

Optimasi Jarak Tanam dan Dosis Pupuk NPK untuk Produksi Bawang Merah dari Benih Umbi Mini di Dataran Tinggi

Sumarni, N, Rosliani, R, dan Suwandi

Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jl. Tangkuban Parahu 517, Lembang, Bandung 40391
Naskah diterima tanggal 8 Maret 2012 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 23 Mei 2012

ABSTRAK. Benih umbi mini bawang merah (*shallots set*) adalah benih umbi berukuran kecil (<3 g/umbi) yang dihasilkan dari biji botani bawang merah (*True Shallot Seeds*). Penggunaan benih umbi mini belum umum dilakukan pada budidaya bawang merah di Indonesia. Penelitian bertujuan mendapatkan jarak tanam dan dosis pemupukan NPK untuk produksi umbi bawang merah dari benih umbi mini di dataran tinggi. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang (1.250 m dpl.) dengan jenis tanah Andisol, dari bulan Agustus sampai dengan Desember 2009. Rancangan percobaan yang digunakan ialah acak kelompok dengan tiga ulangan dan 12 perlakuan, yaitu tiga taraf jarak tanam (5 x 20 cm, 10 x 20 cm, dan 15 x 20 cm), yang dikombinasikan dengan empat taraf dosis pupuk NPK (½; 1,0; 1,5; dan 2,0 dosis NPK standar), dan satu perlakuan kontrol yang menggunakan benih umbi konvensional (5 g/umbi) dengan jarak tanam 15 x 20 cm dan 1,0 dosis pupuk NPK standar. Dosis NPK standar ialah N 190 kg/ha, P₂O₅ 92 kg/ha, dan K₂O 120 kg/ha. Benih umbi mini dan benih umbi konvensional yang digunakan ialah varietas Bima Brebes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah tanaman yang berumbi (dapat dipanen) paling banyak (39,10%) terdapat pada perlakuan jarak tanam 15 x 20 cm dan dosis pupuk NPK yang rendah (N 95 kg/ha, P₂O₅ 46 kg/ha, dan K₂O 60 kg/ha) menggunakan benih umbi mini dibanding perlakuan yang lain (14,66–33,22%). Perlakuan tersebut juga berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan menggunakan benih umbi konvensional (24,99%). Jarak tanam 15 x 20 cm dengan dosis N 190 kg/ha, P₂O₅ 92 kg/ha, dan K₂O 120 kg/ha merupakan jarak tanam dan dosis pupuk NPK optimal untuk produksi umbi bawang merah asal benih umbi mini, yang menghasilkan bobot umbi kering eskip sebesar 35,48 g/tanaman. Penggunaan benih umbi mini dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil umbi bawang merah, serta mengurangi (tonase) penggunaan benih umbi per satuan luas.

Katakunci: *Allium ascalonicum*; Benih umbi mini; Jarak tanam; NPK; Hasil umbi

ABSTRACT. Sumarni, N, Rosliani, R, and Suwandi 2012. **Optimization of Plant Distance and NPK Dosage to Produce Shallots from Shallots Set in Highland.** Shallots set is small seed bulb derived from true shallot seeds (TSS). Using of the shallots set in shallots production is not common yet in Indonesia. The objective of this research was to find out the optimum plant distance in combination with NPK dosage to produce shallots bulb from shallots set in highland. The experiment was conducted at the Experimental Garden of the Indonesian Vegetable Research Institute, Lembang (1,250 m asl.) on Andisol soil, from August to December 2009. A randomized complete block design with three replications was applied in the study. There were 12 treatments, viz. three levels of plant distance of 5 x 20 cm, 10 x 20 cm, and 15 x 20 cm that were combined with the application of four levels of standard dosage of NPK, viz. 0.5; 1.0; 1.5; and 2.0 NPK standard dosage, and one treatment as a control using bulb (5 g/set) with 15 x 20 cm planting distance, and a NPK standard fertilization (N 190 kg/ha, P₂O₅ 92 kg/ha, and K₂O 120 kg/ha). Bima Brebes cultivar was used as a planting material source for developing TSS, mini bulbs, and bulbs as generally applied in conventional cultivation. Research results revealed that the highest number of bulbed-plant harvested in the experiment 39.10% was recorded on shallots set cultivated using plant distance of 15 x 20 cm and NPK dosage of N 95 kg/ha, P₂O₅ 46 kg/ha, and K₂O 60 kg/ha compared to other treatments (14.66–33.22%). The treatment also gave higher results compared to conventional cultivation using bulbs (24.99%). The optimum plant distance and NPK dosage to produce shallots bulb from shallots set in highland was 15 x 20 cm and N 190 kg/ha, P₂O₅ 92 kg/ha, and K₂O 120 kg/ha that resulted in 35.48 g dry weight of shallots bulb per plant. The application of shallots set could increase the quantity and quality of shallots yield, and reduced quantity of bulbs needed per hectare.

Keywords: *Allium ascalonicum*; Shallots set; Plant distance; NPK; Bulb yield

Salah satu masalah dalam pengembangan produksi bawang merah ialah keterbatasan benih yang berkualitas. Produktivitas tanaman bawang merah yang rendah, khususnya di daerah sentra produksi bawang merah, akibat dari kualitas benih yang rendah dan menurunnya tingkat kesuburan tanah. Upaya mengatasi masalah tersebut antara lain dengan mengembangkan penggunaan biji botani bawang merah (*true shallot seeds*/TSS) sebagai bahan tanaman bawang merah.

Produksi umbi bawang merah menggunakan benih TSS dapat ditempuh melalui tiga cara, yaitu penanaman TSS langsung di lapangan (*direct seeding*),

penyemaian benih TSS lebih dahulu, sehingga dihasilkan bibit (*seedling*), dan penanaman umbi mini (*mini tuber/shallots set*) yaitu benih umbi berukuran kecil (2–3 g/umbi) yang berasal dari biji TSS. Penggunaan benih umbi mini tampaknya lebih disukai oleh petani karena lebih mudah dan lebih praktis, dan juga tidak banyak mengubah sistem produksi petani dibandingkan dengan penggunaan TSS yang langsung ditanam di lapangan ataupun disemai lebih dahulu. Kegiatan memproduksi TSS dan umbi mini dapat menjadi tugas penangkar benih, sehingga petani tidak dihadapkan pada masalah tambahan kegiatan



dalam pemeliharaan persemaian benih. Keuntungan penggunaan benih umbi mini asal TSS ialah dapat mengurangi jumlah (tonase) penggunaan umbi bibit tiap satuan luas (hektar), sehingga pengangkutan dan penyimpanannya lebih mudah, menghasilkan tanaman yang lebih sehat, dan memberikan hasil umbi yang lebih tinggi dibandingkan benih umbi konvensional (Brewster 1994, Permadi 1993).

Mengingat asal dan ukuran umbinya berbeda, kemungkinan teknik budidaya bawang merah menggunakan benih umbi mini agak berbeda dengan menggunakan benih umbi konvensional. Oleh karena itu, untuk penggunaan benih umbi mini perlu perbaikan teknik budidaya bawang merah, agar diperoleh hasil umbi yang optimal.

Salah satu teknik budidaya yang perlu diperbaiki ialah pengaturan jarak tanam. Kerapatan/jarak tanam berhubungan erat dengan populasi tanaman per satuan luas, dan persaingan antartanaman dalam penggunaan cahaya, air, unsur hara, dan ruang, sehingga dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil umbi (Brewster & Salter 1980). Jarak tanam yang optimal untuk produksi umbi bawang merah menggunakan benih umbi konvensional (4 – 5 g/umbi) ialah 10 x 20 cm atau 15 x 20 cm (Stallen & Hilman 1991, Hidayat & Rosliani 2003). Kedua jarak tanam tersebut belum tentu optimal untuk produksi umbi bawang merah dari benih umbi mini.

Selain membutuhkan jarak tanam yang optimal, untuk dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal tanaman bawang merah juga memerlukan ketersediaan hara dalam jumlah yang cukup dan berimbang, terutama unsur hara nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Unsur hara nitrogen merupakan bahan pembangun protein, asam nukleat, enzim, nukleoprotein, dan alkaloid, yang sangat dibutuhkan tanaman terutama untuk perkembangan daun, meningkatkan warna hijau daun, serta pembentukan cabang atau anakan. Kekurangan hara N dapat membatasi pembelahan dan pembesaran sel (Sumiati & Gunawan 2007). Unsur hara fosfor merupakan komponen enzim, protein, ATP, RNA, DNA, dan fitin, yang mempunyai fungsi penting dalam proses-proses fotosintesis, penggunaan gula dan pati, serta transfer energi. Defisiensi P menyebabkan pertumbuhan tanaman lambat, lemah, dan kerdil. Unsur hara kalium berfungsi dalam pembentukan gula dan pati, sintesis protein, katalis bagi reaksi enzimatik, penetral asam organik, serta berperan dalam pertumbuhan jaringan meristem, meningkatkan ketahanan terhadap penyakit, dan perbaikan kualitas hasil tanaman. Pemberian ketiga unsur hara tersebut secara tepat sangat membantu pembentukan umbi bawang merah. Hasil-hasil penelitian pemupukan pada

tanaman bawang merah menggunakan benih umbi konvensional menunjukkan bahwa kebutuhan pupuk untuk produksi umbi bawang merah bervariasi antara 150–300 kg/ha N, 90–180 kg/ha P₂O₅, dan 50–100 kg/ha K₂O, bergantung pada varietas, musim tanam, dan jenis tanah (Hidayat & Rosliani 1996, Sumarni & Suwandi 1993, Suwandi & Hilman 1992, Napitupulu & Winarno 2010). Kebutuhan pupuk yang optimal juga dipengaruhi oleh kerapatan tanaman (Singh *et al.* 1988, Bhatia & Pandey 1991).

Tujuan penelitian ialah untuk mendapatkan jarak tanam dan kebutuhan pupuk NPK yang optimal untuk produksi umbi bawang merah dari benih umbi mini. Hipotesis penelitian yang diuji ialah perbedaan jarak tanam dan dosis pupuk N, P, dan K yang diberikan berpengaruh terhadap hasil umbi bawang merah dari benih umbi mini. Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi petani untuk meningkatkan produksi dan kualitas umbi bawang merah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang (1.250 m dpl.) dengan jenis tanah Andisol, dari bulan Agustus sampai Desember 2010. Rancangan percobaan yang digunakan ialah acak kelompok dengan tiga ulangan dan 13 kombinasi perlakuan jarak tanam dan dosis pupuk NPK seperti tertera dalam Tabel 1.

Umbi mini diproduksi dengan cara menyemai benih TSS yang dikembangkan dari bawang merah varietas Bima Brebes sebanyak 2 g/m² pada kultur agregat hidroponik dengan media campuran arang sekam padi (kuntang) dan pasir (1:1), dan larutan pupuk NPK 16-16-16 (2 g/l) yang diberikan 3 hari sekali dengan cara disiramkan pada tanaman. Umbi mini yang dipilih rerata berukuran 2 g/umbi, dipanen

Tabel 1. Perlakuan (*Treatments*)

Jarak tanam (<i>Plant distances</i>)	Dosis pupuk NPK (<i>NPK dosages</i>)	Umbi bibit (<i>Seeds bulb</i>)
5 x 20 cm	1/2 NPK standar (<i>Standard</i>)	Umbi bibit mini (<i>Set</i>)
5 x 20 cm	1,0 NPK standar (<i>Standard</i>)	Umbi bibit mini (<i>Set</i>)
5 x 20 cm	1 1/2 NPK standar (<i>Standard</i>)	Umbi bibit mini (<i>Set</i>)
5 x 20 cm	2,0 NPK standar (<i>Standard</i>)	Umbi bibit mini (<i>Set</i>)
10 x 20 cm	1/2 NPK standar (<i>Standard</i>)	Umbi bibit mini (<i>Set</i>)
10 x 20 cm	1,0 NPK standar (<i>Standard</i>)	Umbi bibit mini (<i>Set</i>)
10 x 20 cm	1 1/2 NPK standar (<i>Standard</i>)	Umbi bibit mini (<i>Set</i>)
10 x 20 cm	2,0 NPK standar (<i>Standard</i>)	Umbi bibit mini (<i>Set</i>)
15 x 20 cm	1/2 NPK standar (<i>Standard</i>)	Umbi bibit mini (<i>Set</i>)
15 x 20 cm	1,0 NPK standar (<i>Standard</i>)	Umbi bibit mini (<i>Set</i>)
15 x 20 cm	1 1/2 NPK standar (<i>Standard</i>)	Umbi bibit mini (<i>Set</i>)
15 x 20 cm	2,0 NPK standar (<i>Standard</i>)	Umbi bibit mini (<i>Set</i>)
15 x 20 cm*	1,0 NPK standar (<i>Standard</i>)	Umbi bibit asal umbi (<i>Conventional seed bulb</i>)

Keterangan (*Notes*) : * = kontrol (*control*)



pada umur 13 minggu setelah semai dan kemudian disimpan selama 8 minggu (Sumarni & Rosliani 2002). Umbi benih bawang merah, baik umbi mini ataupun umbi benih konvensional ditanam pada petak-petak percobaan berukuran $1 \times 2 \text{ m} = 2 \text{ m}^2$. Sebagai pupuk dasar diberikan pupuk kandang kuda dengan dosis 20 t/ha. Pupuk NPK standar ialah N 190 kg/ha, P_2O_5 92 kg/ha, dan K_2O 120 kg/ha. Pupuk kandang dan pupuk P (SP-36) diberikan sekaligus 7 hari sebelum tanam. Pupuk N ($\frac{1}{2}$ N-Urea + $\frac{1}{2}$ N-ZA) dan pupuk K (KCl) diberikan tiga kali pada umur 15, 30, dan 45 hari setelah tanam masing-masing $\frac{1}{3}$ dari dosis yang sudah ditentukan. Pencegahan terhadap serangan hama dan penyakit dilakukan dengan penyemprotan insektisida Curacron (2 cc/l), fungisida Dithane (2 g/l), dan Score (2 cc/l) sejak tanaman berumur 7 hari sampai 7 hari sebelum panen, dengan interval 1–2 kali dalam seminggu.

Peubah yang diamati meliputi jumlah umbi per tanaman, bobot umbi segar saat panen, dan 7 hari kemudian setelah dikeringkan (kering eskip), persentase jumlah tanaman yang hidup dihitung dari jumlah tanaman yang tumbuh/tidak mati dan jumlah tanaman yang ditanam per petak, persentase jumlah tanaman yang tidak berumbi dihitung dari jumlah tanaman yang tidak menghasilkan umbi dan jumlah tanaman yang hidup per petak, serta persentase jumlah tanaman yang berumbi (dipanen) dihitung dari jumlah tanaman yang dapat dipanen umbinya dan tanaman yang hidup per petak. Data-data pengamatan dianalisis dengan uji F, sedangkan perbedaan antara perlakuan diuji dengan uji jarak berganda duncan pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan terhadap jumlah tanaman yang hidup, yang tidak berumbi, dan yang dapat dipanen (berumbi) disajikan dalam Tabel 2.

Pada awal pertumbuhan tanaman bawang merah, baik yang berasal dari benih umbi mini maupun yang berasal dari benih umbi konvensional (kontrol) tumbuh cukup baik, subur, dan sehat. Namun sejak tanaman berumur 45 HST, daun-daunnya mulai menguning kecoklatan karena terserang penyakit otomatis (*Colletrotichum* sp.) dan penyakit bercak ungu (*Alternaria* sp.). Keadaan ini disebabkan karena adanya curah hujan yang cukup tinggi selama percobaan berlangsung yang berkisar antara 129 sampai 335 mm/bulan (Lampiran 1). Suhardi (1996) dan Suryaningsih & Asandhi (1992) juga melaporkan bahwa curah hujan yang tinggi sangat menguntungkan bagi penyakit otomatis dan bercak ungu. Akibat serangan kedua

penyakit tersebut banyak tanaman yang mati dan tidak menghasilkan umbi (*thick-neck*).

Dari Tabel 2 tampak bahwa ada perbedaan pengaruh yang nyata di antara kombinasi perlakuan jarak tanam + dosis pupuk NPK terhadap persentase jumlah tanaman yang hidup dan yang dapat dipanen (berumbi). Ada kecenderungan penggunaan jarak tanam yang makin rapat + semua dosis pupuk NPK menyebabkan makin sedikit jumlah tanaman yang dapat dipanen. Hal ini terjadi karena pada jarak tanam yang rapat, keadaan lingkungan tumbuh lebih lembab, sehingga lebih menguntungkan bagi perkembangan penyakit. Selain itu, persaingan antartanaman dalam penggunaan cahaya, air, unsur hara, dan ruang lebih tinggi, sehingga tanaman menjadi lemah. Oleh karena itu, jumlah tanaman yang mati karena penyakit lebih banyak dan akhirnya jumlah tanaman yang dapat dipanen pada jarak tanam yang rapat berkurang.

Kombinasi jarak tanam $15 \times 20 \text{ cm}$ + pemberian $\frac{1}{2}$ dosis pupuk NPK standar menggunakan benih umbi mini menghasilkan tanaman hidup (75%) dan jumlah tanaman yang dapat dipanen (berumbi) (39,10%) paling banyak, berbeda nyata dibandingkan dengan kombinasi jarak tanam $15 \times 20 \text{ cm}$ + 1,0 dosis pupuk NPK standar menggunakan benih umbi konvensional (Tabel 2). Hal ini berarti penggunaan benih umbi mini asal TSS lebih sehat dibandingkan benih umbi konvensional, karena benih umbi mini asal TSS bebas patogen, sedangkan benih umbi konvensional sering membawa patogen dari tanaman asal yang terserang (Permadi 1993, Brewster 1994).

Pada Tabel 2 tampak bahwa dengan menggunakan benih umbi mini, kombinasi jarak tanam $15 \times 20 \text{ cm}$ + $\frac{1}{2}$ dosis pupuk NPK standar tidak nyata menunjukkan perbedaan jumlah tanaman yang hidup dibandingkan dengan kombinasi jarak tanam yang sama dan dosis pupuk NPK standar lainnya. Namun kombinasi jarak tanam $15 \times 20 \text{ cm}$ + $\frac{1}{2}$ dosis pupuk NPK standar menunjukkan jumlah tanaman hidup nyata lebih tinggi dibandingkan dengan kombinasi jarak tanam rapat ($5-10 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$) + $\frac{1}{2}$ –2,0 dosis pupuk NPK standar. Hal ini berarti kerapatan tanaman lebih banyak berpengaruh terhadap jumlah tanaman yang hidup daripada pemupukan, karena kerapatan tanaman berhubungan erat dengan perkembangan penyakit dan persaingan antartanaman dalam mendapatkan cahaya, air, hara, dan ruang.

Perbedaan kombinasi jarak tanam + dosis pupuk NPK tidak berpengaruh terhadap jumlah tanaman yang tidak berumbi (*thick-neck*), rerata berkisar 22,33 – 39,00% (Tabel 2). Tampaknya pembentukan umbi bawang merah lebih banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan cuaca seperti suhu udara dan cahaya



Tabel 2. Pengaruh jarak tanam dan dosis pupuk NPK terhadap jumlah tanaman bawang merah asal benih umbi mini yang berumbi, yang tidak berumbi, dan yang mati karena penyakit (*Effects of plant distances and NPK fertilizer dosages on number of shallots plants from set that produced bulb, did not produced bulb, and died by diseases*)

Jarak tanam dan dosis NPK (<i>Plant distances and NPK dosages</i>)	Jumlah tanaman yang hidup (<i>Number of survive plants</i>)	Jumlah tanaman tidak berumbi (<i>Number of plants that did not produced bulb</i>)	Jumlah tanaman berumbi (<i>Number of plants that produced bulb</i>)
%		
5x 20 cm + ½ NPK standar	43,17 a	28,50 a	14,66 e
5x 20 cm + 1,0 NPK standar	53,33 abc	35,50 a	17,83 de
5x 20 cm + 1½ NPK standar	45,50 a	28,00 a	17,66 de
5x 20 cm + 2,0 NPK standar	46,67 ab	27,50 a	19,33 cde
10x20 cm + ½ NPK standar	55,00 abc	23,33 a	31,00 ab
10x20 cm + 1,0 NPK standar	47,67 ab	22,33 a	25,33 bcd
10x20 cm + 1½ NPK standar	49,67 abc	24,67 a	25,00 bcd
10x20 cm + 2,0 NPK standar	53,00 abc	27,66 a	25,33 bcd
15x20 cm + ½ NPK standar	75,00 d	35,89 a	39,10 a
15x20 cm + 1,0 NPK standar	65,55 bcd	32,33 a	33,22 ab
15x20 cm + 1½ NPK standar	67,23 cd	39,00 a	28,22 b
15x20 cm + 2,0 NPK standar	60,56 bcd	30,00 a	27,22 bc
15x20 cm + 1,0 NPK standar (Kontrol/Control)*	48,33 abc	23,33 a	24,99 bcd
KK (CV), %	13,85	21,08	9,45

*Sebagai kontrol umbi bibit asal umbi (*Seed bulb from bulb as control*)

-Nilai rerata yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5% (*Mean followed by the same letters are not significantly different at 5% level according to DMRT*)

matahari daripada kerapatan tanaman dan dosis pupuk NPK. Terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan umbi dapat disebabkan karena keadaan lingkungan cuaca di dataran tinggi yang kurang mendukung. Tanaman bawang merah membutuhkan penyinaran cahaya matahari yang maksimal, suhu udara agak panas untuk pembentukan umbi, yaitu antara 25–32°C, serta kelembaban nisbi yang rendah (Sutarya & Grubben 1995). Suhu udara maksimal selama percobaan rerata antara 24,42–25,70°C (Lampiran 1). Rendahnya suhu udara menyebabkan fotosintesis rendah dan hasil fotosintat lebih banyak digunakan untuk pembentukan daun daripada untuk pembentukan umbi, sehingga tanaman tidak menghasilkan umbi. Selain itu, curah hujan tinggi yang berkisar antara 129,0–335,0 mm/bulan (Lampiran 1) menyebabkan kelembaban tanah cukup tinggi. Kelembaban tanah yang tinggi mengganggu masuknya O₂ ke dalam akar dan menghambat proses respirasi sel pada akar. Respirasi sel yang lambat menyebabkan pemecahan fotosintat yang menghasilkan energi kimia (ATP dan NAPH₂) untuk pemecahan dan pembentukan asam amino, protein, enzim, dan zat lainnya menjadi

terhambat. Padahal zat-zat tersebut diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, termasuk pembentukan umbi. Terhambatnya respirasi sel juga dapat terbentuk zat bersifat racun bagi tanaman (Gardner *et al.* 1985). Hal tersebut dapat menyebabkan tanaman tidak menghasilkan umbi.

Selain itu, ketidakmampuan menghasilkan umbi berhubungan dengan menguningnya daun tanaman karena penyakit sebagai akibat adanya curah hujan yang tinggi (Lampiran 1). Dengan menguningnya daun-daun tanaman, klorofil berkurang/rusak, dan fotosintesis berkurang, sehingga produksi fotosintat menurun dan tidak mencukupi untuk disimpan sebagai bahan pembentukan umbi. Translokasi fotosintat lebih diutamakan untuk pertumbuhan dan perbaikan daun/batang yang rusak berat. Akibatnya pertumbuhan dan perkembangan umbi terhambat (Gardner *et al.* 1985).

Tanaman dipanen umbinya pada umur 110 HST. Rerata hasil umbi per tanaman diperoleh dari jumlah tanaman yang dapat dipanen (berumbi). Tabel 3 menunjukkan bahwa perbedaan kombinasi jarak tanam + dosis pupuk NPK menggunakan benih umbi mini



dan benih umbi konvensional memberikan pengaruh yang nyata terhadap semua komponen hasil yang diamati. Pada penggunaan benih umbi mini, kombinasi jarak tanam rapat (5–10 x 20 cm) + pemberian ½ –2,0 dosis pupuk NPK standar memberikan hasil bobot umbi segar per tanaman, bobot umbi kering eskip per tanaman, dan jumlah umbi per tanaman yang lebih rendah dibandingkan dengan hasil umbi pada kombinasi jarak tanam yang jarang (15 x 20 cm) + ½ – 2,0 dosis pupuk NPK standar. Tampak ada kecenderungan makin rapat jarak tanam, maka makin rendah hasil umbi segar per tanaman, hasil umbi kering eskip per tanaman, dan jumlah umbi per tanaman. Hal ini disebabkan karena dengan makin rapat jarak tanam, maka persaingan antartanaman dalam penggunaan air, unsur hara, dan cahaya makin besar, sehingga tanaman tidak dapat tumbuh dan berproduksi secara maksimal (Stallen & Hilman 1991). Selain itu, dengan makin rapat jarak tanam yang dikombinasikan dengan makin tinggi dosis pupuk NPK yang diberikan, maka kerusakan tanaman akibat penyakit makin tinggi, sehingga produktivitas hasil tanaman berkurang (Suryaningih & Asandhi 1992).

Kombinasi jarak tanam 15x20 cm + 1½ dosis pupuk NPK standar menggunakan benih umbi mini memberikan hasil bobot umbi segar (69,47 g/

tanaman) dan hasil bobot umbi kering eskip (39,28 g/tanaman) dan jumlah umbi (7,24/tanaman) paling tinggi, namun tidak beda nyata dibandingkan dengan kombinasi jarak tanam 15 x 20 cm + 1,0 dosis pupuk NPK standar yang menghasilkan bobot umbi segar (62,13 g/tanaman), bobot umbi kering eskip (35,48 g/tanaman), dan jumlah umbi (6,40 umbi/tanaman). Bila dibandingkan perlakuan jarak tanam 15 x 20 cm + 1,0 dosis pupuk NPK standar menggunakan benih umbi konvensional (kontrol), kombinasi jarak tanam 15 x 20 cm + 1½ dosis pupuk NPK standar menggunakan benih umbi mini tersebut menghasilkan bobot umbi segar per tanaman dan bobot umbi kering eskip per tanaman yang nyata lebih tinggi. Tetapi jumlah umbi per tanaman pada kedua perlakuan tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini karena bobot per umbi menggunakan benih umbi mini lebih tinggi dibandingkan menggunakan benih umbi konvensional (Tabel 3).

Ada perbedaan bobot per umbi yang nyata di antara perlakuan jarak tanam + dosis pupuk NPK. Kombinasi jarak tanam 10x20 cm + 1,0 dosis pupuk NPK standar, dan jarak tanam 5 x 20 cm + 1½ dosis pupuk NPK standar dengan benih umbi mini menghasilkan bobot per umbi paling tinggi, namun karena jumlah umbi per tanaman sedikit, maka hasil bobot umbi per

Tabel 3. Pengaruh jarak tanam dan dosis pupuk NPK terhadap hasil umbi bawang merah asal benih umbi mini (Effects of plant distances and NPK fertilizer dosages on bulb yield of shallots from shallots set/mini tuber)

Jarak tanam dan dosis NPK (Plant distances and NPK dosages)	Bobot umbi segar per tanaman (Weight of fresh bulb per plant) g	Bobot umbi kering per tanaman (Weight of dry bulb per plant) g	Jumlah umbi per tanaman (No. of bulb per plant)	Bobot per umbi (Weight per bulb) g
5 x 20 cm + ½ NPK standar	22,61 f	12,35 ef	2,93 d	4,17 c
5 x 20 cm + 1,0 NPK standar	21,41 f	10,89 f	2,40 d	4,58 bc
5 x 20 cm + 1½ NPK standar	32,71 ef	16,48 def	2,10 d	7,96 a
5 x 20 cm + 2,0 NPK standar	33,25 ef	17,39 def	3,37 d	5,26 abc
10x 20 cm + ½ NPK standar	36,55 def	21,58 cdef	4,19 bcd	5,82 abc
10x 20 cm + 1,0 NPK standar	46,83 cde	22,24 cdef	3,07 d	7,15 ab
10x 20 cm + 1½ NPK standar	37,82 def	16,87 def	4,61 bcd	4,88 bc
10x 20 cm + 2,0 NPK standar	37,21 def	17,55 def	2,94 d	6,05 abc
15x 20 cm + ½ NPK standar	51,42 bcd	23,00 cde	3,88 cd	5,85 abc
15x 20 cm + 1,0 NPK standar	62,13 abc	35,48 ab	6,40 ab	5,57 abc
15x 20 cm + 1½ NPK standar	69,47 a	39,28 a	7,24 a	6,04 abc
15x 20 cm + 2,0 NPK standar	64,74 ab	32,48 abc	5,89 abc	5,70 abc
15x 20 cm + 1,0 NPK standar (Kontrol/Control)*	42,76 de	25,44 bcd	6,16 abc	
KK (CV), %	20,22	26,46	24,19	



tanaman rendah. Bila dibandingkan dengan perlakuan kontrol, pada umumnya benih umbi mini asal TSS menghasilkan bobot per umbi yang lebih tinggi, hal ini berarti ukuran umbi yang dihasilkan benih umbi mini lebih besar (Tabel 3).

Tabel 2 menunjukkan bahwa kombinasi jarak tanam 15x20 cm + pemberian pupuk NPK yang rendah ($\frac{1}{2}$ dosis pupuk NPK standar) memberikan jumlah tanaman yang dapat dipanen (berumbi) nyata lebih banyak dibandingkan dengan kombinasi jarak tanam 15x20 cm + pemberian pupuk NPK yang tinggi ($1\frac{1}{2}$ –2,0 dosis pupuk NPK standar) (Tabel 2). Namun dengan pemberian pupuk NPK yang tinggi ($1\frac{1}{2}$ –2,0 dosis pupuk NPK standar) menghasilkan bobot umbi segar, bobot umbi kering eskip, dan jumlah umbi per tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian pupuk NPK yang rendah ($\frac{1}{2}$ dosis pupuk NPK standar) (Tabel 3). Hal ini dapat disebabkan karena untuk pembentukan dan perkembangan umbi bawang merah memerlukan pemupukan NPK yang cukup tinggi dan berimbang (Hidayat & Rosliani 1996).

Pembentukan umbi bawang merah berasal dari lapisan daun yang membesar dan menyatu. Pembentukan lapisan daun yang membesar ini terbentuk dari mekanisme kerja unsur hara N. Unsur hara N menyebabkan proses kimia yang menghasilkan asam nukleat, yang berperan dalam inti sel pada proses pembelahan sel, sehingga lapisan-lapisan daun dapat terbentuk dengan baik yang selanjutnya berkembang menjadi umbi bawang merah. Pembelahan dan pembesaran sel menjadi terhambat bila kekurangan hara N (Sumiati & Gunawan 2007), sehingga hasil umbi berkurang. Abdissa (2011) juga melaporkan bahwa pemberian hara N yang cukup dapat meningkatkan jumlah anakan dan hasil umbi bawang merah. Kekurangan hara P dapat mengurangi pertumbuhan dan perkembangan akar dan daun, mengurangi ukuran umbi dan hasil umbi, serta memperlambat kematangan (Brewster 1994). Kandungan K yang tinggi menyebabkan banyaknya ion K^+ yang mengikat air dalam tanaman mempercepat dan mengoptimalkan proses fotosintesis. Proses fotosintesis yang optimal menyebabkan tanaman tetap segar dan terhindar dari kelayuan. Hasil fotosintesis dapat merangsang pembentukan umbi bawang merah menjadi lebih besar.

KESIMPULAN

1. Jumlah tanaman yang berumbi (dapat dipanen) paling banyak terdapat pada pertanaman benih umbi mini (*shallots set*) dengan jarak tanam 15 x 20 cm dan dosis pupuk NPK yang rendah (N 95 kg/

ha, P_2O_5 46 kg/ha, dan K_2O 60 kg/ha), yang berbeda nyata dibandingkan dengan menggunakan benih umbi konvensional.

2. Jarak tanam 15x20 cm dengan dosis N 190 kg/ha, P_2O_5 92 kg/ha, dan K_2O 120 kg/ha merupakan jarak tanam dan dosis pupuk NPK optimal untuk produksi umbi bawang merah asal benih umbi mini (set), yang menghasilkan bobot umbi kering eskip sebesar 35,48 g/tanaman.

SARAN

Kondisi cuaca terutama curah hujan yang tinggi di dataran tinggi menyebabkan pembentukan umbi bawang merah tidak optimal. Disarankan agar penelitian ini perlu dilanjutkan di sentra produksi bawang merah (dataran rendah) atau dataran tinggi pada musim kemarau.

PUSTAKA

1. Abdissa, Y, Tekalign, T & Pant, LM 2011, 'Growth, bulb yield, and quality of onion (*Allium cepa* L.) as influenced by nitrogen and phosphorus fertilization on vertisol. I. growth attributes, biomass production, and bulb yield', *Afr. J. Agric. Res.*, vol. 6, no. 14, pp. 3252-58.
2. Bhatia, AK & Pandey, UC 1991, 'Effect of planting method, fertility levels and spacing on seed production of kharif onion', *Res. and Dev. Reporter*, vol. 8, no. 1, pp. 10-6.
3. Brewster, JL & Salter, PJ 1980, 'A Comparison of the effect of regular versus random within row spacing on the yield and uniformity of size of spring sown bulb onion', *J. Hort. Sci.*, vol. 55, no. 3, pp. 235-38.
4. Brewster, J L 1994, *Onion and other vegetable Alliums*, Cab. International Cambrige.
5. Gardner, FP, Pearce RB & Mitchell, RL 1985, *Physiology of Crop Plants*, The Iowa State University Press, Ames. Iowa. 50010, The USA.
6. Gunadi, N 2009, 'Kalium sulfat dan kalium klorida sebagai sumber pupuk kalium pada tanaman bawang merah', *J.Hort.*, vol. 17, no. 1, hlm. 34-42.
7. Hidayat, A & Rosliani, R 1996, 'Pengaruh pemupukan N, P, dan K pada pertumbuhan dan produksi bawang merah kultivar Sumenep', *J. Hort.*, vol. 5, no. 5, hlm. 39-43.
8. Hidayat, A & Rosliani, R 2003, *Pengaruh jarak tanam dan ukuran umbi bibit bawang merah terhadap hasil dan distribusi ukuran umbi bawang merah*, Laporan Hasil Penelitian, Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang.
9. Hilman, Y & Nurtika, N 1992, 'Effect of three sources of potassium fertilizer at several rates on growth and yield of shallot', *Bul. Penel. Hort.*, vol. 33, no. 1, hlm. 101-6.
10. Hilman, Y, Suwandi & Soetiarso, TA 1995, 'Efisiensi dalam penggunaan pupuk fosfat pada bawang putih di lahan marginal', *J.Hort.*, vol. 5, no. 4, hlm. 40-54.
11. Napitupulu, D & Winarno, L 2010, 'Pengaruh pemberian pupuk N dan K terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah', *J.Hort.*, vol. 20, no. 1, hlm. 27-35.



12. Permadi, AH 1993, 'Growing shallots from true seed, research results and problem, *Onion Newsletter for the tropics*', NRI, United Kingdom, vol. 5, pp. 35-8.
13. Singh, KP, Kirti Singh, Jaiswal & Singh, RC 1988, 'Effect of various levels of nitrogen, spacing, and their interaction on seed crop of onion (*Allium cepa* L.) variety Red', *Vegetable Science*, vol. 5, no. 2, pp. 120-25.
14. Stallen, MPH & Hilman, Y 1991, 'Effect of plant density and bulb size on yield and quality of shallots', *Bul. Penel. Hort.*, vol. 20, no. 1, pp. 117-25.
15. Suhardi 1996, 'Pengaruh waktu tanam dan perlakuan fungsida terhadap intensitas serangan antraknosa pada bawang merah', *J. Hort.*, vol. 6, no. 2, hlm. 172-80.
16. Sumarni, N & Suwandi 1993, 'Pengaruh langsung pemberian pupuk nitrogen pelepas lambat (SRN) pada tanaman bawang merah', *J.Hort.*, vol. 3, no. 3, hlm. 8-16.
17. Sumarni, N & Rosliani R 2002, 'Pengaruh kerapatan tanaman dan konsentrasi larutan NPK 15-15-15 terhadap produksi umbi bawang merah mini dalam kultur agregat hidroponik', *J.Hort.*, vol. 12, no. 1, hlm. 11-6.
18. Sumiati, E & Gunawan, OS 2007, 'Aplikasi pupuk hayati mikoriza untuk meningkatkan serapan unsur hara NPK serta pengaruhnya terhadap hasil dan kualitas hasil bawang merah', *J. Hort.*, vol. 17, no. 1, hlm. 34-42.
19. Suryaningsih, E & Asandhi, AA 1992, 'Pengaruh pemupukan sistem petani dan sistem pemupukan berimbang terhadap intensitas serangan penyakit cendawan pada bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Bima', *Bul. Penel. Hort.*, vol. 24, no. 2, hlm. 19-26.
20. Sutarya, R & Grubben, G 1995, *Pedoman Bertanam Sayuran Dataran Rendah*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
21. Suwandi & Hilman, Y 1992, 'Pengaruh pupuk nitrogen dan triple super phosphate pada bawang merah', *Bul. Penel. Hort.*, vol. 22, no. 4, hlm. 28-40.



Lampiran 1. Data iklim di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang selama percobaan (*Temperature, Humidity and Ranfall data at Experimental Garden of Indonesian Vegetable Research Institute, Lembang*)

Bulan	Suhu, °C		Kelembaban %	Hujan mm
	Maksimum	Minimum		
Agustus 2010	25,70	15,60	88,93	129,0
September 2010	24,87	14,90	86,07	274,5
Oktober 2010	25,25	14,64	85,93	310,5
Nopember 2010	24,42	14,35	83,68	335,0
Desember 2010	25,55	14,68	85,42	221,0

