

Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Ayam dan Jarak Tanam pada Pertumbuhan Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus* Bl. Miq.)

The Effect of Dose Chicken Manure and Plant Spacing On Growth of Java Tea (*Orthosiphon aristatus* Bl. Miq.)

Riskan Servira Maulana^{*)}, Sunaryo, dan Ellis Nihayati

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

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

ABSTRAK

Kumis kucing adalah tanaman tera tahunan yang dapat dimanfaatkan daun dan batangnya sebagai obat herbal seperti mengobati infeksi kandung kemih, radang ginjal, diuretik, dan lainnya. Permintaan kumis kucing dalam negeri cukup tinggi mencapai 20 ton tahun 2005. Akar yang tumbuh dari stek batang adalah akar serabut yang membutuhkan media tanam gembur. Pupuk kandang ayam mampu memperbaiki sifat fisik tanah dan memiliki kandungan hara N dan P yang tinggi. Pemanenan kumis kucing secara pangkas menyebabkan percabangan, pelebaran tajuk serta shading. Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari pengaruh jarak tanam dan dosis pupuk kandang ayam pada pertumbuhan dan hasil kumis kucing. Penelitian dilaksanakan bulan Maret – Mei 2017 di Dadaprejo, Junrejo, Batu. Alat dan bahan yang digunakan meliputi alsintan, kamera, meteran, timbangan dan stek batang kumis kucing serta pupuk kandang ayam. Penelitian dirancang acak kelompok secara faktorial dengan 4 kali pengulangan. Faktor pertama adalah jarak tanam terdiri 2 taraf (J1 : 30 cm x 30 cm); (J2: 40 cm x 40 cm). Faktor kedua adalah dosis pupuk kandang ayam terdiri 4 taraf (D1: 5 t ha⁻¹); (D2: 10 t ha⁻¹); (D3: 15 t ha⁻¹); dan (D4: 20 t ha⁻¹). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan kumis kucing optimal pada jarak tanam 30 cm x 30 cm dengan dosis pukan ayam 15 t ha⁻¹ sedangkan pada jarak tanam 40 cm x 40 cm dengan dosis pukan ayam 10 t ha⁻¹. Hal ini dikarenakan pada

jarak tanam rapat memiliki populasi tinggi sehingga membutuhkan pasokan nutrisi lebih tinggi dibandingkan pada jarak tanam renggang.

Kata kunci : Jarak Tanam, Kumis Kucing, Populasi, Pupuk Kandang Ayam,

ABSTRACT

Java tea is an annual plant that leaves and stems can be used as herbal medicine such as treating bladder infections, kidney inflammations, diuretics, and others. Domestic demand of Java tea still high reaches 20 tons in 2005. Roots that grow from stem cuttings are fibers that require loose medium planting. Chicken manure is able to improve soil physical properties and has high N and P nutrient content. The harvesting by pruning cause branching, widening the canopy and shading. This research is purposed to study the effect of plant spacing and chicken manure dose on the Java tea's growth and yield. The study was conducted from March to May 2017 in Dadaprejo, Junrejo, Batu with tools and materials used include alsintan, camera, meter, scales, stem cuttings of Java tea and chicken manure. The study was designed in factorials group randomly with 4 replications. The 1st factor is spacing consisting of 2 levels (J1: 30 cm x 30 cm); (J2: 40 cm x 40 cm). The 2nd factor is chicken manure dose consisting of 4 levels (D1: 5 t ha⁻¹); (D2: 10 t ha⁻¹); (D3: 15 t ha⁻¹); and (D4: 20 t ha⁻¹). The results showed that the optimal growth at plant spacing of 30 cm x 30 cm with 15 t ha⁻¹ chicken manure while

at plant spacing 40 cm x 40 cm with dose of 10 t ha⁻¹ chicken manure. The narrow spacing has a high population that requires a higher supply of nutrients than wider spacing.

Keywords: Java Tea, Chicken manure, Plant Spacing, Population.

PENDAHULUAN

Kumis kucing (*Orthosiphon aristatus* Bl. Miq) adalah tanaman terna tahunan yang dapat dimanfaatkan daun, batang dan rantingnya (herba bagian pucuk) sebagai obat herbal. Zat yang terkandung dalam daun kumis kucing antara lain orthosiponin glikosida, minyak atsiri, garam kalium dan juga sinensetin yang menjadikan kumis kucing dapat digunakan sebagai obat seperti mengobati infeksi ginjal, radang ginjal, infeksi kandung kemih, encok, peluruh air seni, menghilangkan panas dan lembab, kencing manis, albuminuria, reumatik, dan menurunkan kadar glukosa darah (Agoes, 2010). Kesadaran masyarakat dalam penggunaan obat herbal semakin tinggi, sehingga menyebabkan permintaan bahan baku obat herbal semakin tinggi pula.

Kumis kucing umumnya ditanam dari stek batang. Akar yang tumbuh dari stek batang adalah akar serabut yang membutuhkan media tanam yang gembur. Untuk menyediakan media tanam yang gembur maka dibutuhkan pupuk organik yang mempunyai fungsi penting dalam menggemburkan lapisan permukaan tanah (*top soil*), meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air yang keseluruhannya dapat meningkatkan kesuburan tanah. Pupuk kandang ayam merupakan salah satu contoh pupuk organik yang memiliki kandungan unsur hara N dan P lebih tinggi dibandingkan pupuk kandang sapi dan kambing (Fitrisiana *et al.*, 2013). Pujiasmanto *et al.* (2009) menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang ayam mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil pada tanaman sambiloto.

Kumis kucing merupakan tanaman yang tumbuh tegak dan bercabang. Cara

panen kumis kucing dengan cara pemangkasan menyebabkan terbentuknya percabangan, pelebaran tajuk dan terjadinya *shading*. Pengaturan jarak tanam perlu dilakukan sehingga menyediakan ruang yang cukup antar tanaman dan tidak terjadi *shading*. Penanaman pada jarak tanam rapat menghasilkan populasi tanaman per luasan lahan lebih tinggi sehingga membutuhkan nutrisi per petak lebih banyak dibandingkan pada jarak tanam renggang. Sebaliknya, pada jarak tanam renggang menghasilkan populasi tanaman per luasan lahan lebih rendah sehingga membutuhkan nutrisi per luasan lahan lebih sedikit dibandingkan pada jarak tanam rapat. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian kaitan jarak tanam dan dosis pupuk kandang ayam pada tanaman kumis kucing untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil yang baik pada tanaman kumis kucing.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Jalan Martorejo, Desa Dadaprejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu. Ketinggian tempat mencapai ± 800 meter di atas permukaan laut, dengan suhu udara rata-rata 24° C dan curah hujan 200 – 280 mm per bulan. Penelitian dilaksanakan bulan Maret – Mei 2017. Alat yang digunakan meliputi alsintan, kamera, alat tulis dan timbangan analitik. Bahan yang digunakan meliputi stek batang kumis kucing klon bunga putih (*Orthosiphon aristatus* Bl. Miq), pupuk kandang ayam, air. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) secara faktorial, meliputi 2 faktor. Faktor 1 adalah jarak tanam terdiri dari 2 taraf, yaitu J1 : 30 cm x 30 cm, dan J2 : 40 cm x 40 cm, sedangkan faktor 2 adalah dosis pupuk kandang ayam terdiri dari 4 taraf, yaitu : D1 : 5 t ha⁻¹, D2 : 10 t ha⁻¹, D3 : 15 t ha⁻¹, dan D4 : 20 t ha⁻¹. Perlakuan diulang 4 kali sehingga diperoleh 32 plot kombinasi perlakuan. Areal yang diperlukan seluas 238,45 m². Tiap satuan percobaan berupa petak berukuran 2,8 m x 2 m. Populasi pada petak dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm sebanyak 54 tanaman dan populasi pada petak dengan jarak tanam 40 cm x 40 cm sebanyak 35 tanaman.

Tanaman sampel non destruktif pada petak dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm terdiri 9 tanaman dan sampel hasil tiap petak terdiri dari 9 tanaman. Tanaman sampel non destruktif pada petak dengan jarak tanam 40 cm x 40 cm terdiri 6 tanaman dan sampel hasil tiap petak terdiri dari 6 tanaman. Jumlah total tanaman yang dibutuhkan dalam penelitian ini sebanyak 1424 tanaman kumis kucing klon bunga putih.

Pemanenan kumis kucing dilakukan sebanyak dua periode panen. Panen periode I dilakukan 4 mst (minggu setelah tanam) dan periode II dilakukan 4 msp (minggu setelah panen pertama) atau sama dengan 8 mst (minggu setelah tanam). Pemanenan pada periode I dan II dilakukan dengan cara yang sama yaitu dengan cara memotong atau memangkas batang kumis kucing dengan ketinggian 15 cm dari permukaan tanah. Pemotongan dilakukan menggunakan gunting stek. Pemangkasan juga dilakukan pada tanaman sampel pertumbuhan. Sebelum pemangkasan I, tanaman diamati terlebih dahulu tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan jumlah cabang. Setelah pemangkasan I, pengamatan pertumbuhan tinggi tanaman tetap dilakukan dari titik tumbuh, sedangkan jumlah daun, luas daun dan jumlah cabang tetap dihitung dari banyaknya daun dan cabang yang tersisa dari pemangkasan I hingga yang baru tumbuh. Sebelum pemangkasan II, tanaman diamati terlebih dahulu tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan jumlah cabang.

Pengamatan hanya dilakukan pada parameter pertumbuhan yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan jumlah cabang. Parameter pertumbuhan periode panen I diamati pada 1 dan 3 mst (minggu setelah tanam), periode II pada 1 dan 3 msp (minggu setelah panen pertama).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Kandungan Hara Tanah

Analisis kandungan hara dilakukan sebelum olah lahan dan sesudah panen akhir. Hasil analisa tanah sebelum olah lahan menunjukkan bahwa lahan penelitian memiliki tingkat kesuburan tanah yang

rendah karena memiliki kandungan hara rendah. Lahan penelitian hanya memiliki nilai % N, K-dd, % C dan % BO berturut-turut sebesar 0,104 %, 0,32 me.100-1, 1,06 %, dan 1,83 %. Nilai % N, K-dd, % C dan % BO sangat rendah akan tetapi nilai P2O5 cukup tinggi yaitu sebesar 26,80 ppm.

Pupuk kandang ayam memiliki kandungan % N, % P, % K, % C dan % BO berturut-turut sebesar 1,84 % (rendah), 2,01 % (sedang), 1,31 % (sedang), 30,40 % (tinggi), dan 52,38 % (tinggi). Shiyam and Walter (2013) menyatakan bahwa pupuk kandang ayam memiliki kandungan % C (C Organik) yang tinggi. Sutedjo (2002) juga menyatakan bahwa pupuk organik hanya memiliki kadar mineral rendah dan perlu pelapukan terlebih dahulu sebelum dapat diserap oleh tanaman, akan tetapi memiliki kandungan bahan organik tanah yang mampu memperbaiki sifat fisika tanah, mengemburkan lapisan permukaan tanah (top soil), meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air, yang keseluruhannya dapat meningkatkan kesuburan tanah.

Hasil analisa tanah setelah panen menunjukkan bahwa % C tertinggi terdapat pada perlakuan J1D3, J2D4, J1D4 berturut-turut sebesar 1,08 %, 1,08 %, dan 1,40 %. Pemberian pupuk kandang ayam menyebabkan penambahan %C pada ketiga perlakuan tersebut. Kadar %BO tertinggi terdapat pada perlakuan J1D3, J2D4, dan J1D4 berturut-turut sebesar 1,86 %, 1,86 %, dan 2,41 %. Jika dibandingkan dengan tanah awal, kadar %BO ketiga perlakuan tersebut mengalami kenaikan akibat pemberian pupuk kandang ayam. Kadar %N pada semua perlakuan sama besarnya dengan kadar %N sebelum perlakuan. Pemberian pupuk kandang ayam memberikan sedikit pertambahan kadar %N dalam tanah karena tetap menyediakan besaran % N yang sama sebelum perlakuan sedangkan tanaman sudah menggunakan sebagian unsur N selama pertumbuhan dan perkembangannya. Kadar P2O5 tertinggi terdapat pada J2D3, J1D3, J2D4 dan J1D4 berturut-turut sebesar 14,00, 15,00, 16,00, dan 17,50 ppm. Dari hasil analisa tanah, kadar P2O5 yang terkandung pada

keseluruhan perlakuan termasuk dalam kategori tinggi.

Penambahan pupuk kandang ayam mampu memberikan pengaruh dalam penambahan kadar P₂O₅ dalam tanah. Dari hasil analisa tanah pada berbagai perlakuan dapat disimpulkan bahwa penambahan dosis pupuk kandang ayam 15 t ha⁻¹ dan 20 t ha⁻¹ mampu memberikan respon positif terhadap kandungan unsur hara makro dalam tanah. Pupuk kandang ayam meningkatkan unsur hara N (taraf rendah), unsur hara P (sedang), dan unsur hara K (tinggi).

Tinggi Tanaman

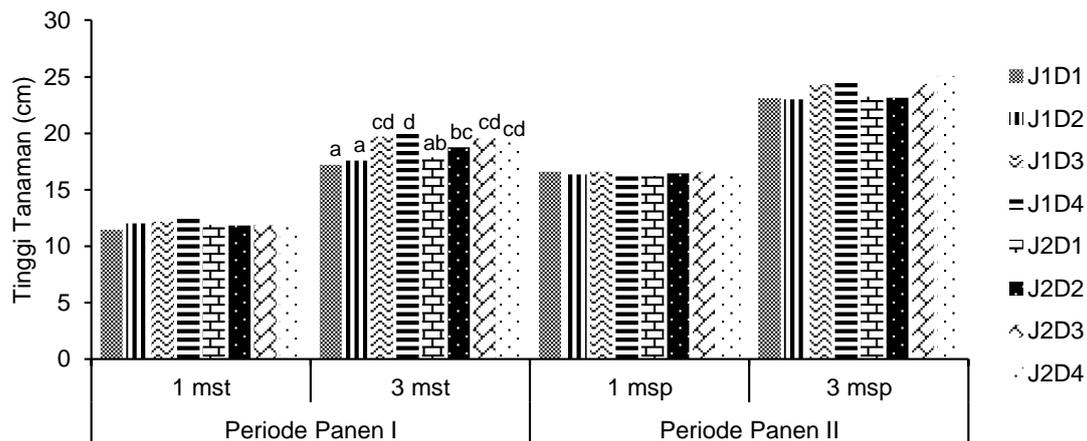
Penambahan dosis pupuk kandang ayam 15 t ha⁻¹ mampu meningkatkan tinggi tanaman secara optimal pada jarak tanam

30 cm x 30 cm maupun 40 cm x 40 cm pada umur 3 mst. Dilihat dari kandungan hara tanah, penambahan dosis pupuk kandang ayam 15 t ha⁻¹ memiliki kandungan N, P, K, C Organik yang tidak berbeda tingginya dengan dosis pupuk tertinggi. Hal ini menyebabkan tinggi yang dihasilkan pada tanaman kumis kucing pada dosis 15 dan 20 t ha⁻¹ sama besarnya (Gambar 1). Hal ini sesuai dengan Rahmania (2014) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang ayam hingga 10 t ha⁻¹ mampu menghasilkan tanaman kumis kucing lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian pupuk. Taufiq dan Afandi (2016) menambahkan bahwa pemupukan pada tanah dapat mengurangi kompetisi karena kandungan hara dalam tanah lebih tinggi.

Tabel 1. Kandungan Hara Tanah Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Peubah	Pupuk Kandang Ayam	Tanah Awal	J1D1	J1D2	J1D3	J1D4	J2D1	J2D2	J2D3	J2D4
KA (%)	11.5	8.0	4.9	5.6	5.8	6.0	6.8	6.5	7.0	7.0
C (%)	30.4	1.0	1.0	1.0	1.0	1.4	1.0	1.0	1.0	1.0
N (%)	1.8	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
C/N	16.5	10.1	10.0	10.1	10.3	13.4	10.0	10.0	10.1	10.3
BO (%)	52.3	1.8	1.7	1.8	1.8	2.4	1.7	1.7	1.8	1.8
P ₂ O ₅ Olsen (ppm)	2.0	26.8	14.0	11.0	15.0	17.5	9.4	9.0	14.0	16.0
K-dd (me.100g ⁻¹)	1.3	0.3	0.4	0.9	0.9	1.0	0.6	1.1	0.7	1.1

Keterangan : J1D1= Jarak tanam 30 cm x 30 cm + Dosis pupuk kandang ayam 5 t ha⁻¹, J1D2 = Jarak tanam 30 cm x 30 cm + Dosis pupuk kandang ayam 10 t ha⁻¹, J1D3 = Jarak tanam 30 cm x 30 cm + Dosis pupuk kandang ayam 15 t ha⁻¹, J1D4 = Jarak tanam 30 cm x 30 cm + Dosis pupuk kandang ayam 20 t ha⁻¹. J2D1 = Jarak tanam 40 cm x 40 cm + Dosis pupuk kandang ayam 5 t ha⁻¹, J2D2 = Jarak tanam 40 cm x 40 cm + Dosis pupuk kandang ayam 10 t ha⁻¹, J2D3 = Jarak tanam 40 cm x 40 cm + Dosis pupuk kandang ayam 15 t ha⁻¹, J2D4 = Jarak tanam 40 cm x 40 cm + Dosis pupuk kandang ayam 20 t ha⁻¹,



Gambar 1 Tinggi Tanaman Umur 1 mst, 3 mst, 1 msp dan 3 msp pada berbagai perlakuan.

Jumlah Daun

Semakin tinggi suatu tanaman, maka jumlah daun semakin banyak. Pada pengamatan 3 mst, jarak tanam 30 cm x 30 cm membutuhkan dosis 15 t ha⁻¹ untuk menghasilkan jumlah daun yang berbeda nyata dan lebih tinggi dibandingkan dosis lainnya, sedangkan jarak tanam 40 cm x 40 cm dengan dosis 10 t ha⁻¹ menghasilkan jumlah daun yang berbeda dan lebih tinggi dibandingkan dosis lainnya. Pada 3 msp, jarak tanam 30 cm x 30 cm dengan dosis pupuk 15 t ha⁻¹ mampu menghasilkan jumlah daun optimal sebesar 108,08 helai per tanaman, sedangkan jarak tanam 40 cm x 40 cm dengan dosis pupuk 5 t ha⁻¹ mampu menghasilkan jumlah daun optimal sebesar 106,3 helai per tanaman (Gambar 2). Tanaman yang tinggi menghasilkan jumlah buku dan jumlah cabang lebih banyak sehingga mempengaruhi jumlah daun. Hal ini sejalan dengan Samanhuji (2008) yang menyatakan bahwa jumlah daun kumis kucing tergantung pada jumlah buku dan jumlah cabang.

Luas Daun

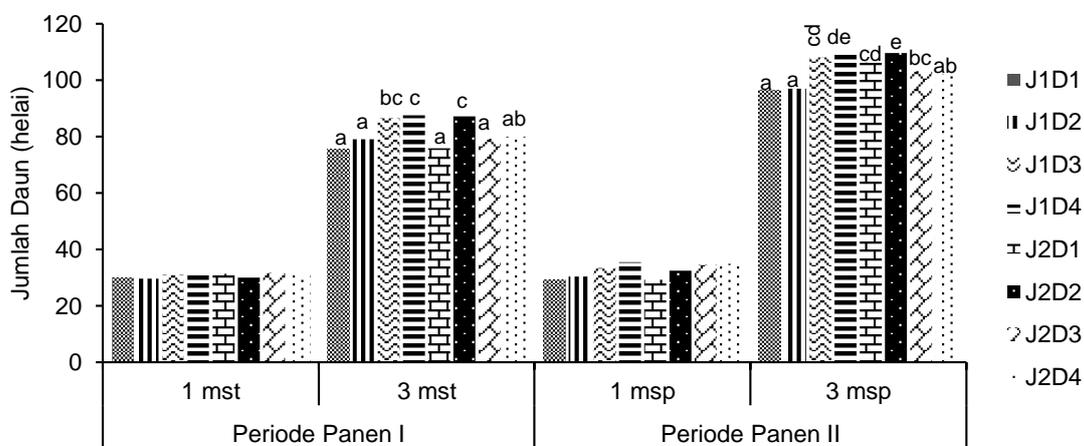
Luas daun merupakan salah satu indikator pertumbuhan tanaman yang penting dan menentukan laju fotosintesis per satuan. Menurut Isrianto (2017), semakin besar luas daun diharapkan efektifitas daun dalam menyerap cahaya sebagai faktor dalam fotosintesis juga semakin besar sehingga menghasilkan produk fotosintesis semakin banyak dan

berguna bagi proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pada periode panen I, perlakuan jarak tanam dan dosis pupuk kandang ayam tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun kumis kucing. Pada periode panen II, pengamatan 3 msp menunjukkan bahwa jarak tanam 30 cm x 30 cm dengan dosis pupuk 20 t ha⁻¹ mampu menghasilkan luas daun optimal sebesar 1961,53 cm², sedangkan jarak tanam 40 cm x 40 cm dengan dosis pupuk 10 t ha⁻¹ mampu menghasilkan luas daun optimal sebesar 1926,41 cm² (Gambar 3). Hal ini dikarenakan jumlah populasi pada jarak tanam renggang lebih rendah dibandingkan pada jarak tanam rapat, sehingga kebutuhan nutrisi per petak lebih sedikit dibandingkan pada jarak tanam rapat. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Widana (2016) yang menyatakan bahwa semakin tinggi populasi tanaman (jarak tanam semakin rapat) maka kebutuhan unsur hara semakin tinggi pada tanaman sayuran kangkung dan sawi. Namun jika dibandingkan antara jarak penanaman rapat dan renggang, rerata luas daun pada penanaman jarak tanam renggang lebih tinggi dibandingkan jarak tanam rapat. Hal tersebut sejalan dengan Maurya *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa tanaman pada jarak tanam yang lebih renggang mendapatkan lebih banyak nutrisi dan cahaya sehingga mengakibatkan karakteristik pertumbuhan yang lebih baik.

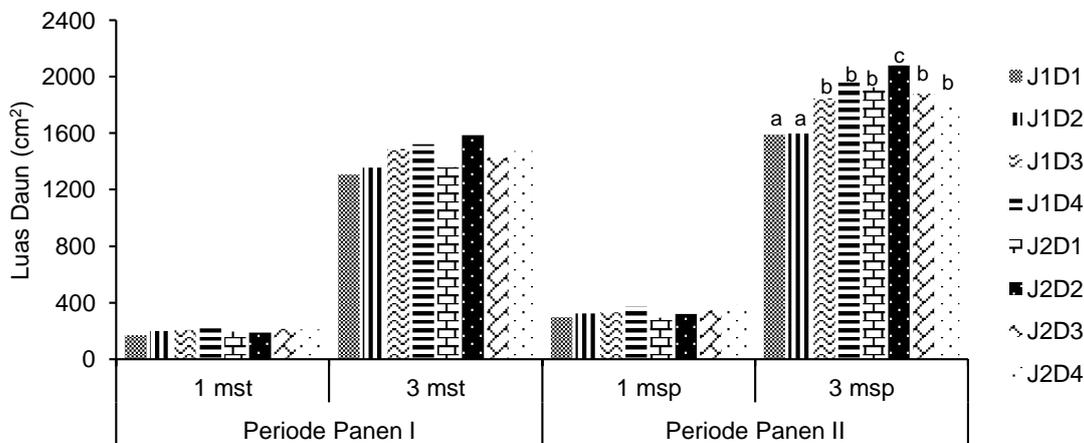
Jumlah Cabang

Jumlah cabang erat kaitannya dengan tinggi tanaman. Semakin tinggi suatu tanaman, maka jumlah cabang semakin banyak. Pada pengamatan 3 mst, perlakuan jarak tanam 30 cm x 30 cm dengan dosis 20 t ha⁻¹ mampu menghasilkan jumlah cabang optimal sebesar 7,38 batang, sedangkan jarak tanam 40 cm x 40 cm dengan dosis pupuk 15 t ha⁻¹ mampu menghasilkan jumlah cabang optimal sebesar 8,33 batang. Pada pengamatan 3 msp, perlakuan jarak tanam 30 cm x 30 cm dengan dosis pupuk 15 t ha⁻¹ mampu menghasilkan jumlah cabang optimal sebesar 11,06 batang, sedangkan jarak tanam 40 cm x 40 cm dengan dosis pupuk 5 t ha⁻¹ mampu menghasilkan jumlah

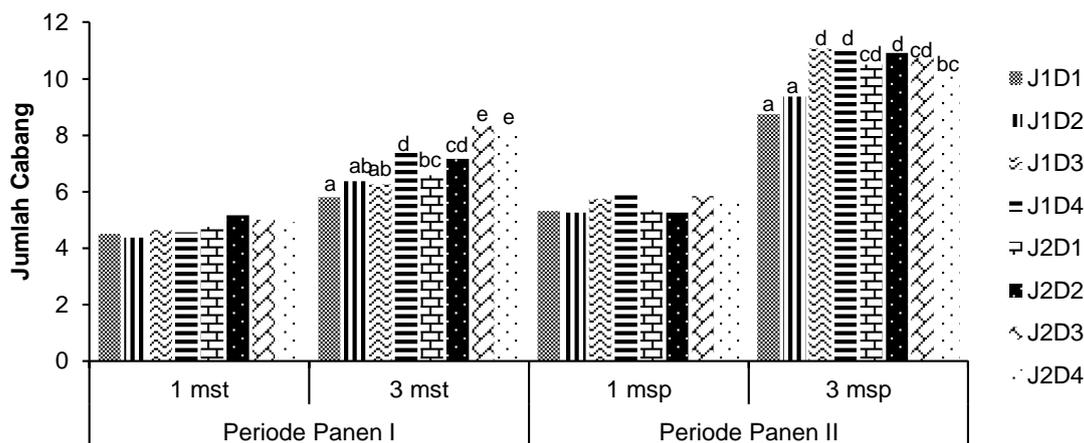
cabang optimal sebesar 10,5 batang (Gambar 4). Dari keseluruhan pengamatan, jarak tanam renggang membutuhkan dosis pupuk lebih rendah dibandingkan jarak tanam rapat. Jika dibandingkan jumlah cabang pada penanaman jarak tanam rapat dan renggang, jarak tanam renggang memiliki rerata jumlah cabang lebih tinggi dibandingkan jarak tanam rapat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Madisa *et al.* (2015), jarak yang lebih lebar membantu tanaman okra untuk memanfaatkan energi baik di produksi daun dan bercabang karena ada sedikit kompetisi untuk cahaya, nutrisi juga tidak tumpang tindih dari tanaman okra yang berdekatan dalam baris.



Gambar 2 Jumlah Daun Umur 1 mst, 3 mst, 1 msp dan 3 msp pada berbagai perlakuan



Gambar 3 Luas Daun Umur 1 mst, 3 msp, 1 msp, dan 3 msp pada berbagai Perlakuan



Gambar 4 Jumlah Cabang Umur 1 mst, 3 mst, 1 msp, dan 3 msp pada berbagai Perlakuan

KESIMPULAN

Perbedaan dosis pupuk kandang ayam pada dua jarak tanam berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman kumis kucing pada akhir umur menjelang panen. Tanaman kumis kucing pada jarak tanam 30 cm x 30 cm dengan dosis pupuk kandang ayam 15 t ha⁻¹ memiliki tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan jumlah cabang lebih tinggi dari dosis lain meskipun secara statistik tidak berbeda nyata dengan dosis 20 t ha⁻¹, sedangkan pada jarak tanam 40 cm x 40 cm dengan dosis pupuk kandang ayam 10 t ha⁻¹ memiliki tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan jumlah cabang lebih tinggi dari dosis lain meskipun secara statistika tidak berbeda nyata dengan dosis 15 t ha⁻¹.

DAFTAR PUSTAKA

- Agoes, A. 2010.** Tanaman Obat Indonesia : Buku 2. Salemba Medika. Jakarta.
- Fitrisiana, N., Taryono dan Tohari. 2013.** Pengaruh Macam Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Wijen Putih (*Sesamum indicum* L.). *J. Vegetalika*. 2(3): 45-53.
- Isrianto, P.L. 2017.** Pengaruh Gibereline Organik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Keji Beling. *J. Biologi dan Pembelajaran Biologi*. 2(1): 23-37.
- Madisa, M.E., T. Mathowa., C. Mpofo and T.A. Oganne. 2015.** Effects of Plant Spacing on the Growth, Yield and Yield Components of Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) in Botswana. *American J. of Experimental Agriculture*. 6(1): 7-14.
- Maurya, R.P., J.A. Bailey and J.A. Chandler. 2013.** Impact of Plant Spacing and Picking Interval on The Growth, Fruit Quality and Yield of Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench). *American J. of Agriculture and Forestry*. 1(4): 48-54.
- Pujiasmanto, B., Sunu, P., Toeranto., Imron, A. 2009.** Pengaruh Macam dan Dosis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sambiloto. *J. Ilmu Tanah dan Agroklimatologi*. 6(2): 81 – 90.
- Rahmania R, Ani K. 2014.** Penentuan Ukuran Stek Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus* Bl. Miq.) dan Dosis Pupuk Kandang pada Cara Tanam Langsung. *J. Hortikultura Indonesia*. 5(3): 189-202.
- Samanhudi, Muliawati ES, Setyorini E. 2010.** Kajian Frekuensi Pemberian Air dan Macam Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kumis Kucing. *J. Faperta Unikal*. 13(8): 70-85.
- Shiyam, J.O., and Walter, B.B. 2013.** Effect of Poultry Manure and Plant Population on Productivity of Fluted Pumpkin (*Telfairia Occidentalis* Hook F.) In Calabar, Nigeria. *J. of Organic Systems*. 8(2): 29-35.

- Sutedjo, M.M. 2002.** Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta. p. 86-94.
- Taufiq, A and A. Kristiono. 2016.** Effect of Plant Population on Character Expression of Five Mungbean Genotypes Under Different Soil Fertility. *J. AGRIVITA* 38(3): 251-260.
- Uko, A.E., I.A. Udo and J.O. Shiyam. 2013.** Effect of Poultry Manure and Plant Spacing on the Growth and Yield of Waterleaf (*Talinum fructicosum* (L.) Juss). *J. of Agronomy*. 12(3): 146-152.
- Widana, I M P.,A A Ikesumadewi.,D N Kasniari. 2016.** Kajian Hubungan Populasi Tanaman dengan Neraca Unsur Hara Nitrogen dan Fosfor pada Sistem Vertikultur Sawi Hijau (*Brassica juncea* L) dan Kangkung (*Ipomea reptana*). *J. Agrotrop*. 6 (1): 63-72.