

Laju Pertumbuhan dan Produksi Jintan Hitam (*Nigella sativa* L.) dengan Aplikasi Pupuk Kandang Sapi dan Fosfat Alam

Growth Rates and Production of Black Cumin (*Nigella sativa* L.) with Cow manure and Rock Phosphate Application

Taopik Ridwan^{1*}, Munif Ghulamahdi², dan Ani Kurniawati²

¹Pusat Studi Biofarmaka LPPM Institut Pertanian Bogor

Jl. Taman Kencana No 3 Kampus IPB Taman Kencana Bogor 16128, Indonesia

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
(Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680, Indonesia

Diterima 5 Desember 2013/Disetujui 20 Februari 2014

ABSTRACT

Black cumin (*Nigella sativa* L.) is a medicinal plant and spices belongs to the Ranunculaceae family. Black cumin seed contains some secondary compounds and rich in nutrition that are beneficial to health. The objective of this research was to investigate the effect of organic fertilizer rates on plant growth and production of black cumin (*Nigella sativa* L.). This research was conducted at Manoko Lembang, Bandung Barat from October 2012 to January 2013. The experiment was arranged in a randomized complete block design with three replications. The treatment consists of two factors, i.e. cow manure and rates of rock phosphate. Rates of cow manure applied were 0, 10, 20, and 30 ton ha⁻¹, and rates of rock phosphate were 0, 40, 80, and 120 kg P₂O₅ ha⁻¹. The results showed that cow manure increased plant height, leaf number, branch number, flower number, fresh weight and dry weight of branch, leaf and total plant weight. Rock phosphate fertilizer increased leaf area and leaf area index of plant. Fertilizers that can efficiently increase production was 10 tons cow manure ha⁻¹ and 40 kg P₂O₅ ha⁻¹.

Keywords: cow manure, growth, *Nigella sativa* L, production, rock phosphate

ABSTRAK

Jintan hitam (*Nigella sativa* L.) merupakan tanaman obat dan rempah termasuk famili Ranunculaceae. Biji jintan hitam mengandung beberapa senyawa sekunder dan memiliki nilai nutrisi tinggi yang bermanfaat untuk kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari respon pertumbuhan tanaman dan produksi jintan hitam pada taraf dosis pupuk organik. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Manoko Lembang, Bandung Barat. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok faktorial dengan tiga ulangan. Perlakuan terdiri atas dua faktor pemupukan yaitu pupuk kandang sapi dan fosfat alam. Pemupukan kandang sapi terdiri atas empat taraf dosis yaitu 0, 10, 20 dan 30 ton ha⁻¹. Pemupukan fosfat alam terdiri atas empat taraf dosis yaitu 0, 40, 80, 120 kg P₂O₅ ha⁻¹. Hasil percobaan menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, jumlah bunga, bobot basah dan bobot kering batang, daun dan bobot total. Fosfat alam mampu meningkatkan luas daun dan indeks luas daun. Dosis pupuk yang efisien dapat meningkatkan produksi adalah 10 ton pupuk kandang sapi ha⁻¹ dan 40 kg P₂O₅ ha⁻¹.

Kata kunci: pupuk kandang sapi, fosfat alam, pertumbuhan, produksi, *Nigella sativa* L

PENDAHULUAN

Jintan hitam (*Nigella sativa* L.) merupakan salah satu tanaman obat, termasuk famili *Ranunculaceae*, yang telah digunakan selama ribuan tahun sebagai obat dan rempah (Salem, 2005). Tanaman ini merupakan tanaman introduksi sehingga keberadaannya belum banyak diketahui masyarakat. Total pemakaian jintan hitam dalam industri

besar dan menengah dalam setahun adalah 144.817 kg (Wahyuni, 2009). Saat ini penelitian tentang budidaya jintan hitam di Indonesia masih kurang. Oleh sebab itu, peluang pengembangan tanaman ini di Indonesia masih sangat luas.

Upaya peningkatan produksi tanaman dapat dilakukan dengan meningkatkan bobot basah dan bobot kering tanaman terutama bobot kering kapsul dan hasil biji melalui pemupukan. Penggunaan pupuk kandang sapi dan fosfat alam pada percobaan ini diharapkan dapat memperbaiki kondisi tanah sehingga dapat menyediakan unsur hara untuk perkembangan tanaman jintan hitam. Valadabadi dan Farahani (2011) melaporkan bahwa pemberian pupuk

* Penulis untuk korespondensi. e-mail: fikridwan@gmail.com

kandang 20 ton ha⁻¹ dan *azotobacter* nyata meningkatkan tinggi tanaman, biomassa, hasil biji, bobot kering kapsul dan minyak atsiri jintan hitam. Penambahan bahan organik juga dapat meningkatkan P tersedia pada tanah dan serapan P tanaman jagung (Djuniwati *et al.*, 2003).

Fosfat alam diharapkan dapat menjadi sumber P untuk meningkatkan produksi biji jintan hitam. Keuntungan menggunakan fosfat alam adalah mengandung hara Ca, Mg dan hara mikro sera cocok untuk tanah masam, sedangkan kelemahannya adalah kadar dan kelarutan P₂O₅ bervariasi, respons tanaman sangat dipengaruhi sifat tanah, tanaman, lingkungan dan cara aplikasi serta mengandung logam berat cukup tinggi (Hartatik, 2011). Unsur P secara agronomis diketahui berperan dalam pembentukan biji, percepatan pematangan biji, mempengaruhi kualitas biji dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit (Onasanya *et al.*, 2009). Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari respon pertumbuhan tanaman dan produksi jintan hitam pada taraf dosis pupuk kandang dan fosfat alam yang diberikan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan mulai Oktober 2012 sampai Januari 2013. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Balitro Manoko Lembang, Kabupaten Bandung Barat. Kebun percobaan terletak pada 6°48'25,41" LS, 107°36'50,66" BT pada ketinggian 1301.5 m dpl dengan jenis tanah andosol dan suhu rata-rata 20-27 °C. Bahan yang digunakan adalah pupuk kandang sapi, fosfat alam, benih jintan hitam dan polibag serta alat ukur berupa penggaris, timbangan sartorius, LI-3100 area meter dan oven. Sumber bahan tanaman berasal dari hasil perbanyakan biji.

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial. Perlakuan terdiri atas dua faktor yaitu pupuk kandang sapi dan fosfat alam. Pemupukan dengan pupuk kandang sapi terdiri atas empat taraf, yaitu 0, 10, 20, dan 30 ton ha⁻¹. Pemupukan fosfat alam terdiri atas empat taraf, yaitu 0, 40, 80, dan 120 kg P₂O₅ ha⁻¹ sehingga terdapat 16 kombinasi perlakuan. Tiap perlakuan diulang tiga kali sehingga terdapat 48 satuan percobaan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam (uji F) pada taraf 5%. Jika perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf 5% dengan program SAS versi 9.0.

Sebelum disemai, benih direndam terlebih dahulu dalam air selama 12 jam kemudian ditiriskan dan disemai pada bak semai yang berisi campuran tanah dan pupuk kandang (1:1) (v/v). Selama pembibitan dilakukan penyiraman secara teratur untuk menjaga kelembaban dengan menggunakan *sprayer*. Periode pembibitan dilakukan selama empat minggu sampai tanaman membentuk dua daun sempurna. Pupuk diberikan sesuai dengan perlakuan pada saat pengisian tanah pada polibag ukuran 20 cm x 25 cm. Pemberian perlakuan pupuk kandang sapi dan fosfat alam dilakukan dua minggu sebelum pindah tanam.

Bibit tanaman dipindahkan ke polibag yang telah diberi pupuk sesuai dengan perlakuan. Pengamatan dimulai

2 minggu setelah tanam (MST). Peubah pertumbuhan yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun (LD) diukur dengan *leaf area meter*, indeks luas daun (ILD) diperoleh dengan membandingkan luas daun per satuan luas polibag, bobot basah dan bobot kering setiap pengamatan dengan cara menimbang per satuan tanaman yang dihasilkan. Analisis pertumbuhan tanaman menggunakan metode Masarovicova (1997) yaitu laju tumbuh relatif (LTR) diperoleh dengan cara membandingkan bobot kering tanaman per satuan waktu tertentu, nisbah luas daun (NLD) diperoleh dengan membandingkan luas daun terhadap bobot kering tanaman, dan laju asimilasi bersih (LAB) diperoleh dengan membandingkan bobot kering tanaman pada saat tertentu per satuan luas. Peubah hasil yang diamati pada waktu panen: jumlah biji per kapsul dan bobot 1,000 biji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum

Tanah yang digunakan untuk penelitian tergolong agak masam dengan pH (H₂O) sebesar 6.19. dan KTK yang terdapat di dalamnya sangat tinggi yaitu 41.29 sehingga kekuatan mengikat atau menukarkan unsur hara sangat tinggi (Tabel 1). Sumbangan hara bagi tanaman dari pupuk kandang sapi yaitu 1.52% N, 0.64% P, 0.56% K, C/N rasio sebesar 17 sedangkan sumbangan dari fosfat alam yaitu 0.03% N, 2.87% P₂O₅ total dan 0.97% P₂O₅ larut dalam asam sitrat 2%.

Tabel 1. Karakteristik tanah yang digunakan dalam penelitian di Kebun Percobaan Balitro Manoko Lembang, Kaupaten Bandung Barat

Ciri-ciri tanah	Kadar	Kriteria *)
pH (H ₂ O)	6.19	Agak masam
C Organik (%)	5.57	Sangat tinggi
N Total (%)	0.50	Sedang
P Bray I tersedia (ppm)	10.09	Sangat rendah
Susunan kation		
Ca (cmol kg ⁻¹)	11.85	Tinggi
Mg (cmol kg ⁻¹)	2.19	Tinggi
K (cmol kg ⁻¹)	1.03	Sangat tinggi
Na (cmol kg ⁻¹)	0.15	Rendah
KTK (cmol kg ⁻¹)	41.29	Sangat tinggi
Kejenuhan basa (%)	36.86	Rendah
Al-dd (cmol kg ⁻¹)	0.32	Sangat rendah
Tekstur (%)		
Pasir	72.29	Pasir
Debu	19.27	
Liat	8.44	

Sumber: Hasil analisis laboratorium Balitro (2012); *) Kriteria Pusat Penelitian Tanah Bogor (1983)

Secara umum tanaman tidak mengalami serangan hama dan penyakit, sehingga tidak terlihat kerusakan pada tanaman jintan hitam. Gulma yang tumbuh dominan di sekitar tanaman jintan hitam adalah gulma teki dan semanggi. Pertumbuhan tanaman kurang seragam diduga karena tanaman belum beradaptasi.

Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun

Pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pada umur 6 dan 8 MST (Tabel 2). Tinggi tanaman jintan hitam ini (23 cm) belum optimal bila dibandingkan dengan tanaman yang tumbuh di kawasan Mediterania, berkisar 32.1-100 cm (Tuncurk *et al.*, 2005; Malhotra dan Vashishtha, 2008; Valadabadi dan Farahani, 2011; Tuncurk *et al.*, 2011; Shah

dan Tak, 2011, Hendawy *et al.*, 2012; El-Mekawy, 2012).

Serapan hara oleh jintan hitam terutama dari pupuk kandang sapi mulai terjadi pada umur 6 MST, hal ini diduga pada saat umur 6 MST unsur hara sudah mulai tersedia untuk pertumbuhan tanaman sekaligus untuk cadangan makanan pada fase generatif karena pada umur 7-8 MST tanaman sudah mulai berbunga. Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian Santosa (2003) dan Tripatmasari (2008) yang menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi nyata meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun pada tanaman lidah buaya dan daun dewa. Serapan fosfat alam oleh tanaman jintan hitam tidak terlihat pengaruhnya pada pertumbuhan tinggi tanaman maupun jumlah daun. Hal tersebut karena fosfat alam sebagai sumber fosfor diduga belum tersedia bagi tanaman karena sifatnya yang lambat tersedia bagi tanaman.

Tabel 2. Tinggi tanaman dan jumlah daun jintan hitam pada berbagai perlakuan pemupukan pada umur 2, 4, 6, 8 dan 10 MST

Perlakuan	Umur (MST)				
	2	4	6	8	10
Tinggi tanaman (cm)					
Pupuk kandang sapi (ton ha ⁻¹)					
0	1.5	3.92	9.13b	13.88c	20.46b
10	1.6	4.38	11.07b	16.29b	21.08ab
20	1.7	4.38	13.29a	17.33b	21.17ab
30	1.5	4.42	13.65a	19.29a	23.00a
Fosfat alam (kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)					
0	1.6	4.25	11.54	17.17	22.13
40	1.5	4.04	11.94	16.63	20.55
80	1.6	4.42	12.15	16.88	21.38
120	1.6	4.38	11.50	16.13	21.05
KK (%)	13.80	16.55	18.80	13.33	12.39
Jumlah daun (helai)					
Pupuk kandang sapi (ton ha ⁻¹)					
0	2.0	3.6	7.8bc	8.3c	13.2
10	2.1	4.1	7.3c	10.0bc	14.1
20	2.2	4.1	9.3a	12.2a	14.3
30	2.1	4.2	9.0ab	11.6ab	14.8
Fosfat alam (kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)					
0	2.0	3.8	7.9	9.7b	13.2
40	2.2	3.8	8.5	9.7b	13.2
80	2.2	4.1	8.7	10.9ab	14.8
120	2.1	4.2	8.3	11.8a	15.3
KK (%)	12.4	21.3	19.1	20.6	28.6
Interaksi	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT 5%; tn = tidak nyata; KK = koefisien keragaman

Tabel 3. Jumlah cabang dan jumlah bunga jintan hitam pada berbagai perlakuan pada umur 8 MST

Perlakuan	Jumlah cabang	Jumlah bunga
.....(buah).....		
Pupuk kandang sapi (ton ha ⁻¹)		
0	1.9c	1.1b
10	2.2bc	1.6a
20	2.8ab	1.6a
30	3.3a	1.7a
Fosfat alam (kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)		
0	2.3	1.5
40	2.8	1.5
80	2.4	1.3
120	2.4	1.6
KK (%)	33.9	28.0
Interaksi	tn	tn

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT 5%; tn = tidak nyata; KK = koefisien keragaman

Jumlah Cabang dan Jumlah Bunga

Pupuk kandang sapi mempengaruhi jumlah cabang dan jumlah bunga pada umur 8 MST. Pemberian pupuk kandang sapi 30 ton ha⁻¹ nyata meningkatkan jumlah cabang dan jumlah bunga dibandingkan dengan kontrol (Tabel 3). Hal ini diduga pada 8 MST hara cukup tersedia terutama dari pupuk kandang sapi, sehingga mampu dimanfaatkan tanaman jintan hitam untuk pertumbuhan jumlah cabang dan jumlah bunga. Jumlah cabang dan jumlah bunga pada saat 8 MST sebanyak 1-2 buah per tanaman. Menurut Malhotra dan Vashishtha (2008) jintan hitam 50% berbunga pada 72-82 hari setelah semai. Jumlah cabang dan jumlah bunga pun sama halnya dengan tinggi tanaman memiliki jumlah belum optimal (3.33 cabang dan 1.67 buah) bila dibandingkan dengan di habitat aslinya yang berkisar antara 4-30 cabang (Tunçturk *et al.*, 2005; Malhotra dan Vashishtha, 2008; Rabbani *et al.*, 2011; Tunçturk *et al.*, 2011; Hendawy *et al.*, 2012; El-Mekawy, 2012) dan 20-34 bunga (Balakrishnan dan Gupta, 2011). Pertumbuhan dan pembungaan pada tanaman artemisia di daerah tropis akan lebih cepat karena perubahan lingkungan tumbuh antara lain tingginya suhu dan intensitas cahaya, serta penyinaran matahari yang pendek (< 13 jam/hari) (Gusmaini dan Nurhayati, 2007).

Luas Daun (LD) dan Indeks Luas Daun (ILD)

Fosfat alam nyata meningkatkan LD dan ILD pada umur 6, 8 dan 10 MST (Tabel 4). Perlakuan fosfat alam 80 kg P₂O₅ ha⁻¹ memberikan nilai tertinggi pada LD (7.04 cm²) dan ILD (0.075) sedangkan terendah terdapat pada tanpa pemberian P₂O₅ dengan nilai LD (4.32 cm²) dan

ILD (0.024). Defisiensi fosfor dapat mengurangi jumlah daun dan mereduksi luas permukaan daun (Camacho *et al.*, 2002). Nilai LD per tanaman jintan hitam hasil penelitian di atas masih sangat rendah (16.87 cm²) bila dibandingkan dengan hasil penelitian di India yang berkisar antara 170.6-692 cm² (Shah dan Samiullah, 2007; Shah dan Tak, 2011; Shah, 2011).

Nisbah Luas Daun (NLD)

Nisbah luas daun (NLD) tidak dipengaruhi oleh pupuk kandang sapi dan fosfat alam pada pengamatan umur 4-10 MST (Tabel 5). Nilai NLD pada tanaman jintan hitam semakin menurun dengan meningkatnya umur tanaman. Penurunan NLD diduga karena pertambahan luas daun yang rendah dan efisiensi fotosintesis daun rendah sehingga menghasilkan bahan kering yang rendah. Hal yang sama terjadi pada tanaman daun dewa, nilai NLD menurun seiring dengan meningkatnya umur tanaman pada kondisi periode pencahayaan (Ghulamahdi *et al.*, 2008). ILD meningkat dengan meningkatnya umur tanaman, sehingga daun menjadi banyak. Menurut Nirwan (2007) intensitas cahaya rendah akan menghambat peningkatan jumlah sel sehingga daun tanaman daun dewa semakin tipis.

Laju Tumbuh Relatif (LTR) dan Laju Asimilasi Bersih (LAB)

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 6, LTR dan LAB tidak dipengaruhi pupuk kandang sapi dan fosfat alam. Peningkatan LTR dan LAB yang pesat diduga terjadi pada awal pertumbuhan mulai 2-6 MST (56-87 hari setelah semai). Menurut Halvin *et al.* (2005) pupuk kandang sebagai sumber N diperlukan tanaman untuk pertumbuhan vegetatif tanaman dan meningkatkan laju fotosintesis tanaman. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Shah dan Tak (2011) yang menyatakan bahwa LTR dan LAB meningkat pada 70 hari setelah semai. Nilai LTR dan LAB sejak umur 6-10 MST cenderung menurun, seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Menurut Nirwan (2007) peningkatan asimilat pada awal pertumbuhan sangat pesat, tetapi menurun dan konstan dengan bertambahnya umur tanaman pada daun dewa.

Bobot Basah dan Bobot Kering Tanaman

Peningkatan bobot basah dan bobot kering tajuk dan bobot total tanaman pada umur 6 MST secara nyata dipengaruhi oleh perlakuan pupuk kandang sapi. Bobot basah tajuk (0.216 g), bobot kering tajuk (0.03 g), bobot basah total (0.313 g) dan bobot kering total (0.042 g) tertinggi untuk perlakuan pupuk kandang sapi dosis 30 ton ha⁻¹ dan terendah terdapat pada perlakuan kontrol (Tabel 7). Rendahnya bobot basah dan bobot kering pada tanaman jintan hitam diduga disebabkan oleh belum teradaptasinya tanaman di iklim tropis. Menurut Hartini (2006) tanaman bisa beradaptasi apabila sudah mengalami berbagai pergantian musim sehingga dapat diyakinkan bahwa

Tabel 4. Luas daun (LD) dan indeks luas daun (ILD) jantan hitam pada berbagai perlakuan pemupukan pada umur 4, 6,8 dan 10 MST

Perlakuan	Umur (MST)			
	4	6	8	10
.....Luas daun (cm ²).....				
Pupuk kandang sapi (ton ha ⁻¹)				
0	1.50b	4.51	9.35	13.34
10	1.84ab	4.97	10.09	13.78
20	1.96ab	5.80	10.75	15.79
30	2.64a	6.03	11.78	16.87
Fosfat alam (kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)				
0	1.85	4.32b	8.72b	12.39b
40	2.06	4.85b	9.18b	13.20b
80	2.06	7.04a	13.23a	18.50a
120	1.97	5.09b	10.85ab	15.69ab
KK (%)	22.54 ¹⁾	33.59	33.68	29.97
.....Indeks luas daun.....				
Pupuk kandang sapi (ton ha ⁻¹)				
0	0.009	0.026	0.053	0.075
10	0.010	0.028	0.057	0.078
20	0.015	0.033	0.061	0.089
30	0.011	0.034	0.066	0.095
Fosfat alam (kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)				
0	0.011	0.024b	0.049b	0.070b
40	0.012	0.028b	0.052b	0.074b
80	0.011	0.040a	0.075a	0.105a
120	0.011	0.029b	0.061ab	0.089ab
KK (%)	0.58 ¹⁾	33.50	33.78	29.97
Interaksi	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT 5%; tn = tidak nyata; ¹⁾= hasil transformasi $\sqrt{x + 0.5}$

Tabel 5. Nisbah luas daun (NLD) jantan hitam pada berbagai perlakuan pemupukan pada umur 4-10 MST

Perlakuan	Umur (MST)			
	4	6	8	10
.....cm ² g ⁻¹				
Pupuk kandang sapi (ton ha ⁻¹)				
0	132.64b	188.44ab	203.10	145.99
10	188.19ab	248.07a	189.56	110.83
20	233.55a	162.91b	145.98	129.18
30	158.51ab	162.95b	148.93	134.57
Fosfat alam (kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)				
0	196.23	192.20	163.00	117.53
40	182.99	172.95	169.39	123.49
80	174.78	229.02	213.97	158.40
120	158.89	168.19	141.21	121.15
KK (%)	29.30 ¹⁾	21.28 ¹⁾	25.39 ¹⁾	34.95
Interaksi	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT 5%; tn = tidak nyata; ¹⁾= hasil transformasi $\sqrt{x + 0.5}$

Tabel 6. Laju tumbuh relatif (LTR) dan laju asimilasi bersih (LAB) jintan hitam pada berbagai perlakuan pemupukan pada umur 4-6 MST, 6-8 MST dan 8-10 MST

Perlakuan	Umur (MST)		
	4-6	6-8	8-10
.....LTR (g hari ⁻¹).....			
Pupuk kandang sapi (ton ha ⁻¹)			
0	0.11899	0.09532	0.09428
10	0.11828	0.14463	0.10673
20	0.16153	0.11303	0.06390
30	0.15628	0.11431	0.05711
Fosfat alam (kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)			
0	0.12683	0.13113	0.08036
40	0.14304	0.10913	0.08095
80	0.13818	0.09182	0.08999
120	0.14703	0.13521	0.07073
KK (%)	4.89 ¹⁾	5.35 ¹⁾	4.78 ¹⁾
.....LAB (g cm ⁻² hari ⁻¹).....			
Pupuk kandang sapi (ton ha ⁻¹)			
0	0.0008450	0.0005592	0.0006017ab
10	0.0007150	0.0008950	0.0008125a
20	0.0011467	0.0010633	0.0004758b
30	0.0011292	0.0009508	0.0004192b
Fosfat alam (kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)			
0	0.0007742	0.0010192ab	0.0005817
40	0.0009567	0.0009217ab	0.0006000
80	0.0009408	0.0004608b	0.0005208
120	0.0011642	0.0010667a	0.0006067
KK (%)	0.07 ¹⁾	0.07 ¹⁾	0.04 ¹⁾
Interaksi	tn	tn	tn

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT 5%; tn = tidak nyata; ¹⁾= hasil transformasi $\sqrt{x + 0.5}$

Tabel 7. Bobot basah dan bobot kering akar, batang, daun dan bobot total jintan hitam pada berbagai taraf perlakuan pemupukan pada umur 6 MST

Perlakuan	BB akar	BK akar	BB batang	BK batang	BB daun	BK daun	BB total	BK total
.....g.....								
Pupuk kandang sapi (ton ha ⁻¹)								
0	0.078	0.011	0.065b	0.009b	0.050b	0.007b	0.193b	0.026b
10	0.055	0.007	0.072b	0.001b	0.057b	0.008b	0.185b	0.023b
20	0.090	0.012	0.108a	0.015a	0.093a	0.012a	0.292a	0.039a
30	0.088	0.012	0.111a	0.016a	0.105a	0.014a	0.313a	0.042a
Fosfat alam (kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)								
0	0.063	0.009	0.078	0.011	0.063	0.009	0.213	0.028
40	0.093	0.013	0.082	0.011	0.068	0.009	0.243	0.033
80	0.081	0.011	0.105	0.014	0.090	0.012	0.268	0.037
120	0.073	0.010	0.099	0.013	0.085	0.011	0.258	0.033
KK (%)			3.31 ¹⁾	0.53 ¹⁾	3.39 ¹⁾	0.53 ¹⁾	7.10 ¹⁾	1.39 ¹⁾
Interaksi			tn	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT 5%; BB = bobot basah; BK = bobot kering; tn = tidak nyata; ¹⁾= hasil transformasi $\sqrt{x + 0.5}$

tanaman tersebut sudah menyatu dengan lingkungan. Untuk mendukung supaya tanaman dapat beradaptasi salah satunya adalah memodifikasi lingkungan tumbuhnya. Koesmaryono *et al.* (2004) menyatakan bahwa salah satu upaya untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman soba yang merupakan tanaman subtropis adalah memodifikasi suhu tanah.

Jumlah Biji per Kapsul dan Bobot 1,000 Biji

Jumlah biji per kapsul dan bobot 1,000 biji tidak dipengaruhi oleh pupuk kandang sapi dan fosfat alam. Perlakuan pupuk kandang sapi 30 ton ha⁻¹ meningkatkan produksi biji per kapsul sebesar 28.4% dan bobot 1,000 biji sebesar 5.97% terhadap kontrol (Tabel 8). Fosfat alam 80 kg P₂O₅ ha⁻¹ menghasilkan produksi biji per kapsul sebesar 34.19% terhadap kontrol. Jumlah biji per kapsul dan bobot 1,000 biji tersebut belum menunjukkan hasil yang optimal bila dibandingkan dengan hasil penelitian di India, Pakistan dan Turki yang menghasilkan jumlah biji per kapsul berkisar antara 52-93 biji (Toncer dan Kizil, 2004; Talafih *et al.*, 2007; Tuncturk *et al.*, 2012) dan bobot 1,000 biji berkisar antara 2.26-3.21 g (Shah dan Samiullah, 2007; Rabbani *et al.*, 2011; Tuncturk *et al.*, 2012).

Tabel 8. Jumlah dan bobot 1,000 biji jintan hitam pada berbagai perlakuan pemupukan

Perlakuan	Jumlah (biji kapsul ⁻¹)	Bobot 1,000 biji (g)
Pupuk kandang sapi (ton ha ⁻¹)		
0	21.4b	2.01b
10	24.8ab	2.13ab
20	30.3a	2.29a
30	27.5ab	2.13ab
Fosfat alam (kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)		
0	22.4b	2.18
40	23.8ab	2.14
80	30.1a	2.12
120	27.8ab	2.11
KK (%)	28.26	11.76
Interaksi	tn	tn

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT 5%; tn = tidak nyata

KESIMPULAN

Pupuk kandang sapi 30 ton ha⁻¹ pada 8 MST mampu meningkatkan tinggi tanaman sebesar 38.97%, jumlah cabang sebesar 110.75% dan jumlah bunga sebesar 54.63% dibandingkan dengan kontrol. Fosfat alam 80 kg P₂O₅ ha⁻¹ pada 6 MST mampu meningkatkan luas daun sebesar 62.96% dan indeks luas daun sebesar 66.67%

dibandingkan dengan kontrol. Untuk efisiensi pemupukan, dosis optimum pupuk kandang sapi 10 ton ha⁻¹ dan fosfat alam 40 kg P₂O₅ ha⁻¹ dapat digunakan, karena mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi dan tidak berbeda nyata dengan dosis yang lebih tinggi. Tanaman jintan hitam menunjukkan peningkatan indeks luas daun dengan meningkatnya umur tanaman, tetapi menunjukkan penurunan nisbah luas daun, laju tumbuh relatif dan laju asimilasi bersih dengan meningkatnya umur tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

Balakrishnan, B.R., P. Gupta. 2011. Effect of pre-sowing seed treatment with kinetin on physiological parameters of *Nigella sativa* Linn. *Int. J. of Pharm. and Life Sci.* 2:1046-1049.

Camacho, R., E. Malavolta, J.G. Alves, T. Camacho. 2002. Vegetative growth of grain sorghum in response to phosphorous nutrition. *Scientia Agricola* 59:771-776.

Djuniwati, S., A. Hartono, L.T. Indryati. 2003. Pengaruh bahan organik (*Pueraria javanica*) dan fosfat alam terhadap pertumbuhan dan serapan P tanaman jagung (*Zea mays*) pada andisol Pasir Sarongge. *J. Tanah dan Lingkungan* 5:17-22.

El-Mekawy, M.A. 2012. Growth and yield of *Nigella sativa* L. plant influenced by sowing date and irrigation treatments. *American-Eurasian J. Agric. and Environ. Sci.* 12:499-505.

Ghulamahdi, M., S.A. Aziz, Nirwan. 2008. Peningkatan laju pertumbuhan dan kandungan flavonoid klon daun dewa (*Gynura pseudochina* (L.) DC) melalui periode pencahayaan. *Bul. Agron.* 36:40-48.

Gusmaini, H. Nurhayati. 2007. Potensi pengembangan budidaya *Artemisia annua* L. di Indonesia. *Perspektif* 6:57-67.

Halvin, J.L., J.D. Beaton, S.L. Tisdale, W.L. Nelson. 2005. *Soil Fertility and Fertilizers: An Introduction to Nutrient Management.* New Jersey (USA): Pearson Prentice Hall.

Hartatik, W. 2011. Fosfat alam sumber pupuk P yang murah. *Balai Penelitian Tanah.* Bogor. 33:10-12.

Hartini, S. 2006. Tumbuhan paku di Cagar Alam Sago Malintang, Sumatera Barat dan aklimatisasinya di Kebun Raya Bogor. *Biodiversitas.* 7:230-236.

Hendawy, S.F., S.E. EL-Sherbeny, M.S. Hussein, K.A. Khalid, G.M. Ghazal. 2012. Response of two species of black cumin to foliar spray treatments. *Aust. J. Basic and Appl. Sci.* 6:636-642.

- Koesmaryono, Y. Fibrianty, H. Darmasetiawan. 2004. Modifikasi suhu tanah untuk kesesuaian tumbuh tanaman soba (*Fagopyrum esculentum* Moench) di daerah iklim tropika basah. J. Agromet. 18:21-27.
- Malhotra, S.K., B.B. Vashishtha. 2008. Response of nigella (*Nigella sativa* L.) variety NRCSS AN 1 to different agro-techniques. J. of Spices and Aromatic Crops. 17:190-193.
- Masarovicova, E. 1997. Measurement of plant photosynthetic activity. p. 769-801. In M. Pessarakli (Eds.). Hand Book of Photosynthesis. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Nirwan. 2007. Produksi flavonoid daun dewa (*Gynura pseudochina* (L.) DC) asal kultur in vitro pada kondisi naungan dan pemupukan. Disertasi. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Onasanya, R.O., O.P. Aiyelari, A. Onasanya, S. Oikeh, F.E. Nwilene, O.O. Oyelakin. 2009. Growth and yield response of maize (*Zea mays* L.) to different rates of nitrogen and phosphorus fertilizers in Southern Nigeria. World J. of Agric. Sci. 5:400-407.
- Rabbani, M.A., A. Ghafoor, M.S. Masood. 2011. NARC-Kalonji: An early maturing and high yielding and variety of *Nigella sativa* released for cultivation in Pakistan. Pak. J. Bot. 43:191-195.
- Salem, M.L. 2005. Immunomodulatory and therapeutic properties of the *Nigella sativa* L. seed. Int. Immunopharmacology 5:1749-1770.
- Santosa, E. 2003. Pengaruh jenis pupuk organik dan mulsa terhadap pertumbuhan tanaman lidah buaya (*Aloe vera* Mill.). Bul. Agron. 31:120-125.
- Shah, S.H., Samiullah. 2007. Responses of black cumin (*Nigella sativa* L.) to applied nitrogen without gibberellic acid spray. World J. of Agric. Sci. 3:153-158.
- Shah, S.H. 2011. Giberellic acid induced amelioration of of salt stress in black cumin (*Nigella sativa* L.). Genetics and Plant Physiology 1:68-75.
- Shah, S.H., H.I. Tak. 2011. Evaluation of soaking and spray treatments with GA₃ to black cumin (*Nigella sativa* L.) in relation to growth, seed oil yield. Genetics and Plant Physiology 1:119-129.
- Talafih, K.A., N.I. Haddad, B.I. Hattar, K. Kharallah. 2007. Effect of some agricultural practices on the productivity of black cumin (*Nigella sativa* L.) grown under rainfed semi-arid conditions. Jordan J. of Agric. Sci. 3:385-397.
- Toncer, O., S. Kizil. 2004. Effect of seed rate on agronomic and technologic characters of *Nigella sativa* L. Int. J. Agri. Biol. 6:529-532.
- Tripatmasari, M. 2008. Pengaruh pemupukan dan waktu pemanenan terhadap produksi antosianin daun dan kuersetin umbi tanaman daun dewa (*Gynura pseudochina* (L.) DC). Tesis Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Tuncturk, M., Z. Ekin, D. Turkozu. 2005. Response of black cumin (*Nigella sativa* L.) to different seed rates growth, yield components and essential oil content. J. Agron. 4:216-219.
- Tuncturk, M., R. Tuncturk, B. Yildirim. 2011. The effects of varying phosphorus doses on yield and some yield components of black cumin (*Nigella Sativa* L.). Adv. in Environ. Biol. 5:371-374.
- Tuncturk, R., M. Tuncturk, V. Cifteci. 2012. The effects of varying nitrogen doses on yield and some yield components of black cumin (*Nigella Sativa* L.). Adv. in Environ. Biol. 6:855-858.
- Valadabadi, S.A., H.A. Farahani. 2011. Investigation of biofertilizers influence on quantity and quality characteristics in *Nigella sativa* L.. J. of Hort. and Forestry. 3:88-92.
- Wahyuni, S. 2009. Peluang budidaya dan manfaat jintan hitam (*Nigella sativa* L.) Puslitbangun. Bogor. 15:0853-8204.