

## Respons Beberapa Varietas Ubi Kayu terhadap Pemupukan NPK pada Tanah Latosol di Maluku Utara

*Response of Cassava Varieties to NPK Fertilization on Latosols in North Maluku*

**Wawan Sulistiono\*, Slamet Hartanto, Bram Brahmantiyo**

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Maluku Utara  
Kompleks Pertanian Kusu No.1 Kecamatan Oba Utara, Kota Tidore Kepulauan.  
\*Email:tiojanah@gmail.com

NASKAH DITERIMA 30 SEPTEMBER 2019; DISETUJUI UNTUK DITERBITKAN 8 APRIL 2020

### ABSTRAK

Budi daya ubi kayu di Maluku Utara sebagian besar menggunakan varietas lokal dan tidak dipupuk. Informasi varietas unggul dan teknologi pemupukan spesifik lokasi di Maluku Utara masih terbatas, sehingga menyulitkan dalam pemberian rekomendasi budi daya ubi kayu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respons pertumbuhan dan hasil varietas unggul dan varietas lokal ubi kayu terhadap dosis pemupukan NPK. Penelitian dilakukan pada lahan kering tanah Latosol di Desa Tuokona, Bacan, Kabupaten Halmahera Selatan, Maluku Utara mulai bulan September 2017 hingga Juni 2018. Penelitian disusun dalam rancangan acak kelompok faktorial dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah empat varietas ubi kayu, yaitu : Adira 1, Mentega, Ubi Kuning dan lokal Bacan. Faktor kedua adalah tiga dosis pemupukan NPK yaitu : 100% dosis rekomendasi, 50% dosis rekomendasi, dan tanpa pemupukan sebagai kontrol. Dosis pemupukan rekomendasi yang digunakan adalah 300 kg Urea + 200 kg SP18 + 100 kg KCl per ha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tanah Latosol di Maluku Utara, pemupukan NPK dosis 100% rekomendasi belum mampu meningkatkan produktivitas ubi kayu varietas Lokal Mentega, Ubi Kuning, Lokal Bacan dan Adira 1. Varietas lokal Mentega dan Ubi Kuning tanpa pemupukan NPK mampu menghasilkan umbi tertinggi berturut-turut 63,80 t dan 53,71 t/ha. Varietas Adira 1 dapat menghasilkan umbi sesuai potensi genetiknya walaupun tanpa pemupukan NPK, yakni 31,16 t/ha.

Kata kunci: Lahan kering, pemupukan NPK, pertumbuhan, produktivitas, ubi kayu

### ABSTRACT

The cultivation of cassava in North Maluku mostly uses local varieties with no fertilizer application. Information about improved varieties and fertilization technology in North Maluku is yet limited, resulting in difficulty to provide cassava cultivation recommendation. This study aimed to determine the effects of different levels of N, P, and K fertilization on growth and yield of local and improved cassava varieties. This research was carried out on Latosols soil in dry land of Tuokona village, Bacan, South Halmahera Regency from September 2017 until June 2018. The experimental

design was arranged using a factorial randomized block design with three replicates. The first factor consisted of four cassava varieties namely Adira1, Mentega, Ubi Kuning and local Bacan. The second factor was N, P, and K fertilization consisting of three levels (100% recommended dosage, 50% recommended dosage and without fertilizing as a control). The results indicated that on Latosols soil in North Maluku, N, P, and K fertilization with 100% recommended dosage (300 kg of Urea + 200 kg of SP-18 + 100 kg of KCl/ha) was not likely able to increase productivity of Local Mentega, Ubi Kuning, Local Bacan, and Adira 1 varieties. Even though no NPK fertilization applied, Local Mentega and Ubi Kuning varieties could produce the highest tuber c.a. 63.80 t/ha and 53.71 t/ha, respectively. Adira 1 variety also showed the same productivity as its genetic potential when it is grown without N, P, and K fertilization, that was 31.16 t/ha.

Keywords: Cassava, dry land, growth, NPK fertilizer, productivity.

### PENDAHULUAN

Ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan sumber pangan penting bagi masyarakat Maluku Utara setelah beras. Luas panen ubi kayu di Maluku Utara mencapai 21,5% dari luas panen tanaman pangan (BPS 2017). Ubi kayu di Maluku Utara memiliki kadar pati dan serat yang tinggi (kadar pati 29-32%, kadar serat 10-13,69%) terutama dari varietas lokal Ternate dan Tidore (Sulistiono *et al.* 2008). Secara umum ubi kayu merupakan tanaman yang adaptif pada tanah kurang subur, lahan sub optimal, dan cekaman kekeringan, serta perubahan iklim (Okogbenin *et al.* 2013; Mupakati dan Tanyanyiwa 2017). Produktivitas ubi kayu lokal di lahan kering Maluku Utara mencapai 12,21 t/ha (BPS 2017), dan tergolong masih rendah bila dibandingkan dengan potensi varietas unggul ubi kayu nasional yang mencapai 30-50 t/ha, dan produktivitas rata-rata ubi kayu nasional yang mencapai 15,6 t/ha (Suryana 2008).

Di Maluku Utara, budi daya ubi kayu umumnya masih dalam skala rumah tangga dan tidak dipupuk (Sulistiono *et al.* 2010), dengan bahan tanam sebagian besar adalah varietas lokal (Suwitono *et al.* 2018). Secara genetis ubi kayu merupakan tanaman yang cepat menyerap unsur hara terutama nitrogen (N) dan kalium (K) yang mencapai maksimal pada umur 250 hari setelah stek bertunas, sedangkan penyerapan fosfor (P) terus meningkat hingga 300 hari setelah stek bertunas (Santos *et al.* 2014). Pemberian unsur K (45-89 kg  $K_2O/ha$ ) saat awal pertumbuhan vegetatif meningkatkan bobot umbi dan penimbunan pati di umbi sebesar 36-49% serta meningkatkan penyerapan unsur N dan S sebanyak 1,4-1,7 kali (Fernandes *et al.* 2017). Berdasarkan hal tersebut, rendahnya produktivitas ubi kayu di Maluku Utara diduga disebabkan oleh faktor budi daya, terutama pemupukan dan penggunaan bahan tanam. Oleh karena itu diperlukan teknologi budi daya yang dapat meningkatkan produktivitas umbi yang belum diterapkan petani, yaitu pemupukan dan varietas unggul baru.

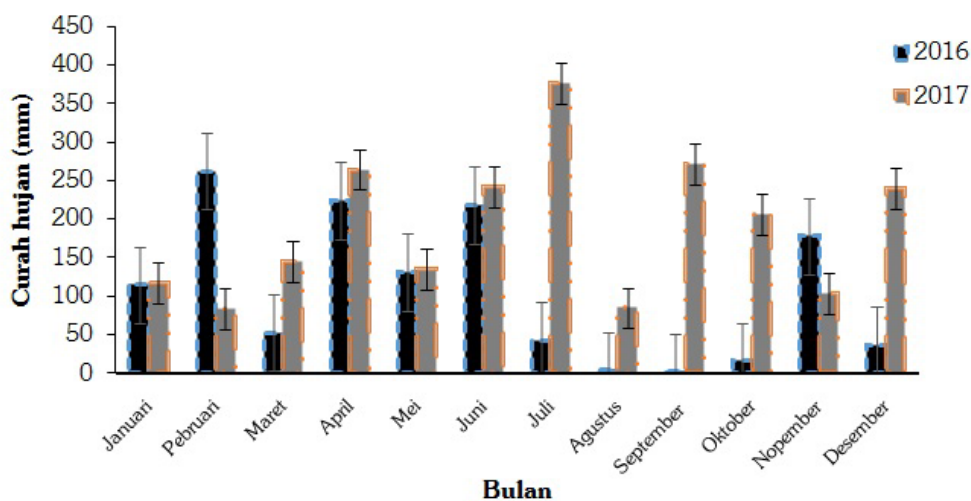
Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pemupukan pada ubi kayu berpengaruh positif terhadap hasil umbi. Varietas ubi kayu lokal Ternate dan Tidore mampu menghasilkan umbi segar 48,37 t/ha dan 62,10 t/ha dengan pemeliharaan intensif dan pemberian pupuk 100 kg Urea+ 200 kg SP18 + 100 kg/ha KCl (Sulistiono *et al.* 2010). Dilaporkan lebih lanjut oleh Sulistiono *et al.* (2010) bahwa varietas lokal Bacan mampu menghasilkan umbi segar 76,9 t/ha pada perlakuan pemupukan tersebut. Hasil ini selaras dengan laporan Sutrisno dan Sundari (2013) bahwa pemberian 200 kg Urea, 100 kg SP36 dan 100 kg/ha KCl meningkatkan hasil umbi segar varietas Adira 1 mencapai 40 t/ha. Lebih lanjut disampaikan oleh Luar *et al.* (2018) bahwa aplikasi pupuk yang optimal pada budi daya ubi kayu

meningkatkan produktivitas umbi segar serta menutup kesenjangan hasil umbi antara hasil budi daya dengan potensi genetisnya. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dan budi daya ubi kayu di Maluku Utara, tampak bahwa produktivitas ubi kayu dapat ditingkatkan melalui pemupukan yang tepat dan penggunaan varietas unggul yang sesuai. Oleh karena itu, masih diperlukan pengkajian lebih lanjut tentang pemupukan terhadap hasil umbi varietas lokal dan unggul nasional yang diintroduksi. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pemupukan NPK terhadap pertumbuhan dan peningkatan hasil ubi kayu varietas lokal dan varietas unggul nasional.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Desa Tuokona Bacan, Kabupaten Halmahera Selatan, Provinsi Maluku Utara mulai bulan September 2017 hingga Juli 2018. Jenis tanah di lokasi penelitian adalah Latosol. Tanah di lokasi penelitian mempunyai warna coklat, tekstur tanah liat, struktur tanah remah dengan kedalaman tanah 78,4-80 cm, KTK 20,5, pH ( $H_2O$ ) 6,4, dan bahan organik 1% (Wakiah *et al.* 2016). Curah hujan selama penelitian dan dua tahun terakhir berkisar antara 1.286-2.274 mm/tahun (2016-2017) (Gambar 1). Suhu harian lokasi penelitian berkisar antara 25-30 °C.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial tiga ulangan. Faktor pertama varietas ubi kayu yang terdiri atas empat varietas yaitu: 1) Adira 1, 2) Mentega (lokal Jawa Barat), 3) Ubi Kuning (lokal Jawa Barat), dan 4) Lokal Bacan. Faktor kedua adalah dosis pupuk NPK yaitu: 1) dosis 100%, 2) dosis 50% dan 3) tanpa pupuk NPK (kontrol). Dosis 100% yang digunakan adalah 300 kg Urea+ 200 kg SP18 + 100 kg KCl/



**Gambar 1.** Data curah hujan pada 2016-2017 di lokasi penelitian (BMKG Bacan Halmahera Selatan 2018; BPS Halmahera Selatan 2018).

ha sesuai Wahyuningsih *et al.* (2014). Luas petak masing-masing kombinasi perlakuan  $5 \times 6 \text{ m}^2$ . Jarak tanam ubi kayu adalah  $1 \times 0,7 \text{ m}$ ,  $100 \text{ cm}$  antarbaris dan  $70 \text{ cm}$  dalam barisan.

Lahan penelitian diolah menggunakan *hand tractor*, dan diratakan dengan rotari. Lahan yang sudah siap dibuat petak-petak dengan ukuran  $5 \times 6 \text{ m}$ . Got keliling dibuat antarpetak dengan ukuran lebar  $40 \text{ cm}$ , dalam  $30 \text{ cm}$ . Bibit ubi kayu dipotong seukuran stek ( $20\text{-}25 \text{ cm}$ ) dari sumber benih asal masing-masing varietas. Lokal Bacan diambil dari lahan di Desa Toakona Bacan. Varietas lokal Mentega dan Ubi Kuning serta varietas Adira 1 diambil dari lahan demplot LIPI di Cibinong Jawa Barat.

Pemupukan dilakukan dua kali, yaitu saat tanam dan saat tanaman berumur 3 bulan, masing-masing  $50\%$  dosis perlakuan. Kompos berupa kotoran ayam diberikan dengan dosis  $5 \text{ t/ha}$  disebar merata per petak perlakuan. Penyiangan gulma dilakukan pada umur 3 bulan, dan menjelang pemupukan ke-2. Pengamatan pertumbuhan dan hasil dilakukan saat tanaman umur 9 bulan atau saat panen.

Peubah pertumbuhan dan hasil yang diamati adalah tinggi tanaman, bobot biomassa tanaman, rasio bobot basah tajuk akar, jumlah umbi per tanaman, diameter umbi, panjang umbi, bobot umbi basah per tanaman, produktivitas, dan bahan kering umbi (*dry matter*).

Data dianalisis menggunakan sidik ragam sesuai dengan RAK faktorial menggunakan SAS 9.4 program for windows. Uji pembandingan aras rerata perlakuan menggunakan uji *Tukey's studentized range* (HSD) test dengan  $p \leq 0,05$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tinggi tanaman saat panen sangat nyata ditentukan oleh interaksi dosis pupuk NPK dan varietas ( $p < 0,01$ ). Varietas Adira 1 pada tanah tanpa pemupukan ( $0\%$  NPK) menghasilkan tanaman paling pendek/rendah dibandingkan dengan tinggi tanaman varietas Adira 1 pada aplikasi dosis pupuk NPK  $50\%$  dan  $100\%$  rekomendasi, varietas lokal Mentega pada semua taraf dosis aplikasi pupuk NPK, serta lokal Bacan pada  $100\%$  dosis aplikasi (Tabel 1). Hasil ini menunjukkan bahwa varietas Adira 1 lebih tanggap terhadap pemupukan dalam pertumbuhan vegetatif yaitu tinggi tanaman dibanding varietas-varietas ubi kayu lokal.

Bobot biomassa tanaman saat panen dipengaruhi oleh interaksi dosis pemupukan NPK dan macam varietas ( $p < 0,05$ ). Varietas lokal Mentega pada tanah tanpa pemupukan NPK menghasilkan bobot

biomassa tertinggi dibanding varietas Adira 1 pada semua dosis pemupukan NPK, Ubi Kuning pada dosis  $50\%$  dan  $100\%$  dosis NPK, lokal Bacan pada perlakuan pupuk  $50\%$  dan  $0\%$  dosis NPK, serta Mentega pada perlakuan  $50\%$  dosis NPK (Tabel 1).

Rasio akar tajuk dipengaruhi oleh varietas ( $p < 0,05$ ). Parameter ini menunjukkan kemampuan alokasi penimbunan fotosintat untuk biomassa akar dibanding tajuk (Tabel 2). Varietas lokal Bacan memiliki rasio akar-tajuk tertinggi dan berbeda nyata dengan varietas Adira 1. Hal ini menunjukkan bahwa varietas lokal terutama Bacan lebih banyak menghasilkan biomassa pada bagian pucuk (tajuk), yang diekspresikan pada morfologi tanaman yang tumbuh tinggi dengan percabangan yang lebih banyak. Hal ini berbeda dengan varietas Adira 1 yang memiliki rasio akar-tajuk terendah. Dengan demikian varietas lokal untuk menghasilkan bobot umbi diperlukan lebih banyak pertumbuhan vegetatifnya.

Panjang umbi nyata ( $p < 0,05$ ) ditentukan oleh varietas. Panjang umbi varietas Adira 1 melebihi panjang umbi lokal Bacan (Tabel 2). Varietas lokal Mentega menghasilkan umbi terpanjang dan berbeda nyata dari varietas Ubi Kuning dan lokal Bacan. Varietas lokal Bacan memiliki panjang umbi terendah. Perbedaan panjang umbi antarvarietas menjadi petunjuk penerapan jarak tanam yang optimal dalam budi daya di lokasi Bacan Maluku Utara. Hal ini dicontohkan bahwa jarak tanam untuk penanaman ubi kayu varietas lokal Mentega dengan panjang umbi  $64,0 \text{ cm}$  menggunakan jarak tanam lebar (sistem tegel) yaitu  $100 \text{ cm}$  dalam barisan dan  $120 \text{ cm}$  antarbaris ( $100 \times 120 \text{ cm}$ ). Varietas Adira 1 dapat menggunakan jarak tanam rapat  $80 \times 100 \text{ cm}$ . Demikian juga untuk lokal Bacan, dapat menggunakan jarak tanam rapat ( $70 \times 90 \text{ cm}$ ). Namun demikian jarak tanam juga ditentukan oleh kesuburan tanah. Makin tidak subur tanahnya, jarak tanam harus lebih rapat (Sundari 2010).

Bobot basah umbi per tanaman sangat nyata ( $p < 0,01$ ) ditentukan oleh varietas dan dosis pemupukan. Varietas lokal Mentega menghasilkan bobot umbi per tanaman tertinggi sangat nyata dibandingkan dengan varietas lokal Bacan dan Adira 1. Pada perlakuan pemupukan, tanaman tanpa aplikasi pupuk NPK menghasilkan bobot umbi basah per tanaman tertinggi (Tabel 2).

Diameter umbi sangat nyata ( $p < 0,01$ ) dipengaruhi oleh interaksi dosis pemupukan NPK dan varietas. Varietas lokal Mentega memiliki diameter umbi nyata lebih tinggi pada tanah tanpa

**Tabel 1.** Pengaruh varietas dan dosis pemupukan NPK terhadap tinggi tanaman dan bobot biomassa tanaman saat panen, Maluku Utara, MT 2017/2018

Dosis pupuk NPK*	Varietas			
	Adira 1	Ubi Kuning	Mentega	Bacan
Tinggi tanaman (m)				
100%	2,83 bc	2,70 b-d	3,27 ab	2,77 bc
50%	2,26 bc	2,30 cd	3,17 b	2,10 cd
0%	1,96 d	2,50 b-d	3,97 b	2,37 cd
KK (%) = 9,67				
Bobot biomassa tanaman (kg)				
100%	1,43 bc	2,20 bc	3,23 a-c	3,07 a-c
50%	1,37 c	1,93 bc	1,67 bc	1,57 bc
0%	1,60 bc	3,80 ab	5,13 a	2,07 bc
KK (%) = 20,57				

Keterangan: Angka pada peubah tinggi tanaman dan bobot biomassa tanaman yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji Tukey 5%. \*Dosis pupuk NPK rekomendasi 100% adalah: 300 kg Urea + 200 kg SP18 + 100 kg KCl/ha.

**Tabel 2.** Pengaruh dosis pemupukan NPK dan varietas terhadap bobot umbi per tanaman, rasio akar-tajuk dan panjang umbi umur 9 bulan, Maluku Utara, MT 2017/2018

Perlakuan	Bobot umbi per tanaman (kg)	Rasio akar-tajuk	Panjang umbi (cm)
<b>Dosis Pemupukan NPK</b>			
100 %	2,64 b	0,85 a	39,20 a
50 %	2,67 b	0,78 a	33,40 a
0 %	4,00 a	0,89 a	45,12 a
<b>Varietas</b>			
Adira 1	2,67 bc	0,62 b	50,71 ab
Ubi Kuning	3,62 ab	0,74 ab	36,11 b
Mentega	4,03 a	0,91 ab	64,00 a
Lokal Bacan	2,08 c	1,17 a	35,00 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama pada perlakuan dosis pemupukan dan varietas tidak berbeda nyata pada uji Tukey 5%. \*Dosis pupuk NPK rekomendasi 100% adalah: 300 kg Urea + 200 kg SP18 + 100 kg KCl/ha.

pemupukan NPK. Pada varietas Adira 1 perlakuan perbedaan dosis NPK tidak nyata menghasilkan perbedaan diameter umbi. Hal yang sama juga terjadi pada Ubi Kuning dan lokal Bacan. Hasil ini menunjukkan bahwa varietas lokal Mentega memiliki kemampuan membentuk umbi yang lebih besar walaupun pada tanah tanpa pemupukan. Demikian pula, bahwa jenis tanah Latosol dengan pH 6,4 sudah memberikan syarat tumbuh yang baik untuk perkembangan umbi pada varietas lokal Mentega.

Jumlah umbi per tanaman nyata ( $p < 0,05$ ) dipengaruhi oleh interaksi dosis pemupukan NPK dan varietas. Pada tanah tanpa pemupukan, varietas lokal Mentega menghasilkan jumlah umbi per tanaman tertinggi. Perlakuan dosis pemupukan NPK tidak nyata meningkatkan jumlah umbi per tanaman pada varietas Adira 1 dan Ubi Kuning. Namun demikian, pemupukan dosis NPK 100% menghasilkan jumlah umbi per tanaman tertinggi untuk

varietas lokal Bacan dibanding perlakuan pupuk 50% dan 0% dosis NPK.

Produktivitas umbi sangat nyata ( $P < 0,01$ ) ditentukan oleh interaksi varietas dan dosis pemupukan NPK. Dosis pemupukan hingga 100% rekomendasi pada varietas Adira 1 tidak nyata meningkatkan produktivitas umbi. Kecenderungan hasil yang sama juga terjadi pada varietas lokal Ubi Kuning dan Mentega. Namun demikian pemupukan dosis 100% rekomendasi meningkatkan produktivitas umbi segar pada varietas lokal Bacan.

Bahan kering umbi sangat nyata ( $P < 0,01$ ) ditentukan oleh interaksi varietas dan dosis pemupukan NPK (Tabel 3). Dosis pemupukan hingga 100% tidak menghasilkan peningkatan nyata bahan kering umbi pada varietas Adira 1, Ubi Kuning, Mentega dan lokal Bacan. Namun bahan kering umbi lokal Bacan pada tanah tanpa pemupukan NPK adalah tertinggi dan berbeda nyata dibanding

**Tabel 3.** Pengaruh varietas dan dosis pemupukan NPK terhadap komponen hasil, produktivitas dan bahan kering umbi (*dry matter*) saat panen umur 9 bulan, Maluku Utara, MT 2017/2018

Dosis pupuk NPK*	Varietas			
	Adira 1	Ubi Kuning	Mentega	Bacan
Diameter umbi (cm)				
100%	5,83 b	6,67 ab	5,00 b	6,33 ab
50%	6,17 b	6,17 b	7,33 ab	5,00 b
0%	5,00 b	6,33 ab	8,67 a	6,67 ab
KK (%) = 13,28				
Jumlah umbi per tanaman (buah)				
100%	7,00 b	8,67 ab	8,00 ab	8,33 ab
50%	6,30 b	9,33 ab	7,33 b	6,33 b
0%	7,30 b	9,67 ab	11,00 a	2,37 bc
KK (%) = 14,31				
Produktivitas umbi (t/ha)				
100%	29,33 bc	30,80 bc	25,66 c	31,90 bc
50%	28,23 bc	37,03 b	38,50 b	12,83 d
0%	31,16 bc	53,71 a	63,80 a	28,78 bc
KK (%) = 10,30				
Bahan kering umbi (%)				
100%	46,33 cd	51,00 a-d	45,33 d	58,00 ab
50%	55,67 a-c	51,67 a-d	55,33 a-c	54,67 a-d
0%	55,33 a-c	57,67 ab	48,67 b-d	58,33 a
KK (%) = 5,92				

Keterangan: Angka pada peubah diameter umbi, jumlah umbi per tanaman, produktivitas umbi dan bahan kering umbi yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada Uji Tukey 5%. \*Dosis pupuk NPK rekomendasi 100% adalah : 300 kg Urea + 200 kg SP18 + 100 kg KCl/ha.

varietas Mentega dengan pemupukan 0% dan 100% serta Adira 1 pada pemupukan 100% rekomendasi (Tabel 3).

Varietas umbi lokal seperti Ubi Kuning dan Mentega menunjukkan produktivitas tinggi walaupun tanpa pemupukan NPK. Namun terdapat kecenderungan peningkatan produktivitas varietas lokal Bacan pada pemupukan 100% dibandingkan pemupukan 0% dan 50% dosis rekomendasi mencapai 10,8-148,3%. Hasil tersebut berhubungan dengan bobot biomassa tanaman pada varietas lokal Ubi Kuning dan Mentega yang mencapai tertinggi walaupun tanpa pemupukan NPK. Produktivitas berkorelasi positif sangat nyata dengan bobot biomassa tanaman sebesar 0,76 (Tabel 4). Demikian juga lokal Bacan dengan pemupukan 100% menghasilkan bobot biomassa lebih tinggi ( $r = 0,76^{**}$ ). Peningkatan bobot biomassa tanaman pada pengaruh interaksi varietas dan dosis pupuk terlihat pada tinggi tanaman ( $r = 0,69^*$ ). Varietas lokal Mentega tanpa pemupukan NPK memiliki tanaman lebih tinggi. Tinggi tanaman tersebut membentuk luas daun atau indeks luas daun (ILD) optimal dan

menentukan biomassa ubi kayu (Phosaengsri *et al.* 2019). Tinggi tanaman tersebut berkorelasi positif dengan produktivitas umbi segar sebesar 0,58\* (Tabel 4).

Bobot biomassa tanaman yang tinggi pada varietas lokal Mentega atau Ubi Kuning menyebabkan lebih banyak organ tanaman sebagai sumber (*source*) penghasil fotosintat. Hal ini diketahui dari korelasi bobot biomassa tanaman dengan tinggi tanaman ( $r = 0,69^*$ ). Sifat agronomis tanaman yang tinggi tersebut menyebabkan lebih banyak daun sebagai organ fotosintesis penghasil fotosintat (*source*). Organ *source* (percabangan dan daun) kanopi ubi kayu seperti indeks luas daun (LAI), lama daun hijau dan bentuk percabangan menentukan efisiensi penangkapan sinar untuk fotosintesis (Lahai *et al.* 2013). Kemampuan organ *source* melakukan fotosintesis dan translokasi fotosintat ke organ indeks panen dipengaruhi oleh kapasitas organ pengguna (*sink*) yaitu perakaran untuk pembentukan umbi (De Souza *et al.* 2017). Hal ini diketahui dari korelasi positif tinggi tanaman dengan bobot basah umbi per tanaman ( $r = 0,63^*$ ), panjang umbi ( $r = 0,67^*$ ),

dan diameter umbi ( $r = 0,67^*$ ) serta menentukan produktivitas umbi ( $r = 0,58^*$ ) (Tabel 4). Hal tersebut menyebabkan penimbunan pati pada perakaran lebih tinggi sehingga pembentukan umbi optimal.

Respons ubi kayu oleh pengaruh pemupukan terhadap hasil umbi berbeda antarvarietas. Pada lokal Bacan, dosis pemupukan 100% rekomendasi meningkatkan jumlah umbi per tanaman 10,8-148,3%. Perbedaan tersebut diduga disebabkan faktor genetik ubi kayu. Jumlah kebutuhan unsur hara N, P, K berbeda setiap varietas tanaman ubi kayu (Sutedjo 2010).

Produksi umbi segar yang tinggi pada lokal Mentega (63,80 t/ha), Bacan (31,90 t/ha), Ubi Kuning (53,71 t/ha), dan varietas Adira 1 (31,16 t/ha) walaupun tanpa pemupukan NPK menunjukkan bahwa taraf pemberian dosis pupuk belum mampu meningkatkan produksi umbi segar. Patut diduga bahwa diperlukan aplikasi taraf dosis yang lebih tinggi untuk meningkatkan produktivitas yang berbeda nyata dibanding tanpa pemupukan. Hal ini mengingat ubi kayu merupakan tanaman yang memerlukan kebutuhan hara yang tinggi terutama P dan K (Santos *et al.* 2014; Fernandes *et al.* 2017). Pemenuhan unsur NPK yang optimal meningkatkan umbi segar mencapai 19,9 % (Munyahali *et al.* 2017). Hal ini karena terdapat korelasi nyata ( $r = 0,653^*$ ) pemupukan NPK dengan bobot segar umbi ubi kayu (Macalou *et al.* 2018). Kebutuhan unsur K pada ubi kayu melebihi kebutuhan K tanaman padi gogo, jagung, kedelai dan kacang tanah (Subandi 2011).

Dosis pemupukan menentukan kecukupan unsur NPK pada ubi kayu. Kebutuhan unsur NPK ubi kayu (kg/ha) secara berturut turut 62,15 dan 126 kg/ha untuk target hasil umbi segar 40 t/ha (Subandi

2011). Pemberian pupuk Urea, SP36, dan KCl masing-masing 200, 100 dan 100 kg/ha dapat meningkatkan produktivitas ubi kayu hingga dapat mencapai hasil umbi 39,4–49,2 t/ha (Wahyuningsih dan Sundari 2013). Aplikasi NPK Phonska dosis 400 kg/ha dilaporkan mampu meningkatkan produktivitas ubi kayu hingga menghasilkan umbi 32,14 t/ha pada varietas UJ-5 (Sudaryono dan Supeno 2017).

Selain faktor input pupuk tersebut, produktivitas yang tinggi pada tanah tanpa aplikasi pupuk NPK menunjukkan lokasi tanam sesuai untuk ubi kayu. Unsur iklim lokasi tanam yaitu curah hujan tahunan sebesar 1.286-2.274 mm/tahun dengan bulan kering sekitar 3 bulan ( $<50\text{mm/bulan}$ ), suhu harian 25-33 °C, serta kelembaban 63-65% (BMKG Bacan Halmahera Selatan 2018). Dari data unsur iklim tersebut daerah pengkajian termasuk beriklim basah. Daerah dengan iklim ini sesuai untuk tanam ubi kayu dengan penanaman sepanjang tahun disesuaikan dengan distribusi hujan (Saleh *et al.* 2016). Syarat iklim untuk ubi kayu adalah curah hujan 760-1.015 mm/tahun, suhu udara 18-35 °C, kelembaban udara 60-65% dan lama penyinaran 10 jam/hari (Saleh *et al.* 2016).

Varietas unggul introduksi Adira 1 memiliki kemampuan responsif terhadap pemupukan lebih baik dibandingkan dengan varietas lokal. Hal ini menunjukkan secara genetik varietas Adira 1 mampu berinteraksi dengan lingkungan yang menentukan pertumbuhan. Menurut Mwila *et al.* (2018) bahwa klon-klon ubi kayu unggul memiliki kemampuan genetik untuk berinteraksi dengan lingkungan tumbuh. Malik *et al.* (2020) melaporkan bahwa varietas unggul ubi kayu hasil dari seleksi genetik difokuskan pada kemampuan suatu varietas

**Tabel 4.** Korelasi tinggi tanaman, biomassa tanaman, komponen hasil dan produktivitas umbi, Maluku Utara, MT 2017/2018

Tinggi Tanaman (a)	Bobot basah tanaman (b)	Rasio akar-tajuk (bobot basah) (c)	Bobot basah umbi per tanaman (d)	Panjang umbi (e)	Diameter umbi (f)	Jumlah umbi per tanaman (g)	Bobot kering umbi (h)	Produktivitas umbi (i)
a	1							
b	0,69*	1						
c	0,13ns	0,21ns	1					
d	0,63*	0,46ns	-0,36ns	1				
e	0,67*	0,23ns	-0,25ns	0,57ns	1			
f	0,67*	0,54ns	0,10ns	0,41ns	0,25ns	1		
g	0,48ns	0,62*	-0,32ns	0,66*	0,23ns	0,32ns	1	
h	-0,54ns	-0,18ns	0,33ns	-0,49ns	-0,53ns	0,03ns	-0,37ns	1
i	0,58*	0,76**	-0,22ns	0,59*	0,29ns	0,76**	0,64*	-0,04ns 1

ns = tidak berbeda nyata, \* = berbeda nyata, \*\* = berbeda sangat nyata

menghasilkan produktivitas yang tinggi dengan mutu dan kuantitas kandungan pati tinggi, serta adaptif pada cekaman lingkungan. Varietas unggul dengan keragaan agronomi biomassa pucuk rendah memiliki keunggulan memproduksi bahan kering yang disimpan di perakaran per unit unsur hara yang diserap lebih tinggi sehingga lebih menjaga kesuburan tanah (El-Sharkawy dan DeTafur 2010). Hal ini dibuktikan pada varietas Adira 1 bahwa rasio akar-tajuk terkecil namun pertumbuhan tinggi tanaman mencapai tertinggi pada pengaruh pemupukan. Pada varietas yang memiliki rasio akar-tajuk besar (biomassa akar lebih tinggi) menunjukkan alokasi fotosintat lebih dominan ke organ penyimpanan di akar untuk membentuk umbi. Disamping itu, varietas tersebut lebih toleran terhadap cekaman kekeringan (Danquah *et al.* 2016). Kengkanna *et al.* (2019) menyampaikan varietas ubi kayu yang lebih toleran pada kondisi terpapar kekeringan akan menghasilkan bobot kering biomassa pucuk yang lebih sedikit dengan kompensasi panjang akar dan total akar lebih rendah mencapai 22-30%. Hasil ini menunjukkan varietas Adira 1 adaptif ditanam di lahan kering, dan mampu menghasilkan umbi segar 28,9-31,2 t/ha sesuai dengan potensi genetisnya (Saleh *et al.* 2016). Hal ini berbeda dengan varietas lokal yang memiliki spesifik adaptasi di lokasi tertentu seperti produktivitas tinggi, pembentukan umbi/panen lebih awal, toleran penyakit, dan daya simpan (*storability*) lebih baik (Nakabonge *et al.* 2017).

Ubi kayu lokal Bacan pada tanah tanpa pemupukan NPK memiliki bahan kering umbi tertinggi diantara interaksi perlakuan kombinasi lainnya. Bahan kering umbi (*dry matter*) varietas lokal Bacan pada dosis pemupukan 100% rekomendasi NPK nyata lebih tinggi dibanding varietas Adira 1 pada dosis pemupukan 100% rekomendasi. Hasil ini berkaitan erat dengan tingginya bobot biomassa tanaman dan rasio akar-tajuk. Hal ini menunjukkan bahwa fotosintat yang ditranslokasikan ke perakaran lebih banyak membentuk bahan kering umbi. Hasil ini selaras dengan laporan Teye *et al.* (2011) bahwa varietas lokal ubi kayu memiliki bahan kering umbi lebih tinggi (41,19%) dibanding varietas unggul yang sudah dilepas. Oleh karena itu, sifat genetis tersebut menjadi dasar pertimbangan bagi petani untuk menanam ubi kayu varietas lokal.

## KESIMPULAN

Pada tanah Latosol di Maluku Utara, pemupukan NPK dosis 100% rekomendasi (300 kg Urea + 200 kg SP18 + 100 kg KCl/ha) belum mampu meningkatkan produktivitas umbi ubi kayu varietas

Lokal Mentega, Ubi Kuning, Lokal Bacan dan Adira 1. Varietas lokal Mentega dan Ubi Kuning tanpa pemupukan NPK mampu menghasilkan produktivitas umbi tertinggi mencapai 63,80 dan 53,71 t/ha. Varietas Adira 1 dapat menghasilkan produktivitas umbi sesuai potensi genetiknya walaupun tanpa pemupukan NPK, yakni 31,16 t/ha.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Dr. Christopher Wheal, Prof. Dr. Ir. Sri Widowati, Haryanti Koostanto, SP selaku fasilitator CIAT/FoodSTAR<sup>+</sup> dan Mansur Arif, SP di Dinas Pertanian Halmahera Selatan, Provinsi Maluku Utara.

## DAFTAR PUSTAKA

- BMKG Bacan Halmahera Selatan, 2018. Prakiraan Cuaca Kecamatan Labuha, Halmahera Selatan. [http://www.bmkg.go.id/prakiraan cuaca Labuha Halmahera Selatan](http://www.bmkg.go.id/prakiraan-cuaca-Labuha-Halmahera-Selatan). Areal ID:501391. (Diakses 17 Februari 2019).
- BPS. 2017. Maluku Utara dalam Angka. Badan Pusat Statistik. Ternate. 408 hlm.
- BPS Halmahera Selatan, 2018. Jumlah curah hujan menurut bulan di Kabupaten Halmahera Selatan, 2013-2018. <http://www.halmaheraselatankab.bps.go.id/dynamicable>. (Diakses 17 Februari 2019).
- Danquah JA, Gracen VE, Offei SK, Asante IK, Aduening JM. 2016. Genetic variability in storage root bulking of cassava genotypes under irrigation and no irrigation. *Agriculture & Food Security* 5(9): 1-12.
- De Souza A P, Massenbun LN, Jaiswal D, Cheng S, Shekar R, Long SP. 2017. Rooting for cassava: Insights into photosynthesis and associated physiology as a route to improve yield potential. *New Phytologist* 213: 50–65.
- El-SharkawyMA, DeTafur SM. 2010. Comparative photosynthesis, growth, productivity, and nutrient use efficiency among tall- and short-stemmed rain-fed cassava cultivars. *Photosynthetica* 48 (2): 173-188.
- Fernandes AM, Gazola B, Nunes JGS, Garcia EL, Leonel M. 2017. Yield and nutritional requirements of cassava in response to potassium fertilizer in the second cycle. *Journal of Plant Nutrition* 40(20): 2785-2796.
- Harnowo D, Subandi, Saleh N. 2006. Prospek, strategi dan teknologi pengembangan ubikayu untuk agroindustri dan ketahanan pangan. Badan Litbang Deptan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. 89 hlm.
- Kengkanna J, Jakaew P, Amawan S, Busener N, Bucksch A, Saengwilai P. 2019. Phenotypic variation of cassava root traits and their responses to drought. *Application in Plant Sciences* 7(4): 1-14.

- Lahai MT, Ekanayake IJ, Koroma JPC. 2013. Influence of canopy structure on yield of cassava cultivars at various toposequences of an inland valley agro ecosystem. *Journal of Agricultural Biotechnology and Sustainable Development* 5(3): 36-47.
- Luar L, Pampolino M, Ocampo A, Valdez A, Cordora DF, Oberthür T. 2018. Cassava Response to Fertilizer Application. *Better Crops* 102(2): 11-13.
- Macalou S, Mwonga S, Musandu A. 2018. Performance of two cassava (*Manihot Escculenta* Crantz) genotypes to NPK fertilizer in ultisols of Sikasso region. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)* 38 (2):189-206.
- Malik AI, Kongsil P, NguyÃn VN, Ou W, Sholihin, Srean P, Sheela MN, Lavalle LABL, Utsumi Y, Lu C, Kittipadakul P, NguyÃn HH, Ceballos H, NguyÃn TH, Gomez MS, Aiemnaka P, Labarta R, Chen S, Amawan S, Sok S, Youabee L, Seki M, Tokunaga H, Wang W, Li K, NguyÃn HN, NguyÃn VD, Hãm LH, Ishitani M. 2020. Cassava breeding and agronomy in Asia: 50 years of history and future directions. *Breeding Science Preview*. March: 1-22.
- Mupakati T, Tanyanyiwa VI. 2017. Cassava production as a climate change adaptation strategy in Chilonga Ward, Chiredzi District, Zimbabwe. *Jambá - Journal of Disaster Risk Studies* 20(2): 1-10.
- Munyahali BW, Pypers P, Swennend ER, Walangululub J, Vanlauwec B, Merckxa R. 2017. Responses of cassava growth and yield to leaf harvesting frequency and NPK fertilizer in South Kivu, Democratic Republic of Congo. *Field Crops Research* 214:194-201.
- Mwila N, Nuwamanya E, Odong TL, Badji A, Agbahoungba S, Ibanda PA, Mwala M, Sohati P, Yamanywa S, Rubaihayo PR. 2018. Genotype by environment interaction unravels influence on secondary metabolite quality in cassava infested by *Bemisia tabaci*. *Journal of Agricultural Science* 10(8): 192-209.
- Nakabonge G., Samukoya C, Baguma Y. 2017. Local varieties of cassava conservation, cultivation and use in Uganda. *Environment, Development and Sustainability* 20: 2427-2445.
- Okogbenin E, Setter TL, Ferguson M, Mutegi R, Ceballos H, Olanami B, Fregene M. 2013. Phenotypic approaches to drought in cassava: Review. *Frontiers in Physiology* 4(93): 1-15.
- Phosaengsri W, Bantering P, Vorasoot N, Jogloy S, Theerakulpisut P. 2019. Leaf performance of cassava genotypes in different seasons and its relationship with biomass. *Turkish Journal of Field Crops* 24(1):54-64.
- Saleh N, Taufiq A, Widodo Y, Sundari T, Gusyana D, Rajagukguk RA, Suseno. 2016. *Pedoman Budidaya Ubikayu di Indonesia*. IAARD Press. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. 64 hlm.
- Santos NS, Alves JMA, Uchôa SCP, Oliveira NT, Albuquerque JAA. 2014. Absorption of macronutrients by cassava in different harvest dates and dosages of nitrogen. *Revista Ciência Agronômica* 45(4): 633-640.
- Subandi. 2011. Pengelolaan hara kalium untuk ubi kayu. *Buletin Palawija* 22: 86-95.
- Sudaryono, Supeno A. 2017. Tanggap tanaman ubikayu terhadap pupuk formula A dan B. *Buletin Palawija* 15 (1): 15-23.
- Sulistiono W, Kulle MSS, Hidayat Y, Sugihono C, Saleh R, Marliani, Heru I, Ode HR, Musyadik, Ponco HW. 2010. Uji kemantapan genetik ubikayu varietas lokal Ternate dan Tidore pada 3 Agroekosistem yang berbeda di Maluku Utara. Laporan Akhir Tahun. Balitbangda Provinsi Maluku Utara dan BPTP Maluku Utara. Sofifi. 55 hlm.
- Sulistiono W, Mejaya JM, Syahbudin H, Ponco W, Sugihono C, Musyadik. 2008. Pengkajian introduksi varietas unggul nasional UJ-5 dan varietas lokal Ternate dan Tidore dengan sistem pengelolaan tanam terpadu (PTT) di Tidore. BPTP Maluku Utara. Sofifi. 30 hlm.
- Sundari T. 2010. Pengenalan varietas unggul dan teknik budidaya ubikayu (Materi pelatihan agribisnis bagi KMPH). Petunjuk Teknis. Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi Umbian, Malang. Merang REDO Pilot Project (MRPP). Kantor Dinas Kehutanan Kabupaten Musi Banyuasin. Palembang, Sumatera Selatan. 16 hlm.
- Suryana A. 2008. Kebijakan dan program penelitian mendukung tercapainya swasembada kedelai dan ubikayu. Hlm. 1-15. Dalam: Harsono A, Taufiq A, Rahmianna AA, et al. (eds). *Inovasi Teknologi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Kemandirian Pangan dan Kecukupan Energi*. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Tahun 2007. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Sutedjo MM. 2010. Pupuk dan Pemupukan. Jakarta: Rineka Cipta. 177 hlm.
- Sutrisno dan Sundari T. 2013. Potensi hasil klon harapan ubikayu pada tiga umur panen berbeda. Hlm. 237-245. Dalam: Saleh N, Harsono, A, Nugrahaeni N, et al. (eds). *Peningkatan Daya Saing dan Implementasi Pengembangan Komoditas Kacang dan Umbi Mendukung Pencapaian Empat Sukses Pengembangan Pertanian*. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2012. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Sutedjo MM. 2010. Pupuk dan Pemupukan. Jakarta: Rineka Cipta. 177 hlm.



- Suwitono B, Indra Heru H, Pratanti HP. 2018. Karakterisasi Agronomis ubi kayu lokal Maluku Utara. Hlm. 510-517. Dalam: Sundari T, Sholihin, Iswanto R, *et al.* (eds). Inovasi Teknologi Akabi Siap Mendukung Tercapainya Swasembada dan Kedaulatan Pangan. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2017. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Teye E, Asare A P, Amoah RS, Tetteh JP. 2011. Determination of the dry matter content of cassava (*Manihot esculenta crantz*) tubers using specific gravity method. *ARPJ Journal of Agricultural and Biological Science* 6(11): 23-28.
- Wakiah S, Rombang JA, Rogi JEX. 2016. Evaluasi lahan untuk pengembangan lahan perkebunan di pulau Bacan Kabupaten Halmahera Selatan. *Agri-Sosial Ekonomi Unsrat* 12 (2A): 377-382.
- Wahyuningsih S, Subandi, Harsono A. 2014. Pemberian pupuk organik dan anorganik terhadap hasil ubikayu pada tanah Podsolik Merah Kuning. Hlm. 530-536. Dalam: Saleh N, Harsono A, Nugrahaeni N, *et al.* (eds). Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2013. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Wahyuningsih S, Sundari T. 2013. Evaluasi klon-klon harapan ubikayu untuk karakter hasil umbi dan pati. Hlm. 528-536. Dalam: Saleh N, Harsono A, Nugrahaeni N, *et al.* (eds). Peningkatan Daya Saing dan Implementasi Pengembangan Komoditas Kacang dan Umbi Mendukung Pencapaian Empat Sukses Pengembangan Pertanian. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2012. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
-