

Analisis Kuantitatif Pertumbuhan Bawang Daun (*Allium Fistulosum* L.) yang diberi Bokashi dan N, P, K

A Quantitative Analysis of The Growth of Leaf Onions (*Allium Fistulosum* L.) Given Bokashi And N, P, K

Badaria*, Ni Luh Eka Ariyanti**

*Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Dayanu Ikhsanuddin, Jl. Sultan Dayanu Ikhsanuddin. No. 124 Baubau, Sulawesi Tenggara 93727, Indonesia.

**Alumni Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Dayanu Ikhsanuddin

Diterima Juni 2019

Disetujui Juli 2019

ABSTRACT

The objective of this research was to reveal the results of quantitative analysis of the growth of onions leave given bokashi and N, P, K. This research was carried out from June to July 2018. Located in ngkari-ngkari village, Bungi district, Baubau City. This experimental study applied a randomized design group with two factor. The first factor of bokashi consists of four (4) treatments they were: A0 (0 g/plant), A1 (50 g/plant), A2 (100 g/plant), A3 (150 g/plant). The second factor N, P, K consist of four (4) treatments, they were: B0 (0 g/plant), B1 (1 g urea + 0,5 g SP-36 =

PENDAHULUAN

Bawang daun (*Allium fistulosum* L.) adalah salah satu jenis tanaman sayuran yang berpotensi dikembangkan secara intensif dan komersil. Di Jawa Tengah, bawang daun merupakan salah satu produk tanaman sayur yang diunggulkan. Luas areal panen bawang daun di Indonesia pada tahun 2009 seluas 53.637 ha dan pada tahun 2011 meningkat menjadi berkualitas dan bermutu sangat diperlukan dalam rangka peningkatan produktivitas. Pangsa pasar yang cukup terbuka serta kebutuhan yang terus meningkat mensyaratkan kontinuitas ketersediaan bibit bawang daun.

Menurut Sudirja (2006) pemberian pupuk organik dapat menambah cadangan unsur hara di dalam tanah, memperbaiki struktur tanah dan

0,87 g KCL/ plant), B2 (2 g urea + 1 g SP-36 + 0,5 g KCL/plant), B3 (3 g urea + 1,5 g SP-36 + 0,875 g KCL/plant). The result showed that the treatment of bokashi dosage was 15 g/plant and dosage N, P, K 3 g urea + 0,5 g SP-36 + 0,875 g KCL/plant was the best dose for plant height, leaf width, relative growth rate, rate net assimilation, root loss ratio, harvest index and production. Plant height increase is related to leaf width, relative growth rate, net assimilation rate, root loss ratio, and harvest index.

Keywords: bokashi, leaf onion, and harvest index.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui analisis kuantitatif pertumbuhan bawang daun yang diberi bokashi dan N, P, K. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2018 sampai Juli 2018 bertempat di Kelurahan Ngkari-ngkari Kecamatan Bungi Kota Baubau. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktor. Faktor pertama bokashi terdiri atas 4 perlakuan yaitu: A0 (0 g/ tanaman), A1 (50 g/ tanaman), A2 (100 g/ tanaman), A3 (150 g/ tanaman). Faktor kedua N,P,K terdiri atas 4 perlakuan yaitu: B0 (0 g/ tanaman), B1(1 g Urea + 0,5 g SP-36 + 0,375 g KCL / tanaman), B2 (2 g Urea + 1 g SP-36 + 0,5 g KCL / tanaman), B3 (3 g Urea + 1,5 g SP-36 + 0,875 g KCL/ tanaman). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dosis bokashi 15 g/tanaman dan dosis N,P,K 3 g Urea + 0,5 g SP-36 + 0,875 g KCL/ tanaman merupakan dosis terbaik terhadap tinggi tanaman, luas daun, laju tumbuh relatif, laju asimilasi bersih, nisbah pupus akar, indeks panen, dan produksi. Pertambahan tinggi tanaman berkaitan dengan luas daun, laju tumbuh relatif, laju asimilasi bersih, nisbah pupus akar, dan indeks panen.

Kata kunci : bokashi, bawang daun, indeks panen.

55.611 ha (BPS, 2011). Pemasaran produksi bawang daun segar tidak hanya untuk pasar dalam negeri (domestik) melainkan juga pasar luar negeri (ekspor). Permintaan bawang daun semakin meningkat seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk. Peningkatan permintaan terutama berasal dari perusahaan mie instan yang menggunakan bawang daun sebagai bumbu bahan penyedap rasa (Sutrisna *et al.*, 2003). Ketersediaan bibit bawang daun yang

menambah kandungan bahan organik tanah. Candra (2009) mengemukakan bahwa bokashi adalah salah satu kata dari bahasa Jepang yang berarti bahan organik yang telah difermentasikan. Bokashi dibuat dengan cara memfermentasikan bahan organik seperti sekam padi, jerami, serbuk gergaji atau limbah pasar. Penggunaan efektif mikroorganisme (EM-4) merupakan salah satu cara yang tepat untuk meningkatkan jumlah mikroorganisme di dalam tanah

karena EM-4 merupakan inokulum mikroba yang dapat digunakan untuk membantu proses dekomposisi bahan organik. EM-4 tidak mengandung bahan kimia yang berbahaya dan biasanya sudah tersedia di dalam tanah sehingga tidak akan merusak lingkungan. Sedjati (2006) melaporkan bahwa pemberian bokashi jerami padi pada tanaman kedelai yang terbaik adalah dengan dosis 5 – 7,5 ton per ha⁻¹. Pada dosis tersebut dapat meningkatkan hasil panen (bobot polong isi dan bobot biji). Rahim dan Sukarmi (2011) juga melaporkan pemberian bokashi jerami padi mampu memberikan pertumbuhan yang lebih baik pada tanaman melon yaitu meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun. Aplikasi pupuk organik cair dengan konsentrasi 2 ml L⁻¹ air memberikan hasil terbaik dari pengukuran berat buah, diameter buah dan produksi melon, baik itu dikombinasikan dengan bokashi pupuk kandang maupun bokashi jerami.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memenuhi ketersediaan unsur hara tanah yang dibutuhkan oleh tanaman bawang daun adalah pemberian pupuk, baik pupuk organik maupun pupuk anorganik dengan dosis yang tepat. Menurut Sutejo (2002), pemupukan adalah pemberian bahan – bahan atau zat – zat pada tanaman atau tanah untuk mencukupi unsur hara dalam tanah. Penambahan pupuk organik ke dalam tanah dengan kompos bokashi akan meningkatkan kandungan bahan organik tanah dan mendorong pembiakan mikroorganisme tanah (Sinegar (2007) dalam Mas'ud, (2009)).

Pemberian pupuk organik perlu diimbangi dengan pemakaian pupuk anorganik berupa pupuk NPK. Menurut Mulat (2003), pemakaian pupuk organik bokashi yang dikombinasikan dengan pupuk kimia dapat menghemat sumber daya alam dan ekonomi. Dirgantari *et al.*, 2016 juga melaporkan bahwa pemberian pupuk NPK dengan pupuk kandang berpengaruh sangat nyata terhadap bobot umbi basah, bobot umbi kering dan potensi hasil pada tanaman bawang merah.

NPK merupakan unsur hara penting dan harus selalu tersedia bagi tanaman, karena berfungsi pada proses metabolisme dan biokimia sel tanaman (Nurtika dan Sumarni 1992). Nitrogen sebagai pembangun asam nukleat, protein, bioenzim, dan klorofil (Sumiati 1989). Fosfor sebagai pembangun asam nukleat, fosfolipid, bioenzim, protein, senyawa metabolik, dan merupakan bagian dari ATP yang penting dalam transfer energi (Sumiati 1983). Kalium mengatur keseimbangan ion-ion dalam sel, yang berfungsi dalam pengaturan berbagai mekanisme metabolik seperti fotosintesis, metabolisme karbohidrat dan translokasinya, sintetik protein berperan dalam proses respirasi dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit (Hilman dan Noordiyati 1988).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Juli 2018 bertempat di Kelurahan Ngkari-Ngkari Kecamatan Bungi Kota Baubau. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah bibit bawang daun, media tanam (tanah), EM4, air, gula pasir, dedak, sekam padi, pupuk kandang sapi, dan pupuk urea, phosphor, dan kalium. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, ember, polybag, mistar, gunting, timbangan, kertas label, tali raffia, kater, pengaduk, terpal, termometer, kamera, alat tulis menulis. Penelitian merupakan eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial dengan 3 ulangan.

Faktor pertama (1) pupuk bokashi (A) terdiri atas 4 taraf:

A0 = Tanpa pupuk bokashi

A1 = Pupuk bokashi 5 g/ tanaman

A2 = Pupuk bokashi 10 g/ tanaman

A3 = Pupuk bokashi 15 g/ tanaman

Faktor kedua (2) Pupuk N,P, K (B) terdiri atas 4 taraf:

B0 = Tanpa pupuk N,P,K

B1 = 1 g Urea + 0,5 g SP-36 + 0,375 g KCl

B2 = 2 g Urea + 1 g SP-36 + 0,5 g KCl

B3 = 3 g Urea + 1,5 g SP-36 + 0,875 g KCl

Dari kedua faktor di atas selanjutnya dibuat 16 kombinasi perlakuan. Yang diulang sebanyak 3 kali, sehingga secara keseluruhan diperoleh 48 unit perlakuan:

A0B0	A0B1	A0B2	A0B3
A1B0	A1B1	A1B2	A1B3
A2B0	A2B1	A2B2	A2B3
A3B0	A3B1	A3B2	A3B3

Rancangan analisa yang digunakan adalah analisis of varians (ANOVA). Bila ada pengaruh perlakuan terhadap variable penelitian maka akan di lanjutkan dengan uji pada taraf kepercayaan 95% BNJ. Pengolahan data dilakukan secara manual.

Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini tanah dan polybag kemudian tanah dimasukkan kedalam polybag dengan volume 25 x 30. Bibit bawang daun diperoleh dari perbanyakan vegetatif (anakan).Kemudian sebagian akar-akarnya dibuang dan sepertiga bagian tanaman ujungnya dipotong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil Sidik Ragam menunjukkan bahwa interaksi bokashi dengan pupuk N, P, K tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, akan tetapi secara mandiri, bokashi maupun N, P, K berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 6 minggu setelah tanam (MST) (tabel 1).

Tabel 1

Pengaruh Bokashi dan N, P, K Terhadap Tinggi Tanaman Bawang Daun (cm) Umur 6 MST.

Perlakuan	B0	B1	B2	B3	Rerata
A0	37.17	39.00	39.17	42.00	39.33p
A1	42.60	42.03	43.07	45.17	43.22pq
A2	42.87	43.50	46.67	46.77	44.95pq
A3	47.50	48.47	48.13	52.67	49.19q
Rerata	42.53a	43.25b	44.26b	46.65c	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom (a, b, c) dan baris (p, q) yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf kepercayaan 0,05

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan bokashi pada dosis A0, A1, dan A2 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata diantara ketiganya. Perlakuan A1, A2, dan A3 juga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata diantara ketiganya. Akan tetapi, perlakuan A0 dengan A3 menunjukkan perbedaan yang nyata. Sekalipun A1, A2, dan A3 tidak berbeda nyata, akan tetapi secara nominal A3 menunjukkan ukuran tanaman tertinggi yakni 49.19 (cm) dan yang terendah ditunjukkan pada perlakuan A0 yakni 39.33 (cm).

Perlakuan N, P, K pada dosis B0 berbeda nyata dengan B1, B2, dan B3. Perlakuan B1 dan B2 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Perlakuan B3 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan B3 menunjukkan ukuran tanaman tertinggi yakni 46.65 (cm) dan yang terendah ditunjukkan pada perlakuan B0 yakni 42.53 (cm).

Pemberian dosis bokashi 15 ton ha⁻¹ (A3) memberikan hasil yang lebih baik jika dibandingkan dengan dosis lainnya. Hal ini diduga bokashi pada dosis tersebut mampu menyediakan kebutuhan nutrisi bagi perkembangan vegetatif tanaman bawang daun. Nutrisi yang dikandung bokashi selain mengandung hara mikro juga mengandung hara makro. Hara makro berupa N berfungsi didalam proses-proses metabolisme tanaman. Hasil metabolisme tersebut selanjutnya digunakan untuk pembentukan dan pertumbuhan bagian-bagian tanaman. Diduga unsur hara mikro pada bokashi berupa Ca sangat berperan dalam mengaktifkan pembentukan akar dan menguatkan batang, unsur S membantu dalam pembentukan asam amino, dan membantu proses pertumbuhan lainnya, juga ada unsur hara mikro Fe, Zn yang tersedia dan diserap oleh tanaman untuk pertumbuhan vegetatif tanaman.

Syamsuddin dan Faesal (2003), bahwa bokashi mengandung 3,22% nitrogen, yang sangat berperan dalam proses pertumbuhan tanaman. Menurut Lakitan

(2002) unsur N merupakan salah satu unsur pembentuk klorofil yang digunakan sebagai absorben cahaya matahari dalam proses fotosintesis. Apabila N meningkat maka klorofil juga meningkat sehingga fotosintat yang dihasilkan juga meningkat dan diakumulasikan ke pertumbuhan panjang tanaman.

Nitrogen yang diserap tanaman berfungsi merangsang pertumbuhan keseluruhan bagian tanaman terutama batang dan daun, Nitrogen dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang besar terutama saat pertumbuhan vegetatif (Lingga dan Marsono, 2001). Menurut Mas'ud (1997) P merupakan salah satu unsur terpenting dalam memacu pertumbuhan tanaman, jika tanaman kekurangan P maka akan mempengaruhi pertumbuhan secara keseluruhan. Selain N dan P, Lakitan (2000) menyatakan bahwa unsur hara K juga berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi serta enzim yang berperan dalam sintesis pati dan protein. Fotosintat yang dihasilkan digunakan tanaman untuk proses pembelahan sel tanaman, sehingga panjang tanaman bertambah.

Pemberian dosis N, P, K pada dosis 200 kg ha⁻¹ N, 100 kg ha⁻¹ SP-36, 75 kg ha⁻¹ KCl (B3) memberikan hasil yang lebih baik jika dibandingkan dengan dosis lainnya. Hal ini diduga N, P, K pada dosis tersebut terserap dengan baik sehingga dapat menyediakan kebutuhan nutrisi bagi perkembangan vegetatif tanaman bawang daun. Hal ini terjadi karena N, P, K berada pada kondisi tersedia (cukup dan seimbang) sehingga dapat menyediakan unsur hara makro guna mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara maksimal.

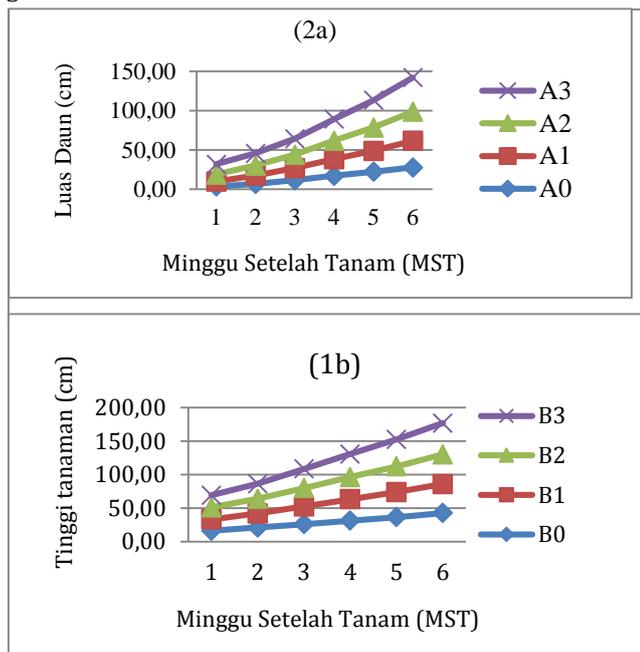
Tinggi tanaman semakin meningkat dengan besarnya serapan N, P dan K oleh tanaman. Menurut Syekhfani (1997), pemupukan nitrogen dapat menunjang pertumbuhan tanaman karena nitrogen berfungsi memacu pertumbuhan vegetative tanaman. Tinggi tanamn juga dipengaruhi oleh unsur K, karena K berfungsi memperkuat batang tanaman. Dengan demikian semakin tinggi unsur K maka akan diikuti oleh bertambah tingginya tanaman. unsur N dan K yang tinggi dimanfaatkan oleh tanaman untuk membentuk jaringan - jaringan tumbuh vegetatif tanaman lainnya berupa organ batang, daun, dan akar.

Pupuk anorganik mengandung unsur hara N yang lebih banyak dibandingkan pupuk organik dan lebih cepat tersedia bagi tanaman. Hal ini memungkinkan nitrogen lebih banyak diserap tanaman. Menurut Yuwono (2004) semakin tinggi kandungan nitrogen maka akan mampu mendukung pertumbuhan tanaman. Kalium juga berpengaruh terhadap tinggi tanaman, K berperan dalam

memperkuat batang tanaman. Dengan semakin tinggi serapan K maka pertumbuhan tanaman akan optimal.

Penelitian ini menunjukkan bahwa dosis 15 ton ha⁻¹ bokashi (B3) memberikan ukuran tinggi tanaman sebesar 46.65 cm yang lebih baik jika dibandingkan hasil penelitian Yurdian *dkk*, (2016), dengan menggunakan 12 ton ha⁻¹ bokashi, tinggi tanaman yang diperoleh hanya setinggi 31 cm.

Dinamika perkembangan ukuran tinggi tanaman yang diberi bokashi dan N, P, K disajikan pada gambar 1a dan 1b.



Gambar 1. Dinamika Tinggi Tanaman Bawang Daun yang diberi Bokashi (a) dan N, P, K (b) Pada Berbagai Dosis Pemupukan

Sebagaimana pada gambar di atas terlihat bahwa semakin tinggi dosis bokashi dan N, P, K yang diberikan maka pertambahan tinggi tanaman semakin meningkat. Pada umur 6 minggu setelah tanam (MST) merupakan puncak perkembangan tinggi tanaman, baik melalui pemberian bokashi maupun N, P, K. Dosis ini menunjukkan bahwa belum diperoleh dosis yang optimal untuk kedua pupuk yang diberikan. Kurva yang dihasilkan masih menunjukkan pola yang linear. Artinya ukuran tinggi tanaman masih akan mengalami peningkatan dengan peningkatan dosis.

Luas Daun

Hasil Sidik Ragam menunjukkan bahwa interaksi bokashi dengan pupuk N, P, K tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun, akan tetapi secara mandiri, bokashi maupun N, P, K berpengaruh nyata terhadap luas daun pada umur 6 minggu setelah tanam (MST) (tabel 2).

Tabel 2

Pengaruh Bokashi dan N, P, K Terhadap Luas Daun Bawang Daun Umur 6 MST

Perlakuan	B0	B1	B2	B3	Rerata
A0	25.09	27.13	28.42	30.77	27.85p
A1	32.91	32.78	34.34	35.54	33.89p
A2	34.43	35.02	39.44	38.54	36.86pq
A3	38.94	44.15	43.06	47.14	43.32r
Rerata	32.84a	34.77b	36.31b	38.00c	

Keterangan :Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom (a, b, c) dan baris (p, q, r) yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf kepercayaan 0,05.

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan bokashi pada dosis A0, A1, dan A2 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Akan tetapi Perlakuan A0, A1, dan A2 menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan A3. Perlakuan A3 menunjukkan luas daun tertinggi yakni 43.32 (cm) dan yang terendah ditunjukkan pada perlakuan A0 yakni 27.85 (cm).

Perlakuan N, P, K pada dosis B0 dan B1 menunjukkan perbedaan yang nyata, perlakuan B1 dan B2 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Akan tetapi perlakuan B0 dengan B3 menunjukkan perbedaan yang nyata. Perlakuan B3 menunjukkan luas daun tertinggi yakni 38.00 (cm) dan yang terendah ditunjukkan pada perlakuan B0 yakni 32.84 (cm).

Pada tabel 2 terlihat bahwa pemberian bokashi pada dosis 15 ton ha⁻¹ (A3) memberikan hasil yang lebih baik (38.00 cm) dibandingkan dengan dosis lainnya. Hal ini disebabkan karena bokashi yang berasal dari pupuk kandang mengandung sejumlah unsur hara dan bahan organik yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta menyediakan unsur hara N, P dan K yang dibutuhkan oleh tanaman. Pada perlakuan 15 ton ha⁻¹ memberikan luas daun yang terbesar (38.00 cm), diduga karena penambahan bahan organik dalam bokashi yang semakin banyak maka semakin banyak pula unsur hara terutama unsur N yang diterima oleh tanah. Unsur N merupakan unsur hara yang penting karena merupakan unsur hara yang paling banyak dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Nitrogen berfungsi sebagai penyusun asam-asam amino, protein komponen pigmen klorofil yang penting dalam proses fotosintesis. Sebaliknya jika kekurangan N menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman terganggu dan hasil menurun yang disebabkan oleh terganggunya pembentukan klorofil yang sangat penting untuk proses fotosintesa (Sholeh, *et al.*, 1997).

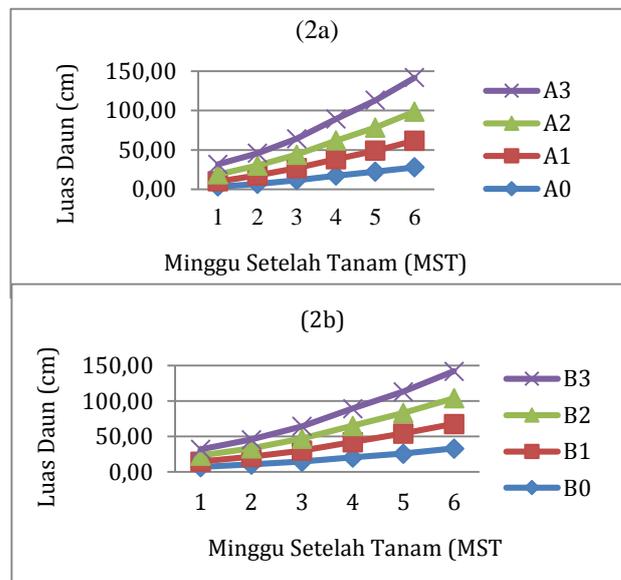
Pemberian dosis N, P, K dengan 200 kg ha⁻¹ N, 100 kg ha⁻¹ SP-36, 75 kg ha⁻¹ KCl (B3) memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan dosis

lainnya. Hal ini diduga N, P, K pada dosis tersebut mampu menyediakan kebutuhan nutrisi bagi perkembangan vegetatif tanaman bawang daun.

Musyarofah *dkk.*, (2006) menyatakan bahwa luas daun merupakan salah satu parameter pertumbuhan tanaman, hasil dari aktifitas pembelahan dan pemanjangan sel yang dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara N, P dan K. Hardjowigeno (2007) menyatakan bahwa unsur N diperlukan untuk memproduksi protein dan bahan-bahan penting lainnya dalam proses pembentukan sel-sel serta berperan dalam pembentukan klorofil. Adanya klorofil yang cukup pada daun akan meningkatkan kemampuan daun dalam menyerap cahaya matahari, sehingga proses fotosintesis meningkat akhirnya menghasilkan bahan organik sebagai sumber energi yang diperlukan sel-sel untuk melakukan aktifitas pembelahan dan pembesaran sel. Menurut Winarso (2005) menyatakan bahwa fosfor sangat berpengaruh dalam proses pertumbuhan dan pembentukan hasil, dimana fosfor berfungsi dalam transfer energi dan proses fotosintesis. Unsur P digunakan untuk memperkuat batang dan daun. Lakitan (2008) menyatakan bahwa unsur K berfungsi sebagai penyusun klorofil dan sebagai aktifator berbagai enzim dalam reaksi fotosintesis, respirasi dan pembentukan RNA dan DNA. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan luas daun dipengaruhi oleh peningkatan jumlah daun, panjang daun dan lebar daun. Santoso dan Haryadi (2008) menyatakan bahwa semakin meningkat jumlah daun, panjang daun dan lebar daun maka semakin tinggi nilai luas daun. Pada daun terdapat komponen-komponen yang menentukan arah pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman sekaligus tempat berlangsungnya proses fotosintesis, respirasi, dan transpirasi. Ditinjau dari fisiologi, daun merupakan organ tanaman yang mempunyai pertumbuhan terbatas.

Menurut Gardner *et al.*, (1991) bahwa hubungan antara berat tanaman dengan luas daun bersifat linear pada fase awal pertumbuhan tetapi tidak berlaku untuk fase selanjutnya. Peningkatan berat kering tanaman menunjukkan bahwa tanaman mengalami pertumbuhan dan perkembangan semakin meningkat. Peningkatan berat kering merupakan indikator pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Bawang daun memiliki luas daun yang tinggi sehingga memiliki berat kering yang besar. Tanaman yang mempunyai daun lebih luas pada awal pertumbuhan akan lebih cepat tumbuh karena kemampuan menghasilkan fotosintat lebih tinggi. Fotosintat yang lebih besar akan memungkinkan membentuk organ tanaman yang lebih besar kemudian menghasilkan produksi bahan kering yang semakin besar (Sitompul dan Guritno, 1995).

Dinamika perkembangan luas daun pada setiap periode tumbuh disajikan pada gambar 2a dan 2b.



Gambar 2. Dinamika luas daun Bawang Daun Yang Diberi Bokashi (2a) dan N, P, K (2b) Pada Berbagai Dosis Pemupukan

Terlihat pada gambar 2 diatas bahwa pada umur 6 minggu setelah tanam (MST) merupakan puncak perkembangan luas daun. Terlihat semakin tinggi dosis bokashi dan N,P,K yang diberikan maka pertambahan luas daun semakin meningkat. Perlakuan bokashi dengan dosis 15 ton ha⁻¹ dan perlakuan N, P, K dengan dosis 200 kg ha⁻¹ N, 100 kg ha⁻¹ SP-36, 75 kg ha⁻¹ KCl menunjukkan luas daun paling tinggi. Akan tetapi kedua dosis ini belum menunjukkan dosis yang optimal karena kurva yang dihasilkan masih menunjukkan pola yang linear artinya luas daun masih akan meningkat dengan penambahan dosis pupuk.

Laju Tumbuh Relatif

Hasil Sidik Ragam menunjukkan bahwa interaksi bokashi dengan pupuk N, P, K tidak berpengaruh nyata terhadap laju tumbuh relatif, secara mandiri, bokashi maupun N, P, K juga tidak berpengaruh nyata terhadap laju tumbuh relatif pada umur 6 minggu setelah tanam (MST) (tabel 3).

Tabel 3

Pengaruh Bokashi dan N, P, K Terhadap laju tumbuh relatif ($g\ g^{-1}\ minggu^{-1}$) Bawang Daun Umur 6 MST

Perlakuan	B0	B1	B2	B3	Rerata
A0	0.014	0.007	0.006	0.005	0.008p
A1	0.014	0.021	0.012	0.010	0.014p
A2	0.017	0.024	0.014	0.015	0.018p
A3	0.025	0.024	0.026	0.030	0.026p
Rerata	0.015a	0.015a	0.018a	0.019a	

Keterangan :Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom (a) dan baris (p) yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf kepercayaan 0,05. 67

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan bokashi pada dosis A0, A1, A2 dan A3 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan A3 menunjukkan laju tumbuh relatif tertinggi yakni ($0.026\ g\ g^{-1}\ minggu^{-1}$) dan yang terendah ditunjukkan pada perlakuan A0 yakni ($0.008\ g\ g^{-1}\ minggu^{-1}$).

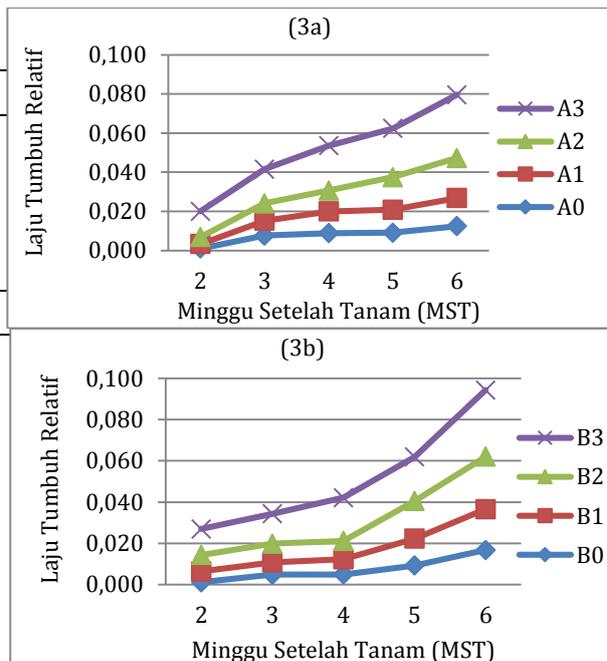
Perlakuan N, P, K pada dosis B0, B1, B2 dan B3juga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan B3 menunjukkan laju tumbuh relatif tertinggi yakni ($0.019\ g\ g^{-1}\ minggu^{-1}$) dan yang terendah ditunjukkan pada perlakuan B0 yakni ($0.015\ g\ g^{-1}\ minggu^{-1}$).

Laju tumbuh relatif (LTR) menggambarkan terjadinya peningkatan berat kering tanaman dalam interval waktu, dalam hubungannya dengan bera awal.Laju tumbuh relatif merupakan pertambahan berat kering tanaman pada suatu waktu tertentu (Beadle, 1993).

Laju pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh laju asimilasi bersih dan indeks luas daun. Laju asimilasi bersih yang tinggi dan indeks luas daun yang optimum akan meningkatkan laju pertumbuhan tanaman (Dwidjospuro, 1994).

Pada penelitian ini tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata baik dosis bokashi maupun N, P, K. hal ini diduga bokashi dan N, P, K masih belum menyediakan unsur hara dan belum memaksimalkan kebutuhan tanaman untuk pertambahan biomasa.

Dinamika laju tumbuh relatif (LTR) pada setiap periode tumbuh sebagai respon atas pemberian bokashi dan N, P, K disajikan pada gambar 3a dan 3b.



Gambar 3. Dinamika Laju Tumbuh Relatif Bawang Daun yang Diberi Bokashi (3a) dan N, P, K (3b) Pada Berbagai Dosis Pemupukan.

Terlihat pada gambar di atas menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis bokashi dan pupuk N, P, K yang diberikan maka laju tumbuh relatif semakin meningkat. Pada umur 6 minggu setelah tanam (MST) merupakan puncak perkembangan laju tumbuh relatif. Perlakuan bokashi dengan dosis $15\ ton\ ha^{-1}$ dan perlakuan N, P, K dengan dosis $200\ kg\ ha^{-1}\ N$, $100\ kg\ ha^{-1}\ SP-36$, $75\ kg\ ha^{-1}\ KCl$ menunjukkan laju tumbuh relatif paling tinggi. Akan tetapi, kedua pupuk ini belum menunjukkan dosis yang optimal, karena kurva yang dihasilkan masih menunjukkan pola yang linear dan belum menunjukkan titik optimum. Jadi laju tumbuh relatif akan mengalami peningkatan dengan ditingkatkannya dosis pupuk.

Laju Asimilasi Bersih

Hasil Sidik Ragam menunjukkan bahwa interaksi bokashi dengan pupuk N, P, K tidak berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih, secara mandiri, bokashi maupun N, P, K juga tidak berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih pada umur 6 minggu setelah tanam (MST) (tabel 4).

Tabel 4

Pengaruh Bokashi dan N, P, K Terhadap laju asimilasi bersih ($\text{g cm}^{-2} \text{ minggu}^{-1}$) Bawang Daun Umur 6 MST

Perlakuan	A0	A1	A2	A3	Rerata
B0	0.045	0.564	0.438	0.853	0.475p
B1	0.331	1.293	0.767	0.641	0.758p
B2	0.216	1.440	1.765	1.207	1.157p
B3	0.977	1.984	0.474	1.984	1.355p
Rerata	0.392a	1.320a	0.861a	1.171a	

Keterangan :Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom (a) dan baris (p) yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf kepercayaan 0,05.

Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan bokashi pada dosis A0, A1, A2 dan A3 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan A3 menunjukkan laju asimilasi bersih tertinggi yakni ($1.355 \text{ g cm}^{-2} \text{ minggu}^{-1}$) dan yang terendah ditunjukkan pada perlakuan A0 yakni ($0.475 \text{ g cm}^{-2} \text{ minggu}^{-1}$).

Perlakuan N, P, K pada dosis B0, B1, B2 dan B3juga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan B3 menunjukkan laju asimilasi bersih tertinggi yakni ($1.171 \text{ g cm}^{-2} \text{ minggu}^{-1}$) dan yang terendah ditunjukkan pada perlakuan B0 yakni ($0.392 \text{ g cm}^{-2} \text{ minggu}^{-1}$).

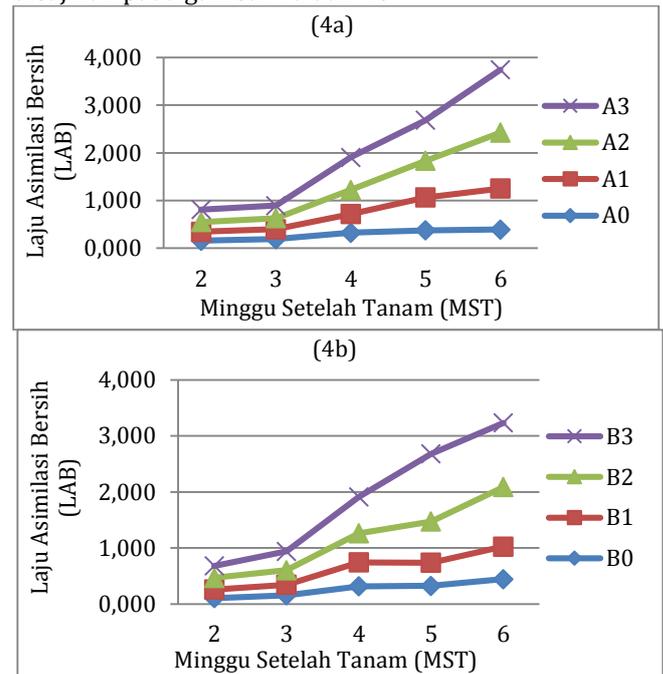
Unsur hara yang terdapat dalam pupuk maupun dalam tanah belum cukup dan berimbang untuk meningkatkan laju asimilasi bersih. Disamping itu tidak berpengaruhnya dosis bokashi pada awal pertumbuhan disebabkan karena bokashi merupakan sumber bahan organik yang melepaskan unsur hara secara perlahan-lahan (*slow release*), dimana peranan bahan organik baru tampak dalam meningkatkan hasil setelah beberapa waktu mengalami dekomposisi (Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, 1990).

Selain karena dosis pemupukan, laju asimilasi bersih juga meningkat karena umur tanaman. Peningkatan dosis pemupukan ini berkorelasi dengan peningkatan pembentukan klorofil daun sehingga fotosintesa juga meningkat. Seperti dikatakan oleh Sitompul dan Guritno (1995) bahwa laju asimilasi bersih merupakan tingkat asimilasi CO₂ bersih, yaitu jumlah total CO₂ yang diambil tanaman dikurangi dengan jumlah yang hilang melalui respirasi. Lebih lanjut dikatakan oleh Kastono *et al.*, (2005) bahwa laju asimilasi bersih dapat menggambarkan produksi bahan kering atau merupakan produksi bahan kering per satuan luas daun dengan asumsi bahan kering tersusun sebagian besar dari CO₂.

Selain oleh faktor eksternal berupa pemberian pupuk, faktor internal berupa umur tanaman juga berpengaruh terhadap laju asimilasi. Pengaruh ini disebabkan oleh penumpukan biomassa tanaman

setiap periode waktu. Semakin lama umur tanaman maka laju asimilasi bersih juga akan meningkat kendati peningkatan itu akan mengalami stagnasi pada periode tumbuh (umur) tertentu. Sebagaimana pernyataan Gardner *el al.*, (1991) bahwa laju asimilasi bersih adalah laju penimbangan berat kering per satuan luas daun per satuan waktu. Laju asimilasi bersih merupakan ukuran rata-rata efisiensi fotosintesis daun dalam suatu komunitas tanaman budidaya.

Dinamika laju asimilasi bersih pada setiap periode tumbuh dengan pemberian bokashi dan N, P, K disajikan pada gambar 4a dan 4b.



Gambar 4. Dinamika Laju Asimilasi Bersih Bawang Daun yang diberi Bokashi (4a) dan N, P, K (4b) Pada Berbagai Dosis Pemupukan.

Terlihat pada gambar diatas bahwa semakin tinggi dosis bokashi dan N, P, K yang diberikan maka pertambahan laju asimilasi bersih semakin meningkat. Perlakuan bokashi dengan dosis 15 ton ha⁻¹ dan perlakuan N, P, K dengan dosis 200 kg ha⁻¹ N, 100 kg ha⁻¹ SP-36, 75 kg ha⁻¹ KCl menunjukkan laju asimilasi bersih paling tinggi, tetapi kedua dosis pupuk ini belum menunjukan dosis yang optimal, karena kurva yang dihasilkan masih menunjukan pola linear dan belum menunjukan titik optimum. Diduga laju asimilasi bersih akan meningkat lagi jika dosis pupuk ditingkatkan.

Nisbah Pupus Akar

Hasil Sidik Ragam menunjukkan bahwa interaksi bokashi dengan pupuk N, P, K tidak berpengaruh nyata terhadap nisbah pupus akar, secara mandiri, bokashi tidak berpengaruh nyata terhadap nisbah pupus akar. Akan tetapi N, P, K berpengaruh

nyata terhadap nisbah pupus akar pada umur 6 minggu setelah tanam (MST) (tabel 5).

Tabel 5

Pengaruh Bokashi dan N, P, K Terhadap nisbah pupus akar Bawang Daun Umur 6 MST

Perlakuan	B0	B1	B2	B3	Rerata
A0	9.17	9.17	11.50	11.94	10.44p
A1	14.17	15.17	15.67	16.17	15.29p
A2	18.00	19.00	12.97	32.50	20.62p
A3	27.33	42.00	43.67	44.67	39.42p
Rerata	17.17a	21.33b	20.95b	26.32b	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom (a, b) dan baris (p) yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf kepercayaan 0,05.

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan bokashi pada dosis A0, A1, A2 dan A3 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan A3 menunjukkan nisbah pupus akar tertinggi yakni 39.42 dan yang terendah ditunjukkan pada perlakuan A0 yakni 10.44.

Perlakuan N, P, K pada dosis B0 menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan B1, B2 dan B3, sementara itu perlakuan B1, B2, dan B3 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Akan tetapi perlakuan B0 dan B3 menunjukkan perbedaan yang nyata. Perlakuan B3 menunjukkan nisbah pupus akar tertinggi yakni 26.32 dan yang terendah ditunjukkan pada perlakuan B0 yakni 17.17.

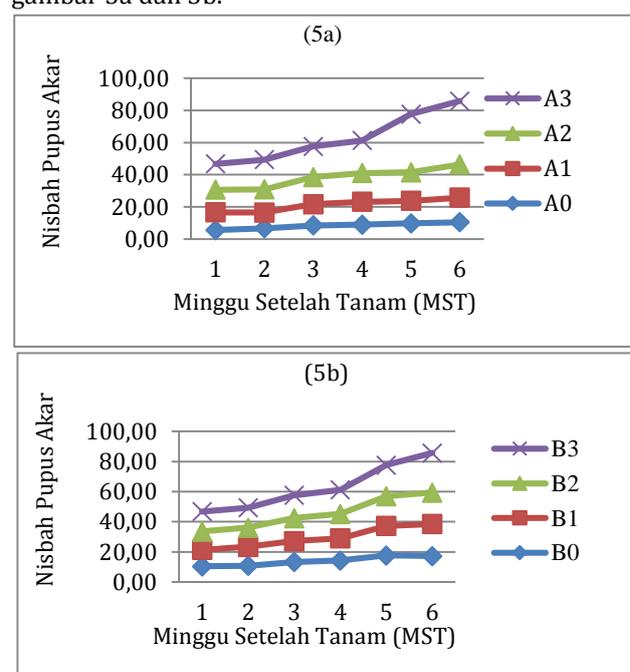
Pengaruh pemberian bokashi dan N, P, K menunjukkan bahwa secara numerik meningkatkan nisbah pupus akar. Hal tersebut mengindikasikan bahwa pemberian kedua jenis pupuk cukup mampu meningkatkan ketersediaan nutrisi sehingga memacu pertumbuhan pupus tanaman bawang daun. Pemberian pupuk dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi untuk tanaman sehingga nutrisi tersebut dapat digunakan untuk proses metabolisme yang ada dalam tanaman. Dengan peningkatan metabolisme yang terjadi dalam tanaman selanjutnya akan terekspresikan dengan pertambahan masa pada tanaman, meskipun hasil analisis ragam tidak menunjukkan beda nyata pada masing-masing dosis pupuk yang diberikan.

Interaksi terbaik ditunjukkan pada perlakuan B3A3. Hal ini disebabkan senyawa organik dari bokashi yang digunakan berperan optimal dalam membantu pelarut atau pelepas P yang terikat oleh Fe, Al, dan Ca tanah sehingga menjadi tersedia dan diserap baik oleh tanaman. Serapan P oleh jaringan daun tanaman

meningkat dengan pemberian N, P, K. Pupuk anorganik berupa pupuk N, P, K bersifat mudah larut sehingga lebih cepat terurai jika dibandingkan dengan pupuk organik yang hal ini menjadikannya cepat tersedia bagi tanaman.

Nisbah pupus akar yang bernilai lebih dari satu menunjukkan pertumbuhan tanaman lebih kearah pupus, sedangkan nisbah pupus akar yang bernilai kurang dari satu menunjukkan pertumbuhan tanaman lebih kearah akar. Menurut Nurmala dan Irwan (2007), nisbah pupus akar yang ideal bagi tanaman pangan bernilai 3. Nilai nisbah pupus akar yang tinggi pada penelitian ini yakni perlakuan A3 dan B3 diduga disebabkan oleh ketersediaan nutrisi yang cukup dan seimbang sehingga ruang tumbuh tanaman kearah pupus menjadi lebih luas. Pertumbuhan tanaman yang lebih difokuskan kearah pupus menyebabkan pembentukan akar terhambat. Penyebab lain terhambatnya pembentukan akar diduga diakibatkan oleh kurangnya unsur P yang tersedia sehingga akar tanaman tidak mendapatkan unsur hara P yang cukup. Salah satu unsur yang berpengaruh terhadap perkembangan akar adalah unsur P. Unsur P dapat merangsang pertumbuhan akar (root), yang selanjutnya berpengaruh pada pertumbuhan bagian atas tanah (shoot). Winarso (2003) menyatakan bahwa tanaman yang ditanam pada lingkungan cukup P mempunyai distribusi perakaran yang baik dibandingkan dengan tanaman yang ditanam dilingkungan kekurangan P.

Dinamika perkembangan Nisbah Pupus Akar tanaman yang diberi bokashi dan N, P, K disajikan pada gambar 5a dan 5b.



Gambar 5. Dinamika nisbah pupus akar Bawang Daun Yang Diberi Bokashi dan N,P,K Pada Berbagai Dosis Pemupukan

Sebagaimana pada gambar di atas terlihat bahwa pemberian bokashi dan N, P, K dengan dosis yang semakin tinggi dapat meningkatkan nisbah pupus akar. Pada waktu pengamatan umur 6 minggu setelah tanam (MST) perlakuan A3B3 memperlihatkan nisbah pupus akar paling tinggi sedangkan perlakuan yang menunjukkan nisbah pupus akar paling rendah adalah A0B0.

Pemberian bokashi dengan dosis 15 ton ha⁻¹ dan N, P, K dengan dosis 200 kg ha⁻¹ N, 100 kg ha⁻¹ SP-36, 75 kg ha⁻¹KCl dapat meningkatkan nisbah pupus akar, akan tetapi pada dosis ini menunjukkan bahwa belum diperoleh dosis yang optimal untuk kedua pupuk yang diberikan. Kurva yang dihasilkan masih menunjukkan pola yang linear. Artinya nisbah pupus akar akan meningkat dengan peningkatan dosis pupuk yang diberikan.

Indeks Panen

Hasil Sidik Ragam menunjukkan bahwa interaksi bokashi dengan pupuk N, P, K tidak berpengaruh nyata terhadap indeks panen, secara mandiri, bokashi maupun pupuk N, P, K juga tidak berpengaruh nyata terhadap indeks panen pada umur 6 minggu setelah tanam (MST) (tabel 6).

Tabel 6

Pengaruh Bokashi dan N, P, K Terhadap indeks panen Bawang Daun Umur 6 MST

Perlakuan	B0	B1	B2	B3	Rerata
A0	0.900	0.907	0.910	0.913	0.908p
A1	0.920	0.927	0.930	0.937	0.928p
A2	0.940	0.950	0.970	0.970	0.958p
A3	0.970	0.970	0.970	0.970	0.970p
Rerata	0.933a	0.938a	0.945a	0.948a	

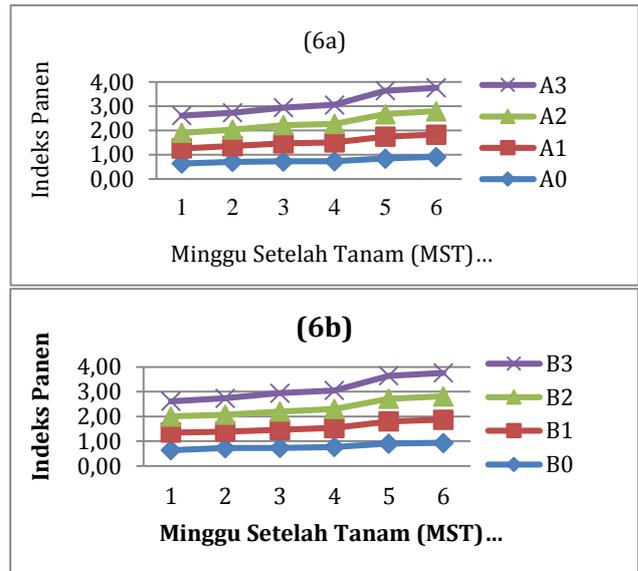
Keterangan :Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom (a) dan baris (p) yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf kepercayaan 0,05.

Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan bokashi pada dosis A0, A1, A2 dan A3 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan A3 menunjukkan indeks panen tertinggi yakni 0.970 dan yang terendah ditunjukkan pada perlakuan A0 yakni 0.908.

Perlakuan N, P, K pada dosis B0, B1, B2 dan B3 juga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan B3 menunjukkan indeks panen tertinggi yakni 0.948 dan yang terendah ditunjukkan pada perlakuan B0 yakni 0.933.

Pada tabel diatas, bahwa indeks panen menunjukkan peningkatan seiring meningkatnya dosis pupuk yang diberikan. Pada penelitian ini, indeks panen yang dihasilkan rata-rata berkisar diatas 0,5 yang berarti daya hasil sangat tinggi. Tingginya daya hasil ini tercermin dari tingginya produksi yang dihasilkan. Menurut Manurung dan Ismunadji (1988) bahwa tanaman yang daya hasilnya tinggi biasanya mempunyai kisaran indeks panen diatas 0,5.

Dinamika perkembangan indeks panen pada setiap periode tumbuh disajikan pada gambar 6a dan 6b.



Gambar 6. Dinamika Indeks Panen Bawang Daun Yang Diberi Bokashi (6a) dan N, P, K (6b) Pada Berbagai Dosis Pemupukan

Dari gambar diatas memperlihatkan bahwa indeks panen dipengaruhi oleh pemberian bokashi dan pupuk N, P, K. Pada waktu pengamatan umur 6 minggu setelah tanam (MST) perlakuan B3A3 memperlihatkan indeks panen paling tinggi kemudian diikuti perlakuan B3A2 dan B3A1. Sedangkan perlakuan yang menunjukkan indeks panen paling rendah adalah B0A0. Pemberian bokashi dengan dosis 15 ton ha⁻¹ dan N,P,K dengan dosis 200 kg ha⁻¹ N, 100 kg ha⁻¹ SP-36, 75 kg ha⁻¹KCl dapat meningkatkan indeks panen, akan tetapi pada dosis ini menunjukkan bahwa belum diperoleh dosis yang optimal untuk kedua pupuk yang diberikan. Kurva yang dihasilkan masih menunjukkan pola yang linear. Artinya indeks panen masih akan mengalami peningkatan dengan peningkatan dosis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) Tidak terdapat interaksi antara pemberian bokashi dan N, P, K terhadap tinggi tanaman, luas daun, laju tumbuh relatif, laju asimilasi bersih, Nisbah Pupus Akar, dan indeks panen ; (2) Penggunaan bokashi memberikan

pengaruh yang nyata terhadap variabel tinggi tanaman, dan Nisbah Pupus Akar ; (3) Penggunaan N, P, K memberikan pengaruh yang nyata terhadap variabel tinggi tanaman, dan Nisbah Pupus Akar ; (4) Dosis 15 ton ha⁻¹ bokashi dan 200 kg ha⁻¹ N, 100kg ha⁻¹ SP-36, 75 kg ha⁻¹ Kcl merupakan dosis terbaik untuk pertumbuhan bawang daun.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPS. 2013. Luasan Areal Produksi dan Produktivitas Bawang Daun Jawa Barat. <http://www.badanpusatstatistik/bawangdaun> . (Diakses 05 maret 2014 01:02). 71
- [2] Candra, M. Y. 2009. Pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica alboglabra* L.) dengan pemberian berbagai jenis bokashi. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- [3] Gardner, F. P. Pearce. R. B., and Mitchell, R. L. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan Herawati Susilo. Jakarta: UI Press. Hal 432.
- [4] Hardjowigeno, S. 2007. Ilmu Tanah. Mediatama Sarana Perkasa. Jakarta. 220 hal.
- [5] Kastono, D. 2005. Tanggapan Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Hitam Terhadap Penggunaan Pupuk Organik dan Biopestisida Gulma Siam (*Chromolaena odorata*). *Jurnal Ilmu Pertanian*. 12(2) : 103-116.
- [6] Lingga dan Marsono. 2003. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- [7] Manurung, S.O., dan Ismunadji, M .(1988). Morfologi dan Fisiologi Padi. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Panaman Pangan Bogor.
- [8] Mas'ud. 1997. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- [10] Nurmala, T. dan Irwan A. W. 2007. Pangan Alternatif Berbasis Serealia Minor. Bandung. Penerbit: Pustaka Giratuna.
- [12] Pusat Penelitian Tanah dan Agro Klimat. 1990. Hasil Peningkatan Sumberdaya Alam. Pembahasan dan Penyusunan Program. Bidang Litbang Pertanian Sukabumi.
- [13] Rahim, I. dan Sukarni. 2011. Pertumbuhan dan Produksi Melon pada Dua Jenis Bokashi. *Jurnal Agronomika*. Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan. Universitas Muhammadiyah Parepare. Parepare. 1 (2): 87-91.
- [14] Siompul, S M & Guritno, B. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University. Yogyakarta
- [15] Sutriana, N., I. Ishaq, dan S. Suwalan. 2003. Kajian Rakitan Teknologi Budidaya Bawang Daun (*allium fishrlostlnz* L.). Pada Lahan Daratan Tinggi Di Bandung.
- [16] Sedjati, S. 2006. Kajian Pemberian Bokashi Jerami Padi dan Pupuk P Pada Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). Fakultas Pertanian Universitas Muria Kudus.
- [17] Syekhfani. 1997. Arti Penting Bahan Organik bagi Kesuburan Tanah. Kongres I dan Semiloka Nasional Hlm:1-8. Batu Malang: Maporina.
- [19] Winarso, S. 2005. Kesuburan Tanah. Dasar Kesehatan Dan Kualitas Tanah. Penerbit Gava Media Yogyakarta
- [20] Yusdian, 2016. Pertumbuhan dan hasil bawang daun (*allium fistulosum* L.) varietas linda akibat pemberian pupuk kandang ayam dan pupuk urea. *Jurnal Agro* vol 3, No 1
- [21] Yuwono, N. W. 2004. Kesuburan Tanah. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.