

SIMULASI PRODUKSI TANAMAN PADI MENGGUNAKAN DSSAT DI KABUPATEN SIDOARJO, JAWA TIMUR

RICE PRODUCTION SIMULATION USING DSSAT IN SIDOARJO DISTRICT, EAST JAVA

Purwadi*, Kemal Wijaya, dan Alvin Atha Darma

Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

* Corresponding Author. E-mail address: purwadi@upnjatim.ac.id

PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 7 Februari 2023
Direvisi: 30 Maret 2023
Disetujui: 4 Juli 2023

KEYWORDS:

Simulation, DSSAT, rice production, model

ABSTRACT

Rice is a food crop commodity that produces rice as a staple food which is replaced by other staple foods. Rice production in a period of 2 (two) years, namely in 2020 and 2021 there will be a decrease in rice production of 0.43%. The DSSAT (Decision Support System for Agrotechnology Transfer) software underlies several factors, namely planting management, soil, and climate which can be used to plan alternative planting strategies, land use, and water management to anticipate a decrease in rice production in the following year. Prediction of potential rice production is information that is needed to support policy-making related to rice planting planning so that production increases every year. The stages of this research included (1) Soil sampling, in each area 3 (three) observation points at a depth of 0-20 cm and 20-40 cm for analysis in the laboratory, (2) collection of planting management data, and (3) running the DSSAT software by entering data on soil characteristics, climate, and planting management, (4) data validation, to test the difference between the predicted rice yield prediction using DSSAT software and the actual rice yield. The purpose of this study was to determine the accuracy of the use of DSSAT software in predicting rice production. This study concludes that the comparison of rice production simulated by DSSAT software with actual rice production in the districts of Buduran and Wonoayu, is not significantly different, meaning that the use of DSSAT software to predict rice production in these areas is permissible.

ABSTRAK

Padi merupakan komoditas tanaman pangan penghasil beras sebagai makanan pokok yang digantikan oleh bahan pokok lain. Produksi tanaman padi dalam kurun waktu selama 2 (dua) tahun yaitu tahun 2020 dan tahun 2021 terjadi penurunan produksi padi 0,43 %. Perangkat lunak DSSAT (*Decision Support System for Agrotechnology Transfer*) mendasari beberapa faktor yaitu manajemen penanaman, tanah, dan iklim dapat digunakan untuk merencanakan alternatif strategi penanaman, penggunaan tanah dan pengelolaan air agar dapat diantisipasi terjadinya penurunan produksi padi di tahun berikutnya. Prediksi potensi produksi padi merupakan informasi yang sangat dibutuhkan untuk mendukung pengambilan kebijakan berkaitan dengan perencanaan penanaman padi agar produksi meningkat setiap tahun. Tahapan penelitian ini meliputi (1) Pengambilan sample tanah, setiap wilayah 3 (tiga) titik pengamatan pada kedalaman 0-20 cm dan 20-40 cm untuk dianalisa di laboratorium, (2) pengumpulan data manajemen penanaman dan (3) menjalankan perangkat lunak DSSAT dengan memasukkan data sifat tanah, iklim, dan manajemen penanaman, (4) validasi data, untuk menguji perbedaan antara hasil simulasi prediksi panen tanaman padi menggunakan perangkat lunak DSSAT dengan hasil panen padi aktual. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat keakuratan penggunaan perangkat lunak DSSAT dalam memprediksi produksi padi. Kesimpulan penelitian ini bahwa perbandingan produksi padi hasil simulasi perangkat lunak DSSAT dengan produksi padi aktual di wilayah kecamatan Buduran dan Wonoayu, keduanya tidak berbeda nyata artinya penggunaan perangkat lunak DSSAT untuk prediksi produksi padi di wilayah tersebut diperbolehkan

KATA KUNCI:

Simulasi, DSSAT, produksi padi, model

1. PENDAHULUAN

Tanaman padi (*Oryza sativa*, L.) merupakan tanaman pangan penting penghasil beras yang merupakan sumber bahan pokok di Indonesia. Keberadaan beras sebagai bahan pokok sulit digantikan oleh bahan pokok lainnya, dan menjadi prioritas utama masyarakat dalam memenuhi kebutuhan asupan karbohidrat dan merupakan sumber karbohidrat utama yang mudah diubah menjadi energi. Konsumsi padi sebagai tanaman pangan untuk makana pokok sehari-hari mencapai 90 % (Donggulo et al., 2017). Kekhawatiran terjadinya penurunan produksi dari tahun ke tahun disebabkan sifat-sifat tanah, keadaan iklim, dan cara budidaya tanaman padi. Menurut data BPS, (2019), produksi tanaman padi dalam kurun waktu selama 2 (dua) tahun yaitu pada tahun 2020 produksi padi sebesar 54,65 juta ton Gabah Kering Giling (GKG), sedangkan pada tahun 2021 produksi padi pada 2021 yaitu sebesar 54,42 juta ton GKG, terjadi penurunan produksi padi 0,43 persen. Khusus untuk kecamatan Buduran dan Wonoayu yang merupakan wilayah penelitian ini produksi padi 6.630 kg ha⁻¹ dan 7030 kg ha⁻¹ GKG.

Decision Support System for Agrotechnology Transfer (DSSAT) merupakan sebuah sistem informasi berbasis komputer untuk membantu pengguna dalam mengambil sebuah keputusan atau kebijakan. DSSAT merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan, misal apakah suatu lahan pertanian membutuhkan irigasi yang cukup, sedang, atau banyak, apakah pupuk yang digunakan telah sesuai dengan jenis tanaman, apakah kadarnya terlalu berlebih atau kurang, dan sebagainya. Dengan menggabungkan beberapa data minimal seperti data tanah, data iklim, data tanaman (crop phenotype) dan data pengaturan penanaman, maka dapat dilakukan simulasi untuk memprediksi hasil panen yang ditanam dalam kurun waktu tertentu. Salah satu jenis tanaman yang dapat dimodelkan adalah berbagai varietas padi Varitas IR64 (Nasriyati, 2010).

Simulasi perangkat lunak DSSAT memerlukan beberapa data yaitu tanaman, tanah, dan iklim yang dapat digunakan untuk merencanakan alternatif strategi penanaman, penggunaan tanah dan pengelolaan air. Model simulasi perangkat lunak DSSAT adalah salah satu model simulasi yang dapat menduga atau memprediksi potensi hasil panen dari suatu tanaman dengan tingkat penerapan teknologi tertentu pada berbagai kondisi variabilitas iklim (Rouw, 2008). Penelitian yang dilakukan oleh Apriyana, et al. (2016) yaitu membuat proyeksi produksi padi gogo dan jagung pada lahan kering di Sulawesi Selatan, NTB, dan NTT, menggunakan *Decision Support System for Agrotechnology Transfer* (DSSAT) sebagai bahan informasi dalam penyusunan protipe perangkat lunak sistem informasi dampak perubahan iklim terhadap produksi tanaman pangan (SIDaPi TaPa).

Penggunaan Simulasi pertanian dengan DSSAT dimaksudkan agar petani dan pengelola pertanian pangan mempertimbangkan perencanaan penanaman padi agar produksinya meningkat setiap tahun. Prediksi potensi hasil tanaman padi merupakan informasi yang sangat dibutuhkan untuk mendukung pengambilan kebijakan berkaitan dengan pangan (Nasriyati, 2010). Tujuan penelitian ini adalah menguji tingkat keakuratan penggunaan perangkat lunak DSSAT dalam memprediksi produksi padi.

2. BAHAN DAN METODE

Pelaksanaan penelitian dilaksanakan di dua lokasi yaitu Kecamatan Buduran dan Kecamatan Wonoayu, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur dengan ketinggian tempat 4 m dpl dan jenis tanahnya Entisol. Pelaksanaan penelitian Januari 2021 sampai dengan April 2021. Pengambilan data primer dan sekunder sesuai dengan data yang dibutuhkan untuk simulasi perangkat lunak DSSAT, meliputi data tanah (tekstur dan warna tanah, pH, C - organik, N - Total, dan KTK), data iklim (curah hujan, kelembaban, suhu udara, suhu tanah), dan data pengelolaan tanaman padi (varietas, tanggal

penanaman, metode penanaman, penyebaran, jumlah tanaman pada saat pembibitan, jarak tanam, kedalaman tanam, irigasi, dan pemupukan).

2.1 Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Tahapan pelaksanaan penelitian meliputi: (1) Pengumpulan data primer meliputi data sifat fisik tanah melalui pengambilan sampel tanah di Kecamatan Buduran dan Kecamatan Wonoayu masing-masing Kecamatan diambil 3 (tiga) titik pengamatan pada kedalaman 0-20 cm dan 20-40 cm untuk dianalisa di laboratorium. Data sekunder meliputi data iklim yang meliputi data curah hujan, data suhu maksimum, suhu minimum, suhu tanah dan data radiasi matahari yang didapat dari Stasiun Meteorologi Juanda, Surabaya. Data manajemen penanaman yang bisa didapat dari masing-masing Kecamatan, 50 responden petani meliputi varietas tanaman yang akan ditanam, tanggal penanaman, metode penanaman, jarak tanam, pupuk yang digunakan. (2) Menjalankan Perangkat lunak DSSAT, simulasi dimulai dengan memasukkan semua data-data tanah, iklim, dan data manajemen penanaman, selanjutnya akan keluar data output dari perangkat lunak DSSAT berupa prediksi produksi padi.

2.2. Validasi Data

Validasi data dilakukan setelah beberapa data telah terkumpul yaitu manajemen penanaman padi, data produktifitas padi, dan data iklim. Tujuan validasi data untuk memastikan data yang akan dimasukkan kedalam perangkat lunak DSSAT yang didapatkan dari instrumen kuesioner sesuai dengan data - data yang ada di lapang. Jadi data yang ada di perangkat lunak harus sama dengan kejadian aktual di lapang. Sehingga dapat mengurangi tingkat kesalahan input data ke dalam perangkat lunak DSSAT sebelum dilakukan simulasi. Validasi kuesioner menggunakan uji validitas *product moment pearson correlation* (Ghozali, 2009).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Tanah

Berdasarkan hasil analisis sampel tanah secara komposit dari titik-titik pengamatan, beberapa sifat kimia tanah wilayah kecamatan Buduran dikategorikan rendah sampai tinggi. Kandungan % N-total pada kedalaman 0-20 cm 0,11 % dan 20-40 cm 0,10 % tergolong rendah. Sedangkan kandungan C-organik pada kedalaman 0-20 cm 1,31 % dan 20-40 cm 0,96 % tergolong sedang. Untuk KTK tanah kedalaman 0-20 cm tergolong sedang yaitu 22,90 cmol kg⁻¹ dan pada kedalaman 20-40 cm tergolong tinggi yaitu 26,40 cmol kg⁻¹. Kemasaman tanah tergolong agak alkalis baik pada kedalaman 0-20 cm maupun 20-40 cm (Pusat Penelitian Tanah, 1983). Sedangkan sifat fisik tanah teksturnya liat pengukurannya didasarkan metode pipet, drainase sangat jelek, warna tanah coklat keabu-abuan. Karakteristik tanah di wilayah kecamatan Buduran disajikan pada Tabel 1.

Sedangkan beberapa sifat kimia tanah di wilayah Kecamatan Wonoayu dikategorikan sangat rendah sampai tinggi. Kandungan % N-total pada kedalaman 0-20 cm dan 20-40 cm dikategorikan sangat rendah, berturut-turut nilainya 0,05 % dan 0,04 %. Sedangkan kandungan C-organik pada kedalaman 0-20 cm 1,25 % dikategorikan sedang, sedangkan pada 20-40 cm dikategorikan rendah yaitu 0,77 %. KTK tanah kedalaman 0-20 cm dan 20-40 cm dikategorikan tinggi yaitu 25,40 cmol kg⁻¹ dan 30,70 cmol kg⁻¹. Kemasaman tanah tergolong agak alkalis baik pada kedalaman 0-20 cm maupun 20-40 cm (Pusat Penelitian Tanah, 1983). Sedangkan sifat fisik tanah teksturnya liat, drainase sangat jelek, warna tanah coklat keabu-abuan. Karakteristik tanah di wilayah kecamatan Wonoayu disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1 Data Tanah Kecamatan Buduran

Kedalaman Tanah (cm)	C-Organik (%)	pH-tanah	KTK (cmol/kg)	N-Total %	Tekstur	Batuan Permukaan %	Warna tanah	Drainase	Kemiringan	Potensi limpasan permukaan
20	1.31 (S)	8.1 (A.Ak)	22.90 (S)	0.11 (R)	liat	2	Coklat abu-abu tua	Sangat jelek	1 %	rendah
40	0.96 (S)	7.8 (A.Ak)	26.40 (T)	0.10 (R)	liat	1	Abu-abu tua	Sangat jelek	-	-

Keterangan: R=rendah, S=sedang, T=tinggi, A.Ak=agak alkalis

Tabel 2. Data Tanah Kecamatan Wonoayu

Kedalaman Tanah (cm)	C-Organik (%)	pH-tanah	KTK (cmol/kg)	N -Total %	Tekstur	Batuan Permukaan %	Warna tanah	Drainase	Kemiringan	Potensi limpasan permukaan
20	1.25 (S)	8 (A.Ak)	25.4 (T)	0.05 (SR)	liat	2	Coklat keabu-auan	Sangat jelek	1 %	rendah
40	0.77 (R)	8.2 (A.Ak)	30.7 (T)	0.04 (SR)	liat	1	Abu-abu tua	Sangat jelek	-	-

Keterangan: SR=sangat rendah, R=rendah, S=sedang, T=tinggi, A.Ak=agak alkalis

3.2 Manajemen Penanaman

Manajemen penanaman didapatkan berdasarkan wawancara petani, terdapat kesamaan dalam manajemen penanaman, meskipun varietas tanaman padi yang digunakan berbeda di Kecamatan Buduran dan Wonoayu. Varietas padi yang ditanam di Buduran varietas IR 20, sedangkan di Wonoayu varietas IR 48. Data manajemen penanaman disajikan pada Tabel 3.

3.3 Karakteristik Iklim

Data karakteristik iklim sangat penting karena diperlukan sebagai data yang diinputkan ke dalam perangkat lunak DSAAT.

3.3.1 Curah Hujan

Curah hujan rata-rata tahunan selama 6 tahun mulai tahun 2015 – 2020 di wilayah Kabupaten Sidoarjo yaitu 2.314 mm. Musim hujan berlangsung sekitar 7 bulan yaitu antara bulan November sampai bulan Mei, sedangkan musim kemarau dimulai bulan Juni sampai Oktober. Kriteria awal musim hujan ditentukan berdasarkan akumulasi hujan selama satu dasarian yang nilainya lebih besar atau sama dengan 50 mm dan diikuti oleh dua dasarian berikutnya atau akumulasi curah hujan tiga dasarian berturut-turut lebih besar dari atau sama dengan 150 mm. Sedangkan awal musim kemarau apabila akumulasi dasarian kurang dari 50 mm, berikutnya diikuti dua dasarian atau akumulasi curah hujan dalam tiga dasarian berturut-turut kurang dari 150 mm. (BMKG dalam Wibawanty & Simanjutak, 2021)

3.3.2 Suhu Udara

Perbedaan suhu udara minimum di Wonoayu dan Buduran tidak berbeda jauh yaitu sekitar 23,4 – 24 °C dan Suhu udara maksimum yaitu sekitar 34.2 – 36.5 °C. Adanya fluktuasi suhu udara di Wonoayu dan Buduran disebabkan oleh sinar matahari yang mengalami insolasi (*Incoming solar radiation* = sinar matahari yang datang) maksimum, sehingga intensitas matahari yang masuk lebih maksimum dan suhu menjadi lebih tinggi, namun bila terdapat awan yang menghalangi sinar matahari maka sinar terpantulkan dan bertahan di awan yang menyebabkan suhu mengalami penurunan (Aluyah & Rusdianto, 2019). Suhu udara dapat digunakan sebagai kendali pada usaha

Tabel 3. Data Manajemen Penanaman*)

No.	Manajemen Penanaman	Kecamatan	
		Buduran	Wonoayu
1	Varietas tanaman	IR 20	IR 48
2	Metode penanaman	Transplantasi	Transplantasi
3	Penyebaran tanaman	Baris	Baris
4	Jumlah Tanaman per baris (saat pembibitan)	20	30
5	Pemupukan:		
	Hari ke-7 : N (kg)	75	75
	P (kg)	100	100
	K (kg)	50	50
	Hari ke-21: N (kg)	75	75
	P (kg)	-	-
	K (kg)	-	-
	Hari ke-35: N (kg)	75	75
	P (kg)	-	-
	K (kg)	50	50
6	Irigasi (hari ke 10, 20, 30, 40, 50, 60,70)	Jenuh air	Jenuh air

*)Berdasarkan hasil rata-rata 50 sample petani

pengembangan tanaman padi. Sebagian besar padi unggul dapat berproduksi dengan baik hingga pada ketinggian 700 mdpl (Estiningtyas & Syakir, 2017).

3.3.3 Suhu Tanah

Suhu tanah rata – rata harian diukur berdasarkan 3 waktu yang berbeda yaitu pagi hari (pukul 07.00 – 08.00 WIB), siang hari (pukul 12.00 – 13.00 WIB), dan sore hari (pukul 17.00 – 18.00 WIB). Pengukuran dilakukan di 2 lokasi yang berbeda yaitu Kecamatan Wonoayu dan Kecamatan Buduran pada tanah sawah yang di tanaman padi. Suhu tanah rata-rata harian di Kecamatan Wonoayu pada kedalaman 5 cm, 10 cm, dan 20 cm, berturut-turut yaitu 24,2 – 28 °C, 24 – 27,8 °C, dan 23,5 – 27,5 °C. Sedangkan di Kecamatan Buduran suhu tanah rata-rata harian lebih tinggi yaitu pada kedalaman 5 cm yaitu 26 – 29,1 °C, pada kedalaman 10 cm yaitu 25,7 – 29 °C, dan di kedalaman 20 cm yaitu 25 – 28,7 °C.

Menurut Cahyaningparatiwi, *et al.* (2021), fluktuasi suhu tanah terjadi disebabkan oleh fluktuasi suhu udara yang mengalami peningkatan mulai pagi hari hingga menjelang siang hari. Suhu maksimum akan tercapai mendekati pukul 12 siang. Kemudian akan mengalami perubahan secara perlahan setelah pukul 14.00 hingga sore hari sampai matahari terbenam.

3.3.4 Kelembaban Udara

Kelembaban Udara rata – rata di Kabupaten Sidoarjo mencapai puncak tertinggi pada tahun 2019 di bulan Maret sebesar 83,6 %, sedangkan pada tahun 2020 puncaknya pada bulan Februari 2020, sebesar 84,6 %. Kelembaban udara mengalami penurunan seiring dengan peralihan dari musim hujan ke musim kemarau pada tahun 2019 di bulan April – Oktober yaitu 82,8 – 67,9 %, dan pada tahun 2020 yaitu di bulan Maret – September yaitu 82,7 – 69,8 %. Kemudian mengalami peningkatan di bulan November 2019 – Februari 2020 sebesar 68,7 – 84,6 % seiring dengan peralihan dari musim kemarau menuju awal musim hujan.

Menurut Lakitan (dalam Cahyaningpratiwi *et al.*, 2021), kelembaban udara relatif minimum terjadi sesaat setelah intensitas cahaya matahari mencapai maksimum yakni pada siang hari, sama

seperti yang terjadi pada suhu udara ketika mencapai maksimum. Hal ini terjadi karena pengaruh suhu yang sangat besar terhadap kelembapan udara relatif. Sedangkan pada sore hari intensitas cahaya matahari menurun sehingga kelembapan udara meningkat, karena suhu udaranya menurun, dimana jumlah uap air di udara akan tetap, akan tetapi kapasitas maksimum udara mengikat uap air akan menurun sampai kapasitasnya tetap, sama dengan kapasitas jumlah uap air yang terkandung di udara (Cahyaningpratiwi et al., 2021)

3.4 Validitas dan Realibilitas Kuesioner

Validasi kuesioner menggunakan uji validitas *product moment pearson correlation* (Ghozali, 2009). Tujuan dari pengujian validitas pada kuesioner yaitu untuk memastikan data yang akan dimasukkan kedalam perangkat lunak DSSAT yang didapatkan dari instrument kuesioner sesuai dengan data – data yang ada di lapang. Jadi data yang ada di perangkat lunak harus sama dengan kejadian aktual di lapang. Sehingga dapat mengurangi tingkat kesalahan input data ke dalam perangkat lunak DSSAT sebelum dilakukan simulasi.

3.5. Simulasi Model DSSAT

Wilayah di Kabupaten Sidoarjo yang diprediksi DSSAT dalam penelitian ini adalah Kecamatan Buduran dan Kecamatan Wonoayu yang memiliki ketinggian sekitar 4 mdpl. Simulasi DSSAT dilakukan pada tiap musim tanam. Musim tanam dibagi menjadi tiga bagian, yaitu musim tanam 1 pada bulan November – Februari, musim tanam 2 pada bulan Maret – Juni, musim tanam 3 Juli – Oktober (Surmaini & Syahbuddin, 2016).

Hasil simulasi DSSAT di Kecamatan Buduran pada Tabel 4 terlihat perbedaan antara hasil rerata produksi padi simulasi DSSAT sebesar 6.948 kg ha⁻¹ dengan produksi padi aktual yang bersumber dari petani sebesar 6.630 kg ha⁻¹. Nilai rerata produksi hasil simulasi menggunakan DSSAT mendekati nilai rerata produktifitas padi aktual, terdapat perbedaan selisih sebesar 4,82 % . Sedangkan Hasil simulasi DSSAT di Kecamatan Wonoayu pada Tabel 5 terlihat perbedaan antara hasil rerata produksi padi simulasi DSSAT sebesar 7901kg ha⁻¹ dengan produksi padi aktual yang bersumber dari petani sebesar 7.530 kg ha⁻¹.

Rerata produksi padi hasil simulasi DSSAT di Kecamatan Buduran maupun Wonoayu lebih besar dibanding produksi padi aktual, terdapat perbedaan selisih sebesar 4,82% dan 4,79 % . Hal ini dapat dipahami karena simulasi DSSAT hanya mendasari 3 faktor saja dalam memprediksi hasil panen tanaman padi, yaitu ketersediaan unsur hara N dalam tanah, air yang bersumber dari irigasi maupun curah hujan, dan varietas tanaman yang digunakan. Diduga model simulasi DSSAT

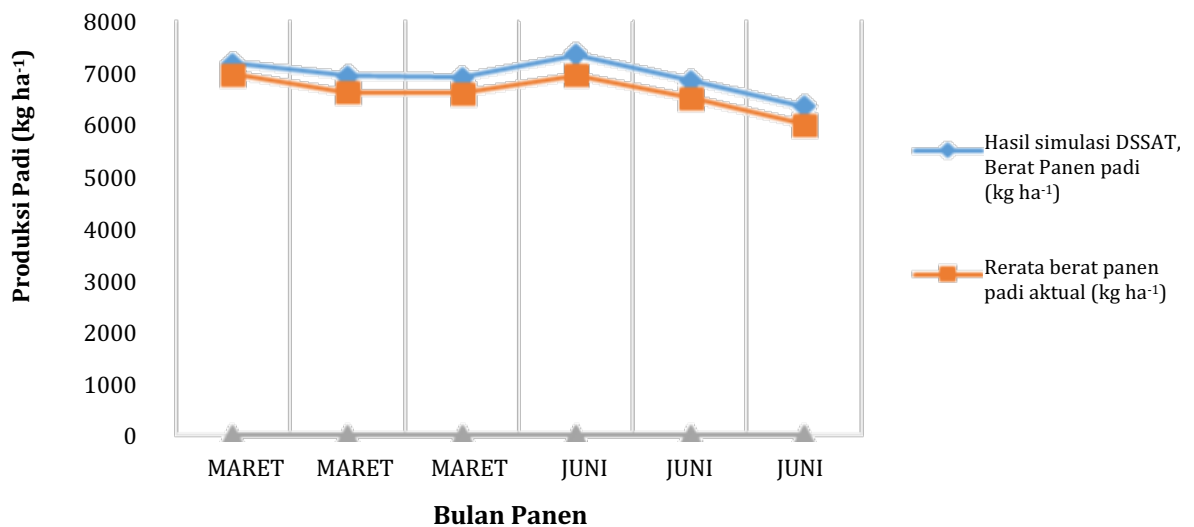
Tabel 4. Hasil Percobaan Simulasi Prediksi Panen Padi DSSAT Kecamatan Buduran

Bulan Panen	Rerata berat panen padi aktual (kg ha ⁻¹) ^{*)}	Hasil simulasi DSSAT, Berat Panen padi (kg ha ⁻¹)	% Selisih aktual aktual dengan hasil simualsi DSSAT
Maret	6.990	7.198	2.98
Maret	6.640	6.953	4.71
Maret	6.630	6.934	4.59
Juni	6.970	7.369	5.72
Juni	6.530	6.872	5.24
Juni	6.020	6.362	5.68
Rerata	6.630	6.948	4.82

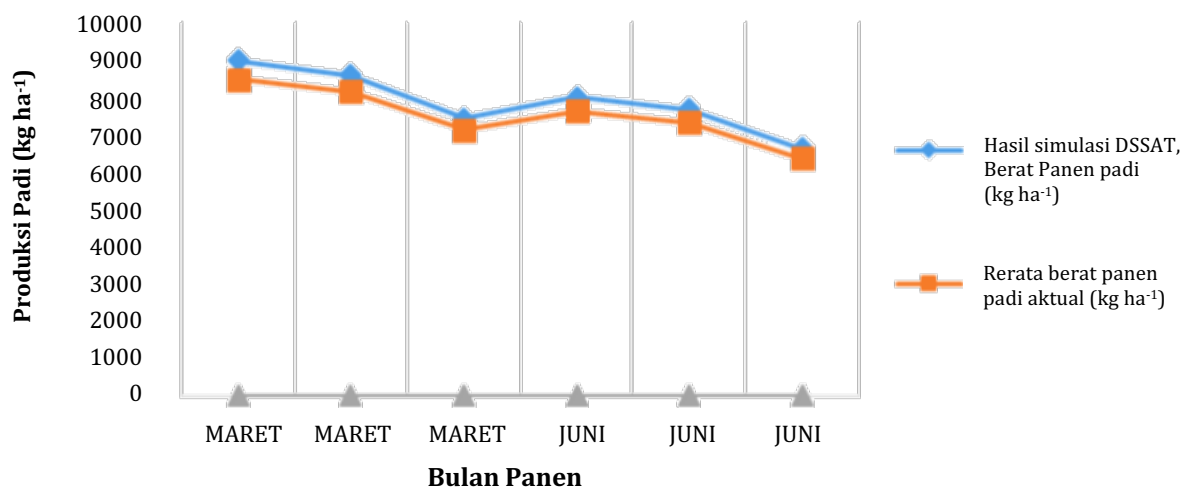
^{*)}Rerata sampling panen riil dari petani

Tabel 5. Hasil Percobaan Simulasi Prediksi Panen Padi DSSAT Kecamatan Wonoayu

Lokasi/titik sample	Bulan Panen	Rerata berat panen padi aktual (Kg ha ⁻¹)	Hasil simulasi DSSAT, Berat Panen padi (Kg ha ⁻¹)	% Selisih aktual dengan hasil simulasi DSSAT
1	Maret	8.495	9.008	6.04
2	Maret	8.175	8.602	5.22
3	Maret	7.140	7.446	4.29
4	Juni	7.655	8.016	4.72
5	Juni	7.340	7.688	4.74
6	Juni	6.375	6.647	4.27
	Rerata	7.530	7.901	4.879



Gambar 1. Grafik Hasil Simulasi Prediksi Padi DSSAT Kecamatan Buduran



Gambar 3.2. Grafik Hasil Simulasi Prediksi Padi DSSAT Kecamatan Wonoayu

mengasumsikan bahwa tidak terdapat pengaruh unsur hara makro P, K dan mikro serta tidak terdapat adanya serangan hama atau penyakit. Jadi jika faktor N dan air disuplai dalam jumlah yang

optimum serta ditunjang dengan potensi genetik tanaman, akan memberikan hasil simulasi yang optimum (Rouw, 2008).

Gambar 1 dan 2 memperlihatkan grafik hasil simulasi prediksi produksi padi menggunakan DSSAT di Kecamatan Buduran dan Kecamatan Wonoayu, memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan produksi aktual. Meskipun terdapat perbedaan, hasil simulasi DSSAT mendekati produksi padi aktual yang bersumber dari petani, dengan perbedaan dibawah 5 %. Hasil ini dikarenakan data yang diperlukan untuk simulasi DSSAT hanya faktor sifat tanah, iklim dan manajemen penanaman, padahal ada faktor lain yang mempengaruhi produksi padi, misalnya faktor hama penyakit tanaman padi. Produksi tanaman padi dipengaruhi oleh faktor dalam yang sering disebut faktor genetik dan faktor luar (lingkungan). Salah satu faktor luar yang mempengaruhi tinggi rendahnya produksi tanaman adalah serangan organisme pengganggu tumbuhan (OPT). Pada umumnya tingkat kerusakan tanaman oleh OPT berbanding lurus dengan produksi tanaman (Suarsana, et al. 2020).

3.6 Validasi Model DSSAT Menggunakan T - Tes

Validasi model DSSAT dilakukan setelah hasil simulasi berupa prediksi hasil panen tanaman padi telah keluar. T - Tes digunakan sebagai validasi dari output model simulasi DSSAT dan digunakan untuk menguji hipotesa penelitian. Setelah hasil simulasi dari perangkat lunak DSSAT berupa prediksi hasil panen tanaman padi telah keluar, maka langkah selanjutnya yaitu melakukan analisis statistik uji independent T - tes (Sujarweni, 2014). Jadi berdasarkan hasil analisis statistik, nilai dari Sig (2-tailed) sebesar 0,373, maka nilai tersebut > 0,05, artinya perangkat lunak DSSAT mampu memprediksi produktifitas tanaman padi. Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil analisis T- tes yaitu tidak terdapat perbedaan yang nyata antara hasil simulasi prediksi panen tanaman padi menggunakan perangkat lunak DSSAT dengan hasil panen padi aktual.

4. KESIMPULAN

Perangkat lunak DSSAT dengan dapat digunakan untuk memprediksi produksi padi dengan perbedaan selisih 4,820 % untuk Kecamatan Buduran dan 4,879 % untuk Kecamatan Wonoayu, dengan produksi aktual. Perbedaan tersebut disebabkan faktor varietas padi yang berbeda, Kecamatan buduran menggunakan varietas IR-20, sedangkan Kecamatan Wonoayu menggunakan IR-48. Berdasarkan hasil analisis T- Tes dengan taraf 0,05 tidak berbeda nyata, artinya tidak terdapat perbedaan yang nyata antara hasil simulasi prediksi panen tanaman padi menggunakan perangkat lunak DSSAT dengan hasil panen padi aktual.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada LPPM UPN “Veteran” Jawa Timur yang memberikan dukungan pendanaan dan kepada laboran Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jawa Timur, serta semua pihak yang membantu pelaksanaan penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

Aluyah., C. Rusdianto. 2019. Pengaruh Jenis dan Jumlah Pohon terhadap Iklim Makro di Tanaman Purbakala Bukit Siguntang Kota. Palembang Provinsi Sumatera Selatan. *Sylva: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Kehutanan*. 8 (2): 53–59.

- Apriyana, Y., E. Susanti, Suciandini, F. Ramadhani, & E. Surmaini. 2016. Analisis Dampak Perubahan Iklim terhadap Produksi Tanaman Pangan pada Lahan Kering dan Rancang Bangun Sistem Informasinya. *Jurnal Informatika Pertanian*. 25 (1): 69–80
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2020. *Deskripsi Varietas Unggul Baru*. Kementerian Pertanian. Hal. 24–49.
- [BMKG] Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. 2019. Prakiraan Cuaca Jawa Timur. <https://www.bmkg.go.id>. Diakses pada Mei 2021.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2019. *Kabupaten Sidoarjo dalam Angka*. Katalog / Catalogue : 1102001.3515. Hal. 209.
- Jones, J. W., G. Hoogenboom, C.H. Porter, K.J. Boote, W.D. Batchelor, L.A. Hunt, P.W. Wilkens, U. Singh, A.J. Gijsman, & J.T. Ritchie. 2003. The DSSAT Cropping System Model. *European Journal of Agronomy*. 18 (3–4): 235–265.
- Cahyaningprastiwati, S. R., Karyati, & S. Sarminah. 2021. Suhu dan Kelembapan Tanah pada Posisi Topografi dan Kedalaman Tanah Berbeda di Taman Sejati Kota Samarinda. *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*. 20 (2): 189–198.
- Donggulo, C. V., I.M. Lapanjang, & U. Made. 2017. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L) pada Berbagai Pola Jajar Legowo dan Jarak Tanam. *Agroland: Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*, 24 (1): 27–35.
- Estiningtyas, W. & M. Syakir. 2017. Impact of Climate Change on Rice Production in Rainfed Area. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 18 (2): 83–93.
- Ghozali, I. 2009. Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS, Edisi Keempat. Penerbit Universitas Diponegoro. Hal. 49.
- Gunarsih, C., T. Nafisah, & Sitaresmi. 2016. Pembentukan Varietas Padi Sawah Dataran Tinggi Toleran Cekaman Suhu Rendah. *Iptek Tanaman Pangan*. 11 (2): 107–117.
- Hasnuri, F., Achmad, M., Samsuar. 2019. Kebutuhan Air Tanaman Padi (*Oryza sativa*) Sawah Tadah Hujan Berdasarkan Jadwal Tanam Hasil Musyawarah Tani dan Katam di Kecamatan Maniangpajo Kabupaten Wajo. *Jurnal AgriTechno*. 12 (2): 102–109
- Karyati, W.P. Lestari, & M. Syafrudin. 2019. Karakteristik Suhu dan Kelembapan Tanah pada Kedalaman Berbeda di Bawah Tegakan Sengon-Kacang Panjang dan Jabon-Buncis. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian 2019 Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman*. Hal. 16–22.
- Nagur, Y. K. 2017. Kajian Hubungan Bahan Organik Tanah terhadap Produktivitas Lahan Tanaman Padi di Desa Kebonagung. Universitas Pembangunan Nasional Yogyakarta. Hal. 72.
- Nasriyati. 2010. Memprediksi Produktivitas Padi dengan DSSAT sebagai Validasi Model Perhitungan Produktivitas dengan Data Hyperspektral. *Indonesian Journal of Geoscience And Technology*. 1 (3): 120–134.
- Nuryano, B., A. Priyatmojo dan B. Hadisutrisno. 2014. Pengaruh Tinggi Tempat dan Tipe Tanaman Padi terhadap Keperahan Penyakit Hawar Pelepeh. *Jurnal Penelitian Tanaman Pangan* 33 (1): 1–8.
- Rouw, A. 2008. Analisis Dampak Keragaman Curah Hujan Terhadap Kinerja Produksi Padi Sawah (Studi Kasus di Kabupaten Merauke, Papua). *Jurnal Pengkaji dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. 11 (2): 146–155.
- Suarsana, M., P.I. Parmila, P.S. Wayuni, I.G.M. Suarmik. 2020. Pengaruh Serangan Hama Penggerek Batang dan Penyakit Tungro terhadap Produktivitas Sembilan Varietas Padi di Lokapaksa, Bali. *Agro Bali: Jurnal Agriculture*. 3 (1): 84–90.
- Sujarweni, V.W. 2014. *Metode Penelitian: Lengkap, Praktis, dan Mudah Dipahami*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press. Hal. 103.

- Supriyanti, A. , Supriyanta , Kristamtini. 2015. Karakterisasi Dua Puluh Padi (*Oryza sativa* L.) Lokal di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Vegetalika*. 4 (3): 29-41.
- Surmaini E, & H. Syahbuddin. 2016. Kriteria awal musim tanam: Tinjauan Prediksi Waktu Tanam Padi di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*. 35(2): 47-56.
- Wibawanty, D.R. & P.P Simanjuntak. 2021. Prediksi Awal Musim Hujan Menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation. *Jurnal PRISMA FISIKA*. 9 (2): 96-10