

PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BROKOLI (*Brassica oleracea* L. var. *Italica*) AKIBAT PENGGUNAAN JENIS MULSA DAN BERBAGAI DOSIS NITROGEN

Muhammad Yani, D.W. Widjanto, Eny Fuskah

Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Departemen Pertanian
Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang
Muhammaddyani@gmail.com

Abstrak

Penelitian dilakukan untuk mengkaji akibat penggunaan jenis mulsa dan berbagai dosis nitrogen dan interaksi kedua perlakuan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *Italica*). Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli-September 2019 di Desa Kopeng, Kecamatan Getasan, Kabupaten Semarang dan Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Rancangan acak kelompok pola faktorial 3x4 dengan 3 kali ulangan dipergunakan dalam penelitian. Faktor pertama adalah 3 jenis mulsa yaitu M0 = tanpa mulsa, M1 = mulsa organik jerami padi, M2 = mulsa plastik hitam perak (MPHP). Faktor kedua adalah dosis nitrogen terdiri dari 4 taraf yaitu P0 = 0 kgN/ha, P1 = 238 kgN/ha, P2 = 317 kgN/ha, dan P3 = 396 kgN/ha. Variabel yang diamati meliputi jumlah daun, bobot segar dan kering tanaman, dan bobot ekonomis. Data hasil penelitian diolah menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata interaksi jenis mulsa dan dosis nitrogen terhadap parameter bobot basah, bobot kering, dan bobot ekonomis brokoli, tetapi tidak terdapat pengaruh nyata interaksi kedua perlakuan terhadap jumlah daun, dan diameter tanaman. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa aplikasi mulsa plastik hitam perak yang dikombinasikan dengan dosis nitrogen 238 kgN/ha merupakan komposisi yang tepat untuk budidaya tanaman brokoli.

Kata kunci : brokoli, jerami padi, mulsa, nitrogen, plastik hitam perak

1. PENDAHULUAN

Tanaman brokoli (*Brassica oleracea* L.) termasuk keluarga *Brassicaceae*, dikenal dan dikonsumsi oleh masyarakat dunia. Bagian tanaman yang dikonsumsi adalah bagian bunga, dimana massa bunga (krop) merupakan kumpulan ratusan bunga-bunga kecil bersatu membentuk rumpun rapat dan kompak.

Brokoli mengandung gizi tinggi dan bernilai ekonomi tinggi (Costa *et al.*, 2014), dengan kandungan nutrisi Vitamin A, B1, B2, B5, B6, C, E, K dan beberapa unsur mineral penting bagi kesehatan manusia seperti Ca, K, Mg, Zn, dan Fe serta zat antioksidan, folat, lutein dan beta karoten (Amilah, 2012; Gad dan El-Moez, 2011).

Mulsa berfungsi membantu memperbaiki sifat fisik tanah terutama struktur tanah sehingga memperbaiki stabilitas agregat tanah dan melindungi permukaan bedeng saat hujan dengan mencegah erosi yang disebabkan oleh percikan air hujan atau air siraman (Utomo *et al.*, 2017; Sudjianto dan Kristiani, 2009). Pada musim kemarau mulsa mampu mempertahankan suhu pada permukaan tanah bagian atas relatif rendah dan lembab. Mulsa organik jerami terbukti mampu menekan pertumbuhan gulma, mencegah penguapan air, melindungi terpaan sinar matahari, mempertahankan agregat tanah dari air hujan dan memperkecil erosi permukaan tanah (Prasetyo *et al.*, 2014). Mulsa plastik dapat mengurangi pencucian dan penguapan hara N, mencegah infiltrasi air hujan secara berlebihan dan perkolasi air tanah (Fahrurrozi *et al.*, 2009). Khusus mulsa plastik hitam perak (MPHP) mampu menurunkan laju evaporasi sehingga kadar lengas tanah dan kelembaban dalam tanah dapat dipertahankan (Khamid *et al.*, 2019).

Kotoran sapi memiliki kandungan unsur hara komplit seperti 0,60% N, 0,15% P₂O₅ dan 0,45% K₂O (Arafah, 2013), dengan C/N rasio tinggi yaitu lebih dari 40, sehingga tidak menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman jika diaplikasi langsung kedalam tanah. Oleh karena itu, sebelum digunakan sebaiknya kotoran sapi dikomposkan dahulu untuk menurunkan C/N rasio sampai kurang dari 20 agar

kandungan N pada pupuk kandang sapi dapat diserap oleh tanaman secara optimal (Pujiswanto dan Pangaribuan, 2008). Pemberian pupuk dosis cukup sesuai kebutuhan tanaman dapat merangsang pertumbuhan tanaman dan mengakibatkan pertumbuhan vegetatif tanaman optimal (Zuyasna *et al.*, 2010).

Unsur N berfungsi merangsang pertumbuhan vegetatif seperti daun (Costa *et al.*, 2014; Rochman *et al.*, 2017). Kelebihan pasokan N dapat mengakibatkan peningkatan ukuran sel dan ketebalan dinding sel sehingga menyebabkan daun dan batang tanaman menjadi sukulen (Kholifah dan Maghfoer 2019). Ekses N juga menyebabkan warna daun menjadi hijau gelap dan mengurangi kadar air tanaman yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman (Wahyuningsih *et al.*, 2015). Penambahan pupuk kandang sapi pada dosis tepat dapat mencukupi kebutuhan unsur N, P, K dalam tanah sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman optimal, selanjutnya pertumbuhan vegetatif berpengaruh terhadap pembentukan bunga (Lestari, 2016).

Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi pengaruh jenis mulsa dan dosis nitrogen yang tepat terhadap pertumbuhan dan produksi brokoli, serta mengevaluasi pengaruh interaksi jenis mulsa dan dosis nitrogen berbeda terhadap pertumbuhan dan produksi brokoli.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian lapang dilakukan pada bulan Juni-September 2019 di Desa Kopeng, Kecamatan Getasan, Kabupaten Semarang, Provinsi Jawa Tengah. Lokasi penelitian terletak pada 7°23'57,1" LS dan 110°25'39,4" BT, ketinggian 1.500-1.700 mdpl, rata-rata suhu harian 23°C, curah hujan 4.067 mm/tahun dan rata-rata kelembaban udara 80% (BPS Kabupaten Semarang, 2016). Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Departemen Pertanian, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi yang digunakan adalah bibit brokoli, pupuk kandang sapi, jerami padi dan air. Alat yang digunakan adalah cangkul, tugal, mulsa plastik, meteran, jangka sorong, timbangan, pisau, kamera, alat tulis dan papan label.

Rancangan acak kelompok pola faktorial 3x4 dengan 3 kali ulangan dipergunakan dalam penelitian. Faktor pertama adalah 3 jenis mulsa yaitu M0 : tanpa mulsa, M1 : mulsa organik jerami padi, M2 : mulsa plastik hitam perak. Faktor kedua adalah dosis nitrogen terdiri dari 4 taraf berturut-turut 0, 238, 317 dan 396 kgN/ha sebagai P0, P1, P2 dan P3. Variabel yang diamati meliputi jumlah daun, diameter tanaman, bobot segar dan kering tanaman, dan bobot ekonomis.

Penelitian diawali dengan pengambilan sampel tanah dan pupuk kandang untuk dilakukan analisis kandungan unsur hara, kemudian dilanjutkan dengan persiapan lahan dengan membersihkan tanah dari gulma dan bekas akar tanaman sebelumnya. Setelah lahan siap, dilanjutkan dengan mencangkul untuk proses penggemburan dan membalik tanah dan dilanjutkan dengan pembuatan bedengan berukuran panjang, lebar 2,5 x 2 m, tinggi 30 cm, dan jarak antar bedeng 50 cm.

Pupuk sesuai dengan perlakuan diberikan dalam bentuk pupuk kandang sapi yang diaplikasi satu minggu sebelum penanaman. Setelah itu pemberian mulsa sesuai perlakuan yaitu mulsa jerami dengan dosis 6 ton/ha dan mulsa plastik hitam perak sampai menutup semua permukaan bedengan.

Pembibitan dilakukan selama 3 minggu dengan cara menyiapkan biji tanaman brokoli kemudian dibiarkan pada media tanam tanah dicampur pupuk kompos dengan perbandingan 1:1 (Tanah : Pupuk). Pemeliharaan penyemaian dilakukan dengan memberikan air secara cukup.

Setelah selesai penyemaian dilakukan transplantasi tanaman ke lapang, dengan jarak tanam 50x50 cm. Selanjutnya dilakukan pemeliharaan tanaman sesuai dengan SOP budidaya tanaman brokoli, dengan melakukan irigasi setiap hari, penyiangan gulma, dan pengendalian hama dan penyakit dengan cara membuang tanaman yang terserang. Tanaman brokoli dipanen pada saat tanaman berumur 60 hari setelah tanam (HST).

Data hasil penelitian diolah menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda *Duncan* pada taraf 5%.

3. PEMBAHASAN

Kandungan unsur hara tanah adalah 0,192% N-total, 0,214% P-total, dan 0,397% K-total dengan 3,22% C-organik dan 16,7 C/N rasio, pH 6,5. Sedangkan pupuk kandang mengandung 0,62% N-total, 0,121% P-total, dan 1,07% K-total dengan 12,16% C-organik dan 19,61 C/N rasio, pH 7,6. Berdasarkan hasil analisis N, P dan K tanah berturut-turut dikategorikan rendah, sedang, dan sedang, dengan C-organik dan C/N rasio termasuk tinggi, pH agak asam. Pupuk kandang memiliki N, P dan K total dalam kategori tinggi, sedang dan sedang dan C-organik dan C/N rasio termasuk tinggi dengan pH basa (Ballitan, 2018).

3.1. Jumlah Daun

Hasil analisis ragam jumlah daun tanaman brokoli menunjukkan bahwa perlakuan jenis mulsa dan dosis N berbeda nyata berpengaruh terhadap jumlah daun, tidak terdapat pengaruh interaksi kedua perlakuan terhadap jumlah daun (Tabel 1).

Tabel 1. Rerata jumlah daun brokoli pada berbagai jenis mulsa dan dosis N

Jenis Mulsa	Dosis Nitrogen Pupuk Kandang Sapi (kg N/ha)				Rerata
	0 (P1)	238 (P1)	317 (P2)	396 (P3)	
	----- (helai) -----				
Tanpa Mulsa (M0)	10,94	14,50	13,83	14,61	13,47 ^b
Mulsa Jerami Padi (M1)	11,06	14,61	14,72	13,89	13,57 ^b
Mulsa Plastik Hitam Perak (M2)	13,17	15,78	15,50	14,78	14,81 ^a
Rerata	11,72 ^b	14,96 ^a	14,69 ^a	14,43 ^a	

*superskrip berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$).

Sumber : Data sekunder penelitian, 2020

Data pada Tabel 1. menunjukkan bahwa perlakuan mulsa plastik hitam perak (M2) berbeda nyata terhadap perlakuan tanpa mulsa (M0) dan mulsa jerami padi (M1), sedangkan perlakuan M1 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan M0. Rerata jumlah daun terbanyak adalah pada perlakuan M2 yaitu sebanyak 14,81 helai, diikuti perlakuan M1 dan M0 berturut-turut sebanyak 13,57 helai dan 13,47 helai. Perlakuan mulsa plastik hitam perak meningkatkan jumlah daun, diduga bahwa warna perak mulsa plastik memantulkan cahaya matahari ke bagian bawah daun sehingga seluruh permukaan daun terkena sinar matahari mengakibatkan jumlah sinar yang diterima daun lebih banyak sehingga meningkatkan laju fotosintesis. Mulsa plastik hitam perak diduga juga mampu membuat suhu tanah menjadi lebih stabil, sehingga pertumbuhan akar tanaman lebih optimal. Perlakuan mulsa jerami padi tidak dapat memantulkan cahaya ke permukaan bawah daun sehingga cahaya yang diterima tanaman tidak sebanyak pada perlakuan mulsa plastik hitam perak, sehingga pembentukan daun pada tanaman tidak seoptimal mulsa plastik hitam perak (Utomo, 2017; Multazam *et al.*, 2014).

Data pada Tabel 1. menunjukkan bahwa perlakuan dosis 238 kgN/ha (P1), 317 kgN/ha (P2), dan 396 kgN/ha (P3) berbeda nyata terhadap perlakuan 0 kgN/ha (P0), sementara perlakuan P1 tidak nyata berbeda dibanding perlakuan P2 dan P3. Pemberian unsur N dapat membantu tanaman dalam merangsang pertumbuhan vegetatif. Fungsi daun pada tanaman adalah untuk melakukan proses fotosintesis. Semakin banyak dosis nitrogen yang diberikan tidak mempengaruhi bertambahnya jumlah daun tanaman brokoli. Dosis pupuk yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pembentukan daun tanaman terhambat sehingga menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat dan produksi menurun. Pasokan nitrogen yang terlalu banyak mengakibatkan peningkatan ukuran sel dan ketebalan dinding sel yang menyebabkan daun dan batang tanaman menjadi sukulen (Kholifah dan Maghfoer 2019; Rochman *et al.*, 2017).

3.2. Bobot Basah

Hasil analisis ragam pada bobot basah tanaman brokoli menunjukkan bahwa perlakuan jenis mulsa dan dosis N berbeda berpengaruh nyata terhadap bobot basah tanaman. Terdapat pengaruh interaksi antara jenis mulsa dan dosis N berbeda terhadap bobot basah tanaman brokoli (Tabel 3).

Tabel 2. Rerata Bobot Basah Tanaman Brokoli pada Berbagai Jenis Mulsa dan Dosis N

Jenis Mulsa	Dosis Nitrogen Pupuk Kandang Sapi (kg N/ha)				Rerata
	0 (P0)	238 (P1)	317 (P2)	396 (P3)	
	----- (g) -----				
Tanpa Mulsa (M0)	242 ^e	1045 ^{bc}	986 ^c	940 ^c	803,25 ^c
Mulsa Jerami Padi (M1)	348 ^e	1049 ^{bc}	1003 ^c	1137 ^b	884,25 ^b
Mulsa Plastik Hitam Perak (M2)	738 ^d	1320 ^a	1053 ^{bc}	1157 ^b	1067 ^a
Rerata	442,67 ^c	1138 ^a	1014 ^b	1078 ^{ab}	

*superskrip berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$).

Sumber : Data sekunder penelitian, 2020

Data pada Tabel 2. menunjukkan bahwa perlakuan mulsa plastik hitam perak (M2) dan mulsa jerami padi (M1) berbeda nyata terhadap perlakuan tanpa mulsa (M0). Perlakuan M2 dan M1 meningkatkan bobot basah tanaman brokoli masing-masing sebesar 32,8% dan 10,1% dibanding M0. Mulsa plastik hitam perak menunjukkan hasil bobot basah paling baik dibanding mulsa jerami padi dan tanpa mulsa, dengan rerata sebesar 1067 g, 884,25 g, 803,25 g, berturut-turut pada perlakuan M2, M1 dan M0. Hal ini diduga karena mulsa plastik hitam perak dapat menjaga suhu tanah tetap stabil dan dapat memaksimalkan penerimaan cahaya karena warna perak pada mulsa dapat memantulkan cahaya untuk proses fotosintesis, sesuai dengan pendapat Multazam *et al.* (2014) bahwa mulsa plastik hitam perak dapat meningkatkan bobot segar total tanaman pada tanaman brokoli dibanding perlakuan mulsa lain. Bobot segar tanaman dipengaruhi oleh penyerapan unsur hara tanaman yang optimal dan ketersediaan air yang cukup untuk pertumbuhan tanaman. Manfaat mulsa plastik hitam perak pada budidaya brokoli salah satunya adalah dapat meminimalisir tumbuhnya gulma disekitar tanaman utama, sesuai dengan Laksono (2016) yang menyatakan bahwa penggunaan mulsa plastik hitam perak lebih efektif dalam mengendalikan gulma.

Perlakuan dosis 238 kgN/ha (P1), 317 kgN/ha (P2), dan 396 kgN/ha (P3) berbeda nyata terhadap perlakuan 0 kgN/ha (P0). Perlakuan dosis 238 kgN/ha dan 396 kgN/ha menghasilkan bobot basah total tanaman tertinggi dibanding dengan perlakuan lainnya yaitu sebesar 1138 g dan 1078 g. Hal tersebut diduga karena pupuk kandang sapi dengan dosis 238 kgN/ha telah mencukupi kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan tanaman brokoli. Penambahan dosis N lebih tinggi dari 238 kgN/ha tidak meningkatkan bobot basah tanaman. Hasil bobot basah tanaman pada P2 dan P3 nyata lebih tinggi dibanding P0, sedangkan P2

tidak berbeda nyata terhadap P3. Perlakuan dosis 200 kgN/ha menghasilkan bobot segar tanaman brokoli tertinggi dibanding perlakuan dosis pupuk dibawahnya (100 dan 150 kgN/ha) maupun perlakuan dosis diatasnya (250, 300, dan 350 kgN/ha) (Lidyawati, 2019).

Data pada Tabel 2. menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan penggunaan mulsa dengan perlakuan dosis N pada bobot basah tanaman. Penggunaan mulsa plastik hitam perak dan dosis pupuk 238 kgN/ha terbukti meningkatkan bobot basah tanaman karena unsur hara dengan dosis cukup dapat diserap tanaman secara optimal. Menurut Fahrurrozi *et al.* (2009) yang menyatakan bahwa penggunaan mulsa plastik dapat mengurangi pencucian dan penguapan hara N dari dalam tanah, mencegah terjadinya infiltrasi air hujan secara berlebihan dan perkolasi air tanah.

3.3. Bobot Kering Tanaman

Hasil analisis ragam pada bobot kering tanaman brokoli menunjukkan bahwa perlakuan jenis mulsa dan dosis N berbeda berpengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman. Terdapat pengaruh interaksi antara jenis mulsa dan dosis N berbeda terhadap bobot kering tanaman (Tabel 3).

Tabel 3. Rerata Bobot Kering Tanaman Brokoli pada Berbagai Jenis Mulsa dan Dosis N

Jenis Mulsa	Dosis Nitrogen Pupuk Kandang Sapi (kg N/ha)				Rerata
	0 (P0)	238 (P1)	317 (P2)	396 (P3)	
	----- (g) -----				
Tanpa Mulsa (M0)	36,2 ^e	140,7 ^{ab}	125 ^{abc}	106,6 ^{cd}	102,1 ^b
Mulsa Jerami Padi (M1)	47,4 ^e	133,3 ^{ab}	123,7 ^{bc}	128,3 ^{abc}	108,2 ^b
Mulsa Plastik Hitam Perak (M2)	89,7 ^d	149,7 ^a	115,8 ^{bc}	127,3 ^{abc}	120,6 ^a
Rerata	57,8 ^c	141,2 ^a	121,5 ^b	120,7 ^b	

*superskrip berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$).

Sumber : Data sekunder penelitian, 2020

Data pada Tabel 3. menunjukkan bahwa perlakuan mulsa plastik hitam perak (M2) berbeda nyata terhadap perlakuan tanpa mulsa (M0), perlakuan mulsa jerami padi (M1) tidak berbeda nyata terhadap perlakuan kontrol (M0). Penggunaan mulsa plastik hitam perak nyata meningkatkan rerata hasil bobot kering tanaman sebesar 12,2% dan 18,12% berturut-turut terhadap perlakuan M1 dan M0. Hal tersebut diduga karena penggunaan mulsa plastik hitam perak sangat berperan dalam proses fotosintesis tanaman sehingga meningkatkan fotosintat tanaman brokoli. Hal ini sesuai pendapat Huda *et al.* (2015) bahwa penggunaan mulsa plastik hitam perak dapat meningkatkan laju fotosintesis suatu tanaman, sehingga menghasilkan bobot kering tanaman yang tinggi. Menurut Wasonowati (2009) bobot kering merupakan besarnya fotosintat yang dihasilkan selama masa pertumbuhan tanaman.

Perlakuan dosis 238 kgN/ha (P1), 317 kgN/ha (P2), dan 396 kgN/ha (P3) berbeda nyata terhadap perlakuan kontrol (P0). Perlakuan P2 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P3. Hasil rerata bobot kering paling tinggi adalah pada perlakuan P1 dengan rerata bobot kering tanaman sebesar 141,2 g. Perlakuan P1 diduga dapat meningkatkan bobot kering tanaman masing-masing sebesar 144,3%, 16,1%, 16,98% dibanding P0, P2, dan P3. Hal tersebut diduga karena perlakuan P1 telah mencukupi unsur hara yang dibutuhkan tanaman brokoli.

Tanaman menggunakan unsur N untuk membantu proses fotosintesis. Nitrogen menjadi bagian dari molekul klorofil yang mengendalikan kemampuan tanaman dalam melakukan fotosintesis dan berperan dalam menyusun klorofil, dimana unsur N berperan sebagai penyusun semua senyawa protein. Kekurangan N dapat mengganggu pertumbuhan vegetatif tanaman sehingga berdampak pada bobot kering tanaman. Hal

ini sesuai dengan Costa *et al.* (2014) bahwa jika ketersediaan hara N kurang mengakibatkan produktivitas tanaman tidak optimal, karena tanaman kekurangan bahan baku fotosintesis yang akan dirubah menjadi bahan kering tanaman. Peningkatan N tidak menambah bobot kering tanaman. Hal ini diduga karena N yang terlalu banyak diberikan akan mengganggu tanaman pada saat fase generatif. Akibat dosis N yang terlalu tinggi adalah produksi tanaman menjadi kurang baik dan mempengaruhi bobot kering tanaman. Menurut Wahyuningsih *et al.* (2015) dosis N yang terlalu banyak akan menyebabkan warna daun menjadi hijau gelap dan dapat mengurangi kadar air tanaman yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman sehingga tanaman mengalami penurunan hasil. Menurut Pramitasari *et al.* (2016) semakin tinggi dosis N yang diberikan (sampai batas optimum) maka jumlah klorofil yang terbentuk akan meningkat.

Penggunaan mulsa plastik hitam perak dapat menjaga kestabilan suhu tanah dan akan mengakibatkan proses fotosintesis dapat berjalan dengan optimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Setiyaningrum *et al.* (2019) bahwa apabila suhu iklim makro tidak stabil maka proses fisiologis terutama fotosintesis akan menurun dan berakibat pada penurunan bobot kering tanaman. Didukung oleh Khamid *et al.* (2019) bahwa mulsa plastik hitam perak dapat menurunkan laju evaporasi sehingga kadar lengas tanah dan kelembaban meningkat.

3.4. Bobot Ekonomis Bunga Brokoli

Hasil analisis ragam pada parameter bobot bunga brokoli menunjukkan bahwa perlakuan jenis mulsa dan dosis nitrogen yang berbeda berpengaruh nyata terhadap bobot bunga brokoli. Terdapat pengaruh interaksi antara jenis mulsa dan dosis nitrogen yang berbeda terhadap bobot bunga brokoli (Tabel 4).

Tabel 4. Rerata Bobot Bunga Brokoli pada Berbagai Jenis Mulsa dan Dosis Nitrogen

Jenis Mulsa	Dosis Nitrogen Pupuk Kandang Sapi (kg N/ha)				Rerata
	0 (P0)	238 (P1)	317 (P2)	396 (P3)	
	----- (g) -----				
Tanpa Mulsa (M0)	71 ^k	298 ^d	253 ^f	233 ^h	213,73 ^c
Mulsa Jerami Padi (M1)	98 ^j	309 ^c	283 ^e	248 ^g	234,5 ^b
Mulsa Plastik Hitam Perak (M2)	166 ⁱ	426 ^a	326 ^b	248 ^g	291,5 ^a
Rerata	111,67 ^d	344 ^a	287 ^b	243 ^c	

*superskrip yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$).
Sumber : Data sekunder penelitian, 2020

Data pada Tabel 4. menunjukkan bahwa perlakuan mulsa plastik hitam perak (M2) dan mulsa jerami padi (M1) berbeda nyata terhadap perlakuan tanpa mulsa (M0). Perlakuan M2 dan M1 masing-masing meningkatkan bobot bunga brokoli sebesar 36,4% dan 9,7% dengan perlakuan M0. Hasil bobot bunga brokoli paling tinggi adalah pada perlakuan M2. Hasil penelitian menunjukkan kesesuaian dengan Multazam *et al.* (2014) bahwa mulsa plastik hitam perak mampu meningkatkan bunga tanaman brokoli karena dapat meningkatkan proses fotosintesis yang menyebabkan meningkatnya bagian pertumbuhan tanaman dan ke bagian penyimpanan, seperti bobot segar tanaman dan diameter bunga. Disamping itu, mulsa plastik hitam perak menyerap 80,5% cahaya matahari yang datang dan akan dipantulkan dalam bentuk panas ke segala arah, dengan begitu mulsa plastik hitam perak dapat membantu meningkatkan hasil fotosintesis sehingga massa bunga yang dihasilkan juga akan lebih besar dibanding mulsa lain (Arpanto dan Soenyoto, 2018).

Data pada Tabel 4. menunjukkan bahwa pada dosis pupuk nitrogen 238 kgN/ha (P1), 317 kgN/ha (P2), dan 396 kgN/ha (P3) memberikan hasil berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap perlakuan pupuk kandang sapi 0 kgN/ha (P0). Masing-masing perlakuan menunjukkan hasil berbeda nyata terhadap bobot bunga

brokoli. Perlakuan pupuk kandang sapi dengan dosis 238 kgN/ha (P1) menghasilkan bobot bunga brokoli tertinggi dibanding dengan perlakuan lainnya (344 g vs 287 g vs 243 g vs 111,67 g). Serapan unsur hara yang dilakukan oleh tanaman selama fase vegetatif dan generatif sangat mempengaruhi hasil produksi tanaman brokoli. Ketersediaan unsur hara bersifat kritis karena unsur hara mutlak harus tersedia bagi tanaman dengan unsur hara yang sangat spesifik dan tidak tergantikan oleh unsur lainnya serta dalam jumlah yang cukup. Kekurangan unsur hara N akan menghambat pertumbuhan vegetatif tanaman yang akan mempengaruhi pertumbuhan generatif tanaman. Salah satu organ reproduksi tanaman brokoli adalah bunga yang juga merupakan produk utama dari tanaman brokoli. Hal ini sesuai dengan pendapat Lestari (2016) bahwa penambahan pupuk kandang sapi pada dosis yang tepat akan mencukupi kebutuhan unsur hara N, P, K dalam tanah sehingga tanaman dapat melakukan pertumbuhan secara vegetatif dengan optimal, ketika pertumbuhan vegetatif sudah baik maka akan berpengaruh pada pembentukan bunga. Hal tersebut didukung oleh Wasonowati (2009) bahwa unsur hara nitrogen yang diserap tanaman dapat membantu merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman secara optimal sehingga akan menyebabkan pertumbuhan generatif tanaman juga meningkat sehingga tanaman dapat menghasilkan bunga yang bagus. Akan tetapi jika dosis nitrogen terlalu tinggi maka akan mengakibatkan tanaman mengalami masa pertumbuhan vegetatif yang lebih lama sehingga menghambat pembungaan.

Data pada Tabel 4. Menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan penggunaan mulsa dengan perlakuan dosis nitrogen pupuk kandang sapi pada parameter bobot bunga brokoli. Hara nitrogen sangat dibutuhkan oleh tanaman pada saat fase vegetatif tanaman sehingga ketika masa vegetatif sangat bagus akan menyebabkan fase generatif yang optimal, dalam hal ini pembungaan tanaman. Sesuai dengan pendapat Pinem *et al.* (2014) bahwa penyediaan nitrogen dengan dosis yang tepat mempunyai pengaruh utama terhadap pembungaan dan hasil bunga pada tanaman, selanjutnya bunga menjadi organ yang dominan sebagai tempat penyimpanan karbohidrat. Hal ini didukung oleh pendapat Damanik *et al.* (2011) bahwa unsur hara nitrogen berpengaruh langsung terhadap sintesis karbohidrat didalam sel tanaman. Penggunaan mulsa plastik hitam perak diduga meningkatkan produksi bobot bunga brokoli dibanding mulsa jenis lainnya. Hal ini diduga karena penggunaan mulsa plastik hitam perak memungkinkan tanaman untuk mendapatkan unsur hara secara optimal karena tidak ada persaingan unsur hara dari gulma. MPHP juga dapat meningkatkan hasil fotosintesis tanaman karena warna perak pada mulsa dapat memantulkan cahaya matahari sehingga daun dapat melakukan fotosintesis dengan optimal, sesuai dengan Regal *et al.* (2017) bahwa warna hitam pada mulsa plastik dapat menghambat pertumbuhan gulma dan jamur di dalam tanah. Darmawan *et al.* (2014) menyatakan bahwa warna perak pada mulsa dapat memantulkan sinar matahari, sinar pantulan dari mulsa plastik akan berdampak pada proses fotosintesis karena seluruh sisi daun secara merata terkena sinar matahari sehingga proses fotosintesis dapat berlangsung pada kedua sisi daun. Penerapan MPHP diduga juga dapat meminimalisir terjadinya penguapan unsur hara dalam tanah maupun pada pupuk yang diterapkan sehingga tanaman mendapatkan unsur hara yang dibutuhkan. Tanaman brokoli yang memperoleh unsur hara cukup akan menghasilkan produksi bunga yang baik, sesuai dengan Adnan *et al.* (2020) bahwa mulsa plastik dapat mengurangi resiko kehilangan sebagian unsur hara dalam pupuk dari penguapan maupun pencucian unsur hara oleh air hujan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kombinasi mulsa plastik hitam perak dan pupuk kandang sapi setara dengan dosis 238 kgN/ha dapat direkomendasikan untuk diterapkan dalam budidaya brokoli.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Adnan., M. Jamil., dan Safrizal. 2020. Pemanfaatan lahan kering tadah hujan pada budidaya jagung manis melalui teknologi MPHP di desa Buket Drien Kabupaten Aceh Timur. *J. Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*. 2 (1) : 212 – 220.
- Amilah, S. 2012. Penggunaan berbagai media tanam terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman brokoli (*Brassica oleracea* var. *Italica*) dan baby kailan (*Brassica oleracea* var. *Alboglabra baley*). *Wahana*. 59 (2) : 10 - 16.
- Arafah, S.M. 2013. Aplikasi macam dan dosis pupuk kandang pada tanaman kentang. *J. Gamma*. 8 (2) : 80-85.
- Arpanto, R., dan E. Soenyoto. 2018. Pengaruh jenis mulsa dan dosis pupuk NPK mutiara terhadap terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kubis bunga (*Brassica oleracea* L.) varietas PM 126 F1. *J. Ilmiah Hijau Cendekia*. 3 (1) : 58 – 63.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2016. Jawa Tengah dalam angka. Jakarta : Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Costa, J.D.A., Muddarisna, N., dan J. Rahayu. 2014. Pengaruh dosis pupuk kandang sapi dan pupuk npk terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman brokoli (*Brassica oleracea* L.). *Primordia*. 10 (2) : 43 – 64.
- Damanik, M. M. B., Bachtiar, E. H., Fauzi, Sarifuddin, dan Hamidah, H. 2011. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. USU Press. Medan.
- Darmawan, I. G. P., I. D. N. Nyana dan I. G. A. Gunadi. 2014. Pengaruh penggunaan mulsa plastik terhadap hasil tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) di luar musim di desa kerta. *J. Agroekoteknologi Tropika*. 3 (3) : 148-157.
- Dewi, E.S. 2012. Pengaruh kombinasi sumber nitrogen terhadap pertumbuhan hasil jagung. *J. Agropet*. 9 (1) : 1 – 12.
- Fahrurrozi., I. Tarmizi, dan B. Hermawan. (2009) Evaluasi berbagai dosis nitrogen untuk teknik produksi tanaman cabai yang menggunakan mulsa. *J. Bionatura*. 11 (2) : 147 – 154.
- Gad, N. dan M. R. A. El-Moez. 2011. Broccoli growth, yield quantity and quality as affected by cobalt nutrition. *J. Agric. Biol. N. Am*. 2 (2) : 226 - 231.
- Harjanti, R, A., Tohari, dan S. N. H. Utami. 2014. Pengaruh takaran pupuk nitrogen dan silika terhadap pertumbuhan awal (*saccharum officinarum* L.) pada inceptisol. *Vegetalika*. 3 (2) : 35 – 44.
- Huda, M. N., Sunaryo, dan R. Soelistyono. 2015. Kajian thermal unit akibat pengaruh kerapatan tanaman dan mulsa plastik hitam perak pada tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *J. Produksi Tanaman*. 3 (1) : 56 – 64.
- Khamid, M.B.R., F.M. Bayfurqon, dan N.W.Saputro. 2019. Uji pertumbuhan dan hasil tanaman timun apel (*Cucumis* Sp.) dengan penggunaan mulsa plastik dan mulsa alami. *J. Agrotek Indonesia*. 4 (1): 21-25.
- Kholifah, S, dan M. D . Maghfoer. 2019. Respon tanaman kubis bunga (*Brassica oleracea* var. *Botrytis* L.) terhadap aplikasi pupuk nitrogen dan pupuk kandang kambing. *J. Produksi Tanaman*. 7 (8) : 1451 – 1460.
- Laksono, R.A. (2016). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea* L. var. *Botrytis* subvar. *Cauliflora* DC.) Kultivar Orient F1 Akibat Jenis Mulsa dan Dosis Bokashi. *Jurnal Agrotek Indonesia (Indonesian Journal of Agrotech)*. 1(2) : 81 – 89.
- Lestari, E, B. 2016. Pengaruh kombinasi pupuk kandang sapi dan abu sabut kelapa sebagai pupuk utama dalam budidaya tanaman brokoli (*Brassica oleracea* L.). *Journal of Agro Science*. 4 (2) : 95 – 100.
- Lidyawati, R. 2019. Suplai nitrogen terhadap pertumbuhan, hasil, kadar gula total kubis bunga (*Brassica oleraceai sp.*) dan residu nitrogen mineral di dalam tanah. *J. Agribios* : 1 – 10.
- Multazam, M, A., A. Suryanto, dan N. Herlina. 2014. Pengaruh macam pupuk organik dan mulsa pada tanaman brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*). *J. Produksi Tanaman*. 2 (2) : 154 – 161.
- Pinem, D, Y, F., T. Irmansyah, dan F. E. Sitepu. 2014. Respons pertumbuhan dan produksi brokoli terhadap pemberian pupuk kandang ayam dan jamur pelarut fosfat. *J. Agroteknologi*. 3 (1) : 198 – 205.
- Pramitasari, H. E., T. Wardiyati, dan M. Nawawi. 2016. Pengaruh dosis pupuk nitrogen dan tingkat kepadatan tanaman terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan ((*Brassica oleracea* L.). *J. Produksi Tanaman*. 4 (1) : 49 – 56.
- Prasetyo, R. A., A. Nugroho, J. Moenandir. 2014. Pengaruh sistem olah tanah dan berbagai mulsa organik pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) var Grobogan. *J. Produksi Tanaman*. 1 (6) : 486-495.

- Pujiswanto, H, dan D. Pangaribuan. 2008. Pengaruh dosis pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi buah tomat. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II. Universitas Lampung.
- Regal, M., Fathurrahman dan Z. Basri. 2017. Pengaruh sungkup dan mulsa terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium Ascalonicum* L.) kultivar napu. *J. Agroteknis*. 5 (1) : 46-52.
- Rochman, A, S., A. Suryantom, dan Y. Sugito. 2017. Pengaruh dosis pupuk kandang dan varietas pada hasil tanaman brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*). *J. Produksi Tanaman*. 5 (8) : 1250 – 1256.
- Setyaningrum, A. A., A. Darmawati, dan S. Budiyanto. 2019. Pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleracea*) akibat pemberian mulsa jerami padi dengan takaran yang berbeda. *J. Agro Complex*. 3 (1) : 75 – 83.
- Sudjianto, U., dan V. Kristiani. 2009. Studi pemulsaan dan dosis NPK pada hasil buah melon. *J. Sains dan Teknologi*. 2(2) : 1-7.
- Utama, H.N., H.T.Sebayang, dan T. Sumarni. 2013. Pengaruh lama penggunaan mulsa dan pupuk kandang pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays*L.) varietas potre koneng. *J. Produksi Tanaman*. 1 (4) : 293-298.
- Utomo, M.D.C., A. Suryanto, dan M. Baskara. 2017. Penggunaan berbagai jenis mulsa untuk meningkatkan produksi brokoli (*Brassica oleracea* L.). *J. Produksi Tanaman*. 5 (1) : 100 -107
- Wasonowati, C. 2009. Kajian saat pemberian pupuk dasar nitrogen dan umbi bibit pada tanaman brokoli (*Brassica oleraceae* L.). *Agrovigor* 2 (1) : 14-22.
- Wahyuningsih, I., A. Suryanto, dan Koesriharti. 2015. Pengaturan interval pemberian air dan dosis nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L. var. *alboglabra*) varietas nova. *J. Produksi Tanaman*. 3 (4) : 338 – 344.
- Zuyasna, Halimursyidah, dan C. Saputra. 2010. Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair super bionic dan varietas kacang tanah terhadap pertumbuhan dan hasil. *Agrista*. 14 (3) : 86-91.