

Pengembangan Pola Tanam Tanaman Pangan dengan Introduksi Teknologi Kalender Tanam (KATAM) Terpadu

Development of Food Cropping Patterns with the Introduction of Integrated Cropping Calender (KATAM) Technology

Widya Sari Murni^{1*)} dan Hendri Purnama¹

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi

^{*)}Penulis untuk korespondensi: widyasarimurni@gmail.com

Sitasi: Murni WS, Purnama H. 2020. Development of food cropping patterns with the introduction of integrated cropping calender (KATAM) technology. In: Herlinda S *et al.* (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020, Palembang 20 Oktober 2020. pp. 1057-1064. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

ABSTRACT

The KATAM is a technology recommendation and the need for agricultural production facilities based on accurate rainfall patterns and climate forecasts in an effort to increase food production and self-sufficiency in Indonesia. The development of food crop cropping patterns based on accurate climate and rainfall data can answer problems in increasing the production of food crops, especially rice, corn and soybeans. Development of cropping patterns for food crops is one of the crop cultivation systems that can be developed by optimally utilizing resources to avoid the risk of failure. This activity was carried out from January 2017 to January 2018 in Teluk Pandak village, Tanah Sepenggal District, Bungo Regency, Jambi Province by planting three times on one land, namely peanuts (MK) - upland rice (MH 1) - upland rice (MH 2). The purpose of this activity is to apply a food crop cropping pattern in accordance with the integrated KATAM and to develop a food crop cropping pattern according to site-specific conditions. The results of this activity show that the integrated catam technology that is applied is able to develop the existing cropping pattern at the farmer level from the cropping pattern of palawija - fallow - rice to secondary crops - rice - rice, which in the second cropping pattern during the MK period (dry season), the farmers' lands were not originally planted, with the introduction of this integrated catam technology it can be planted with rice and production in the second and third cropping patterns increases.

Keywords: food plants, planting patterns, technology

ABSTRAK

Kalender Tanam (KATAM) merupakan rekomendasi teknologi dan kebutuhan sarana produksi pertanian yang berbasis kepada pola curah hujan dan prakiraan iklim yang akurat dalam upaya meningkatkan produksi dan swasembada pangan di Indonesia. Pengembangan pola tanam tanaman pangan yang berbasis data iklim dan curah hujan yang akurat dapat menjawab permasalahan dalam peningkatan produksi tanaman pangan terutama padi, jagung dan kedelai. Pengembangan pola tanam tanaman pangan merupakan salah satu sistem budidaya tanaman yang dapat dikembangkan dengan memanfaatkan sumber daya secara optimal untuk menghindari resiko kegagalan. Kegiatan ini telah dilaksanakan pada Januari 2017 sampai dengan Januari 2018 di desa Teluk Pandak, Kecamatan Tanah Sepenggal, Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi dengan melakukan tiga kali penanaman pada satu lahan yaitu kacang tanah (MK) – padi gogo (MH 1) – padi gogo

Editor: Siti Herlinda *et. al.*

ISBN: 978-979-587-903-9

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

1057

(MH 2). Tujuan dari kegiatan ini adalah menerapkan pola tanam tanaman pangan yang sesuai dengan KATAM terpadu dan mengembangkan pola tanam tanaman pangan sesuai dengan kondisi spesifik lokasi. Hasil kegiatan ini menunjukkan teknologi katam terpadu yang diterapkan mampu mengembangkan pola tanam eksisting di tingkat petani dari pola tanam palawija – bera - padi menjadi palawija – padi – padi yang mana pada pola tanam ke dua di masa MK (musim kemarau) lahan petani yang semula tidak ditanami, dengan introduksi teknologi katam terpadu ini bisa ditanami dengan tanaman padi dan produksi pada pola tanam ke dua dan ketiga meningkat.

Kata kunci: pola tanam, tanaman pangan, teknologi

PENDAHULUAN

Pola tanam adalah usaha penanaman pada sebidang lahan dengan mengatur susunan tata letak dan urutan tanaman pada sebidang lahan dengan mengatur susunan tata letak dan urutan tanaman selama periode waktu tertentu termasuk masa pengolahan tanah dan masa tidak ditanami selama periode tertentu (Anwar 2012). Tanaman pangan umumnya merupakan tanaman semusim yang relative sensitive terhadap cekaman terutama cekaman (kelebihan dan kekurangan) air. Secara teknis, kerentanan sangat berhubungan dengan sistem penggunaan lahan dan sifat tanah, pola tanam, teknologi pengelolaan tanah, air dan tanaman serta varietas tanaman (Las *et al.* 2008).

Saat ini petani menetapkan jadwal dan pola tanam pada kebiasaan setempat yakni berdasarkan bulan terjadinya hujan. Pola tanam seperti ini tentunya kurang optimal dan bisa mengakibatkan resiko gagal panen karena gagal memprediksi curah hujan sehingga ketersediaan air dalam tanah dalam memenuhi kebutuhan air tanaman tidak terpenuhi. Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya produktivitas hasil tanaman pangan di wilayah setempat adalah karena belum adanya penetapan waktu tanam yang paling menguntungkan berdasarkan rencana pola tanam sebagai pedoman dalam memanfaatkan sumberdaya yang ada.

Upaya yang dapat dilakukan adalah menyesuaikan/adaptasi kegiatan, teknologi dan pengembangan pertanian yang toleran terhadap perubahan iklim antara lain melalui penyesuaian waktu dan pola tanam, penggunaan varietas yang adaptif, tahan terhadap organisme pengganggu tanaman (OPT) dan pengelolaan air secara efisien. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian melalui Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP), Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi (Balitklimat), Balai Penelitian Tanah (Balit Tanah), dan Balai Besar Pertanian Lahan Rawa (Balitra) yang didukung oleh BPTP di seluruh Indonesia telah menyusun peta dan table Kalender Tanam (KATAM) Terpadu Padi Sawah, Jagung dan Kedelai untuk seluruh wilayah di Indonesia sampai level Kecamatan agar dapat digunakan oleh pemangku kebijakan, penyuluh, petani dan pengguna lainnya untuk menyesuaikan/adaptasi terhadap perubahan iklim.

Pengembangan pola tanam tanaman pangan di Indonesia sangat bersinergi dengan kalender tanam terpadu dimana kalender tanam terpadu ini diharapkan menjadi panduan dalam pengembangan pola tanam tanaman pangan, karena untuk mengembangkan pola tanam tanaman pangan akan sangat tergantung kepada informasi-informasi yang terkandung di dalam kalender tanam terpadu tersebut seperti iklim, curah hujan yang akan menentukan kapan waktu tanam yang tepat, pola tanam, varietas, pemupukan dan sarana prasarana pertanian yang ada di suatu wilayah (Badan Litbang Pertanian, 2012).

Makalah ini menyajikan informasi penerapan pola tanam tanaman pangan yang sesuai dengan katam terpadu dan mengembangkan pola tanam tanaman pangan tersebut sesuai dengan kondisi spesifik lokasi.

BAHAN DAN METODE

Kegiatan telah dilaksanakan pada Januari 2017- Januari 2018 pada demplot lahan Kelompok Tani Pulau Mantuba seluas 1,5 ha di Desa Teluk Pandak, Kecamatan Tanah Sepenggal, Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi. Alat yang digunakan adalah kuesioner dan data identifikasi kondisi eksisting pola tanam pangan di wilayah tersebut, data Sistem Informasi (SI) Katam Terpadu wilayah tersebut, data primer dari badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG). Metode yang dilakukan adalah identifikasi pola tanam eksisting di lokasi, melakukan demplot penanaman berdasarkan rekomendasi katam terpadu dan menerapkan Inovasi teknologi pertanian spesifik lokasi.

HASIL

Identifikasi Kondisi Eksisting Pola Tanam di Kecamatan Tanah Sepenggal Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi

Identifikasi kondisi eksisting pola tanam dilakukan untuk mengetahui potensi pengembangan pola tanam tanaman pangan. Informasi pola tanam dapat berupa pola usahatani dalam satu tahun secara monokultur dan polikultur. Pola tanam tanaman pangan terbanyak sebarannya di Kabupaten Bungo. Pengumpulan data dapat dilakukan dengan berkoordinasi dengan Dinas Kabupaten atau Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) yang ada di tingkat kecamatan. Dari hasil pengumpulan data di Kecamatan Tanah Sepenggal Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi di kelompok tani pulau mantuba, melakukan 2 kali penanaman pada satu lahan dengan pola tanam yaitu palawija – bera – padi. Data hasil identifikasi kondisi eksisting pola tanam di kecamatan Tanah Sepenggal Kabupaten Bungo ditampilkan pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Kondisi eksisting pola tanam di kecamatan tanah sepenggal kabupaten bungo

Kecamatan	Agroekosistem	Monokultur		Polikultur		Varietas yang digunakan (padi/jagung/kedelai/kc tanah dll)	Waktu tanam (bulan)
		Pola tanam dalam 1 tahun	Luas lahan (ha)	Jenis komoditas	Luas lahan (ha)		
Tanah Sepenggal	Lahan Sawah	1	247			IR 42, Ciherang	Nov
		2	1453			IR 42, Ciherang	Nov
		3	80			IR 42, Ciherang	Nov
				Padi gogo	115	Lokal	Maret
				Jagung, kc tanah		Bonanza, kancil	Maret

Sumber : Dinas Pertanian Kabupaten Bungo (2017)

Inovasi Teknologi Pengembangan Pola Tanam

Inovasi Teknologi yang diujicoba pada kegiatan ini adalah rekomendasi teknologi dari SI KATAM Terpadu yang meliputi waktu tanam, varietas unggul baru, pemupukan dan pengendalian hama terpadu. Pola tanam yang diterapkan adalah pola tanam palawija-padi-padi. Pola I telah dilakukan penanaman palawija (Kacang tanah) dengan introduksi VUB varietas Kancil, menggunakan Alsintan traktor mini, pengaturan jarak tanam yaitu 40 X 20 cm, pemupukan berupa rekomendasi PUTK yaitu : 50kg Urea/ha, 100 kg SP36/ha dan 50

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN: 978-979-587-903-9

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

kg KCl/ha, dan pengendalian hama penyakit berdasarkan pengendalian hama terpadu. Pola Tanam I menghasilkan produksi kacang tanah sebanyak 2,1 ton/ha. Hasil pola tanam I tidak dijual dalam bentuk konsumsi namun berupa benih. Petani memperoleh dua kali keuntungan dari produksi sebelumnya yakni produksi sebelumnya hanya 1,5 -1,8 ton/ha, dan penjualan produksi dari konsumsi Rp.8.000,-/kg menjadi benih Rp. 18.000,-/kg.

Selesai pola tanam I dilanjutkan dengan pola tanam II yaitu penanaman padi gogo dengan introduksi penggunaan VUB Inpago 8 dengan jarak tanam menggunakan sistem Jajar Legowo 2:1 dengan jarak tanam 25 x 12,5 x 50 cm, pemupukan berdasarkan PUTK yaitu pemupukan dasar menggunakan dolomit dan pupuk kandang 2 ton/ha, NPK 300 kg/ha dan pemupukan urea berdasarkan Bagan Warna Tanaman (BWD) dengan pengendalian Hama melalui pengendalian hama terpadu. Produksi yang dihasilkan rata-rata berdasarkan ubinan sebanyak 3,42 ton/ha GKP. Hasil yang lebih tinggi dari produksi petani sebelumnya 1,8 ton/ha GKP. Untuk pola tanam III dilakukan dengan introduksi penggunaan VUB Inpago 8 dengan jarak tanam menggunakan sistem Jajar Legowo 2:1 dengan jarak tanam 25 x 12,5 x 50 cm, pemupukan berdasarkan PUTK yaitu pemupukan dasar menggunakan dolomit dan pupuk kandang 2 ton/ha, NPK 300 kg/ha dan pemupukan urea berdasarkan Bagan Warna Tanaman (BWD) dengan pengendalian Hama melalui pengendalian hama terpadu. Produksi yang dihasilkan rata-rata berdasarkan ubinan sebanyak 5,2 ton/ha GKP. Hasil pada pola tanam ke III yang lebih tinggi ini dikarenakan pada pola tanam ke II lahan petani yang ada di sekitar demplot dalam keadaan bera sehingga serangan hama penyakit berkumpul di lahan demplot.

PEMBAHASAN

Iklm dan Perubahan Iklim pada Pertanian

Iklim salah satu faktor yang mempengaruhi ekosistem dan produksi tanaman. Iklim sangat dinamik dan sulit dikendalikan serta sangat sulit untuk dimodifikasi/dikendalikan sesuai dengan kebutuhan, walaupun bisa memerlukan biaya dan teknologi yang tinggi (Handoko, 1994). Sifat iklim yang dinamis, beragam dan terbuka, serta untuk pendekatan terhadap cuaca/iklim agar lebih berdaya guna dalam bidang pertanian, diperlukan suatu pemahaman yang lebih akurat terhadap karakteristik iklim melalui analisis dan interpretasi data iklim. Pendekatan yang paling efektif untuk memanfaatkan sumber daya iklim adalah menyesuaikan sistem usahatani dan paket teknologinya dengan kondisi iklim setempat. Runtuwu *et al*, 2013 menyebutkan salah satu upaya adaptasi dalam menghadapi dampak perubahan iklim yang tidak menentu dan pergeseran musim adalah melakukan penetapan pola tanam dan kalender tanam dengan memperhatikan kondisi iklim

Pola dan Karakteristik Curah Hujan di Indonesia

Curah hujan merupakan unsur iklim yang memiliki variabilitas tinggi. Hujan berasal dari air yang terdapat di atmosfer dan sebagai hasil akhir dari proses yang berlangsung di atmosfer tersebut. Menurut Wirjohamidjojo dan Swarinoto (2007), suatu hari dikatakan hujan apabila menerima curah hujan 0,5 mm atau lebih. Curah hujan di Indonesia dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain monsun, *Inter Tropical Convergence Zone* (ITCZ), IOD, ENSO, dan sirkulasi lokal lainnya. Pola curah hujan bervariasi menurut skala ruang dan waktu sehingga curah hujan mempunyai karakteristik tertentu pada suatu wilayah apabila dibandingkan dengan wilayah lainnya. Intensitas, frekuensi, distribusi dan wilayah hujan dipengaruhi oleh faktor iklim lainnya seperti angin, suhu, kelembaban udara dan tekanan atmosfer. Faktor El Nino dan La nina juga mempengaruhi tingkat curah hujan di Indonesia.

Boer (2002) menyatakan bahwa berdasarkan pengamatan terhadap data hujan musim kemarau selama seratus tahun, rata-rata penurunan curah hujan akibat terjadinya *El Nino* bila dibandingkan dengan normalnya dapat mencapai 80 mm/bulan, sedangkan peningkatan curah hujan akibat terjadinya *La Nina* tidak lebih dari 40 mm/bulan. Sehingga secara umum bencana yang ditimbulkan oleh kejadian *El Nino* lebih serius dibandingkan *La Nina*.

Karakteristik curah hujan di Indonesia dipengaruhi oleh fenomena monsun yang ditimbulkan oleh adanya perbedaan tekanan di benua Asia dan Australia secara bergantian yang terjadi pada skala waktu tahunan (Ramage 1971). Musim hujan di sebagian besar wilayah Indonesia pada umumnya bertepatan dengan monsun barat yang terjadi pada Desember-Januari-Februari (DJF) dan musim kemarau bertepatan dengan monsun timur yang terjadi pada bulan Juni-Juli-Agustus (JJA). Sedangkan antara monsun barat dan timur terdapat musim pancaroba pertama yaitu bulan Maret-April-Mei dan musim pancaroba kedua yaitu bulan September-Oktober-November (SON). Variasi pola umum ini berubah akibat proses pemanasan global atau karena fluktuasi gejala ENSO (Philander 1989; Ropelewski and Halpert 1989; Lau and Nath, 2000).

Curah hujan merupakan ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap, dan tidak mengalir. Curah hujan 1 (satu) millimeter, artinya dalam luasan satu meter persegi pada tempat yang datar tertampung air setinggi satu millimeter atau tertampung air sebanyak satu liter. Sedangkan Curah hujan kumulatif merupakan jumlah hujan yang terkumpul dalam rentang waktu tertentu, misalnya dasarian, bulanan, musiman, tahunan. Dalam satu musim, rentang waktunya adalah selama panjang musim tertentu (BMKG, 2018).

Stasiun Kimatologi Muaro Jambi (2017) menyatakan awal musim kemarau ditetapkan berdasar jumlah curah hujan dalam satu dasarian (10 hari) kurang dari 50 milimeter dan diikuti oleh beberapa dasarian berikutnya. Permulaan musim kemarau, bisa terjadi lebih awal (maju), sama, atau lebih lambat (mundur) dari normalnya (rata-rata 1981-2010). Awal Musim Hujan ditetapkan berdasar jumlah curah hujan dalam satu dasarian (10 hari) sama atau lebih dari 50 milimeter dan diikuti oleh beberapa dasarian berikutnya. Permulaan musim hujan, bisa terjadi lebih awal (maju), sama, atau lebih lambat (mundur) dari normalnya (rata-rata 1981-2010). Dasarian: adalah rentang waktu selama 10 (sepuluh) hari, dalam satu bulan dibagi menjadi 3 (tiga) dasarian, yaitu : a) dasarian I: tanggal 1 sampai dengan 10, b). Dasarian II: tanggal 11 sampai dengan 20, dan c). Dasarian III: tanggal 21 sampai dengan akhir bulan. Ulfah dan Sulitya (2015) menambahkan bahwa penentuan awal musim selain dengan menggunakan kriteria curah hujan dapat pula ditambahkan dengan menggunakan kriteria hari hujan kurang atau lebih HH per dasarian.

Sifat Hujan merupakan perbandingan antara jumlah curah hujan selama rentang waktu tertentu (bulanan, musiman, tahunan) dengan jumlah curah hujan normalnya (rata-rata selama 30 tahun periode 1981-2000). Sifat hujan dibagi menjadi 3 (tiga) katagori, yaitu : a). Atas Normal (AN): jika nilai curah hujan lebih dari 115% terhadap rata-ratanya, b). Normal (N): jika nilai curah hujan antara 85% - 115% terhadap rata-ratanya, dan c). Bawah Normal (BN): jika nilai curah hujan kurang dari 85% terhadap rata-ratanya (BMKG, 2018)

Curah hujan merupakan salah satu unsur iklim yang sangat besar peranannya dalam mendukung ketersediaan air. Curah hujan yang melebihi batas akan mengakibatkan peningkatan volume air pada permukaan tanah sehingga dapat mengakibatkan pertumbuhan tanaman terganggu sehingga mempengaruhi produktivitas tanaman (Herlina, 2020) .

Pemilihan Pola Tanam

Melalui kuesioner dan data identifikasi kondisi eksisting pola tanam tanaman pangan wilayah setempat, petani menetapkan jadwal tanam dan pola tanam sesuai dengan kebiasaan bulan tanam setempat yakni bulan turunnya musim hujan. Informasi yang akurat tentang karakteristik curah hujan merupakan suatu hal yang penting untuk menghindari pergeseran musim yang bisa terjadi (Dwiratna *et al.* 2013)

Usaha pertanian selalu diarahkan untuk mencapai hasil maksimal. Berbagai cara dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut, diantaranya dengan menetapkan pola tanam. Menetapkan pola tanam bertujuan untuk menyesuaikan waktu tanam dengan musim pada suatu sistem budidaya tanaman. Misalnya sistem budidaya tanaman di lahan kering, tadah hujan, pola tanam disesuaikan dengan pola curah hujan, sehingga diperoleh waktu tanam yang tepat. Waktu tanam yang tepat dapat mendukung pertumbuhan tanaman untuk mencapai hasil maksimal.

Pola tanam merupakan sub-sistem budidaya tanaman yang mempunyai kaitan erat dengan ekosistem yang melatar belakangnya. Dalam setiap ekosistem tanaman dapat dikembangkan satu atau lebih sistem budidaya tanaman, dan dalam satu sistem budidaya tanaman dapat pula dikembangkan satu atau lebih sistem pola tanam. Setiap sistem pola tanam dipengaruhi oleh berbagai komponen yaitu agroklimat, tanah, keteknikan dan sosial ekonomi. Kegunaan pola tanam yang berlanjut adalah memanfaatkan sumber daya optimal untuk memperoleh produksi maksimal dengan memperhatikan kelestarian lingkungan (Badan Litbang Kementan, 2017)

Hasil penelitian Wirosoedarmo dan Apriadi (2002) pemilihan pola tanam terbaik pada suatu wilayah yaitu dengan memilih pola tanam yang memberikan keuntungan terbaik kepada petani dengan tetap memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhinya.

Keuntungan pola tanam, dapat diperoleh dengan menggunakan pola tanam yang tepat, keuntungan tersebut antara lain dapat meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya yang ada. Intensitas penggunaan lahan meningkat, dengan memanfaatkan sumber daya lahan dan waktu lebih efisien, meningkatkan pula produktivitas lahan. Frekuensi panen atau produksi meningkat; penanaman beberapa jenis tanaman pada suatu lahan menyebabkan seringkali petani memperoleh hasil panen dalam satu tahun. Mengurangi resiko kegagalan panen; kegagalan panen oleh serangan jasad pengganggu, maupun keadaan iklim yang kurang baik dengan mengusahakan beberapa komoditas. Berdasarkan hasil penelitian, dipilih pola tanam Palawija - Padi-Padi karena lebih banyak memenuhi kriteria dan memberikan keuntungan lebih besar jika dibandingkan dengan pola tanam pada wilayah setempat.

Konsekuensi dari adaptasi dan pengembangan pola tanam di lokasi kegiatan adalah serangan dari hama dan penyakit tanaman, dimana karena sekitar lokasi demplot tidak ada petani lain yang melakukan penanaman (hanya lokasi demplot yang melakukan penanaman padi) maka intensitas serangan hama pada lokasi demplot meningkat sehingga mengakibatkan produksi tidak maksimal jika dibandingkan dengan saat pola tanam ke 3 dimana serentak dengan kebiasaan petani di lokasi sehingga serangan hama penyakit dapat diminimalisir. Hasil penelitian Sumarno *et al* (2008) menunjukkan serangan hama penggerek batang secara sporadik dengan intensitas ringan hingga sedang (5 – 15 %) terjadi pada tanaman padi yang ditanam diluar musim dan tidak serentak dengan petani lainnya.

KESIMPULAN

1. Pengembangan pola tanam tanaman pangan dapat dilakukan dengan menerapkan rekomendasi kebutuhan teknologi yang terdapat dalam Kalendar Tanam terpadu (informasi jadwal tanam, varietas, pupuk, dll) dengan memperhatikan tingkat curah hujan bulanan di masing-masing daerah.
2. Pengembangan pola tanam tanaman pangan di desa Teluk Pandak kabupaten Bungo adalah pola palawija – padi – padi yang sebelumnya (Palawija – bera – padi) dan pola dapat dikembangkan sesuai dengan kondisi spesifik lokasi dan sosial masyarakat setempat. menjadi pola palawija – padi – palawija atau padi – palawija – padi/palawija – palawija – padi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Hendri Purnama, SP., M.Si atas saran dan masukan serta motivasi selama penyusunan makalah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian atas dukungan dana pada kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adip M. 2014. Pemanasan Global, Perubahan Iklim, Dampak dan Solusinya di Sektor Pertanian. *Biokultur*. 3(2) : 420-429.
- Afriyas Ulfah dan Widada Sulistya. 2015. Penentuan Kriteria Awal Musim Alternatif di Wilayah Jawa Timur. *Jurnal meteorologi dan geofisika* 16(3):145-153.
- Anwar. 2012. Pola Tanam Tumpang Sari. *Agroteknologi*. Litbang Deptan.
- Badan Litbang Kementan. 2017. *Juklak Pengembangan Pola Tanam Tanaman Pangan*. BBP2TP Bogor.
- Badan Litbang Pertanian. 2012. *Kalender Tanam Terpadu*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- BMKG. 2018. *Buletin Meterorologi edisi Maret 2018*. Stasiun Meteorologi Klas II Syamsudin Noor Banjarmasin.
- Boer R. 2002. Strategi antisipasi kejadian iklim ekstrim. Paper disajikan dalam Seminar 'Upaya Peningkatan Ketahanan Sistem Produksi Tanaman Pangan terhadap Iklim ekstrim'. Departemen Pertanian. Pasar Minggu, 24 Juni 2002.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Kabupaten Bungo. 2017. *Statistik Pertanian Kabupaten Bungo*.
- Dwiratna NPS, Nawawi G dan Asdak C. 2013. Analisis Curah Hujan dan Aplikasinya dalam Penetapan Jadwal dan Pola Tanam Pertanian Lahan Kering di Kabupaten Bandung, *Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik*. 15(1):29-34.
- Handoko I. 1994. *Dasar Penyusunan dan Aplikasi Model Simulasi Komputer untuk Pertanian*. Geomet FMIPA-IPB. Bogor: 112 hal.
- Herlina N, dan A Prasetyorini. 2020. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 25(1):118-128.
- Las I, Surmaini E, Ruskandar A. 2008. Antisipasi Perubahan Iklim: Inovasi Teknologi dan Arah Penelitian Padi di Indonesia dalam: *Prosiding Seminar Nasional Padi 2008*. Inovasi Teknologi Padi Mengantisipasi Perubahan Iklim Global Mendukung Ketahanan Pangan.
- Lau NG, MJ. Nath. 2000. Impact of ENSO and the variability of the Asian-Australian monsoons as simulated in GCM experiment, *J. Climate*, 13. 4287 – 4308.

- Philander SGH. 1989. *El Nino, La Nina and the Southern Oscillation*, Vol. 46 of International Geophysical Series, Academic Press, 289 pp.
- Ramage CS. 1971. *Monsoon Meteorology International Geophysics Series*, Vol. 15. Academic Press. 296pp.
- Ropelewski C, MS Halpert. 1989. Rainfall patterns associated with the right index phase of the Southren Oscillation, *J. Climate*, 2. 268 – 284.
- Runtuwu E, Syahbuddin H, Ramadhani F. 2013. Kalender Tanam sebagai Instrumen Adaptasi Perubahan Iklim. Litbang. p. 271-291.
- Stasiun Klimatologi Muaro Jambi, 2017. Buku Prakiraan Musim Propinsi Jambi. 2017/2018. Jambi. Staklim Muaro Jambi.
- Sumarno, J Wargiono, Unang G. Kartasasmita, Andi Hasanuddin, Soejitno, dan Inu G. Ismail, 2008. Anomali Iklim 200/2007 dan Saran Kebijakan Teknis Pencapaian Target Produksi Padi. *Iptek Tanaman Pangan* 3(1): 69-97.
- Wirjohamidjojo S, & Swarinoto YS. *Praktek Meteorologi Pertanian*. Jakarta: BMG. 2007.
- Wirosoedarmo dan Apriadi. 2002. Studi Perencanaan Pola Tanam dan Pola Operasi Pintu Air Jaringan Reklamasi Rawa Pulau Rimau di Kabupaten Musi Banyuasin Sumatera Selatan. *Jurnal Teknologi Pertanian* 3(1): 56-66.