

Peningkatan Produktivitas Melalui Perbaikan Sistem Budidaya Padi Sawah Di Tengah Ancaman Perubahan Iklim

Increasing Productivity By Improving The Rice Cultivation System In The Middle Of The Threat Of Climate Change

Joko Pramono^{1*} Anggi Sahrur Romdon²

Periset Badan Riset dan Inovasi Nasional^{1,2}

Pusat Riset Hortikultura dan Perkebunan

Cibinong Science Center, Jl. Raya Jakarta-Bogor, Cibinong

*Email : joko045@brin.go.id

Abstract

The demand for food is increasing at the same rate as the population. The government continues its efforts to increase the availability of staple foods, particularly rice, despite the threat of climate anomalies and the shrinking of paddy fields. Adaptive rice cultivation technology innovations are strongly encouraged to continue to be developed on a large scale. Application of the jajar legowo planting system in conjunction with other technological components, such as the use of varieties that are flood-tolerant, drought-tolerant, and early maturing, as well as water-saving irrigation technology, can increase rice yield. The increased productivity resulting from the implementation of jajar legowo varies between 14.7% and 21.3% across regions. Improved climate-change-adapted varieties can boost yield by up to 28%. Some efforts to eliminate the negative impacts of climate change in the agricultural sector are; i) utilizing climate change information and planting calendar information to determine planting time and the commodities; ii) selecting and developing plant species and varieties that are adaptive to climate change, including varieties that are drought tolerant, inundated tolerant, and tolerant of salinity, as well as early-aged varieties to develop climate-adaptive cropping patterns; iii) applying water-saving technologies such as intermittent irrigation systems; iv) developing soil and plant management technologies to increase plant adaptabilities such as adding organic material and biochar application; v) developing crop-livestock systems to reduce risk and optimize the use of land resources; and vi) utilizing farm protection facilities such as farming insurance (Asuransi Usaha Tani Padi/AUTP) as part of mitigation efforts.

Keywords: Productivity, Rice, Mitigation, Adaptation, Climate Change

Abstrak

Permintaan pangan meningkat sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk. Pemerintah terus berupaya meningkatkan ketersediaan bahan pangan pokok, khususnya beras, meskipun ada ancaman anomali iklim dan menyusutnya lahan sawah. Pengembangan inovasi teknologi budidaya padi yang adaptif terhadap perubahan iklim terus didorong secara masif di lapangan. Penerapan sistem tanam jajar legowo yang dipadukan dengan komponen-komponen teknologi lain seperti pilihan varietas toleran genangan, toleran kekeringan dan umur genjah serta teknologi irigasi hemat air, nyata masih mampu meningkatkan produktivitas padi. Peningkatan produktivitas akibat penerapan sistem tanam jajar legowo bervariasi antar wilayah pada kisaran 14,7 – 21,3%, penggunaan varietas unggul adaptif perubahan iklim mampu meningkatkan produktivitas hingga 28%. Upaya adaptasi yang bisa dilakukan untuk mengeliminir dampak negatif perubahan iklim di sektor pertanian adalah; i) pemanfaatan informasi perubahan iklim, informasi kalender tanam untuk menentukan waktu tanam dan pilihan komoditas yang tepat, ii) memilih dan mengembangkan jenis dan varietas tanaman yang adaptif terhadap perubahan iklim diantaranya varietas yang toleran kekeringan, toleran genangan dan toleran terhadap salinitas, serta varietas berumur genjah untuk menyusun pola tanam yang adaptif terhadap iklim, iii) menerapkan teknologi hemat air seperti sistem irigasi berselang (*intermittent irrigation*), iv) mengembangkan teknologi pengelolaan tanah dan tanaman untuk meningkatkan daya adaptasi tanaman seperti pemberian bahan organik, dan aplikasi biochar, v) mengembangkan sistem integrasi tanaman-ternak (*crop livestock system*) untuk mengurangi resiko dan optimalisasi penggunaan sumber daya lahan, dan vi) memanfaatkan fasilitas perlindungan usaha tani dengan Asuransi Usaha Tani Padi (AUTP) sebagai bagian dari upaya mitigasi dalam menghadapi perubahan iklim.

Kata Kunci: Produktivitas, Padi, Mitigasi, Adaptasi, Perubahan Iklim

I. PENDAHULUAN

Beras merupakan bahan pangan utama disebagian besar wilayah negara di dunia. Peningkatan kebutuhan pangan dunia akibat peningkatan populasi penduduk mengharuskan setiap negara berupaya untuk meningkatkan produksi pangan dalam negeri, termasuk Indonesia. Bagi negara berkembang dimana pertumbuhan penduduk masih cukup tinggi, peningkatan kebutuhan pangan yang terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk menjadi tantangan tersendiri. Konversi lahan pertanian menjadi lahan non pertanian dan perubahan iklim juga di Indonesia merupakan ancaman nyata yang harus dihadapi dalam upaya penyediaan bahan pangan bagi lebih 270 juta jiwa penduduk. Berdasarkan laporan data Badan Pusat Statistik bahwa pada pertengahan tahun 2020, jumlah penduduk Indonesia tercatat sebanyak 270,20 juta jiwa. Angkanya kembali naik menjadi 272,68 juta jiwa pada pertengahan 2021. Kemudian, jumlah penduduk Indonesia dilaporkan kembali mengalami peningkatan menjadi 275,77 juta jiwa hingga pertengahan 2022 atau meningkat 1,13% periode tahun sebelumnya [1]. Ledakan penduduk perlu diwaspadai sebab dapat berdampak pada tingginya tingkat kemiskinan dan ancaman ketahanan pangan nasional. Selain pertumbuhan penduduk konversi lahan juga menjadi ancaman yang dapat mengganggu upaya peningkatan produksi pangan nasional. Menurut Mentan bahwa berdasarkan data Badan Pertanahan Nasional (BPN) tren alih fungsi lahan pertanian di tahun 1990-an mencapai sekitar 30.000 hektar per tahun. Namun, pengalihan fungsi lahan ini semakin meningkat menjadi sekitar 110.000 hektar di 2011 dan mencapai 150.000 hektar di 2019 [2]. Laju penyusutan lahan sawah di Pantura Jawa Tengah sebesar 0,31 persen, yang mencakup 15 kabupaten/kota yaitu Kabupaten Rembang, Pati, Kudus, Jepara, Demak, Semarang, Kendal, Batang, Pekalongan, Pemalang, Tegal, Brebes, Kota Semarang, Pekalongan dan Tegal [3], padahal wilayah Pantura Jawa merupakan daerah sentra produksi padi di Jawa Tengah. Kondisi ini tentu akan mengancam produksi padi Jawa Tengah, jika tidak dilakukan upaya-upaya antisipatif.

Pertanian merupakan salah satu sektor yang sangat rentan terhadap iklim [4]. Perubahan iklim memiliki pengaruh negatif terhadap produksi pertanian [5]. Fenomena alam sebagai dampak perubahan iklim global, yaitu munculnya anomali iklim El Nino dan La Nina. Anomali iklim tersebut semakin sering terjadi dengan kondisi musim yang semakin ekstrim dan durasi yang semakin panjang sehingga menimbulkan dampak yang signifikan terhadap produksi pertanian (IPCC, 2001). El Nino yaitu peristiwa memanasnya suhu air permukaan laut di pantai barat *Peru Ecuador* (Amerika Selatan), yang mengakibatkan gangguan iklim secara global [6]. Anomali iklim baik La Nina maupun El Nino sering kali berpengaruh terhadap produksi pertanian, khususnya produksi tanaman pangan. La Nina sering menimbulkan dampak banjir yang mengancam pertanaman padi dan El Nino dapat menyebabkan pertanaman padi gagal panen karena kekeringan. Penurunan intensitas hujan diakibatkan oleh salah satu dampak dari perubahan iklim [7]. Kekeringan dan banjir yang berkepanjangan akibat perubahan iklim serta pengelolaan tata air yang tidak baik dapat menyebabkan produksi padi turun secara signifikan [8]. Hasil penelitian [5], menunjukkan adanya anomali iklim El Nino berpengaruh negatif terhadap produksi padi di Pulau Jawa. Pada tantangan nasional, peluang produksi pangan (padi dan palawija) yang hilang akibat El Nino rata-rata sebesar 3,06 persen atau sekitar 1,79 juta ton untuk setiap kejadian El Nino [9].

Pemerintah melalui kementerian pertanian terus berupaya untuk meningkatkan produksi pangan dengan mengembangkan inovasi teknologi padi yang adaptif terhadap perubahan iklim, dalam rangka mencapai swasembada pangan berkelanjutan. Program Peningkatan Produksi Beras Nasional (P2BN), termasuk salah satu program yang pernah dilaksanakan Kementerian Pertanian untuk tujuan tersebut. Salah satu pendekatan yang dilakukan dalam program tersebut yaitu melalui penerapan teknologi budidaya tanaman terpadu (*integrated crop management*) padi sawah. Sistem tanam padi jajar legowo merupakan salah satu komponen teknologi yang dikembangkan bertujuan untuk meningkatkan populasi tanaman persatuan luas dan pengaruh tanaman tepi (*border effect*), yang diharapkan berdampak pada peningkatan hasil padi, bersamaan dengan

pengembangan varietas unggul baru (VUB) padi berpotensi untuk meningkatkan produksinya tinggi. Sistem tanam jajar legowo yaitu sistem tanam yang memperhatikan larikan tanaman, sistem tanam jajar legowo merupakan sistem tanam berselang seling antara dua atau lebih baris tanaman padi dan satu baris kosong [10]. Beberapa hasil penelitian dan pengkajian yang telah dilaksanakan di Jawa Tengah disajikan dalam review tulisan ini. Hasil-hasil kajian diberbagai wilayah yang dilaporkan [11], menunjukkan bahwa introduksi sistem tanam jajar legowo mampu meningkatkan hasil rata-rata hingga 16%, demikian pula introduksi varietas unggul baru Inpari mampu meningkatkan produktivitas hingga 28% [12].

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan gabungan dari tinjauan literatur (*literature review*) dengan sistem penulisan menggunakan metode tinjauan integratif dengan hasil ujicoba dalam bentuk Demfarm. Pada metode ini penulis hanya menyotir beberapa artikel jurnal dari hasil penelitian ekperimental dan beberapa hasil kegiatan demfarm sistem tanam jajar legowo. Kegiatan demfarm yang dilaksanakan tahun 2021 di 5 lokasi dari 4 Kabupaten (Banyumas, Purbalingga, Purworejo, dan Karanganyar) dengan menggunakan pendekatan *On Farm Adaptive Research* (OFAR). Data-data hasil penelitian demfarm yang dianalisis dengan analisis statistik sederhana secara deskriptif (rata-rata, mean) untuk dibandingkan antar sistem tanam yang diujicobakan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Strategi Adaptasi Perubahan Iklim Terhadap Ancaman Produksi Pangan

Perubahan iklim (*climate change*) yaitu fenomena alam yang tidak dapat dihindari akibat pemanasan global (*global warming*) dan diyakini akan berdampak luas terhadap berbagai aspek kehidupan, termasuk sektor pertanian. Perubahan pola curah hujan, peningkatan frekuensi kejadian iklim ekstrem, serta kenaikan suhu udara dan permukaan air laut berdampak serius dari perubahan iklim yang dihadapi Indonesia. Pertanian merupakan sektor yang mengalami dampak paling serius akibat perubahan iklim [13]. Berdasarkan UU 31/2009 tentang Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (MKG), perubahan iklim (PI) dimana berubahnya iklim yang diakibatkan, langsung atau tidak langsung, oleh aktivitas manusia yang menyebabkan perubahan komposisi atmosfer secara global serta perubahan variabilitas iklim alamiah yang teramati pada kurun waktu yang dapat dibandingkan. Pemahaman umum yang dimaksud perubahan iklim yaitu terjadinya musim hujan dan kemarau yang semakin sering tidak menentu, sehingga dapat mengganggu kebiasaan petani dan mengancam hasil panen. Perubahan iklim termasuk faktor luar yang relatif sulit dikendalikan dan dapat berpengaruh langsung terhadap kegiatan budidaya pertanian. Oleh karena itu, jika terjadi gejala PI, hal yang seharusnya dilakukan melalui upaya mitigasi serta adaptasi untuk mengurangi dampak PI terhadap kegiatan dan produksi pertanian.

Ancaman serius ada dua dalam menjaga ketahanan pangan nasional. Mayoritas penduduk Indonesia mengkonsumsi beras sebagai makanan pokok. Hasil Sensus Penduduk (SP.2020) pada September 2020 mencatat jumlah penduduk sebesar 270,20 juta jiwa. Jumlah penduduk hasil SP.2020 bertambah 32,56 juta jiwa dibandingkan hasil SP.2010. Laju Pertumbuhan Penduduk per tahun selama 2010-2020 rata-rata sebesar 1,25% [14], pertumbuhan penduduk membawa konsekuensi meningkatnya kebutuhan pangan, dilain pihak luas lahan pertanian untuk memproduksi pangan semakin menyusut karena alih fungsi lahan dan menyusut akibat dari pemanasan global (*global warming*), yang menyebabkan lahan-lahan sawah dibibir pantai yang semula berfungsi sebagai lahan sawah berubah menjadi lahan non sawah seperti tambak. Salah satu contoh dampak yang ditimbulkan dari pemanasan global yaitu mencairnya glasier dan es di kutub. Hal ini dapat mengakibatkan naiknya permukaan air laut dan membuat sebagian daerah terendam air laut [15]. Fenomena daerah yang terendam air laut saat ini terjadi di wilayah tepi pantai utara (Pantura) Jawa. Lahan-lahan sawah ditepi pantai utara Jawa yang tergenang menyebabkan

lahan memiliki salinitas yang tinggi karena intrusi air laut, sehingga tidak sesuai lagi untuk lahan sawah. Pada kondisi salinitas ringan, masih bisa diupayakan dengan penanaman varietas yang adaptif terhadap salinitas seperti Inpari 34 salin Agritan, Inpari 35 salin Agritan dan Inpari UNSOED 79 Agritan [16]. Menurut [17], bahwa strategi antisipasi dan teknologi adaptasi merupakan aspek kunci untuk meningkatkan produktivitas dalam menghadapi perubahan iklim. Adaptasi yaitu salah satu upaya mitigasi perubahan iklim untuk meminimalisir dampak buruk yang mungkin terjadi.

Fenomena perubahan iklim yang nyata dijumpai dengan kejadian El-Nino yang biasanya diikuti dengan penurunan curah hujan dan peningkatan suhu udara, dan kejadian La-Nina merangsang kenaikan curah hujan di atas curah hujan normal [18]. Perubahan iklim yang terjadi akhir-akhir ini berdampak langsung terhadap produksi pertanian. Oleh sebab itu, diperlukan strategi dalam mengatasi kondisi tersebut. Menurut [19] [17] [20], ada beberapa strategi adaptasi perubahan iklim di sektor pertanian yang bisa dilakukan oleh petani antara lain;

- a. Mengakses pengetahuan dan informasi terkait perubahan iklim, peringatan dini dan sistem informasi iklim,
- b. Memanfaatkan informasi kalender tanam untuk memulai waktu tanam dan pilihan komoditas yang sesuai untuk ditanam
- c. Memilih dan mengembangkan jenis serta varietas tanaman yang adaptif terhadap perubahan iklim diantaranya varietas yang toleran kekeringan, toleran genangan dan toleran terhadap salinitas, serta varietas berumur genjah untuk menyusun pola tanam yang adaptif terhadap kondisi iklim
- d. Menerapkan teknologi hemat air, sistem irigasi berselang (*intermittent irrigation*) dan efisiensi penggunaan air seperti pengairan basah kering/*Alternate wetting and drying* (AWD)
- e. Melakukan penanaman lebih dari satu jenis tanaman (tumpang sari)
- f. Mengembangkan teknologi pengelolaan tanah dan tanaman untuk meningkatkan daya adaptasi tanaman dengan pemberian bahan organik atau biochar
- g. Mengembangkan sistem integrasi tanaman-ternak (*crop livestock system* atau CLS) untuk mengurangi resiko dan optimalisasi penggunaan sumber daya lahan
- h. Berperan dalam keikutsertaan sistem perlindungan usahatani dengan Asuransi Usaha Tani Padi (AUTP) sebagai bagian dari upaya mitigasi dalam menghadapi perubahan iklim [21] [22].

Peningkatan Produktivitas Padi Melalui Penerapan Sistem Tanam Jajar Legowo

Jajar legowo merupakan sistem tanam padi yang dilakukan secara berselang-seling antara dua baris tanaman padi dan satu baris kosong yang disebut jajar legowo 2:1 [23]. Penerapan jajar legowo dilapangan perlu memperhatikan tingkat kesuburan lahan, jika lahan termasuk subur maka disarankan untuk menerapkan jarak tanam yang lebih lebar, sedangkan pada lahan yang kurang subur digunakan jarak tanam yang lebih rapat. Sistem tanam jajar legowo saat ini di beberapa daerah sudah relatif berkembang dan dirasakan manfaatnya oleh petani. Namun demikian masih banyak petani yang enggan menerapkan sistem ini lantaran alasan peningkatan biaya tanam persatuan luas. Sistem tanam jajar legowo meningkatkan biaya tanam sebesar 31 %, namun menghemat biaya penyiangan 15,2 % dan peningkatan produksi hingga 14,7 %.

Hadirnya inovasi mesin tanam indojarwo transplanter, sebenarnya dapat menjadi solusi terkait keenganan regu tanam dalam menerapkan sistem jajar legowo dan meningkatnya ongkos tanam akibat penerapan sistem tanam tersebut, namun karena pengadaan bantuan Indojarwo transplanter dari Kementerian Pertanian masih terbatas, hal ini menjadi tantangan tersendiri yang harus dicarikan solusinya. Terlepas dari belum pahamnya adopsi sistem tanam jajar legowo 2:1, namun secara teknis telah banyak menggunakan sistem jajar legowo mampu meningkatkan produktivitas padi persatuan luas.

Peningkatan Produktivitas Melalui Perbaikan Sistem Budidaya Padi Sawah.....(Joko Pramono dan Anggi Sahru Romdon)

Tabel 1. Perbandingan Produktivitas Sistem Tanam Jajar Legowo dan Non Jajar Legowo di Jawa Tengah

Kabupaten	Produktivitas (ton ha ⁻¹) GKG		Peningkatan (ton ha ⁻¹)	Prosentase (%)
	Jajar legowo	Non jajar legowo		
Karanganyar	7,95	6,70	1,25	18,66
Blora	6,54	5,37	1,17	21,79
Brebes	6,30	5,70	0,60	10,53
Klaten	7,30	5,90	1,40	23,73
Temanggung	6,57	5,27	1,30	24,67
Pekalongan	6,30	5,30	1,00	18,87
Tegal	6,48	5,14	1,34	26,07
Magelang	6,13	5,75	0,38	06,61
Purworejo	7,15	6,50	0,65	10,00
Rembang	7,60	6,70	0,90	13,43
Boyolali	6,72	5,60	1,12	20,00
Pati	7,09	6,34	0,75	11,83
Banyumas	7,00	6,50	0,50	07,69
Purbalingga	6,52	5,40	1,12	20,74
Cilacap	6,20	5,80	0,40	06,90
Rerata	6.74	5.89	0.93	16.10

Sumber: Pramono, et. al (2014)

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan hasil pengkajian dari berbagai kabupaten di Jawa Tengah, sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh [10] bahwa penerapan sistem tanam jajar legowo 2:1 dengan varietas Batang Piaman di Kabupaten Dharmasraya Sumatera Barat mampu meningkatkan hasil secara nyata sebesar 21,5 % dibandingkan dengan sistem tanam biasa (tanpa jajar legowo), dengan produktivitas sebesar 4,25 ton ha⁻¹ dan 6,40 ton ha⁻¹ dengan sistem tanam jajar legowo 2 : 1. Menurut [24] [25], bahwa sistem tanam jajar legowo baik pola 2 : 1 maupun 4 : 1 nyata meningkatkan produksi padi dibandingkan kontrol pola petani. Pada tahun 2021, telah dilakukan pengkajian sistem tanam jajar legowo di beberapa wilayah sentra padi di Jawa Tengah. Komponen teknologi yang diintroduksikan meliputi; a) varietas unggul berpotensi produksi tinggi (Inpari 32), b) benih bermutu dan *seed treatment* dengan pupuk hayati Agrimeth, c) sistem tanam jajar legowo 2:1 dengan mesin indojarwo *transplanter*, d) aplikasi bioprotektor untuk pengendalian organisme pengganggu tumbuhan/OPT, e) aplikasi pupuk organik 500 kg ha⁻¹, f) pemupukan spesifik lokasi dengan PUTS, dan g) panen menggunakan *Combine harvester*. Perbandingan diamati dengan hasil teknologi eksisting dengan sistem tanam tegel. Keragaan hasil pengkajian dari berbagai lokasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Keragaan Produktivitas Padi dengan Sistem Jarwo 2:1 dan Sistem Tegel di Jawa Tengah MT II/III Tahun 2021

Varietas	Lokasi Pengkajian	Capaian Produktivitas (ton ha ⁻¹)		Peningkatan (%)
		Jajar legowo 2:1	Sistem Tegel	
Inpari 32	Kec. Sokaraja, Kab. Banyumas	6,50	4,98	23,38
Inpari 32	Kec. Kemangkun Kab. Purbalingga	5,81	4,11	29,25
Inpari 32	Kec. Ngombol, Kab. Purworejo	8,88	7,42	16,44
Inpari 32	Kec. Gondangrejo, Kab. Karanganyar	7,17	6,56	8,51
Inpari 32*	Kec. Tasikmadu, Kab. Karanganyar	9,30	7,84	15,69

Sumber : [26] [27] [28] [29] (diolah).

Keterangan : *) ditanam MT III 2021

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil pengkajian penerapan sistem tanam jajar legowo 2 : 1 dengan menggunakan varietas padi Inpari 32 di lima lokasi dengan ditunjukkan keragaan produktivitas yang meningkat pada kisaran 8,5% sampai dengan 29,25% atau rata-rata meningkat sebesar 18,65%. [30] menunjukkan bahwa penerapan

sistem jajar legowo 2 : 1 di Gianyar Bali, menghasilkan rata-rata 7,52 ton ha⁻¹ GKP lebih tinggi sebesar 1,32 ton ha⁻¹ (meningkat sebesar 21,29 %) jika dibandingkan dengan penanaman sistem tegel dengan rata-rata hasil 6,20 ton ha⁻¹. Konsistensi hasil berbagai lokasi penelitian sistem tanam jajar legowo yang mampu meningkatkan produktivitas padi sawah, menunjukkan bahwa sistem tanam jajar legowo bisa dijadikan pendekatan dalam rangka meningkatkan produksi padi di Indonesia. Menurut [31], bahwa sistem tanam jajar legowo merupakan rekayasa teknologi untuk mengoptimalkan produktivitas padi melalui pengaturan populasi agar tanaman mendapatkan ruang tumbuh dan sinar matahari yang optimum. Ditinjau dari analisis usahatani penerapan sistem tanam jajar legowo 2:1 juga mampu meningkatkan efisiensi usahatani padi sawah, hal ini terbukti dengan penurunan biaya produksi dari Rp. 1.833 kg⁻¹ gabah menjadi Rp. 1.678 kg⁻¹ gabah [32], juga mampu menghemat total biaya produksi/usahatani sekitar 5,4 % [23].

Peran Varietas Unggul Dalam Peningkatan Produktivitas Dan Komponen Adaptasi Perubahan Iklim

Peran Varietas Unggul Untuk Peningkatan Produktivitas

Varietas unggul padi merupakan salah satu inovasi dibidang pemuliaan tanaman untuk tujuan tertentu seperti untuk mencapai produktivitas tinggi, toleran terhadap cekaman biotik dan abiotik, atau untuk mencari rasa nasi enak serta pulen. Varietas unggul termasuk salah satu komponen teknologi budidaya padi yang banyak dikembangkan dengan tujuan peningkatan produktivitas dan untuk mengendalikan gangguan organisme pengganggu tumbuhan (OPT) tertentu. Komponen teknologi berupa varietas unggul padi akan relatif cepat diadopsi oleh petani, jika persyaratan seperti produktivitas yang tinggi, rasa nasi enak/pulen, ketahanan yang baik terhadap OPT padi utama. Menurut [29], bahwa introduksi VUB Inpari 8 dan Mekongga di kabupaten Blora dapat meningkatkan hasil kisaran 5,9–17,6 % dibandingkan varietas Cibogo yang ditanam petani setempat. Beberapa alternatif pilihan varietas padi potensi hasil tinggi yang dapat dikembangkan dalam rangka peningkatan produksi sesuai kondisi agroekosistem dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Varietas Unggul Baru Potensi Hasil Tinggi

Varietas	Umur (hari)	Potensi Hasil (ton ha ⁻¹)	Keunggulan
Inpari 18	102	9,5	genjah, tahan WBC biotipe 1, 2
Inpari 19	104	9,5	genjah, cocok LSI dan LTH
Inpari 28 Kerinci	120	9,5	cocok LS dataran tinggi, tahan HDB patotipe III
Inpari 29 Rendaman	110	9,5	cocok untuk lahan rawan banjir
Inpari 30 C. SUB 1	111	9,6	cocok untuk daerah cekungan, rawan banjir
Inpari 32 HDB	120	8,4	tahan HDB patotipe III dann blast ras 033
Inpari 33	107	9,8	tahan WBC biotipe 1,2 dan 3
Inpari 36 Lanrang	114	10,0	cocok LSI < 600 m dpl
Inpari 42 Agritan GSR	112	10,5	tahan cekaman abiotik

Sumber : [17]

Keterangan : WBC= wereng batang coklat, LS= lahan sawah, LSI=lahan sawah irigasi, LTH=lahan tadah hujan, HDB=hawar daun bakteri,

Menurut [12], bahwa introduksi VUB Inpari 10, Inpari 19 dan Inpari 20 di kabupaten Pemalang mampu meningkatkan produktivitas antara 18–28,3 % dibandingkan varietas Ciherang. Hal ini menunjukkan bahwa varietas merupakan salah satu komponen teknologi untuk meningkatkan produktivitas padi yang relatif mudah untuk dikembangkan. Menurut [17] bahwa keberhasilan budidaya 60% ditentukan oleh pemilihan varietas dan kualitas benih.

Varietas Unggul sebagai Komponen Adaptasi Perubahan Iklim

Perubahan iklim merupakan salah satu ancaman serius terhadap sektor pertanian dan potensial mendatangkan masalah baru bagi keberlanjutan produksi pangan dan sistem produksi pertanian pada umumnya [17]. Salah satu upaya untuk mengurangi resiko dampak perubahan iklim yaitu melalui upaya adaptasi. Adaptasi suatu proses untuk memperkuat dan membangun strategi antisipasi dampak perubahan iklim serta melaksanakannya sehingga mampu mengurangi dampak negatif dan mengambil manfaat positifnya.

Tabel 4. Varietas Unggul Padi Adaptif Terhadap Perubahan Iklim

Varietas	Umur (hari)	Potensi Hasil (ton ha⁻¹)	Karakter adaptif terhadap DPI
Inpara-3	127	5,6	Toleran rendaman
Inpara-4	135	7,6	Toleran rendaman
Inpara-5	115	7,2	Toleran rendaman
Inpari 29 rendaman	110	9,5	Toleran rendaman
Inpari 30 Ciherang Sub-1	111	9,6	Toleran rendaman
Inpago 8	119	8,1	Toleran kekeringan
Inpago 9	109	8,4	Toleran kekeringan
Inpago 10	115	7,3	Agak toleran kekeringan
Inpari 38 Agritan	115	7,3	Agak toleran kekeringan
Inpari 39 Agritan	115	8,4	Agak toleran kekeringan
Inpari 42 GSR	112	10,5	Agak toleran kekeringan
Inpari 12	99	8,0	Umur genjah, tahan OPT
Inpari 13	99	8,0	Umur genjah, tahan OPT
Inpari 18	102	9,5	Umur genjah, tahan OPT
Inpari 19	104	9,5	Umur genjah, tahan OPT
Inpari 20	102	8,8	Umur genjah, tahan OPT

Sumber : [17] [19] [16]

Adaptasi perubahan iklim yang bisa dilakukan pada sektor pertanian tanaman pangan meliputi, (a) menyesuaikan waktu dan pola tanam terhadap kondisi curah hujan, (b) memilih varitas unggul (VU) yang adaptif terhadap perubahan iklim seperti VU yang toleran kekeringan, toleran genangan, toleran salinitas dan umur genjah, c) memanfaatkan teknologi irigasi dan panen hujan. [19] [17]. Pemilihan varietas unggul yang tepat dalam budidaya tanaman merupakan salah satu tindakan adaptasi dalam rangka untuk mengantisipasi dampak perubahan iklim disektor pertanian, khususnya sektor tanaman pangan yang rentan terhadap perubahan iklim. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian telah menghasilkan inovasi berupa varietas-varietas unggul padi yang adaptif terhadap perubahan iklim.

Tabel 4 menunjukkan beberapa varietas yang cukup adaptif terhadap kondisi terjadinya anomali iklim yang biasa terjadi di Indonesia seperti gejala El Nino, dimana curah hujan berada dibawah normal yang dapat menyebabkan pertanaman padi mengalami kekeringan dan gagal panen. Varietas unggul yang toleran kekeringan cukup banyak dan dapat dijadikan salah satu alternatif pilihan untuk melakukan strategi adaptasi perubahan iklim El Nino yang terjadi sewaktu waktu. Sebaliknya jika terjadi gejala La-Nina, dimana curah hujan yang cukup tinggi terjadi dan bisa menimbulkan genangan dan banjir yang dapat mengancam pertanaman padi didaerah-daerah cekungan. Pilihan varietas unggul toleran genangan (Inpara, Inpari 29 rendaman, Inpari 30 Ciherang Sub 1) dapat menjadi alternatif pilihan petani, sebagai upaya tindakan adaptasi. Varietas hanyalah merupakan salah satu komponen teknologi, implementasi dilapangan perlu dikombinasikan dengan komponen teknologi yang lain seperti pemanfaatan informasi iklim untuk menentukan waktu tanam yang tepat.

Tabel 5. Varietas Unggul Padi Toleran Kekeringan dan Umur Genjah

Sifat Varietas	Nama Varietas
Umur genjah (104-110 hari), potensi hasil tinggi	Inpari 18, Inpari 19, dan Inpari 20
Toleran kekeringan	Silugonggo, Situbagendit, Batutegi, Limboto, Inpari 10, Inpago 8,9, dan 10, Inpari 42
Umur genjah dan toleran kekeringan	Inpari 1, Inpari 11, Inpari 12, dan Inpari 13
Toleran kekeringan hasil tinggi (8 t/ha)	Inpari 38 Agritan, dan Inpari 39 Agritan

Sumber : Puslitbangtan (2016)

Dilihat Tabel 5 dari data yang disajikan mengenai varietas-varietas padi yang memiliki beberapa keunggulan, seperti umur genjah dengan potensi hasil tinggi, toleran kekeringan. Varietas tersebut, dapat dijadikan alternatif pilihan dalam rangka menyusun pola tanam yang adaptif terhadap anomali iklim yang terjadi contohnya jika terjadi gejala El-Nino, maka pilihan pola tanam setahun pada setiap musimnya bisa dipilih varietas yang umur genjah (104-110 hari), potensi hasil tinggi atau varietas umur genjah dan toleran kekeringan. Varietas toleran kekeringan tentunya lebih adaptif pada kondisi cekaman air dan lebih sesuai ditanam pada kondisi gejala anomali iklim El-Nino, dibandingkan varietas pada umumnya yang tidak memiliki sifat toleran kekeringan

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Anomali iklim dalam bentuk El Nino dan La Nina nyata dapat berpengaruh negatif terhadap produksi pertanian. Perlu upaya adaptasi terhadap perubahan iklim guna meminimalisasi dampak negatif tersebut. Pengembangan sistem tanam jajar legowo 2:1 masih relevan untuk terus dikembangkan ditengah ancaman perubahan iklim yang terjadi. Penerapan sistem tanam jajar legowo nyata mampu meningkatkan produktivitas padi hingga 21,3 %, penggunaan varietas unggul adaptif perubahan iklim mampu meningkatkan produktivitas hingga 28 %. Pemilihan varietas unggul dan komoditas pertanian yang tepat merupakan salah satu kunci dalam adaptasi perubahan iklim di sektor pertanian.

Saran

Produktivitas padi pada saat terjadi gejala anomali iklim (El Nino/La Nina) dapat dipertahankan jika pengembangan teknologi sistem tanam jajar legowo 2 : 1 dilakukan dengan memadukan pilihan penggunaan varietas unggul adaptif terhadap perubahan iklim yang tepat sesuai kondisi anomali iklim yang terjadi dan kondisi spesifik lokasi di wilayah pengembangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Annur, C. M. 2022. Terus Meningkat, Jumlah Penduduk RI Tembus 275, 77 Juta hingga Pertengahan 2022. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/07/07/terus-meningkat-jumlah-penduduk-ri-tembus-275-77-juta-hingga-pertengahan>.
- [2] Uly, Y.A. 2019. "Mentan: Alih Fungsi dari Lahan Pertanian di 2019 Capai 150.000 Hektar. Kompas.com.<https://money.kompas.com/read/2021/03/29/140755726/mentan-alih-fungsi-dari-lahan-pertanian-di-2019-capai-150000-hektar>
- [3] Zuhri, M. 2018. Alih Fungsi Lahan Pertanian di Pantura Jawa Tengah (Studi Kasus Brebes). Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah, Vol.16 (1): 119-130.

- [4] Mawardi, R., Suryani, H. Suhartin dan Sunaryo. 2020. Kajian Pemanfaatan Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu dalam Meminimalisir Serangan Organisme Pengganggu Tanaman pada Pertanaman Padi. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pertanian. Kerjasama Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian-Universitas Sebelas Maret-Universitas Dian Nuswantoro Semarang-PERAGI Komda Jawa Tengah.
- [5] Utami, Jamhari, dan S. Hardyastuti. 2011. El Nino, La Nina dan Penawaran Pangan di Jawa, Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*. Vol. 12 (2): 257-271.
- [6] Safitri, S. 2015. El Nino, La Nina dan Dampaknya Terhadap Kehidupan di Indonesia. *Jurnal Criksetra*. Vol. 4 (8): 153-156.
- [7] Hidayati, I.N. dan Suryanto. 2015. Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Produksi Pertanian dan Strategi Adaptasi pada Lahan Rawan Kekeringan. *Jurnal Ekonomi dan Studi Pembangunan* Volume 16, Nomor 1, h. 42-52.
- [8] Hamdani, K.K, dan Murtiani, S. 2014. Aplikasi Sistem Tanam Jajar Legowo untuk Meningkatkan Produktivitas Padi Sawah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Barat. *Journal Agros*, 16 (2): 285-291.
- [9] Irawan, B. 2006. Fenomena Anomali Iklim El Nino dan La Nina: Kecenderungan Jangka Panjang dan Pengaruhnya Terhadap Produksi Pangan. *Forum Penelitian Agro-Ekonomi*. Volume 24 No. 1, Juli 2006: 28-45.
- [10] Misran, 2014. Studi Sistem Tanam Jajar Legowo terhadap Peningkatan Produktivitas Padi Sawah. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* Vol. 14 (2): 106-110.
- [11] Pramono, J., S. Bahri, M.I. Wahab dan A.S. Romdon. 2014. Dukungan BPTP Jawa Tengah pada Program Peningkatan Peroduksi Padi, Jagung dan Kedelai di Jawa Tengah.
- [12] Pramono, J., A.S. Romdon dan Nurhalim. 2017b. Antisipasi Gejala El-Nino dengan Introduksi Varietas Unggul padi Tahan Kering Umur Genjah di Lahan Sawah pada Musim Kemarau. Prosiding Seminar Nasional Padi. Balai Penelitian Padi. Sukamandi.
- [13] Surmaini, E., E. Runtuuwu, dan Irsal Las. 2011. Upaya Sektor Pertanian dalam Menghadapi Perubahan Iklim. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. Vol. 30 (1): 1-7.
- [14] BPS. 2021. Hasil Sensus Penduduk 2020. Badan Pusat Statistik. Berita Resmi Statistik No. 7/01/Th. XXIV. Kementerian Dalam Negeri. Jakarta. 12p.
- [15] Mulyani, A.S. 2021. Pemanasan Global, Penyebab, Dampak dan Antisipasinya. Jurusan Teknik Sipil. Universitas Kristen Indonesia. Jakarta. <http://repository.uki.ac.id/4908/1/Pemanasanglobal.pdf>.
- [16] Jamil, A., M.J. Mejaya, R. H. Praptana, N.A. Subekti, M. Aqil, A. Musaddad dan F. Putri. 2016. Deskripsi Varietas Unggul Tanaman Pangan 2010-2016. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Kementerian Pertanian. Bogor.

- [17] Djufry, F. 2021. Peran Benih dan Bibit Unggul untuk Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim serta Penanganan Pandemi Covid 19. Prosiding Seminar Hilirisasi Inovasi Teknologi dan Perbenihan Perbibitan dalam Mewujudkan Pertanian Maju Mandiri Modern di Tengah Perubahan Iklim dan Pandemi Covid 19. Kerjasama Fak. Pertanian dan Bisnis UKSW- DPW Perhimpunan Penyuluh Pertanian Indonesia (Perhiptani) Jawa Tengah, Himpunan Peneliti Indonesia (Himpenindo) Cabang Jawa Tengah, dan Perhimpunan Meteorologi Pertanian Indonesia (Perhimpi) Cabang Jawa Tengah. hal 1-31.
- [18] Maulidiya, H., A. Ihwan dan M.I. Jumarang.2012. penentuan Kejadian El-Nino dan La Nina Berdasarkan Nilai Southern Oscillation Indeks. POSITRON, Vol II (2); 6-14.
- [19] Pramono, J. 2021. Strategi Penanganan Dampak Perubahan Iklim untuk Keberlanjutan Produksi Pangan. Materi Bimbingan Teknis Penanganan OPT dan Dampak Perubahan Iklim pada Sektor Pertanian Tanaman Pangan. Perhimpunan Meteorologi Pertanian Indonesia (PERHIMPI) Cabang Jawa Tengah. Temanggung 25 Maret 2021.
- [20] Agroklimat.tp. 2019. Upaya Adaptasi terhadap Perubahan Lingkungan pada Sektor Pertanian <https://agroklimat.tp.ugm.ac.id/upaya-adaptasi-terhadap-perubahan-lingkungan-pada-sektor-pertanian>.
- [21] Pasaribu S.M., and A. Sudijanto. 2013. Rice Crop Insurance Pilot Project: an Implementation Review. Technical Report of JICA Project of Capacity Development for Climate Change Strategies in Indonesia. Ministry of Agriculture- JICA. Jakarta.
- [22] Fadhlani Z., E. Yustika, A. Nugroho and A.H. Hamid. 2019. Farmers' Knowledge, Perception, and Participation on the Implementation of Crop Insurance Program in Aceh Besar. IOP. Conf. Series: Earth and Environmental Science 273:1-9.
- [23] Yuniastuti, S. Dan T. Sudaryono. 2016. Sistem Tanam Jajar Legowo Padi Spesifik Lokasi Jawa Timur. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jawa Timur . Malang. 70p.
- [24] Rebbeka, L., J. Ginting dan Haryati. 2018. Pengaruh Sistem Tanam Jajar Legowo Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). Jurnal Agroekoteknologi FP USU. Vol.6. (30): 576- 581.
- [25] Sari, D.N., Sumardi dan E. Suprijono. 2014. Pengujian Berbagai Tipe Tanam Jajar Legowo terhadap Hasil Padi Sawah. Akta Agrosia Vol. 17 (2):115 – 124.
- [26] Lestari, F., E. Kushartanti, N.L. Fatmawati, P. Khosiyah dan Ngadimin. 2021. Demfarm Pengembangan Varietas Unggul Baru Padi Khusus dan VUB Padi Spesifik Lokasi di Kabupaten Karangnayar. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah.
- [27] Nurhadi, D.U., T. Prasetyo, A.P.M. Rahayu, D. Haskarini dan Suryanto. 2021. Demfarm Pengembangan Varietas Unggul Baru Padi Khusus dan VUB Padi Spesifik Lokasi di Kabupaten Purworejo. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah. Ungaran.
- [28] Piay, S.S., F.D. Arianti, P. Sirait, F.R. P. Hantoro, J.A. Betty, S. Budianto dan E. Rohman. 2021. Demfarm Pengembangan Varietas Unggul Baru (VUB) Padi Khusus dan VUB Padi Spesifik Lokasi di Kabupaten Banyumas. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah. Ungaran.

Peningkatan Produktivitas Melalui Perbaikan Sistem Budidaya Padi Sawah.....(Joko Pramono dan Anggi Sahrur Romdon)

- [29] Anomsari, S.D., M.D. Pertiwi, N. P. Ida, Hartono, S. Budiyanto, E. Rohman dan E. Kushartanti. 2021. Demfarm Pengembangan Varietas Unggul Baru (VUB) Padi Khusus dan VUB.
- [30] Adnyana, I.N.S. 2020. Efektivitas Sistem Tanam Jajar Legowo 2:1 dengan Sistem Tanam Tegelm Terhadap Produktivitas Padi Sawah di Subak Babakan Cangi, Desa Batuan Kaler, Kecamatan Sukawati, Kabupaten Gianyar. Jurnal Ilmiah dwijenAGRO Vol. 10 (2): 127.
- [31] Hamdani, K.K, dan Murtiani, S. 2014. Aplikasi Sistem Tanam Jajar Legowo untuk Meningkatkan Produktivitas Padi Sawah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Barat. Journal Agros, 16 (2): 285-291.
- [32] Pramono, J., D.M. Yuwono dan A.S. Romdon. 2017a. Keragaan Hasil Penerapan Komponen Pengelolaan Tanaman Terpadu pada Program Upaya Khusus Peningkatan Produksi Padi di Jawa Tengah. (Studi Kasus di Wilayah Pantura Barat). Prosiding Seminar Nasional