	7,60 a
A = Jarak tanam 10 x 10 cm	3,30 a b	7,40 a b
E = Jarak tanam 30 x 30 cm	3,10 b	6,80 b
KK = 7,10 %		KK = 5,70%

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf 5 %.

Hasil penelitian Nur Magfiroh, Iskandar M. Lapanjang, dan Usman Made, 2017 dinyatakan bahwa jarak tanam yang lebih baik adalah jarak

(2009) dinyatakan bahwa jarak tanam mempengaruhi panjang malai, jumlah bulir per malai, dan hasil per ha tanaman padi. Namun demikian, jarak tanam yang terlalu lebar berpotensi menjadi tidak produktif. Banyak bagian lahan menjadi tidak termanfaatkan oleh tanaman, terutama apabila tanaman tidak mempunyai cukup banyak jumlah anakan sehingga tersisa banyak ruang kosong. Banyaknya ruang kosong ini pada akhirnya menyebabkan berkurangnya hasil padi yang dihasilkan per satuan luas lahan. Dengan kata lain, produktivitas lahan menjadi rendah.

tanam 20 cm x 20 cm pada pola jajar legowo 3:1 memberikan hasil lebih baik, yang ditunjukkan dengan hasil gabah per hektar lebih tinggi (7,21 ton

ha-1) sedangkan pada jarak tanam 25 cm x 25 cm pada pola jajar legowo 2:1 memberikan hasil gabah per hektar lebih baik (8,17 ton/ha).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa produktivitas padi sawah tertinggi diperoleh pada perlakuan jarak tanam 20 x 20 cm dengan konversi potensi hasil sebesar 8,20 ton/ha; tetapi secara statistik berbeda tidak nyata dengan perlakuan jarak tanam 25 x 25 cm, 15 x 15 cm dan 10 x 10 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S. 2004. Pengaruh Perbedaan Jumlah dan Umur Bibit Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah. Dalam Lamid, Z., *et al.* (Penyunting). Prosiding Seminar Nasional Penerapan Agroinovasi Mendukung Ketahanan Pangan dan Agribisnis. Sukarami, 10-11 Agustus 2004; 154- 161 hlm.
- Abdulrachman, S., H. Sembiring, dan Suyamto. 2009. Pemupukan Tanaman Padi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Badan Pusat Statistik. 2023. Produksi Tanaman Pangan Padi dan Beras Menurut Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Timur. Surabaya: Badan Pusat Statistik.
- <https://jatim.bps.go.id/> (28 Juni 2023).
- Defeng, Z., C, Shihua., Z, Yuping., and L, Xiqing., 2002. Tillering patterns and the contribution of tillers to grain yield with hybrid rice and wide spacing. China National Rice Resesearch Institute, Hangzau.
- Gardner FP, Pearce RB, and Mitchell RL. 1991. Physiology of Crop Plants. Di terjemahkan oleh H. Susilo. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Husna, Y. 2010. Pengaruh Penggunaan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Varietas IR 42 dengan Metode SRI (*System of Rice Intensification*). J. Jurusan Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Vol. 9. Hal 2-7.
- Kementerian Pertanian, 2020. Rencana Strategis Kementrian Pertanian 2020-2024. Jakarta.
- Makarim AK dan Suhartatik E. 2009. Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi. Balai Besar Penelitian Padi. http://litbang.pertanian.go.id/special/padi/bb_padi_2009_itkp_11.Pdf (10 November 2018).
- Masdar, Musliar K., Bujang R., Nurhajati H., Helmi. 2005. Tingkat hasil dan komponen hasil sistem intensifikasi padi (SRI) tanpa pupuk organik di daerah curah hujan tinggi. Jurnal Ilmu-

- Ilmu Pertanian Indonesia. 8 (2):126-131.
- Musa, Y., Nasarudin, dan M. A. Kuruseng. 2007. Evaluasi Produktivitas Tanaman Jagung Melalui Pengelolaan Populasi Tanaman, Pengolahan Tanah, dan Dosis Pemupukan. *Jurnal Agrisistem*. 3(1):21-33.
- Nur Magfiroh, Iskandar M. Lapanjang, dan Usman Made, 2017. Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Pada Pola Jarak Tanam Yang Berbeda Dalam Sistem Tabela. e-J. *Agrotekbis* 5 (2) : 212 - 221, April 2017.
- Purnamaningsih, R. 2006. Induksi Kalus dan Optimasi Regenerasi Empat Varietas Padi Melalui Kultur In Vitro. *Jurnal Agrobiogen*, 2(2):74-80.
- Rozen, N. dan M. Kasim. 2018. Teknik Budidaya Tanaman Padi Metode SRI (*The System of Rice Intensification*). Depok: PT Raja Grafindo Persada. 56 hal.
- Salahuddin, K.M., S.H. Chowhdury, S. Munira, M.M. Islam, & S. Parvin. 2009. Response of Nitrogen and Plant Spacing of Transplanted Aman Rice. *Bangladesh J. Agril. Res.* 34(2) : 279-285.
- Sarief. S, 1989, Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana, Bandung.
- Setyati, S. 1988. Pengantar Agronomi. PT. Gramedia. Jakarta. 78 hal.
- Sinar Tani, 2011. Merubah Sistim Persemaian, Menghasilkan Anakan Padi 80 Batang Perumpun. Kalimantan.
- Sitompul, S. M dan B. Guritno. 1995. Analisis pertumbuhan tanaman. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press. 421 hal.
- Sulistiani, R., 2009. Efek jarak tanam terhadap interaksi hara dan mikroba pada pertumbuhan padi sawah (*Oryza sativa* L.). Sekolah Pascasarjana USU. Medan.
- Tesar, M.B. 1984. *Physiologi Basic of Crop Growth and Development*. AM. Sul.of Agro. Crop Sci Sne of AM., Mead Son Wisconsin. USA.
- Uphoff, N., 2002. Initial Report on China National S.R.I. Workshop. Hamgzhou, march 2-3,2003.
- Vaughan, T. 1994. *Multimedia : Making it work* (2nd ed). USA : McGraw-Hill.