

**RESPONS PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS TANAMAN
CEPLOKAN (*Physalis angulata* L.) TERHADAP PEMBERIAN
PUPUK ORGANIK KOTORAN AYAM**

**Paulus Bhuja, Theresia L. Boro, Maria T.L. Ruma, Kristina Moi Nono,
Demak F.R. Damanik**

Program Studi Biologi FST Undana

ABSTRACT

Ceplokan plants have various bioactive ingredients that are useful in curing various diseases, some of which are, as an anticancer drug (Kindscher *et al.*, 2012), malaria, *diabetes mellitus*, asthma, hepatitis, dermatitis (Kusumaningtyas *et al.*, 2015). The research conducted by Sutjiatmojo and Afifah (2011) shown that the water extract of Ceplokan herb contains alkaloids, flavonoids, saponins, polyphenols, steroids, functional, triterpenoids, monoterpenoids, and sesquiterpenoids. The results indicated that Ceplokan plant has a major potential to be cultivated commercially. One of the breakthroughs of this research was examining the response of plants to the application of organic fertilizers, both related to vegetative and generative aspects in order to be better identify, explore and master plant cultivation techniques, especially those that lead to the process of developing agribusiness. In general, the growth and productivity of ceplokan plants to the changing concentrations of organic chicken manure showed that the response pattern of ceplokan plants in the vegetative growth phase was relatively identical expressed in their generative development. There was sigmoidal relationship between the increase in the concentration of chicken manure with the vegetative growth of plants as measured by plant height and stem diameter. Plant height and stem diameter reached the maximum level when the total concentration of organic fertilizer was 15 tons / ha. The generative development response of plants as recorded from the number of flowers, number of fruits and fruit weight also shown an identical and sigmoidal patterns with the increase concentration of fertilizer application. The optimum concentration of organic chicken manure for vegetative growth and maximum productivity of the ceplokan plant was obtained at 15 tons / ha. The plant productivity or yield of ceplokan fruits reached its peak when the plants grown 74 days after sowing. The relatively short-lived life cycle of the tested plant was an expression of the adaptation of the plant towards the stress of the native environment in which its grown.

Key words : Ceplokan, response, organic fertilizer, vegetative, generative, optimum and maximum

Hasil Penelitian

Ceplokan mengandung nutrisi tinggi dan antioksidan. Buahnya mengandung vitamin A, B, C, B karoten, fosfor dan zat besi. Buah ini juga sumber yang baik untuk provitamin A dan juga mengandung beberapa vitamin B kompleks. Selanjutnya, kandungan lainnya seperti serat (4,8%), protein (0,3%) dan fosfor (55%) juga tidak kalah tinggi. Ekstrak buah menunjukkan aktivitas antioksidan, anti inflamasi dan anti hepatotoksik. Ditambah lagi, buah ini memiliki potensi yang sangat baik. sebagai bahan dasar produk anti diabetes dan anti hipertensi. Khasiat lainnya yaitu untuk memelihara kesehatan jantung, memelihara kesehatan ginjal, antioksidan, dan menjaga kadar gula dalam tubuh (Valdenegro, 2013).

Tanaman Ceplokan (*Physalis angulata* L.) dikenal sebagai tumbuhan yang tumbuh liar di lahan sawah dan hutan. Tanaman Ceplokan merupakan famili terung-terungan yang oleh sebagian besar penduduk Indonesia dianggap sebagai tumbuhan gulma. Namun hasil penelitian yang dilakukan oleh Sasli dan Wicaksono (2017), khusus pada tanah gambut yang memiliki ciri tingkat kejenuhan basa dan kesuburan tanah yang rendah, bereaksi masam, banyak senyawa toksik, pathogen tanah yang tinggi, ternyata memiliki beberapa jenis tumbuhan pionir yang mampu tumbuh pada kondisi lingkungan tumbuh yang suboptimal. Salah satu tumbuhan liar yang mampu beradaptasi di lahan gambut adalah Ceplokan (*Physalis angulata* L.).

Lebih dari itu tanaman Ceplokan memiliki banyak manfaat yakni sebagai tanaman obat bagi berbagai macam penyakit. Tanaman ini memiliki berbagai kandungan bioaktif yang bermanfaat dalam menyembuhkan berbagai macam penyakit beberapa diantaranya yakni, sebagai obat antikanker (Kindscher *et al.*, 2012) malaria, diabetes melitus, asma, hepatitis, dermatitis (Kusumaningtyas, *dkk* 2015). Hasil penelitian Sutjiatmojo dan Afifah (2011) menunjukkan bahwa ekstrak air herba Ceplokan mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, polifenol, steroid, monoterpenoid triterpenoid dan seskuiterpenoid.

Tanaman Ceplokan berpotensi sangat besar untuk dibudidayakan secara komersial. Menurut Fischer dan Herrera (2011), Ceplokan pada awalnya hanya dikenal sebagai tanaman liar yang tumbuh di lahan kosong. Namun kini, Ceplokan telah menjadi buah yang memiliki prospek tinggi bagi pengembang maupun eksportir di berbagai negara. Kolombia merupakan negara dengan areal produksi Ceplokan terbesar di dunia (800-1000 hektar) dalam satu dekade terakhir dengan hasil panen 15-28 ton per hektar. Pada tahun 2009, Kolombia melakukan ekspor Ceplokan ke beberapa negara di Eropa dan Amerika. Harga pasar ekspor Ceplokan saat itu mencapai US\$ 3805 per ton. Namun, ketidaktahuan dan rendahnya minat masyarakat serta kurangnya penelitian mengenai budidaya tanaman Ceplokan menjadi kendala

Hasil Penelitian

terbesar dalam pengembangan prospek pemanfaatan tanaman. Beberapa upaya untuk membudidayakan tumbuhan Ceplokan ini sering mendapat kendala. Mulai dari susah tumbuhnya persemaian, sampai sulit berkembang dengan sistem perakaran yang terbatas.

Oleh karena itu, perlu adanya penelitian yang intensif terkait aspek-aspek agronomis tanaman ini mulai dari fase perbenihan sampai pada tahap produksi. Salah satu aspek potensial yang menarik untuk diteliti adalah pemupukan yang ramah lingkungan seperti penggunaan pupuk organik kotoran ayam. Penelitian yang menelaah respons tanaman terhadap pemberian pupuk organik baik yang terkait dengan aspek-aspek vegetatif maupun generatif sangat diperlukan guna lebih mengenal, mendalami dan menguasai teknik budidaya tanaman terutama yang mengarah pada proses pengembangan agribisnisnya. Beberapa aspek agronomis yang menarik untuk ditelaah adalah: Bagaimana respons tampilan pertumbuhan vegetatif dan produktivitas tanaman ceplokan terhadap perbedaan konsentrasi pupuk organik; Berapakah kisaran konsentrasi optimum pupuk organik yang mampu memacu laju pertumbuhan dan produktivitas tanaman yang maksimum.

Beberapa pertimbangan di atas yang mendorong kami untuk melakukan penelitian tentang: “respons pertumbuhan dan produktivitas tanaman Ceplokan terhadap pemberian pupuk organik kotoran ayam” sebagai upaya awal untuk lebih mendalami aspek-aspek budidayanya serta memacu dan menarik

minat para pihak yang hendak membudidayakan tanaman ini secara lebih intensif.

MATERI DAN METODA

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL). Media tanam terdiri dari tanah + pasir + pupuk organik kotoran ayam. Rasio perbandingan berat tanah dan pasir adalah 3:1. Berat total media/polibag 10 kg. Jumlah pupuk organik kotoran ayam yang diberikan terdiri dari 6 level yakni K0 (kontrol, tanpa pupuk), K1 (3 ton/ha), K2 (6 ton/ha), K3 (9 ton/ha), K4 (12 ton/ha) dan K5 (15 ton/ha). Setiap perlakuan terdiri dari 5 ulangan, sehingga seluruhnya terdapat 30 unit percobaan.

Penyiapan benih

Buah Ceplokan dikumpulkan dari kebun pertanian Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Naibonat. Buah yang dikumpulkan adalah yang telah matang diindikasikan oleh kantung buah berwarna kuning (tidak hijau). Buah dibelah secara melintang guna membuka akses bagi biji Ceplokan (calon benih) mendapatkan cahaya selama penjemuran. Penjemuran benih dilakukan dengan penganginan (radiasi langsung yang minimal). Langkah ini ditempuh guna menghindari kemungkinan kesurukan benih akibat penyinaran langsung dengan intensitas tinggi dalam waktu lama. Minimnya penelitian sebagai sumber acuan dan ketiadaan pengalaman dalam menangani benih tanaman Ceplokan juga menjadi alasan kehati-hatian ini. Setelah dijemur selama 14 hari, benih dinyatakan siap disebar.



Gambar 1. Penyiapan benih

Penyiapan media tanam

Media tanam terdiri dari tanah, pasir dan kotoran ayam. Penyiapan media tanam dilakukan dengan mencampur secara merata tanah dan pasir sesuai perbandingan. Perbandingan jumlah (volume) tanah dan pasir adalah 4: 1. Jumlah pupuk organik kotoran ayam yang diberikan terdiri dari enam level konsentrasi yakni: 0 ton/ha, 5 ton/ha, 10 ton,ha, 15 ton/ha, 20 ton/ha dan 25 ton/ha (Agus Budiando,dkk.2015). Jumlah pupuk yang diberikan pada setiap polibag disesuaikan dengan konsentrasi perlakuan dan jarak tanam. Penanaman menerapkan sistem jalur ganda (*double track*) yakni dua jalur berturut-turut dengan jarak antara jalur dan dalam jalur 0,5 m lalu diselingi dengan jarak antar jalur menuju jalur ganda berikutnya 1 m. Dengan demikian diperkirakan terdapat 40.000 lubang tanam. Setiap polibag/lubang terdapat satu individu, maka jumlah populasi tanaman Ceplokan/ha ada 40.000 individu.

Penanaman benih

Sebelum melakukan pembenaman benih dilakukan aklimatisasi media tanam. Aklimatisasi dilakukan selama dua hari berturut-turut dengan cara media tanam di dalam polibag disiram dengan air hingga mencapai kapasitas lapang. Kegiatan ini dilakukan guna menyiapkan kondisi awal yang ideal bagi benih saat disebar. Penanaman benih menggunakan sistem *double track* (sistem jalur ganda). Prinsip dari sistem ini adalah dua jalur (sebagai satu unit) dengan jarak tanam antara jalur adalah 50 cm dan jarak tanam dalam jalur 50 cm. Selanjutnya jarak tanam dengan unit jalur ganda berikutnya adalah 100 cm. Dengan demikian terdapat 40.000 lubang tanam. Pemberian pupuk tidak disebar merata keseluruhan areal lahan tetapi diberi pada setiap lubang tanam. Atas dasar itu maka perhitungan jumlah pupuk organik kotoran sapi yang dibubuhkan pada setiap polibag misalnya pada level 5 ton/ha adalah 5.000 kg (untuk setiap Ha area tanam) dibagi 40.000 lubang tanam sama dengan 0,125 kg (125 gram).

Hasil Penelitian

Benih yang disebar dan tumbuh setelah berumur 14 hari setelah sebar (hss) dilakukan seleksi tahap pertama untuk mendapat 5 individu yang berpenampilan terbaik. Seleksi tahap akhir (tahap kedua) dilakukan setelah tanaman berumur 21 hss untuk mendapatkan tiga individu terbaik. Seleksi dilakukan dalam dua tahap dengan meninggalkan tiga individu ditempuh guna menghindari resiko kegagalan tumbuh yang dapat saja terjadi akibat faktor-faktor penyebab yang tak terduga.

Pemeliharaan dan perawatan

Pemeliharaan dilakukan dengan penyiraman, penyiangan dan pengendalian hama. Ceplokan merupakan tumbuhan yang suka air, maka harus dijaga kelembapannya dengan cara dilakukan penyiraman setiap hari (penyiraman dilakukan pada sore hari). Penyiangan dilakukan untuk menjaga agar tidak ada gulma yang tumbuh. Pengendalian hama dilakukan secara mekanik, dengan mengambil langsung dengan tangan jika ditemukan serangga atau hama. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari penggunaan bahan-bahan kimiawi seperti peptisida dan herbisida yang tidak ramah lingkungan, sehingga buah dapat dikategorikan sebagai produk organik.

Variabel dan Parameter Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka ada dua variabel penelitian yakni variabel respons pertumbuhan vegetatif dan respons pertumbuhan generatif.

Parameter respons pertumbuhan vegetatif tanaman yang diukur adalah: Laju pertambahan tinggi tanaman (cm) dan laju pertambahan diameter batang (cm) Selanjutnya parameter respons pertumbuhan generatif tanaman yang diukur adalah jumlah bunga, jumlah buah dan berat buah (g/buah).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Respons tinggi tanaman Ceplokan terhadap perbedaan konsentrasi pupuk kotoran ayam

Hasil pengukuran tinggi tanaman yang dilakukan 25 hari setelah sebar (hss) (Tabel 1) dari seluruh unit eksperimen menunjukkan perbedaan dan peningkatan jumlah asupan pupuk tidak signifikan memberikan pengaruh terhadap pertambahan tinggi tanaman. Kondisi ini diduga disebabkan karena pertama pupuk yang diberikan belum mengalami mineralisasi secara sempurna sehingga perbedaan konsentrasi pupuk tidak setara dengan jumlah nutrient (unsur) yang tersedia bagi tanaman. Kedua faktor internal dari benih yang dibenamkan seperti variasi daya kecambah atau viabilitas benih yang beragam. Kombinasi kedua faktor ini mengakibatkan tampilan dan respons awal tanaman terhadap perbedaan konsentrasi pupuk menjadi tidak nyata dan tidak berkorelasi positif dengan proporsionalitas peningkatan jumlah pupuk.

Hasil Penelitian



Gambar 2. Perawakan tanaman

Tabel 1. Hasil pengukuran awal tinggi tanaman Ceplokan 25 hss (cm)

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
A0	14,8	12,5	15,5	13,2	16	72	14,4
A1	19	12,9	18	17,9	12,1	79,9	15,98
A2	26,9	25,7	24,9	24,8	30	132,3	26,46
A3	30	26,4	28	30,7	28	143,1	28,62
A4	9,7	7,9	10	4,5	19,3	51,4	10,28
A5	6	4,2	6,7	5,6	6,1	28,6	5,72
TOTAL	106,4	89,6	103,1	96,7	111,5	507,3	101,46

Dari hasil pengukuran tinggi tanaman yang dilakukan berturut-turut dari pengukuran pertama, kedua, ketiga, keempat dan kelima memperlihatkan bahwa ada perbedaan respons tinggi tanaman Ceplokan terhadap perubahan konsentrasi pupuk kotoran ayam. Kenaikan jumlah asupan pupuk memang memberikan dampak yang positif bagi pertumbuhan tinggi tanaman namun persentase pertumbuhannya tidak berkorelasi positif (tidak sebanding) dengan besarnya peningkatan konsentrasi pupuk. Fenomena lain yang menarik adalah pemberian pupuk kotoran ayam pada konsentrasi 5-15 ton/ha relatif signifikan memacu pertumbuhan tinggi tanaman. Selanjutnya peningkatan jumlah pupuk pada konsentrasi yang lebih tinggi justru tidak efektif dan efisien, dengan

kata lain menghambat pertumbuhan tinggi tanaman.

Pertumbuhan tinggi tanaman memang bukan merupakan pilihan yang efektif bagi tanaman khususnya dalam menghadapi cekaman lingkungan seperti angin. Semakin tinggi postur tanaman justru menjadi semakin rentan terhadap risiko rebah dan patahnya percabangan karena luas permukaan tanaman dalam menerima cekaman semakin besar. Sebaliknya dengan postur yang pendek menjadikan tanaman lebih kokoh dalam menghadapi cekaman angin. Itulah yang ditampilkan kelompok tanaman yang diberi pupuk kotoran ayam sebanyak 25 ton/ha. Dimana pemberian pupuk tidak menimbulkan respons positif pada pertumbuhan tinggi tanaman, kondisinya relatif sama dengan kelompok kontrol (Tabel 2).

Hasil Penelitian

Tabel 2. Hasil pengukuran tinggi tanaman Ceplokan 32 hss sampai dengan 74 hss (cm)

Perlakuan	Minggu ke							
	1	2	3	4	5	6	7	8
A0	29.5	29.5	29.5	51.9	62.28	71.68	57.54	78.92
A1	28.82	38.46	38.46	66.58	75.1	76.36	79.9	82.04
A2	31.54	52.32	52.32	69.72	77.74	76.78	76.85	83.56
A3	29.32	51.62	51.62	76.36	83.2	83.46	69.46	89.84
A4	18.22	34.28	34.28	57.26	69.56	71.54	61.44	75.5
A5	12.08	20.2	20.2	49.15	65.42	69.86	76.18	86.66

Respons diameter batang tanaman Ceplokan terhadap perbedaan konsentrasi pupuk kotoran ayam

Pengukuran diameter batang tanaman Ceplokan yang dilakukan saat tanaman mencapai umur 25 hss dan 32 hss tidak dapat diperoleh datanya karena ukuran diameter tanaman berada di bawah kemampuan minimum peralatan ukur yang digunakan. Data diameter batang dapat terekam setelah tanaman mencapai umur 39 hss seperti tersaji pada Tabel 3.

Gambaran respons tanaman Ceplokan terhadap pemberian pupuk kotoran ayam menunjukkan kecenderungan yang relatif sama dengan respons tinggi tanaman terhadap perubahan konsentrasi pupuk. Kesamaan kecenderungan yang dimaksudkan yakni tidak adanya perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan kontrol (tanpa pupuk) dengan kelompok perlakuan. Demikian pula respons diameter batang terhadap kenaikan konsentrasi asupan pupuk (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil pengukuran diameter batang tanaman Ceplokan 39 hss (cm)

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
A0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,6	0,12
A1	0,2	0,1	0	0,1	0,1	0,5	0,1
A2	0,1	0,2	0	0,1	0,2	0,6	0,12
A3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,7	0,14
A4	0	0	0	0,1	0,2	0,3	0,06
A5	0	0,1	0	0,1	0	0,2	0,04
TOTAL	0,6	0,7	0,2	0,7	0,7	2,9	0,58

Hasil pengukuran diameter batang tanaman Ceplokan menunjukkan adanya korelasi yang positif. Maksudnya kenaikan atau penambahan tinggi tanaman selalu disertai dengan penambahan diameter batang. Adanya korelasi yang positif antara penambahan tinggi tanaman dengan bertambahnya diameter batang yang ditampilkan tanaman Ceplokan hasil penelitian menegaskan bahwa faktor cahaya dalam eksperimen ini tidak

menjadi faktor pembatas. Sebab jika cahaya menjadi faktor pembatas pertumbuhan tanaman maka tanaman akan mengalami pertumbuhan yang tidak seimbang, yakni percepatan penambahan tinggi tanaman lebih cepat daripada penambahan diameter batang. Respons ini ditunjukkan sebagai upaya tanaman mencapai posisi dimana ketersediaan cahaya dapat terpenuhi.

Hasil Penelitian

Tabel 4. Hasil pengukuran diameter batang tanaman Ceplokan 74 hss (cm)

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
A0	1,3	1	0,8	0,7	0,5	4,3	0,86
A1	0,8	2,4	1,1	1,9	1,5	7,7	1,54
A2	2,1	1,9	1,2	1,4	3	9,6	1,92
A3	2	1,8	2,2	1,9	3	10,9	2,18
A4	1	0,9	0,9	1,1	1,4	5,3	1,06
A5	1	0,5	0,8	1	0,8	4,1	0,82
TOTAL	8,2	8,5	7	8	10,2	41,9	8,38

Hasil penelitian tentang respons tanaman Ceplokan terhadap perubahan konsentrasi pupuk kotoran ayam mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi pupuk tidak seluruhnya diikuti dengan pertambahan diameter batang. Respons yang positif terjadi perlakuan pupuk 5-15 ton/ha. Peningkatan jumlah asupan (konsentrasi) pupuk di atas 15 ton/ha justru cenderung memperlambat pertambahan diameter batang. Fenomena perubahan respons diameter batang terhadap peningkatan konsentrasi pupuk kotoran ayam juga terkait erat dengan respons tinggi tanaman. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan yang linear antara penambahan jumlah pupuk dengan pertambahan tinggi dan diameter tanaman Ceplokan.

Umur tanaman memasuki fase generatif

Ciri awal tanaman Ceplokan memasuki fase generatif adalah perlambatan pertambahan tinggi tanaman yang diimbangi dengan pembentukan cabang. Di setiap ketiak daun pada posisi ketinggian tertentu. Pembentukan cabang dan ranting yang dihasilkan tanaman dimaksudkan untuk memperbesar dan memperluas simpul-simpul pembentukan kuncup bunga.

Pembentukan percabangan dan ranting meskipun terjadi pada posisi ketinggian (kedudukan pangkal tulang daun) yang berbeda namun dikendalikan oleh tanaman sedemikian sehingga menghasilkan suatu bidang datar yang relatif paralel atau meskipun ada strata namun strata yang terbangun tidak bersifat saling meniadakan kemampuan tanaman dalam memperoleh cahaya. Sehingga efisiensi tanaman dalam melakukan fotosintesis relatif sama. Pembentukan percabangan dan ranting yang lebih lanjut menyediakan bidang datar yang relatif sama menciptakan kondisi yang ideal bagi tanaman terutama dalam mendapatkan cahaya. Dengan demikian penyediaan simpul-simpul pembentukan kuncup bunga yang semakin tinggi tidak menjadi aktivitas yang sia-sia karena setiap simpul memiliki peluang yang sama besar menghasilkan bunga.

Selanjutnya, bertambahnya jumlah kuncup bunga juga menambah jumlah buah yang dihasilkan dengan ukuran yang relatif sama. Dengan kata lain, kegagalan pembentukan buah semakin kecil. Dengan memperbanyak jumlah bunga tentu saja akan berdampak positif terhadap peningkatan daya hasil.



Gambar 3. Pembentukan percabangan sebagai ciri tanaman Ceplokan memasuki fase generatif

Respons jumlah bunga tanaman Ceplokan terhadap perbedaan konsentrasi pupuk kotoran ayam

Setelah membentuk percabangan dan ranting maka diikuti dengan pembentukan kuncup bunga. Jumlah bunga yang dihasilkan bervariasi dan memiliki korelasi yang positif dengan peningkatan konsentrasi pupuk kotoran ayam. Korelasi ini tidak linear sebab respons jumlah bunga yang dihasilkan

tanaman Ceplokan tidak proposional dengan peningkatan jumlah pupuk kotoran ayam. Respons positif pertambahan jumlah bunga berlangsung pada pemberian pupuk 5-15 ton/ha. Ketika jumlah pupuk yang diberikan meningkat ke tingkat konsentrasi 20 ton/ha jumlah bunga yang dihasilkan tanaman justru menurun, laju penurunan semakin besar seperti terlihat pada kelompok perlakuan pupuk 25 ton/ha (Tabel 5).

Tabel 5. Jumlah bunga yang dihasilkan tanaman Ceplokan 46 hss

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
A0	2	2	1	2	7	14	2,8
A1	2	3	4	5	2	16	3,2
A2	13	2	3	2	3	23	4,6
A3	6	10	8	8	2	34	6,8
A4	3	5	2	3	4	17	3,4
A5	2	3	1	2	2	10	2
TOTAL	28	25	19	22	20	114	22,8

Pola korelasi respons pertambahan jumlah bunga yang dihasilkan tanaman Ceplokan terhadap suplai jumlah penyediaan pupuk organik kotoran ayam terus berlangsung berbarengan dengan umur seperti ditunjukkan pada data Tabel 5 dan Tabel 6. Hasil penelitian menampilkan respons optimum tanaman terhadap pemupukan organik kotoran

ayam terjadi pada level konsentrasi 15 ton/ha. Peningkatan jumlah pupuk ≥ 20 ton/ha justru berdampak negatif terhadap pembentukan bunga. Dengan kata lain, peningkatan pemberian pupuk organik menurunkan jumlah bunga yang dihasilkan tanaman. Berarti peningkatan ketersediaan nutrien pada taraf tertentu berakibat toksik bagi tanaman.

Hasil Penelitian

Tabel 6. Jumlah bunga yang dihasilkan tanaman Ceplokan 67 hss

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
A0	25	33	30	28	23	139	27,8
A1	28	22	25	27	15	117	23,4
A2	27	42	34	20	23	146	29,2
A3	55	60	50	37	78	280	56
A4	29	20	28	18	16	111	22,2
A5	20	16	17	19	25	97	19,4
TOTAL	184	193	184	149	180	890	178

Timbulnya efek toksisitas tanaman akibat kelebihan nutrisi seperti ditunjukkan melalui penurunan jumlah bunga tidak bersifat tunggal dan parsial tetapi merupakan totalitas akumulasi dari rangkaian proses biokimiawi yang berlangsung dalam tubuh tanaman. Peningkatan jumlah pupuk secara signifikan menurunkan produksi metabolit sekunder pada tanaman uji (Azaizeh *et al.*, 2005). Peningkatan pemberian jumlah pupuk juga berpotensi mempengaruhi keseimbangan ketersediaan nutrisi.

Respons maksimum jumlah bunga yang dihasilkan tanaman Ceplokan terhadap pemberian pupuk organik kotoran ayam pada level konsentrasi 15 ton/ha mengindikasikan terciptanya keseimbangan proporsional ketersediaan antar nutrisi.

Pada kondisi ini penyediaan nutrisi bagi kebutuhan tanaman dalam menghasilkan bunga telah mencapai maksimum. Sehingga tindakan menaikkan jumlah pemberian pupuk tidak berdampak positif tetapi justru menghambat pembentukan bunga seperti ditunjukkan pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Aspek yang menarik dari tanaman Ceplokan adalah jumlah bunga yang dihasilkan terus meningkat secara signifikan dimulai pada saat tanaman mencapai umur 35 hari setelah sebar dan mencapai pucaknya pada saat tanaman mencapai umur 67 hari setelah tanam. Setelah tanaman mencapai umur 74 hss, produksi bunga mengalami penurunan secara drastis lebih dari dua kali (>200%) dari jumlah bunga yang dihasilkan pada periode umur tanaman 67 hss (Tabel 6, Tabel 7 dan Tabel 8).

Tabel 7. Jumlah bunga yang dihasilkan tanaman Ceplokan 74 hss

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
A0	9	20	15	16	10	70	14
A1	6	0	2	10	4	22	4,4
A2	34	19	15	7	5	80	16
A3	15	12	20	6	16	69	13,8
A4	20	10	3	23	9	65	13
A5	8	4	6	9	13	40	8
TOTAL	92	65	61	71	57	346	69,2

Tabel 8. Total jumlah bunga yang dihasilkan tanaman hingga umur 74 hss

Perlakuan	Umur tanaman (hss)					Jumlah
	46	53	60	67	74	
A0	14	38	38	139	70	299
A1	16	66	66	117	22	287
A2	23	93	93	146	80	435
A3	34	125	125	280	69	633
A4	17	56	56	111	65	305
A5	10	47	47	97	40	241

Respons jumlah buah tanaman Ceplokan terhadap perbedaan konsentrasi pupuk kotoran ayam

Seperti halnya respons tanaman Ceplokan dalam menghasilkan bunga, jumlah buah juga meningkat seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Jika pada saat tanaman mencapai umur 53 hss menghasilkan rerata jumlah buah 21,2 pada saat tanaman berumur 60 hss meningkat menjadi 99,2 buah atau produksinya bertambah sekitar 400%. Pada saat tanaman berumur 67 hss dan 74 hss rerata produksi buah berturut-turut mencapai 244,8 dan 337,4 buah.

Gambaran tentang respons produksi tanaman Ceplokan terhadap pemberian pupuk organik kotoran ayam berbeda sangat nyata.

Sebagai perbandingan, jika pada perlakuan kontrol (tanpa pupuk) jumlah buah yang laik dipanen hingga tanaman berumur 74 hss sebanyak 347 buah, maka perlakuan pemberian pupuk organik kotoran ayam dengan konsentrasi 5, 10 dan 15 ton/ha produksinya meningkat berturut-turut mencapai 742, 963 dan 762 buah. Selanjutnya peningkatan jumlah pupuk organik ke level konsentrasi 25 ton/ha mengakibatkan penurunan produksi yang drastis. Besaran penurunan produksi ini jika dibandingkan dengan tingkat produksi maksimum pada level konsentrasi pupuk 15 ton/ha adalah sebesar 253,42 % atau turun 2,54 kali. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa efektivitas penggunaan pupuk kotoran ayam dalam memacu produksi buah tanaman Ceplokan yang maksimum adalah 15 ton/ha.

Tabel 9. Total produksi (panenan) buah tanaman Ceplokan hingga 74 hss

Perlakuan	Jumlah buah yang dihasilkan tanaman tiap hss				Total
	53	60	67	74	
A0	11	59	133	144	347
A1	16	47	153	103	319
A2	25	25	211	481	742
A3	34	191	364	374	963
A4	14	112	252	384	762
A5	6	62	111	201	380

Respons berat buah tanaman Ceplokan terhadap perbedaan konsentrasi pupuk kotoran ayam

Perbedaan respons tanaman Ceplokan terhadap perubahan konsentrasi pupuk organik kotoran ayam tidak hanya ditunjukkan pada jumlah bunga dan buah tetapi juga pada berat buah yang dihasilkan. Pada perlakuan kontrol rerata berat buah yang dihasilkan seberat 3,55 gr. Pemberian pupuk organik kotoran ayam 5 ton/ha belum memberikan dampak yang signifikan terhadap berat buah karena

rerata berat buah yang dihasilkan baru mencapai 3,86 gram atau meningkat sebesar 10,87%. berat buah mencapai ukuran maksimum jika tanaman Ceplokan diberi pupuk organik kotoran ayam sebanyak 15 ton/ha. Pada perlakuan ini rerata berat buah mencapai 8,81 gram atau meningkat 248%. Namun jika jumlah pupuk yang diberikan berturut-turut 20 dan 25 ton/ha maka berat buahnya mengalami penurunan berturut-turut sebesar 261% dan 286%.

Tabel 4.27 Rerata berat buah tanaman Ceplokan hasil panen hingga umur 74 hss (gram)

Perlakuan	Ulangan					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
A0	3,85	4,42	2,93	3,43	3,11	3,548
A1	3,53	3,72	3,76	4,32	3,99	3,864
A2	5,74	4,76	6,9	4,34	4,37	5,222
A3	8,9	7,45	7,89	9,78	10,01	8,806
A4	2,99	3,44	3,52	3,06	3,87	3,376
A5	2,42	3,68	3,16	2,56	3,57	3,078

Dengan demikian hasil penelitian ini kembali menegaskan bahwa pemberian pupuk organik kotoran ayam yang efektif bagi peningkatan produksi tanaman Ceplokan yang maksimum adalah 15 ton/ha. Sebab pada level konsentrasi ini tanaman Ceplokan tidak hanya menampilkan produksi (jumlah) buah yang tinggi tetapi juga memiliki ukuran dan berat buah yang maksimum.

PENUTUP

Simpulan dan Saran

Secara umum hasil penelitian respons pertumbuhan dan produktivitas tanaman ceplokan terhadap pemberian pupuk organik kotoran ayam menyimpulkan:

Pola respons tanaman ceplokan terhadap perubahan konsentrasi pupuk pada fase pertumbuhan vegetatif relatif identik terekpresi pada perkembangan generatif. Hubungan antara kenaikan konsentrasi pupuk kotoran ayam dengan pertumbuhan vegetatif tanaman seperti yang terukur pada tinggi tanaman dan diameter batang bersifat sigmoid. Tinggi tanaman dan diameter batangnya mencapai maksimum ketika mendapatkan jumlah konsentrasi pupuk organik 15 ton/ha. Respons perkembangan generatif tanaman yang terekam dari jumlah bunga, jumlah buah dan berat buah juga menunjukkan pola yang identik dan bersifat sigmoid dengan peningkatan konsentrasi pupuk.

Hasil Penelitian

Konsentrasi pupuk organik kotoran ayam yang optimum bagi pertumbuhan vegetatif dan produktivitas tanaman ceplokan yang maksimum adalah 15 ton/ha. Produktivitas tanaman atau hasil panen buah ceplokan mencapai puncaknya ketika tanaman berumur 74 hari setelah sebar. Penelitian lanjutan tentang keanekaragaman tanaman ceplokan dan responsnya terhadap pemupukan sangat dibutuhkan guna menyelamatkan kekayaan plasma nutfah lokal yang dikuatirkan cepat punah. Informasi lanjutan tentang daya adaptasi tanaman ceplokan dan relasinya dengan kandungan metabolit sekunder terutama yang terkait erat dengan kesehatan manusia semakin mendesak untuk dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adyana, I. K., E. Yulinah, N. Maeistuti, F. Setiawan. 2014. *Evaluation of Ethanolic Extracts of Mullaca (Physalis angulata L.) Herbs for Treatment of Lupus Disease in Mice Induced Pristane*. *Procedia Chemistry*, 13: 186- 193.
- Aris, S.W. 2016. *Respon Hasil Tanaman Jagung Manis (Zea mays L. saccharata). terhadap Pemberian KCl dan Pupuk Kotoran Ayam*. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang
- Fageria, N., M.P.B. Filho, and J.H.C. Da Costa. 2009. *Potassium in the Use of Nutrients in Crop Plants*. New York : CRC Press
- Hseu, Y. C., C. R. Wu, H. W. Chang, K. J. S. Kumar, M. K. Lin, C. S. Chen, H. J. Cho, C. Y. Huang, C. Y. Huang, H. Z. Lee, W. T. Hsieh, J. G. Chung, H.M. Wang dan H. L. Yang. 2011. Inhibitory Effects of *Physalis Angulata* on Tumor Metastasis and Angiogenesis. *Ethnopharmacology*, 135: 762- 771.
- Kindscher, K., Q. Long, S. Corbett, K. Bosnak, H. Loring, M. Cohen, B. N. Timmermann. 2012. *The Ethnobotany and Ethnopharmacology of Wild tomatillos, Physalis longifolia Nutt., and Related Physalis Species: a Review*. *Econ. Bot.*, 66(3): 298-310.
- Kusumaningtyas, R. W., N. Laily dan P. Limandha. 2015. Potential of Ceplok (Physalis angulata L.) as Source of Functional Ingredient. *Procedia Chemistry*, 14: 367-372.
- Marschner, H. 1995. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. San Diego : Acad press.
- Pitojo, Setyo. 2002. *Ceplukan Herba Berkhasiat Obat*. Kasinus. Yogyakarta
- Sutjiatmojo dan Afifah. 2011. Efek Anti Diabetes Herba Ceplok pada Mencit Diabetes dengan Induksi Aloksan. *Farmasi Indonesia*, 5 (4) : 166 - 171.
- Taylor & Francis Group. Havlin J.L, J. D. Beaton, S. L. Tisdale, and W. L. Nelson. 2005. *Soil Fertility and Fertilizers, An Introduction to Nutrient Management*. Seventh Edition. Pearson Education Inc. New Jersey