

**Kompetisi Antara Gulma Krokot (*Portulaca oleracea*)
 dengan Kembang Kol (*Brassica oleracea* L. var. *Botrytis*)
 pada Berbagai Tingkat Pemberian Nitrogen**

**Competition Between Common Purslane (*Portulaca oleracea*)
 with Cauliflower (*Brassica oleracea* L. var. *Botrytis*)
 at Different Levels of Nitrogen Applications**

Opin Adelpho Marnata^{*)}, dan Eko Widaryanto

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Brawijaya University
 Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur

^{*)}E-mail : marnataopinadelpho@gmail.com

ABSTRAK

Kembang kol (*Brassica oleracea* L. var. *Botrytis*) merupakan salah satu komoditas sayuran yang banyak dikonsumsi di Indonesia. Bagian yang dikonsumsi dari sayuran ini adalah massa bunganya (*curd*). Gulma sebagai pengganggu adalah tumbuhan yang juga memerlukan persyaratan tumbuh yang sama dengan tanaman budidaya yaitu memerlukan unsur hara, air, ruang tumbuh, cahaya. Salah satu bentuk asosiasi gulma dengan tanaman adalah kompetisi faktor berupa unsur hara dan tingkat kepadatan gulma, serta kemampuan gulma dalam memanfaatkan faktor lingkungan. Menurut Brown dan Brooks (2002) unsur hara N menjadi faktor pembatas bagi tanaman. Pemupukan ialah faktor utama penunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga Mei 2017 di Desa Bulukerto, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu, Jawa Timur. Lokasi penelitian terletak pada ketinggian 800 mdpl, dengan suhu 19°C-23°C. Penelitian ini merupakan percobaan faktorial dengan metode rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 2 faktor dengan 4 kali ulangan. Faktor pertama aplikasi dosis pupuk N yaitu (P₈₀) Pupuk 80 kg N ha⁻¹, (P₁₀₀) Pupuk 100 kg N ha⁻¹, dan (P₁₂₀) Pupuk 120 kg N ha⁻¹. Faktor kedua tingkat kepadatan gulma yaitu (G₀) Tanpa gulma, (G₂₀) Kepadatan 20 gulma m⁻², (G₄₀)

Kepadatan gulma 40 gulma m⁻² dan (G₆₀) Kepadatan gulma 60 gulma m⁻². Hasil penelitian menunjukkan tidak ada interaksi pada setiap pemberian dosis dan tingkat kepadatan gulma. Kompetisi gulma dengan tanaman kembang kol terjadi pada 30 HST. Bobot bunga kol pada populasi 2 gulma tan⁻¹ dan peningkatan pupuk N dari 80-100 kg N ha⁻¹ terjadi peningkatan kemampuan bersaing tanaman kembang kol sebesar 30,34% terhadap gulma krokot.

Kata kunci : Gulma Krokot, Kepadatan Gulma, Kompetisi Gulma, Kubis Bunga.

ABSTRACT

Cauliflower (*Brassica oleracea* L. var. *Botrytis*) is one of commodities vegetables mostly consumed in Indonesia. The part of consumed of these vegetables is mass of head (*curd*). Weeds as a pests are the plant who also requires growing equal to cultivated plants is requires a hara, water, space growing, light. One form of association weed with plant are competitions factors of hara, density of weed and the ability weed in use enviromental factors. Brown and Brooks (2002) element hara as restricting factors for plants. Fertilizing is one of he main factors that supporting for the growth of fan the development of plants. This research was conducted in Bulukerto Village, Bumiaji, Batu City, East Java, with altitude 800

above sea level and temperature 19°C-23°C, from March to May 2017. The research was conducted using Randomized Block Design with two factors and 4 replication for each treatment. The first factor was nitrogen applications (P_{80}) 80 kg N ha⁻¹, (P_{100}) 100 kg N ha⁻¹, and (P_{120}) 120 kg N ha⁻¹ and second was weed density (G_0) without weed, (G_{20}) weed density 20 weed m⁻², (G_{40}) weed density 40 weed m⁻² dan (G_{60}) weed density 60 weed m⁻². The result of the research indicate that there is no interaction on each nitrogen applications and weed density. Weed competition with cauliflower plants occur at age 30 DAP. Weight of curd in populations of weed 2 plant⁻¹ and nitrogen from 80-120 kg N ha⁻¹ an increase the ability of competition of cauliflower of 30,34% to purslane.

Keyword : Cauliflower, Common Purslane, Weed Competition, Weed Density.

PENDAHULUAN

Bunga kol (*Brassica oleracea* var. Botrytis L.) merupakan salah satu dari beberapa sayuran dari spesies *Brassica oleracea*, dalam famili *Brassicaceae*. Bunga kol merupakan tanaman musiman yang bereproduksi melalui biji. Bunga kol mempunyai suhu optimum untuk pertumbuhan diantara 15°C dan 22°C. Syarat yang penting untuk tumbuh tanaman bunga kol yaitu, tanah gembur, bersarang dan mengandung bahan organik serta suhu udara rendah dan lembab. Dengan diciptakannya kultivar, budidaya kembang kol juga dapat dilakukan didataran rendah (0-400 mdpl) dan menengah (400-500 mdpl).

Krokot merupakan tanaman yang dapat dikonsumsi sebagai masakan, beberapa orang mengkonsumsi krokot sebagai obat herbal. Batang krokot berbentuk bulat berwarna coklat keunguan, tumbuh tegak, berdaun tunggal, tebal berdaging berbentuk bulat dengan warna permukaan atas daun hijau tua dengan permukaan bawahnya merah tua, tangkainya pendek, dan bagian ujung bulat melekok ke dalam (Hariana, 2015). Krokot diketahui sebagai rumput musim panas di wilayah mediterania, sudah lama

dikonsumsi sebagai sayuran dan digunakan sebagai tanaman obat (Szalai *et al.*, 2010).

Gulma mempunyai kemampuan bersaing yang kuat dalam memperebutkan CO₂, tempat, air, cahaya matahari, dan yang paling penting adalah nutrisi. Gulma yang muncul kemudian dapat lebih kompetitif dan mempengaruhi terhadap kehilangan hasil, dan mengurangi kualitas tanaman (Swanton *et al.*, 2015).

Pemupukan merupakan salah satu faktor utama yang dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pemupukan pada lahan pertanian juga dapat meningkatkan kemampuan bersaing (*competitive ability*) dengan tanaman lain termasuk gulma. Menurut Chamanabad dan Nateghi (2011) menyatakan bahwa aplikasi Nitrogen dapat menurunkan kepadatan gulma dan meningkatkan berat kering gulma apabila dibandingkan tanpa aplikasi nitrogen. Biasanya, unsur Nitrogen yang diperebutkan antara pertanian dan gulma, oleh karena unsur ini lebih cepat habis terpakai. Penelitian Winarto *et al.* (2010) menambahkan bahwa nitrogen dosis pupuk N berpengaruh terhadap pertumbuhan bawang merah. Gulma menyerap lebih banyak unsur hara daripada pertanian. Pada bobot kering yang sama gulma mengandung kadar nitrogen dua kali lebih banyak (Widaryanto, 2010). Untuk mengetahui kemampuan kompetisi antara gulma krokot dengan tanaman kembang kol pada berbagai tingkat pemupukan dan tingkat kepadatan gulma maka dilakukan penelitian ini.

Kompetisi dengan gulma juga mengakibatkan tanaman memasuki periode kritis. Periode kritis untuk pengendalian gulma adalah waktu minimum dimana tanaman harus dipelihara dalam kondisi bebas gulma untuk mencegah kehilangan hasil yang tidak diharapkan. Penelitian Widaryanto *et al.* (2017) menunjukkan bahwa kepadatan gulma dapat mengurangi tinggi tanaman brokoli sebesar 16,08 % pada umur 42 HST dan 25,80% pada umur 52 HST.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Bulukerto, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu, Jawa Timur. Pada ketinggian 800 mdpl dengan suhu rata-rata antara 19°C-23°C, pada bulan Maret 2017 sampai bulan Mei 2017. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cangkul, cetok, cangkil, penggaris, meteran, timbangan analitik, sprayer, alat tulis, kamera digital (dokumentasi). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk kandang kotoran kambing, benih tanaman kembang kol varietas Bima 45 F1, pupuk urea, Sp-36 dan KCl, benih krokot dan polibag (d=35 cm)

Penelitian ini merupakan percobaan faktorial dengan metode rancangan acak kelompok (RAK), yang terdiri atas dua faktor, yaitu aplikasi dosis pupuk N dan tingkat kepadatan gulma dengan empat kali ulangan. Faktor pertama yaitu dosis pupuk N, yakni P₈₀ Dosis 80 kg N ha⁻¹, P₁₀₀ Dosis 100 kg N ha⁻¹, dan P₁₂₀ Dosis 120 kg N ha⁻¹. Faktor kedua adalah tingkat kepadatan gulma, yakni G₀ Tanpa gulma, G₂₀ 20 gulma m⁻², G₄₀ 40 gulma m⁻² dan G₆₀ 60 gulma m⁻², dengan demikian terdapat 12 satuan unit kombinasi perlakuan.

Penambahan dosis pupuk N (pupuk urea) diaplikasikan pada saat umur 7-10 hari setelah tanam, lalu Urea, KCl, dan SP-36 diaplikasikan pada umur 20 hst dan 30-35 hst masing-masing sebesar 50% dari dosis pupuk yang direkomendasikan. Tingkat kepadatan gulma diaplikasikan langsung di polibag melalui benih krokot.

Terdapat pengamatan pertumbuhan yaitu pertumbuhan tanaman kembang kol dan gulma krokot. Pertumbuhan terdiri dari non destruktif dan komponen hasil. Untuk variabel pengamatan non destruktif meliputi panjang tanaman, jumlah daun, panjang gulma. Pengamatan komponen hasil meliputi panjang akar tanaman, panjang akar gulma, bobot segar dan kering gulma, bobot segar dan kering tanaman, bobot total dengan bunga, diameter bunga bobot bunga. Analisis data menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5 %. Hasil analisis

ragam yang nyata dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang Gulma

Hasil analisis ragam (Tabel 1) menunjukkan tidak ada interaksi antara penambahan dosis pupuk N dan tingkat kepadatan gulma terhadap panjang gulma. Penambahan dosis pupuk N berpengaruh nyata pada 15 HST. Hal ini diduga karena penanaman gulma krokot yang melalui benih sehingga sudah mempunyai panjang terlebih dahulu, dan juga adanya persaingan gulma dengan umur 15 HST yang merupakan pertumbuhan vegetatif tanaman. Penambahan dosis pupuk tidak menunjukkan pengaruh nyata pada 30 dan 45 HST, hal ini dikarenakan perlakuan peningkatan dosis pupuk dapat menghambat pertumbuhan gulma. Aplikasi nitrogen dapat menurunkan kepadatan gulma dan meningkatkan berat kering gulma apabila tanpa aplikasi nitrogen (Chamanabad dan Nateghi, 2011). Penambahan populasi gulma menunjukkan tidak ada pengaruh nyata terhadap panjang gulma.

Panjang Tanaman

Hasil analisis ragam (Tabel 2) menunjukkan tidak ada interaksi yang terjadi akibat penambahan dosis pupuk dan penambahan tingkat kepadatan gulma terhadap panjang tanaman di semua umur pengamatan (15, 30, dan 45 HST). Penambahan dosis pupuk N berpengaruh nyata pada umur 30 HST, sedangkan pada 15 dan 45 HST tidak berpengaruh nyata. Hal ini terjadi karena penyerapan nitrogen maksimal pada masa vegetatif. Khandan et al. (1989, dalam Amiroh dan Agung, 2015) menjelaskan bahwa kebutuhan Nitrogen yang tinggi pada saat masa pertumbuhan vegetatif tanaman. Secara terpisah, perlakuan tingkat kepadatan gulma berpengaruh nyata terhadap panjang tanaman pada umur 30 dan 45 HST. Panjang tanaman mempunyai hubungan dengan kepadatan gulma. Semakin banyak penambahan populasi gulma akan menurunkan panjang tanaman.

Tabel 1. Rerata Panjang Gulma Akibat Dosis Pupuk N dan Tingkat Kepadatan Gulma

Perlakuan	Panjang Gulma (cm) Pada Umur Pengamatan (hst)		
	15	30	45
Dosis Pupuk			
P ₈₀	3,95 a	10,63	19,69
P ₁₀₀	4,53 b	10,70	18,87
P ₁₂₀	4,04 a	10,47	19,20
BNT 5%	0,45	tn	tn
Kepadatan Gulma			
G ₂₀	3,97	10,00	18,85
G ₄₀	4,30	10,97	18,95
G ₆₀	4,25	10,82	19,86
BNT 5%	tn	tn	tn
KK %	12,8	18,24	10,3

Keterangan : Angka yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5% ; hst = hari setelah tanam.

Tabel 2 Rerata Panjang Tanaman Akibat Dosis Pupuk N dan Tingkat Kepadatan Gulma

Perlakuan	Panjang Tanaman (cm) Pada Umur Pengamatan (hst)		
	15	30	45
Dosis Pupuk			
P ₈₀	15,95	22,57 a	29,69
P ₁₀₀	15,79	24,45 b	30,62
P ₁₂₀	15,51	24,51 b	30,07
BNT 5%	tn	1,64	tn
Kepadatan Gulma			
G ₀	15,82	26,17 c	31,82 b
G ₂₀	15,28	24,02 b	31,87 b
G ₄₀	16,42	23,78 b	29,63 ab
G ₆₀	15,47	21,43 a	27,17 a
BNT 5%	tn	1,64	2,56
KK %	9,05	9,61	11,85

Keterangan : Angka yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5% ; hst = hari setelah tanam.

Kompetisi tanaman dengan gulma terjadi karena terbatasnya unsur N sehingga apabila tidak dikendalikan maka pertumbuhan tinggi tanaman akan menurun.

Bobot Bunga Kol

Hasil analisis ragam (Tabel 3) menunjukkan tidak ada interaksi antara penambahan dosis pupuk dan tingkat kepadatan gulma terhadap bobot bunga kol. Pada pemberian dosis pupuk N menunjukkan tidak berbeda nyata. Pengaruh nyata penambahan dosis pupuk N terhadap bunga kol dikarenakan pada fase generatif, tanaman tidak membutuhkan unsur N dalam jumlah banyak melainkan unsur P dan K.

Penambahan populasi gulma menunjukkan perbedaan nyata terhadap bobot bunga kol. Perlakuan tanpa gulma adalah perlakuan yang paling baik untuk meningkatkan bobot bunga kol. Semakin banyak penambahan populasi gulma per-polibag, maka akan semakin menurunkan hasil daripada bobot bunga kol. Hal ini ditunjukkan pada fase generatif yaitu 45 HST. Pertumbuhan gulma krot semakin banyak dan meluas. Pertumbuhan tanaman bunga kol akan terganggu oleh gulma akibat unsur P dan K yang seharusnya dibutuhkan tanaman akan diserap cepat oleh gulma. Penelitian Qasem (2010) menjelaskan bahwa pemenuhan unsur K dalam jumlah yang banyak mempengaruhi hasil tanaman bunga kol terutama pada hasil berat kering

tanaman. Semakin tinggi dosis pupuk K maka berat kering tanaman akan semakin menurun, sebaliknya semakin dosis pupuk K, maka berat kering gulma akan semakin tinggi.

Diameter Bunga

Hasil analisis ragam (Tabel 3) tidak menunjukkan adanya interaksi antara pemberian dosis pupuk N dengan tingkat kepadatan gulma terhadap diameter bunga. Penambahan dosis pupuk N tidak terdapat berbeda nyata, sedangkan pada penambahan populasi gulma menunjukkan adanya perbedaan nyata di setiap penambahan populasi gulma. Peningkatan kepadatan gulma 60 gulma m⁻² menekan pertumbuhan diameter bunga secara nyata ($p=0,05$) sebesar 14% dibanding dengan perlakuan tanpa gulma.

Bobot Segar Tanaman Dengan Bunga

Hasil analisis ragam (Tabel 3) tidak menunjukkan adanya interaksi antara penambahan dosis pupuk N dengan penambahan populasi gulma terhadap bobot segar tanaman dengan bunga.

Berdasarkan Tabel 3, penambahan tingkat dosis pupuk N tidak terdapat pengaruh nyata terhadap bobot segar tanaman dengan bunga kol. Secara terpisah, penambahan populasi gulma menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap bobot segar tanaman dengan

bunga. Pada peningkatan kepadatan gulma 0 hingga 40 gulma m⁻² tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Akan tetapi, pada peningkatan tingkat kepadatan gulma 60 gulma m⁻² dapat menekan bobot segar tanaman dengan bunga sebesar 23% jika dibandingkan dengan pemberian tanpa gulma.

Panjang Akar Gulma dan Tanaman

Hasil analisis ragam (Tabel 4) menunjukkan tidak ada interaksi antara penambahan dosis pupuk N dengan penambahan tingkat populasi gulma terhadap panjang akar tanaman dan panjang akar gulma. Penambahan dosis pupuk N tidak mempunyai pengaruh nyata baik terhadap panjang akar tanaman dan panjang gulma. Secara terpisah, peningkatan populasi gulma berpengaruh nyata terhadap panjang akar tanaman, akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar gulma. Hal ini disebabkan adanya kompetisi diantara perakaran gulma dan tanaman kembang kol. Kompetisi disebabkan karena kurangnya dosis pupuk K yang berguna untuk merangsang pertumbuhan akar tanaman. Secara umum, Kalium sangat berperan dalam merangsang pertumbuhan akar tanaman. Kompetisi dibawah tanah juga saling berdekatan akan terjadi kompetisi unsur hara dan air.

Tabel 3 Rerata Bobot Bunga Kol, Diameter Bunga dan Bobot Segar Tanaman dengan Bunga

Perlakuan	Bobot Bunga Kol (g tan ⁻¹)	Diameter Bunga (cm)	Bobot Segar Tanaman dengan Bunga (g tan ⁻¹)
Dosis Pupuk			
P ₈₀	198,43	15,54	303,68
P ₁₀₀	228,18	15,70	335,31
P ₁₂₀	205,00	15,63	306,56
BNT 5%	tn	tn	tn
Kepadatan Gulma			
G ₀	240,16 b	16,85 c	350,16 b
G ₂₀	229,83 b	15,68 b	332,33 b
G ₄₀	200,33 ab	15,10 a	309,16 ab
G ₆₀	171,83 a	14,85 a	269,08 a
BNT 5%	42,9	0,50	49,8
KK %	24,5	4,48	19,02

Keterangan : Angka yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5% ; hst = hari setelah tanam.

Tabel 4 Rerata Panjang Akar Tanaman dan Panjang Akar Gulma Akibat Penambahan Dosis Pupuk dan Tingkat Kepadatan Gulma

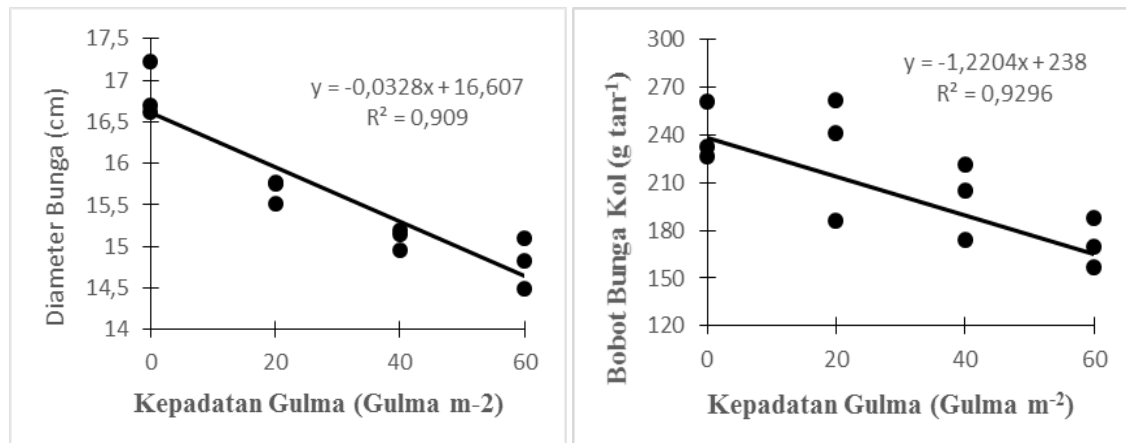
Perlakuan	Panjang Akar Tanaman (cm)	Panjang Akar Gulma (cm)
Dosis Pupuk		
P ₈₀	10,27	11,97
P ₁₀₀	10,27	10,99
P ₁₂₀	10,23	12,36
BNT 5%	tn	tn
Kepadatan Gulma		
G ₀	11,48 d	-
G ₂₀	10,55 c	12,06
G ₄₀	10,10 b	11,94
G ₆₀	8,97 a	11,32
BNT 5%	0,39	tn
KK %	5,35	12,12

Keterangan : Angka yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5% ; hst = hari setelah tanam.

Tabel 5 Persaingan Gulma Krokot dan Dosis Pupuk Terhadap Bobot Bunga Kol

Pupuk N / Gulma	G ₀	G ₂₀	G ₄₀	G ₆₀
P₈₀	232,75 (100)	186,00 (80)	205,00 (88)	170,00 (73)
P₁₀₀	261,00 (100)	241,75 (92)	221,75 (84)	188,25 (72)
P₁₂₀	226,75 (100)	261,75 (115)	174,25 (76)	157,25 (69)

Keterangan : Dalam kurung (Nilai Relatif %)

**Gambar 1** Hubungan tingkat kepadatan gulma dengan komponen hasil bunga kol.

Semakin padat populasi gulma maka penguasaan ruang dari perakaran tanaman budidaya akan semakin lambat pula (Moenandir, 1993).

Pada Gambar 1 merupakan grafik hubungan tingkat kepadatan gulma dengan komponen hasil bunga kol (diameter bunga dan bobot bunga kol). Dalam grafik terhadap diameter bunga ($R=0,9$) menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan kepadatan gulma, maka akan semakin kecil diameter bunga yang dihasilkan, demikian sebaliknya, semakin sedikit penambahan populasi kepadatan gulma maka diameter bunga akan semakin besar. Hal ini dikarenakan semakin penuh populasi gulma dalam luas permukaan polibag maka kemampuan gulma menyerap unsur hara akan semakin banyak. Semakin tinggi kepadatan awal gulma maka penekanan gulma terhadap pertumbuhan tanaman pokok oleh gulma akan semakin tinggi (Anggeraini *et al.*, 2015).

Grafik terhadap bobot bunga kol ($R=0,9$) menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan populasi gulma maka bobot bunga kol akan semakin menurun. Sebaliknya, semakin rendah penambahan populasi gulma maka akan meningkatkan bobot bunga kol. Hal ini dikarenakan akibat adanya persaingan unsur hara. Gulma menyerap lebih banyak unsur hara daripada tanaman. Pada bobot kering yang sama gulma mengandung kadar nitrogen dua kali lebih banyak (Widaryanto, 2010).

Tabel 5 merupakan tabel kemampuan bersaing gulma krokot dengan tanaman kembang kol. Berdasarkan tabel 5 dijelaskan bahwa pada G_{20} terjadi peningkatan kemampuan bersaing tanaman kembang kol terhadap gulma krokot pada peningkatan dosis pupuk dari 80-120 kg N ha^{-1} , sedangkan pada G_{40} - G_{60} kemampuan bersaing tanaman kembang kol dengan gulma semakin menurun.

Tabel ini bertujuan untuk mengetahui periode kritis yang dimiliki tanaman budidaya terhadap keberadaan dan persaingan terhadap gulma. Periode kritis dibentuk oleh 2 komponen, yaitu waktu kritis gulma harus disiangi atau lamanya waktu gulma dibiarkan didalam areal pertanaman sebelum terjadi kehilangan yang tidak

diharapkan, dan periode kritis bebas gulma atau lamanya waktu minimum tanaman dijaga agar bebas dari gulma untuk mencegah kehilangan hasil (Knezevic *et al.*, 1994). Gulma mempunyai potensi menimbulkan kerugian terbesar dari hasil panen, melalui persaingan dengan tanaman dan menurunkan kualitas hasil panen (Andrew *et al.*, 2015).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian, tidak terjadi adanya interaksi pada setiap peningkatan pemberian dosis pupuk dan pemberian tingkat kepadatan gulma. Kompetisi antara gulma krokot dengan tanaman kembang kol terjadi pada umur 30 hari setelah tanam. Parameter bobot bunga kol pada populasi 2 gulma polibag⁻¹ dan peningkatan pupuk dari 80 – 120 kg N ha^{-1} terjadi peningkatan kemampuan bersaing tanaman kembang kol sebesar 30,43% terhadap gulma krokot.

DAFTAR PUSTAKA

- Amiroh, dan A. Nugroho. 2015. Alleopathy Trial Of Clove Leaf Litter (*Eugenia caryophyllata* Thunb.) on Vegetative Of Maize (*Zea mays* L.) and Mungbean. *Journal IOSR of Agriculture And Veterinary Science*. 8 (2) : 66-70.
- Andrew, I.K., J.Storkey, and D.L. Sparkes. 2015. A Review of The Potential for Competitive Cereal Cultivars as a Tool in Integrated Weed Management. *Journal Weed Research*. 55 (3): 239-248.
- Anggeraini, D., R.J. Sembodo dan Sunyoto. 2016. Pengaruh Jenis dan Tingkat Kerapatan Gulma Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* L.). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* 16(1) : 14-21.
- Anggraini, D.N., D. Kartika dan D.A. Novitasari. 2012. "Table Kroasia" Tablet Krokot Berkhasiat Inovasi Effervescent dari Tanaman Krokot (*Portulaca oleracea*) sebagai Alternatif Minuman Bersuplemen Bagi

Penderita Radang Usus Buntu. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro* 2(2) : 1-6.

Brown and Brooks. 2002. Bushland Weeds: A Practical Guide to Their Management, Environmental Weeds Action Network Inc. Perth, WA. p. 102.

Chamanabad, H.R., A. Asghari, and G. Natheghi. 2011. Effect of Nitrogen Rates on Critical Period for Weed Control in Potato. *Journal Weed Science Research*. 17 (1) : 33-40.

Hariana. 2015. 262 Tumbuhan Obat dan Khasiatnya. Jakarta: Penebar Swadaya. Hal. 187-189.

Knezevic, S.V., dan S.F. Weise. 1994. Interference of Redroot Pig Weed (*Amaranthus retroflexus*) in Corn (*Zea mays*). *Journal Weed Science*. 42 (4) : 568-573.

Moenandir, J. 1993. Pengantar Ilmu dan Pengendalian Gulma (Ilmu Gulma – Buku 1). Univ. Brawijaya. Jakarta : Rajawali Press. Hal. 13-85.

Qasem, J.R. 2010. Competitive Relationship of Cauliflower (*Brassica oleracea* L.) and Nettle-Leaved Goose-foot (*Chenopodium murale* L.) and Their Differential Responses to Potassium Level. *Journal of Plant Nutrition*. 33 (14) : 2135-2147.

Swanton, J.R., R. Nkoa, and Blackshaw. 2015. Experimental Methods for Crop-Weed Competition Studies. *Journal Weed Science. Special Issues*. 63 (sp1) : 2-11.

Szalai, G., N. Dai, and D. Avionam. 2010. Effect of Nitrogen Source in Fertilizing Solution on Nutritional Quality of Three Members of The *Portulaca oleracea* Aggregate. *Journal Science Food Agriculture*. 90(12) : 2039-2045.

Widaryanto, E. 2010. Diktat Kuliah Teknik Pengendalian Gulma. Lab. SDL. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. Hal. 13-29.

Widaryanto, E., dan F. Roviyaniti. 2017. Efficacy of Oxyfluorfen Herbicide for Weed Control in Broccoli (*Brassica oleracea* L. Var. *italica*). *Journal Asian Crop Science*. 9(2): 28-34.

Winarto, L. dan D. Napitupulu. 2010. Pengaruh Pemberian Pupuk N dan K terhadap pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah. Medan. *Jurnal Hortikultura*. 20(1): 27-35.