

Penampilan Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Kultivar Jagung Komposit pada Pendekatan Teknologi Non-Pengelolaan Tanaman Terpadu dan Teknologi Pengelolaan Tanaman Terpadu

Umar Dani¹, Mimi Asminah¹, Syafrullah Salman¹, Karsidi Permadi², Sony Hermawan³

1. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Majalengka
2. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Propinsi Jawa Barat
3. Alumni Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Majalengka
e-mail : ud_umardani@yahoo.co.id

ABSTRAK

Percobaan menggunakan metode eksperimen di lahan sawah beririgasi bekas per tanaman padi BP3K Kecamatan Majalengka, Kabupaten Majalengka dari bulan Maret - Juni 2015 dengan ketinggian tempat 120 meter. Tujuan percobaan adalah mengkaji penampilan pertumbuhan dan hasil Beberapa Kultivar Jagung Komposit pada Pendekatan Teknologi Non-Pengelolaan Tanaman Terpadu dan Teknologi Pengelolaan Tanaman Terpadu

Rancangan yang digunakan adalah rancangan split plot design yang terdiri : Petak Utama Pendekatan Teknologi (P), yaitu Non-Pengelolaan Tanaman Terpadu (p_0) dan Pengelolaan Tanaman Terpadu (p_1). Anak petak beberapa kultivar, yaitu Kultivar Lamuru (k_1), Kultivar Sukmaraga (k_2), dan Kultivar Gumarang (k_3). Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan uji F (sidik ragam). Jika F hitung perlakuan berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada nyata 5%.

Hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa beberapa kultivar dan Pendekatan Teknologi memberikan pengaruh yang berbeda nyata, terhadap komponen pertumbuhan. Pengelolaan tanaman terpadu dapat meningkatkan panjang tongkol, diameter tongkol, bobot tongkol, bobot biji pertongkol dan bobot pipilan kering.

Kata kunci : pertumbuhan, hasil, jagung komposit, PTT.

I. PENDAHULUAN

Tanaman jagung (*Zea mays* L.) merupakan komoditi tanaman pangan yang prospektif dan strategis setelah padi. Di Indonesia jagung mempunyai arti penting dalam pengembangan industri karena merupakan bahan baku utama bagi industri pangan dan pakan. Perkembangan yang sangat pesat terutama untuk industri pakan ternak unggas yang menunjukkan bahwa sekitar 52,4% bahan baku bersumber dari jagung (Badan Litbang Pertanian, 2002).

Konsumsi total jagung yang mencakup konsumsi langsung rumah tangga, penggunaan untuk pakan, bibit, industri pengolahan dan lain-lain selama kurun waktu 2008 - 2012 terus meningkat dengan rata-rata 5,41% per tahun. Pada tahun 2012, konsumsi total mencapai sekitar 20,39 juta ton, jauh diatas konsumsi tahun 2008 yang hanya 16,62 juta ton, konsumsi 2012 tersebut turun dibanding tahun 2011 yang hanya mencapai 20,51 juta ton (Direktorat Pangan dan Pertanian, 2013).

Kebutuhan tersebut belum terpenuhi karena produksi jagung dalam negeri masih rendah, maka untuk memenuhi kebutuhan tersebut, pemerintah setiap tahunnya mengimpor dalam jumlah relatif besar. Pada tahun 2014 ini sekitar 1,7 juta ton masuk ke Indonesia dari beberapa negara yaitu India, Brazil, Thailand, Amerika Serikat dan Pakistan (Badan Pusat Statistik. 2014).

Penurunan kualitas lahan pertanian dan efisiensi pemanfaatan lahan persatuan luas yang rendah merupakan salah satu penyebab rendahnya produktivitas dan produksi tanaman jagung. Upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut salah satunya adalah pendekatan teknologi dengan pengelolaan tanaman terpadu (PTT).

Pengelolaan tanaman terpadu merupakan metodologi peningkatan produksi tanaman melalui pengelolaan tanaman dan sumber daya secara terintegrasi dengan meramu teknologi yang memiliki efek sinergis sehingga pendekatan PTT mampu meningkatkan produktivitas tanaman jagung secara berkelanjutan (sustainable). Komponen teknologi produksi yang dimaksud meliputi kultivar unggul, benih bermutu, penyiapan lahan yang hemat tenaga, populasi tanaman yang optimal, pemupukan yang efisien, pengendalian jasad pengganggu yang murah, teknologi pascapanen yang sesuai dengan kondisi lahan dan sosial-ekonomi masyarakat setempat (Badan Litbang Pertanian, 2007 dan 2008).

Penggunaan benih jagung kultivar unggul dan bermutu, terutama benih jagung hibrida dapat meningkatkan produktivitas tanaman jagung, namun penggunaan benih jagung hibrida masih sangat rendah. Aksesibilitas yang kurang menunjang dan distribusi jagung hibrida tidak merata menyebabkan harga benih hibrida lebih mahal. Oleh sebab itu penggunaan benih kultivar komposit unggul menjadi pilihan utama.

Kultivar jagung komposit merupakan salah satu kultivar yang terus dikembangkan, karena memiliki karakteristik yang unggul dibandingkan kultivar hibrida. Karakteristik tersebut yaitu tinggi tanaman lebih tinggi, daun tanaman lebih panjang dan lebar, perakaran tanaman yang sangat baik, umur genjah, tahan hama dan penyakit, tahan rebah, toleran kekeringan, potensi hasil tinggi, dan daya adaptasi yang sangat baik sehingga dapat ditanam diberbagai kondisi lingkungan dan berbagai jenis tanah. Beberapa kultivar jagung komposit unggul yang sudah dilepas oleh pemerintah diantaranya yaitu kultivar Gumarang, Lamuru, dan Sukmaraga.

Penerapan teknologi PTT mampu meningkatkan hasil jagung, seperti yang dilaporkan oleh Suryana dkk., (2008). Hasil Penelitian juga menunjukkan bahwa penggunaan kultivar unggul yang dibudidayakan dengan konsep pengelolaan terpadu dapat meningkatkan produksi jagung dan efisiensi input produksi (Departemen Pertanian, 2008). Produktivitas jagung yang masih rendah dapat ditingkatkan mencapai lebih dari 5 t/ha biji kering melalui penerapan Pengelolaan Tanaman Terpadu (Purwanto 2007).

Hasil penelitian introduksi beberapa jagung komposit kultivar unggul di lahan kering menunjukkan bahwa produktivitas pipilan kering kultivar Lamuru 8,0 t/ha, Gumarang 6,9 t/ha dan Sukmaraga 8,4 t/ha. Hasil penelitian dengan penerapan PTT pada lahan kering menunjukkan bahwa penerapan model PTT pada jagung kultivar Lamuru dapat memberikan hasil 6 - 6,5 t/ha, pada lahan kering masam dengan menggunakan kultivar Sukmaraga memberikan hasil 5,5 - 6 t/ha dan pada lahan sawah tadah hujan dengan kultivar Lamuru mampu memberikan hasil sekitar 6 - 7 t/ha (Balai Penelitian Tanaman Sereal, 2006). Hasil penelitian Rembang (2010) dan Azrai (2004) diperoleh bahwa rata-rata hasil jagung kultivar unggul baru di beberapa lokasi pengujian untuk Lamuru adalah 5,92 t/ha (3,27 - 7,04 t/ha). Oleh karena itu Penampilan Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Kultivar Jagung Komposit pada Pendekatan Teknologi Non-Pengelolaan Tanaman Terpadu dan Pengelolaan Tanaman Terpadu sangat penting untuk diteliti.

II. METODE PENELITIAN

1.1. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih jagung komposit unggul kultivar Lamuru, Sukmaraga, Gumarang, pupuk Urea 350 kg/ha, Sp36 250 kg/ha, Kcl 50 kg/ha dan Furadan 3G 20 kg/ha. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Cangkul, kored, ember, tugal, plang untuk perlakuan, ajir, sprayer, karung, jangka sorong, meteran biasa, meteran kain (mitlin), timbangan digital, timbangan biasa dan timbangan analitik, penggaris, pensil, kertas, sepidol dan tali rapia

1.2. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan adalah rancangan split plot design yang terdiri : Petak Utama Pendekatan Teknologi (P), yaitu Non-Pengelolaan Tanaman Terpadu (p_0) dan Pengelolaan Tanaman Terpadu (p_1). Anak petak Beberapa Kultivar Jagung Komposit, yaitu Kultivar Lamuru (k_1), Kultivar Sukmaraga (k_2), Kultivar Gumarang (k_3). Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan uji F (sidik ragam). Jika F hitung perlakuan berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada nyata 5%.

Percobaan ini terdiri dari 6 perlakuan yang diulang 9 kali, sehingga terdapat 54 petak pengamatan dan setiap petak pengamatan diambil 3 sampel tanaman. Rancangan respon yang dianalisis terdiri dari rata-rata tinggi tanaman yang diukur mulai leher akar sampai buku terakhir dengan waktu pengamatan dilakukan pada umur 30 hst, 45 hst, 60 hst dan 75 hst. Rata-rata jumlah daun dihitung mulai dari daun terbawah sampai yang paling atas dengan waktu pengamatan dilakukan pada umur 30 hst, 45 hst, 60 hst dan 75 hst. Rata-rata diameter batang diukur menggunakan jangka sorong, diukur 8 cm dari pangkal batang atau buku pertama pengamatan dilakukan pada umur 30 hst, 45 hst, 60 hst dan 75 hst. Rata-rata panjang daun diukur dari daun yang memiliki panjang daun terpanjang kemudian dilakukan pengukuran mulai dari pangkal pelepah sampai ujung daun waktu pengamatan pada saat keluarnya daun bendera. Rata-rata Lebar daun mengikuti pengukuran panjang daun, daun yg diukur panjangnya kemudian diukur juga lebarnya, pengukuran diukur pada tengah tengah daun, kemudian diukur lebarnya.

Rata-rata Panjang tongkol dihitung tanpa kelobot berdasarkan panjang baris biji jagung dari pangkal tongkol sampai ujung tongkol yang ada bijinya waktu pengamatan dilakukan setelah panen menggunakan meteran kain (mitlin). Rata-rata diameter tongkol Pengukuran dilakukan pada tongkol tanpa kelobot menggunakan jangka sorong bagian yang dihitung yaitu bagian tengah-tengah tongkol dan dilakukan setelah panen. Rata-rata jumlah baris per tongkol menjumlahkan semua baris biji pada sampel tongkol dilakukan setelah panen. Rata-rata bobot biji kering per tanaman menimbang bobot biji kering pertanaman pada setiap sampel dilakukan setelah panen. Rata-rata bobot 100 butir biji kering menimbang bobot 100 biji pertongkol sampel. Bobot brangkas, Bobot brangkas didapat dengan menimbang sampel ubinan, berat tanaman utuh beserta tongkolnya pada saat panen. bobot biji kering ubinan, bobot biji kering ubinan diperoleh dari menimbang sampel ubinan bobot biji kering ubinan, dilakukan setelah panen setelah biji kering konstan.

Data hasil pengamatan dianalisis dengan uji F pada taraf 5 %, untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antar perlakuan. Jika uji F hasil perhitungannya lebih besar dari F tabel, maka perlakuan berbeda tidak nyata. apabila hasil uji F pada taraf 5% berbeda nyata, maka perhitungan dilanjutkan dengan menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT). Pengujian dilakukan secara manual dengan program excel dan sebagai koreksi dilakukan pengujian menggunakan program SPSS versi 17.

1.3. Pelaksanaan percobaan

Pengolahan lahan dilakukan tanpa olah tanah (TOT), yaitu di buat parit-parit agar drainase berjalan baik dan tidak menggenang, gulma yang ada di lahan dikendalikan menggunakan herbisida kontak gramoxone dengan konsentrasi 2cc/liter air pada 6 hari sebelum pengolahan lahan. Penanaman benih dilakukan dengan cara membuat lubang tanam sedalam ± 5 cm dan jarak tanam 75 cm x 20 cm, lubang tanam diisi dengan 1 biji per lubang tanam, kemudian ditutup pupuk organik. Pemupukan dilakukan 3 kali yaitu pada 7 hst, 21 hst dan 35 hst. Aplikasi pupuk sesuai takaran yang diberikan sama untuk setiap tanaman. Penempatan pupuk pada lubang tugal disamping tanaman dengan jarak 5 cm dan ketika tanaman telah tumbuh besar lubang pupuk dibuat ± 10 cm di samping tanaman. Penyulaman dilakukan menggunakan dederan yang dibuat pada awal tanam. Penyiangan dilakukan dua kali selama masa pertumbuhan tanaman jagung yaitu umur 3 dan 5 mst. Penyiangan pertama dilakukan secara bersamaan dengan pembumbunan. Pembumbunan dilakukan dengan menimbun tanah pada batang bawah tanaman jagung yang bertujuan menutup akar yang terbuka dan membuat pertumbuhan tanaman tetap tegak dan kokoh.

Penyiangan kedua dilakukan pada umur 6 mst. Pada penyiangan kedua gulma yang tumbuh sangat subur, sehingga dilakukan dengan menggunakan herbisida kontak gramoxone dengan dosis sesuai anjuran. Nozel diberi pelindung plastik berbentuk corong supaya tidak mengenai daun jagung. Pengendalian hama

penyakit dilakukan dari awal dengan seed treatment menggunakan fungisida sesuai aturan untuk mencegah serangan penyakit sejak dini. Pemberian furadan 3 G 0,30 gram per lubang tanam pada saat tanam untuk mengantisipasi agar tanaman tidak terkena serangan hama penggerek batang. Penyiraman dilakukan dengan sistem lebas dalam interval waktu 3 hari sekali pada minggu pertama sampai minggu kedua, dan setelah itu dilakukan 7 hari sekali tergantung kondisi tanah atau tidak disiram ketika hujan. Panen didasarkan pada kriteria panen, sesuai kultivar jagung yang ditanam. Secara umum ciri-cirinya yaitu biji jagung berwarna kuning kemerahan, mengkilat dan telah mengeras. Daun dan klobot daun telah menguning dan kering dengan rambut jagung berwarna coklat kehitaman atau setelah matang fisiologis. Pemanenan dilakukan mulai dari tanaman sampel yang diamati, disusul tanaman di petak ubinan, kemudian dilakukan panen secara keseluruhan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1. Pengamatan penunjang

Berdasarkan hasil analisis tanah di lahan percobaan dengan menggunakan PUTS menunjukkan bahwa kandungan hara N rendah, sehingga ditetapkan dosis pupuk 350 kg/ha. Hara P juga diketahui memiliki kadar yang rendah, sehingga ditetapkan dosis 250 kg/ha, namun tidak demikian dengan hara K memiliki kadar tinggi, sehingga ditetapkan dosis 50 kg/ha.

Hama yang menyerang tanaman selama percobaan yaitu ulat tanah (*Agrotis ipsilon* Hwfn.). Serangan ulat tanah ini terjadi pada tanaman yang masih muda dengan tanda tanaman terpotong dibagian leher akarnya, sehingga tanaman layu karena titik tumbuhnya di makan hama ini. Ulat grayak (*Spodoptera litura* F., *Mythimna separata*) muncul dipertanaman setelah 11 – 30 hst dengan cara memakan daun mulai dari bagian tengah. Penggerek batang (*Ostrinia furnacalis* Guenee.) umumnya meletakkan telur pada tulang daun bagian bawah pada tiga daun teratas. Ulat yang tumbuh menggerek tulang daun dan masuk kedalam batang tanaman kemudian secara perlahan memakan bagian dalam tanaman. Penggerek tongkol (*Helicoverpa armigera* Hubn.) muncul di pertanaman pada fase generatif, bersamaan dengan munculnya rambut-rambut tongkol. Pengendalian hama-hama tersebut dengan pemberian Furadan 3G pada saat tanam dan pada pucuk.

Penyakit yang menyerang selama percobaan yaitu penyakit Virus Mozaik Kerdil (VMK) gejala terlihat pada daun dengan perubahan warna yang menjadi hijau muda diantara hijau tua normal. Penyakit Gosong Bengkak (Corn Smut atau Boil Smut) menyerang pada tongkol, ditandai dengan masuknya cendawan ini ke dalam biji sehingga terjadi pembengkakan dan mengeluarkan kelenjar (gall). Pengendalian penyakit dilakukan dengan, mencabut tongkol atau tanaman yang terjangkit dan membakarnya. Selain itu sebagai langkah pencegahan dilakukan seed treatment dengan fungisida pada saat tanam.

Gulma yang terlihat disekitar areal percobaan diantaranya yaitu teki-teki (*Cyperaceae*), Alang-alang (*Imperata cylindrica*), Putri malu (*Mimosa pudica*), Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.). Pengendalian gulma dilakukan dengan cara manual yaitu dicangkul atau dicabut namun pada pengendalian selanjutnya yaitu pada 10 mst gulma tumbuh subur dan dilakukan pengendalian dengan herbisida kontak gramoxone dengan dosis sesuai anjuran.

1.2. Pengamatan utama

Pengamatan utama meliputi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, panjang daun dan lebar daun, Panjang Tongkol, Diameter Tongkol, Jumlah Baris per Tongkol dan Bobot Tongkol, Bobot Biji per Tanaman, Bobot Pipilan Kering dan Bobot 100 Biji, dan Hasil Ubinan.

1. Tinggi Tanaman

Hasil analisis keragaman menunjukkan pengaruh interaksi beberapa kultivar dan pendekatan teknologi terhadap tinggi tanaman pada umur 30 dan 45 hst, sedangkan pada umur 60 dan 75 hst tidak terjadi interaksi, sehingga dilakukan uji pengaruh mandiri. Uji lanjut menggunakan uji BNT 5% pada Tabel 1, 2 dan 3.

Tabel 1. Pengaruh Beberapa Kultivar Jagung Komposit pada Pendekatan Teknologi terhadap Rata-Rata Tinggi Tanaman Jagung pada Umur 30 hst (cm)

Pendekatan Teknologi (p)	Kultivar (K)		
	Lamuru (k ₁)	Sukmaraga (k ₂)	Gumarang (k ₃)
Non-PTT (p ₀)	66,33 a (a)	66,98 a (a)	61,37 a (a)
PTT (p ₁)	61,54 a (a)	78,52 a (b)	65,67 a (a)

Keterangan : Huruf dalam kurung dibaca horizontal, membandingkan antar kultivar (K) pada pendekatan teknologi yang sama (P). Huruf tanpa kurung dibaca arah vertikal, membandingkan antara pendekatan teknologi (P) pada kultivar (K) yang sama.

Tabel 1. menunjukkan bahwa Kultivar Lamuru (k₁), Sukmaraga (k₂) dan Gumarang (k₃) pada pendekatan teknologi Non-PTT (p₀) memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman yang berbeda tidak nyata. Rata-rata tinggi tanaman tertinggi ditunjukkan oleh Kultivar Sukmaraga (66,98 cm) dan terendah Kultivar Gumarang (61,37 cm). Kultivar Sukmaraga pada pendekatan teknologi PTT (p₁) memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman yang berbeda nyata dan lebih tinggi dibandingkan Kultivar Lamuru dan Gumarang. Rata-rata tinggi tanaman tertinggi ditunjukkan oleh Kultivar Sukmaraga (78,52 cm) dan terendah Kultivar Lamuru (61,54 cm). Pendekatan teknologi Non-PTT dan PTT pada Kultivar Lamuru, Sukmaraga dan Gumarang menunjukkan pengaruh terhadap tinggi tanaman yang berbeda tidak nyata. Rata-rata tinggi tanaman tertinggi ditunjukkan oleh pendekatan teknologi PTT dibandingkan Non-PTT, baik pada Kultivar Sukmaraga maupun Kultivar Gumarang, kecuali pada Kultivar Lamuru pendekatan Non-PTT menunjukkan tinggi tanaman tertinggi dibandingkan PTT.

Tabel 2. Pengaruh Beberapa Kultivar Jagung Komposit pada Pendekatan Teknologi terhadap Rata-Rata Tinggi Tanaman Jagung pada Umur 45 hst (cm)

Teknologi (P)	kultivar (k)		
	Lamuru (k ₁)	Sukmaraga (k ₂)	Gumarang (k ₃)
Non PTT (p ₀)	108,67 a (a)	127,59 a (b)	116 a (a)
PTT (p ₁)	109,26 a (a)	152,33 a (c)	127,52 a (b)

Keterangan : Huruf dalam kurung dibaca horizontal, membandingkan antar kultivar (K) pada pendekatan teknologi yang sama (P). Huruf tanpa kurung dibaca arah vertikal, membandingkan antara pendekatan teknologi (P) pada kultivar (K) yang sama.

Tabel 2 menunjukkan bahwa Kultivar Sukmaraga pada pendekatan teknologi Non-PTT memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman yang berbeda nyata dan lebih tinggi dibandingkan Kultivar Lamuru dan Gumarang. Rata-rata tinggi tanaman tertinggi ditunjukkan oleh Kultivar Sukmaraga (127,59 cm) dan terendah Kultivar Lamuru (108,67 cm).

Kultivar Sukmaraga pada pendekatan teknologi PTT, memiliki tinggi tanaman lebih tinggi dibandingkan Kultivar Gumarang dan Kultivar Gumarang memiliki tinggi tanaman lebih tinggi dari Kultivar Lamuru. Rata-rata tertinggi ditunjukkan oleh Kultivar Sukmaraga (152,33 cm) dan terendah Kultivar Lamuru (109,26 cm).

Pendekatan teknologi Non-PTT dan PTT pada Kultivar Lamuru, Sukmaraga dan Gumarang, menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata. Rata-rata tinggi tanaman tertinggi ditunjukkan oleh pendekatan teknologi PTT dibandingkan Non-PTT, baik pada Kultivar Lamuru, Kultivar Sukmaraga maupun Kultivar Gumarang.

Tabel 3. Pengaruh Beberapa Kultivar Jagung Komposit pada Pendekatan Teknologi terhadap Rata-Rata Tinggi Tanaman Jagung pada Umur, 60 hst dan 75 hst.

Perlakuan	Rata-rata tinggi tanaman (cm)	
	Umur 60 hst	Umur 75 hst
Pendekatan Teknologi (P)		
Non-PTT (p ₀)	172,52 a	189,95 a
PTT (p ₁)	190,36 b	204,74 b
Kultivar		
Lamuru (k ₁)	166,33 a	190,44 a
Sukmaraga (k ₂)	196,35 c	211,83 b
Gumarang (k ₃)	181,63 b	189,76 a

Keterangan : Huruf dalam kolom dibaca arah vertikal, membandingkan antar Perlakuan pada Kolom yang sama

Tabel 3 menunjukkan bahwa pendekatan teknologi PTT dan teknologi non-PTT pada umur 60 dan 75 hst, memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman. Kultivar Lamuru, Sukmaraga dan Gumarang memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata pada tanaman umur 60 hst. Kultivar Sukmaraga memiliki tinggi tanaman lebih tinggi dari Kultivar Gumarang sedangkan Kultivar Gumarang memiliki tinggi tanaman lebih tinggi dari Kultivar Lamuru. Rata-rata tertinggi ditunjukkan oleh Kultivar Sukmaraga (196,35 cm) dan terendah Kultivar Lamuru (166,33 cm). Kultivar Lamuru memperlihatkan pengaruh yang berbeda tidak nyata dibandingkan Kultivar Gumarang tetapi berbeda nyata dengan Kultivar Sukmaraga pada tanaman umur 75 hst dan Kultivar Sukmaraga memberikan pengaruh tertinggi terhadap tinggi tanaman dibanding Kultivar Lamuru dan Gumarang. Rata-rata tertinggi ditunjukkan oleh Kultivar Sukmaraga (211,83 cm) dan terendah Kultivar Gumarang (189,76 cm).

2. Diameter Batang

Hasil analisis ragam diameter batang pada umur 30, 45, 60 dan 75 hst menunjukkan tidak ada interaksi antara beberapa kultivar jagung komposit dan pendekatan teknologi PTT, sehingga dilakukan uji pengaruh mandiri. Uji lanjut menggunakan uji BNT 5% disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh Beberapa Kultivar Jagung Komposit pada Pendekatan Teknologi terhadap Rata-Rata Diameter Batang Tanaman Jagung pada Umur 30, 45, 60 dan 75 hst.

Perlakuan	Rata-rata diameter batang (mm)			
	Umur 30 hst	Umur 45 hst	Umur 60 hst	Umur 75 hst
Pendekatan Teknologi (P)				
p ₀ (Non-PTT)	7,22 a	14,94 a	14,14 a	13,46 a
p ₁ (PTT)	8,02 a	17,67 b	16,89 b	15,79 b
Kultivar				
k ₁ (Lamuru)	7,28 a	16,05 a	16,037 b	15,19 b
k ₂ (Sukmaraga)	8,35 b	17,55 b	15,870 b	14,69 ab
k ₃ (Gumarang)	7,24 a	15,31 a	14,630 a	14,00 a

Keterangan : Huruf dalam kolom dibaca arah vertikal, membandingkan antar Perlakuan pada Kolom yang sama

Tabel 4 menunjukkan bahwa pendekatan teknologi Non-PTT dan PTT pada tanaman umur 30 hst, memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap diameter batang, tetapi pada tanaman umur 45, 60 dan 75 hst pendekatan teknologi Non-PTT dan PTT memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap

diameter batang. Kultivar Lamuru (k_1) memperlihatkan pengaruh yang berbeda tidak nyata dibandingkan Kultivar Gumarang, tetapi berbeda nyata dibandingkan Kultivar Sukmaraga pada umur 30 dan 45 hst dan Kultivar Sukmaraga memberikan pengaruh tertinggi terhadap diameter batang dibandingkan Kultivar Lamuru dan Gumarang. Kultivar Lamuru memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata dibandingkan Kultivar Sukmaraga, tetapi Kultivar Lamuru dan Sukmaraga memberikan pengaruh yang berbeda nyata dibandingkan Kultivar Gumarang pada umur 60 hst. Kultivar Lamuru memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata dibandingkan Kultivar Sukmaraga, tetapi Kultivar Lamuru memberikan pengaruh yang berbeda nyata dibandingkan Kultivar Gumarang, sedangkan Kultivar Sukmaraga memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata dibandingkan Kultivar Gumarang pada umur 75 hst. Rata-rata diameter tertinggi ditunjukkan oleh Kultivar Lamuru, dibandingkan Kultivar Gumarang yaitu pada umur 60 dan 75 hst, walaupun berbeda tidak nyata dibandingkan Kultivar Sukmaraga.

3. Jumlah Daun

Hasil analisis ragam jumlah daun pada umur 30, 45, 60 dan 75 hst, tidak terjadi interaksi beberapa kultivar dan pendekatan teknologi, sehingga dilakukan uji pengaruh mandiri. Uji lanjut menggunakan uji BNT 5% yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Beberapa Kultivar Jagung Komposit pada Pendekatan Teknologi terhadap Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Jagung pada Umur 30, 45, 60 dan 75 hst

perlakuan	Rata-rata jumlah daun (helai)			
	umur			
	30 hst	45 hst	60 hst	75 hst
Pendekatan Teknologi (P)				
Non-PTT (p_0)	7,14 a	10,36 a	12,04 a	13,53 a
PTT (p_1)	7,57 b	11,86 b	12,75 b	13,94 b
Kultivar				
Lamuru (k_1)	7,15 a	10,76 a	12,94 b	14,52 b
Sukmaraga (k_2)	7,81 b	11,20 ab	12,28 ab	13,87 b
Gumarang (k_3)	7,09 a	11,37 b	11,96 a	12,81 a

Keterangan : Huruf dalam kolom dibaca arah vertikal, membandingkan antar Perlakuan pada Kolom yang sama

Tabel 5 menunjukkan bahwa pendekatan teknologi Non-PTT dan PTT pada tanaman umur 30, 45, 60 dan 75 hst, memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah daun. Kultivar Lamuru pada umur 30 hst memperlihatkan pengaruh yang berbeda tidak nyata dengan Kultivar Gumarang tetapi berbeda nyata dibandingkan Kultivar Sukmaraga, sedangkan Kultivar Sukmaraga memberikan pengaruh tertinggi terhadap jumlah daun dibanding Kultivar Lamuru dan Gumarang. Rata-rata jumlah daun terbanyak ditunjukkan oleh Kultivar Gumarang (7,81 helai), meskipun tidak berbeda nyata dengan Kultivar Sukmaraga dan terendah Kultivar Gumarang (7,09 helai). Kultivar Lamuru memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata dibandingkan Kultivar Sukmaraga, sedangkan Kultivar Sukmaraga memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata dibandingkan Kultivar Gumarang, tetapi Kultivar Gumarang memberikan pengaruh yang berbeda nyata dibandingkan Kultivar Lamuru pada tanaman umur 45 hst. Rata-rata terbanyak ditunjukkan oleh Kultivar Gumarang (11,37 helai) dan terendah Kultivar Lamuru (10,76 helai). Kultivar Lamuru memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata dibandingkan Kultivar Sukmaraga, tetapi Kultivar Lamuru memberikan pengaruh yang berbeda nyata dibandingkan Kultivar Gumarang, sedangkan Kultivar Sukmaraga memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata dibandingkan Kultivar Gumarang yaitu pada tanaman umur 60 hst, Kultivar Lamuru memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata dibandingkan Kultivar Sukmaraga, tetapi Kultivar Lamuru dan Sukmaraga memberikan pengaruh yang berbeda nyata dibanding Kultivar Gumarang pada umur 75 hst. Rata-rata diameter tertinggi ditunjukkan oleh Kultivar Lamuru, dibandingkan Kultivar Gumarang yaitu pada umur 60 dan 75 hst, walaupun berbeda tidak nyata dibandingkan Kultivar Sukmaraga.

4. Panjang daun dan Lebar Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pada panjang dan lebar daun umur 30, 45, 60 dan 75 hst tidak terjadi interaksi beberapa kultivar dan pendekatan teknologi, sehingga dilakukan uji efek mandiri. Uji lanjut menggunakan uji BNT 5% yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Beberapa Kultivar Jagung Komposit pada Pendekatan Teknologi terhadap Rata-Rata Panjang Daun dan Lebar Daun Tanaman Jagung

Perlakuan	Rata-rata panjang daun (cm)	Rata-rata lebar daun (cm)
Pendekatan Teknologi (P)		
Non-PTT (p ₀)	30,17 a	4,07 a
PTT (p ₁)	34,67 b	4,75 b
Kultivar		
Lamuru (k ₁)	29,26 a	4,19 a
Sukmaraga (k ₂)	37,69 b	4,69 b
Gumarang (k ₃)	30,31 a	4,35 ab

Keterangan : Huruf dalam kolom dibaca arah vertikal, membandingkan antar Perlakuan pada Kolom yang sama

Tabel 6 memperlihatkan bahwa pendekatan teknologi Non-PTT dan teknologi PTT memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap panjang dan lebar daun. Kultivar Lamuru memperlihatkan pengaruh yang berbeda tidak nyata dibandingkan Kultivar Gumarang, tetapi berbeda nyata dengan Kultivar Sukmaraga. Kultivar Sukmaraga memberikan pengaruh tertinggi terhadap panjang daun dibanding Kulitvar Lamuru dan Gumarang. Kultivar Lamuru memperlihatkan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap luas daun dibandingkan Kulitvar Gumarang tetapi berbeda nyata dengan Kulitvar Sukmaraga, sedangkan Kulitvar Sukmaraga memperlihatkan pengaruh yang berbeda tidak nyata dibanding Kulitvar Gumarang. Rata-rata panjang daun dan lebar daun tertinggi ditunjukkan oleh Kultivar Sukmaraga sedangkan panjang daun dan lebar daun terendah ditunjukkan oleh Kultivar Gumarang.

5. Panjang Tongkol, Diameter Tongkol, Jumlah Baris per Tongkol dan Bobot Tongkol.

Hasil analisis ragam panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah baris per tongkol dan bobot tongkol menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi beberapa kultivar dan pendekatan teknologi, sehingga dilakukan uji pengaruh mandiri. Uji lanjut menggunakan uji BNT 5% disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh Beberapa Kultivar Jagung Komposit pada Pendekatan Teknologi terhadap Rata-Rata Panjang Tongkol, Diameter Tongkol, Jumlah Baris per Tongkol dan Bobot Tongkol

perlakuan	Rata-rata panjang tongkol (cm)	Rata-rata diameter tongkol (mm)	Rata-rata jumlah baris per tongkol (baris)	Rata-rata bobot tongkol (gram)
Pendekatan Teknologi (P)				
Non-PTT (p ₀)	14,60 a	40,20 a	13,31 a	23,62 a
PTT (p ₁)	16,29 b	42,80 b	13,68 a	27,60 b
Kultivar				
Lamuru (k ₁)	14,75 a	42,46 a	13,85 a	27,16 a
Sukmaraga (k ₂)	15,61 ab	40,63 a	13,44 a	23,08 a
Gumarang (k ₃)	15,97 b	41,41 a	13,19 a	26,58 a

Keterangan : Huruf dalam kolom dibaca arah vertikal, membandingkan antar Perlakuan pada Kolom yang sama

Tabel 7. menunjukkan bahwa pendekatan teknologi Non-PTT dan teknologi PTT memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap komponen hasil, yaitu panjang tongkol, diameter tongkol dan bobot tongkol, tetapi pada jumlah baris per tongkol pendekatan teknologi Non-PTT dan teknologi PTT memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata. Kultivar Lamuru memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap panjang tongkol dibandingkan Kulitvar Sukmaraga dan Kulitvar Sukmaraga memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata dibandingkan Kulitvar Gumarang, tetapi Kulitvar Gumarang memberikan pengaruh yang berbeda nyata dibandingkan Kulivar Lamuru. Kultivar Lamuru, Sukmaraga dan Gumarang memperlihatkan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap diameter tongkol, jumlah baris per tongkol dan bobot tongkol.

6. Bobot Biji per Tanaman, Bobot Pipilan Kering dan Bobot 100 Biji

Hasil analisis ragam pada bobot biji per tanaman, bobot pipilan kering dan bobot 100 biji menunjukkan tidak terjadi interaksi beberapa kultivar dan pendekatan teknologi, sehingga dilakukan uji mandiri. Uji lanjut menggunakan uji BNT 5% yang disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh Beberapa Kultivar Jagung Komposit pada Pendekatan Teknologi terhadap Rata-Rata Bobot Biji per Tongkol, Bobot Pipilan Kering dan Bobot 100 Biji

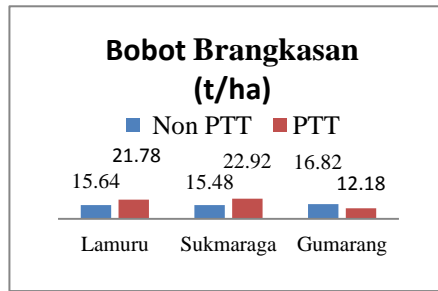
Perlakuan	Rata – rata bobot biji per tanaman (gram)	Rata – rata bobot pipilan kering (gram)	Rata – rata bobot 100 biji (gram)
Pendekatan Teknologi (P)			
Non-PTT (p ₀)	107,05 a	83,43 a	27,65 a
PTT (p ₁)	142,82 b	115,23 b	28,19 a
Kultivar			
Lamuru (k ₁)	121,81 a	94,65 a	29,60 a
Sukmaraga (k ₂)	120,64 a	97,56 a	27,11 a
Gumarang (k ₃)	132,36 a	105,77 a	27,05 a

Keterangan : Huruf dalam kolom dibaca arah vertikal, membandingkan antar Perlakuan pada Kolom yang sama

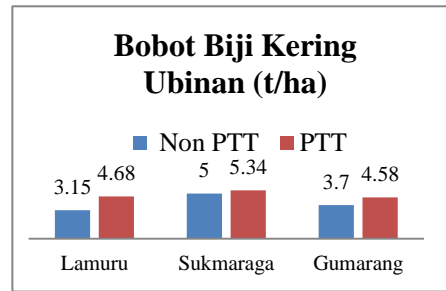
Tabel 8 menunjukkan bahwa pendekatan teknologi Non-PTT dan teknologi PTT memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap bobot biji pertanaman dan bobot pipilan kering, tetapi pendekatan teknologi Non-PTT dan teknologi PTT memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap bobot 100 biji. Kultivar Lamuru, Sukmaraga dan Gumarang memperlihatkan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap bobot biji pertanaman, bobot pipilan kering dan bobot 100 biji.

7. Bobot brangkasan dan bobot biji kering (ubinan)

Bobot brangkasan dan bobot biji kering diperoleh dengan cara ubinan menggunakan ukuran 2,5 m x 2,5 m. Bobot brangkasan adalah hasil pengukuran bobot tanaman utuh (akar, batang, daun dan tongkol jagung) yang diperoleh dari petak ubinan. Bobot biji kering diperoleh dengan cara mengeringkan tongkol jagung dari setiap petak ubinan, kemudian dikeringkan dengan penjemuran sampai biji dapat dengan mudah dipipil. Biji pipilan dikeringkan lagi dengan penjemuran hingga bobotnya konstan. Data pengamatan bobot brangkasan dan bobot biji kering dikonversi dengan mengalikan pada angka 16, sehingga diperoleh hasil bobot brangkasan dan bobot biji kering ketiga kultivar yang diamati, secara umum menunjukkan bahwa pendekatan teknologi PTT lebih tinggi dibandingkan Non-PTT. Hasil bobot brangkasan dan bobot biji kering tertinggi ditunjukkan oleh Kultivar Sukmaraga pada pendekatan teknologi PTT (Grafik 1 dan 2).



Grafik 1. Bobot Brangkas (t/ha)



Grafik 2. Bobot Biji Kering (t/ha)

1.3. Pembahasan

Pendekatan teknologi PTT memberikan pengaruh yang berbeda nyata dibandingkan pendekatan teknologi Non-PTT terhadap komponen pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, panjang daun dan lebar daun dapat dilihat pada Tabel 1, 2, 3, 4, 5 dan 6, secara umum memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata, hal ini disebabkan karena penerapan teknologi PTT, terutama komponen jarak tanam dan cara pemupukan dengan ditugal memberikan hasil lebih baik. Jarak tanam yang tidak terlalu rapat membuat tanaman tidak saling menaungi dan tanaman mendapat sinar matahari yang cukup, sehingga proses fotosintesis berjalan optimal. Menurut Bilman (2001), daun sebagai tempat fotosintesis sangat menentukan penyerapan dan perubahan energi cahaya dalam pembentukan fotosintat.

Proses fotosintesis berpengaruh terhadap produksi asimilat yang digunakan sebagai sumber energi pertumbuhan dalam membentuk organ-organ vegetatif fase pertumbuhan (Board dan Kahlon, 2012). Effendi, 2006 menambahkan bahwa peningkatan diameter batang disebabkan oleh terjadinya peningkatan proses fotosintesis tanaman, sehingga fotosintat yang dialokasikan ke organ batang bertambah.

Pemupukan dengan cara ditugal memberikan pengaruh yang efektif bagi penyerapan pupuk oleh tanaman, karena tidak banyak terjadi penguapan sehingga nutrisi dari pemupukan dapat digunakan oleh tanaman secara optimal meningkatnya status hara dalam tanah dan semakin baiknya sistem perakaran tanaman untuk mengabsorpsi unsur hara dari dalam tanah akan ditranslokasikan untuk perkembangan organ-organ reproduktif. Pemupukan berdasarkan prinsip keseimbangan hara merupakan salah satu usaha untuk meningkatkan efektivitas maupun efisiensi pemupukan dalam upaya meningkatkan produksi (Nasution, 1994).

Diameter batang pada umur 30 hst (Tabel 4), menunjukkan perlakuan mandiri dari pendekatan teknologi PTT dan Non-PTT memberikan pengaruh yg berbeda tidak nyata, hal ini disebabkan karena komponen PTT yang baru diterapkan, yaitu pemupukan belum direspon oleh tanaman dengan baik, sehingga tanaman belum memperlihatkan perbedaan yang berarti.

Tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, panjang daun dan lebar daun pada beberapa kultivar jagung komposit, memperlihatkan ada keragaman dari semua komponen yang diamati. Kultivar Sukmaraga merupakan kultivar yang memperlihatkan pertumbuhan terbaik, hal ini disebabkan karena Kultivar Sukmaraga lebih cepat beradaptasi pada lingkungan, perakarannya dalam, kuat dan baik, sehingga mempermudah dalam menyerap unsur hara maupun air yang ada dalam tanah yang menunjang kultivar ini tumbuh lebih baik dari kultivar lainnya, selain itu Kultivar sukmaraga sangat respon terhadap pemupukan.

Panjang tongkol, diameter tongkol, bobot tongkol, bobot biji per tanaman dan bobot pipilan kering pada komponen hasil, antara pendekatan teknologi PTT dan Non-PTT terjadi pengaruh yang berbeda nyata. Tabel 7 dan 8 memperlihatkan bahwa pendekatan teknologi PTT lebih baik di bandingkan Non-PTT. Hal ini terjadi karena penerapan komponen PTT, terutama jarak tanam dan cara pemupukan yang ditugal membuat tanaman tumbuh lebih baik. Hasil pengamatan memperlihatkan bahwa pada pendekatan teknologi PTT menyebabkan komponen pertumbuhan, yaitu : tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, panjang daun dan lebar daun lebih baik dibandingkan Non-PTT dapat menunjang terhadap komponen hasil dan hasil yang lebih baik pula.

Tinggi tanaman yang lebih tinggi mempermudah tanaman memperoleh sinar matahari dan juga tidak ternaungi oleh tanaman lain, sedangkan jumlah daun, panjang daun dan lebar daun erat kaitanya dengan

proses fotosintesis. Pembentukan tongkol dan pengisian biji (besar atau bernas) bergantung pada perkembangan organ fotosintesis dan dukungan faktor lingkungan. Board dan Kahlon, 2012 menambahkan bahwa pada fase generatif, asimilat yang disimpan pada jaringan organ-organ vegetatif akan diremobilisasi dalam pembentukan reproduktif, seperti pengisian biji.

Luas daun tanaman merupakan suatu faktor yang menentukan jumlah energi matahari yang dapat diserap oleh daun dan akan menentukan besarnya fotosintat yang dihasilkan (Salisbury dan Ross, 1992), sehingga berdampak pada hasil yang optimal, panjang tongkol yg lebih panjang, diameter yang lebih besar, bobot tongkol, bobot biji pertanaman dan bobot pipilan kering menjadi lebih berat. Aribawa., dkk 2006 menambahkan bahwa semakin baiknya proses fotosintesis, menyebabkan meningkatnya bahan kering yang dihasilkan tanaman dan secara langsung berhubungan dengan bahan kering yang dapat ditranslokasikan ke biji.

Pendekatan teknologi PTT tidak memberikan pengaruh terhadap jumlah baris per tongkol dan bobot 100 biji karena lebih kepada faktor genetik tanaman jagung bahwa pada umumnya jumlah baris pada tongkol adalah sama, PTT tidak membuat biji pada tongkol lebih besar atau lebih berat, melainkan membuat tongkol lebih panjang dan lebih banyak bijinya, jadi untuk bobot 100 biji tidak terjadi beda nyata karena faktor genetik dari tanaman.

Secara umum komponen hasil yang diamati pada Kultivar Lamuru, Sukmaraga dan Gumarang tidak menyebabkan pengaruh yang berbeda nyata, kecuali pada panjang tongkol terjadi keragaman, yaitu Kultivar Gumarang memperlihatkan panjang tongkol yang lebih panjang dibandingkan Kultivar Lamuru, hal ini disebabkan karena faktor genetik.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1.1. Simpulan

1. Beberapa kultivar jagung komposit pada pendekatan teknologi pengelolaan tanaman terpadu memperlihatkan adanya pengaruh interaksi terhadap komponen pertumbuhan tinggi tanaman pada umur 30 hst dan 45 hst.
2. Beberapa kultivar jagung komposit berpengaruh terhadap semua komponen pertumbuhan, yaitu tinggi tanaman 60 dan 75 hst, diameter batang, jumlah daun, umur 30, 45, 60 dan 75 hst, panjang daun dan lebar daun, serta komponen hasil pada panjang tongkol.
3. Pendekatan pengelolaan tanaman terpadu memperlihatkan penampilan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik terhadap komponen pertumbuhan yaitu tinggi tanaman 60 dan 75 hst, diameter batang, jumlah daun, umur 30, 45, 60 dan 75 hst, panjang daun dan lebar daun serta komponen hasil yaitu panjang tongkol, diameter tongkol, bobot tongkol, bobot biji per tanaman dan bobot pipilan kering.

1.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan, budidaya jagung komposit disarankan melakukan pendekatan teknologi pengelolaan tanaman terpadu untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik agar meningkatkan produktivitas.

Sukmaraga merupakan kultivar yang memperlihatkan pertumbuhan serta hasil yang baik, sehingga diharapkan para petani dalam budidaya tanaman jagung komposit, menggunakan kultivar Sukmaraga agar lebih menguntungkan

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang tulus kepada Sri Ayu Andayani, SP., MP., Jaka Sulaksana, Ph.D., atas saran, diskusi dan masukannya dalam perbaikan tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aribawa, I. B., I.K. Kariada, & M. Nazam. 2006. Uji Adaptasi Beberapa Varietas jagung di Lahan Sawah. Peneliti Balai Penelitian Teknologi Pertanian Bali dan NTB.
- Azrai, M. 2004. Penampilan Varietas Jagung Unggul Baru Bermutu Protein Tinggi di Jawa dan Bali. Buletin Plasma Nutfah 10 (2) : 49-55.
- Badan Litbang Pertanian. 2002. Mengurangi impor jagung dengan intensifikasi. Warta Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Vol. 24 (5): 12 – 13.
- Badan Litbang Pertanian. 2007. Petunjuk teknis lapang pengelolaan tanaman terpadu (PTT) padi sawah irigasi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan). Jakarta. 27 p.
- Badan Litbang Pertanian. 2008. Panduan umum pengelolaan tanaman terpadu jagung. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. 27 p.
- Badan pusat statistik. 2014. Inpor bahan pangan. Terbit oleh *Finance.detik.com*. 2014. Ini 10 Bahan Pangan yang Masih Diimpor RI, terbit Rabu, 04/06/2014 08:42 WIB.. Diakses 22 Maret 2015
- Balai Penelitian Tanaman Serealia. 2006. Deliniasi Percepatan Pengembangan Teknologi PTT Jagung pada Beberapa Agroekosistem. Bahan Padu Padan Puslitbangtan dengan BPTP. Bogor, 13-14 Maret 2006. Balitsereal Maros
- .Bilman. 2001. Analisis Pertumbuhan Tanaman Jagung Masis (*Zea mays saccharata*), Pergeseran Komposisi Gulma pada Beberapa Jarak Tanam. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia. Vol. 3. No. 1, hal 25-30
- Board, J. E. and Kahlon, C. S.2012. Contribution of Remobilized Total Dry Matter to Soybean Yield. Jurnal of Crop Improvement. Volume 26, Issue 5 Pagges 641-645
- Departemen Pertanian. 2008. Peningkatan produktivitas *jagung* melalui pendekatan PTT. Departemen Pertanian
- Direktorat Pangan dan Pertanian, 2013. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) Bidang Pangan dan Pertanian 2015-2019. Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. Jakarta.
- Effendi F. B. 2006. Uji Beberapa Varietas Jagung (*Zea masy l.*) Hibrida pada Tingkat Populasi Tanaman yang Berbeda. Budidaya Pertanian IPB.
- Purwanto, S. 2007. Perkembangan produksi dan kebijakan dalam peningkatan produksi jagung. Dalam: Jagung, teknik produksi dan pengembangan. Pusat Penelitian Tanaman Pangan. Bogor.
- Rembang, J.H.W. 2010. Keragaan Tanaman Jagung Komposit Srikandi Kuning di Kecamatan Tompaso Kabupaten Minahasa. Seminar Regional Inovasi Teknologi Pertanian Mendukung Pembangunan Pertanian Propinsi Sulawesi Utara.
- Salisbury, F.B. and C.W. Ross. 1992. Plant Physiology 4 Th Ed. Wadsworth Publishing Company Bellmount, California. 681 hal.