

## PERTANIAN

# KADAR CAPSAICIN DUA VARIETAS CABAI RAWIT (*Capsicum Frutescens* L.) SEBAGAI RESPON PENGARUH DOSIS PUPUK NITROGEN

Capsaicin levels of Two Varieties of Chili pepper (*Capsicum frutescens* L.) as Response to Effect of Nitrogen Fertilizer Dose

**Nailul Mubarokah<sup>1</sup>, Hidayat Bambang Setyawan<sup>1\*</sup>, Umami Sholikhah<sup>1</sup>**

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember (UNEJ)

Jln. Kalimantan 37, Kampus Tegal Boto, Jember 68121

\*E-mail : hidayatbs.faperta@unej.ac.id

### ABSTRACT

*This research aimed to determine levels of capsaicin in two varieties of chili pepper (*Capsicum frutescens*). The effort to get the most spicy chili needs to be carried out by fertilization. The fertilizer used is urea, which is expected to increase the levels of capsaicin in chili pepper fruits. The research was conducted in December, 2014 – March, 2015 in of Tegal Gede Administrative Village, District of Sumber Sari, Jember Regency using qualitative analysis by TLC (thin layer chromatography) method. The research was conducted using factorial randomized block design (RBD), consisting of 2 factors with four replications. The first factor was the variety of chili pepper (V) which consisted of two levels: V<sub>1</sub> = chili pepper “Baskara”, V<sub>2</sub> = chili pepper “Ngantang” (local). The second factor was the dose of urea (U) which consisted of four levels: U<sub>0</sub> = Control (without urea), U<sub>1</sub> = 100 kg/ha, U<sub>2</sub> = 200 kg/ha, U<sub>3</sub> = 300 kg/ha. Further test used Duncan 5% method. The results showed that the varieties of chili and urea dosing had a significant effect on the variable of number of fruits per plant. Meanwhile, chili pepper “Ngantang” contained higher capsaicin than “Baskara” variety. Chili pepper “Ngantang” with 22 gram urea fertilizer treatment per plant had the highest level of capsaicin by 111 µg/g, whereas “Baskara” variety with the same treatment had capsaicin level of 29 µg/g.*

**Keywords :** Chili Pepper (*Capsicum frutescens* L.), Capsaicin, Nitrogen.

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar capsaicin yang ada pada dua varietas cabai rawit (*Capsicum frutescens*). Usaha untuk mendapatkan buah cabai yang paling pedas perlu dilakukan dengan cara pemupukan. Pupuk yang digunakan yaitu pupuk urea, dengan penggunaan pupuk urea diharapkan dapat meningkatkan kadar capsaicin yang ada pada buah cabai rawit. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Desember 2014 - Maret 2015, bertempat di Kelurahan Tegal Gede. Kecamatan Sumber Sari, Kabupaten Jember. Analisis kualitatif metode KLT (kromatografi lapis tipis). Penelitian ini dilaksanakan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial, terdiri dari 2 faktor dengan 4 ulangan. Masing-masing faktor tersebut adalah Faktor pertama yaitu varietas cabai rawit (V) yang terdiri atas 2 taraf yaitu : V<sub>1</sub> = cabai rawit Baskara, V<sub>2</sub> = cabai rawit Ngantang (lokal). Faktor kedua adalah dosis pupuk Urea (U) yang terdiri atas 4 taraf yaitu : U<sub>0</sub> = Kontrol (tanpa pupuk urea), U<sub>1</sub> : 100 kg/ha, U<sub>2</sub> : 200 kg/ha, U<sub>3</sub> : 300 kg/ha. Uji lanjut dengan metode duncan 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas cabai dan pemberian dosis pupuk urea berpengaruh nyata pada variabel jumlah buah pertanaman. Sedangkan cabai rawit Ngantang memiliki kandungan capsaicin lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Baskara. Cabai rawit Ngantang dengan perlakuan pupuk urea 22 gram pertanaman memiliki kadar capsaicin tertinggi yaitu 111 µg/g, sedangkan varietas baskara dengan perlakuan yang sama memiliki kadar capsaicin 29 µg/g.

**Kata kunci :** Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.), Capsaicin, Nitrogen.

**How to cite :** Mubarokah, N., H. B. Setyawan, U. Sholikhah. 2015. Kadar Capsaicin Dua Varietas Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens* L.) Sebagai Respon Pengaruh Dosis Pupuk Nitrogen. *Berkala Ilmiah* 1(1): xx-xx

### PENDAHULUAN

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan salah satu buah yang penting karena sudah sejak lama dikenal sebagai bumbu yang memberikan rasa pedas pada aneka masakan serta obat.

Produksi cabai rawit di Indonesia mengalami peningkatan selama lima tahun terakhir rata-rata sebesar 7,5% per tahun. Produksi cabai sebesar 695.707 ton pada tahun 2008 meningkat menjadi 954.310 ton pada tahun 2012 (Badan Pusat Statistik, 2013). Total kebutuhan cabai sebesar 814,06 ton/hari, dengan rincian

25,66 ton untuk konsumsi rumah tangga, 425 ton untuk warung makan, 355 ton untuk cabai rawit giling dan 8,4 ton untuk cabai rawit bubuk (Statistik Produksi Sayuran Indonesia, 2008). Jumlah ini bisa dijadikan indikasi adanya keterkaitan antara produksi cabai segar yang tersedia dengan peningkatan permintaan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi cabai per kapita, yang disebabkan oleh pertambahan penduduk maupun kebutuhan cabai yang meningkat.

Secara umum buah cabai rawit mengandung zat gizi antara lain lemak, protein, karbohidrat, kalsium, fosfor, besi, vitamin A, B1, B2, C dan senyawa *alkaloid* seperti *capsaicin*, *oleoresin*, *flavonoid* dan minyak esensial (Rukmana, 2004). *Capsaicin* (*8methyl-N-vanillyl-6-nonenamide*) merupakan komponen utama *alkaloid lipofilik* yang memberikan rasa pedas pada cabai. Ukuran pedas dari cabai tergantung pada kandungan *capsaicin* dan senyawa *kapsaisinoid* lain yang dikandungnya *capsaicin* mencapai 90% dari total *kapsaisinoid* yang terdapat dalam cabai (Yola, 2013). Tiap jenis cabai mempunyai tingkat kepedasan yang berbeda. *Capsaicin* merupakan salah satu metabolit sekunder pada tanaman cabai. *Capsaicin* terdapat pada plasenta buah, tempat melekatnya biji (Astawan dan Kasih, 2008).

Setiap varietas memiliki perbedaan genetik yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil serta kemampuan adaptasi suatu varietas berbeda-beda. Menurut Adisarwanto, 2006 dalam Hayati (2011) Varietas bermutu (varietas unggul) mempunyai salah satu sifat keunggulan dari varietas lokal. Potensi varietas unggul di lapangan masih dipengaruhi oleh interaksi antara faktor genetik (varietas) dengan pengelolaan kondisi lingkungan. Varietas lokal pertumbuhannya sangat kuat, tahan terhadap serangan hama dan penyakit tanaman, serta mempunyai adaptasi yang baik terhadap lingkungan, tetapi masih memiliki kelemahan yaitu produksi yang masih rendah

Produksi dan kualitas cabai rawit di Indonesia hingga saat ini tergolong rendah, salah satu sebab rendahnya produksi cabai rawit adalah penggunaan pupuk yang kurang tepat. Pemupukan merupakan faktor yang penting dalam budidaya tanaman cabai rawit. Penggunaan dosis pupuk nitrogen yang kurang tepat menjadikan tanaman tumbuh kurang baik dan mengakibatkan penurunan produksi dan kualitasnya. Beberapa percobaan telah menunjukkan bahwa penggunaan nitrogen yang mencapai pada batas tertentu dalam jumlah yang banyak akan mengakibatkan produksi cabai rawit lebih tinggi (Sunaryono, 2000).

Untuk meningkatkan kualitas tanaman cabai rawit khususnya kandungan *capsaicin* pada buah cabai rawit maka perlu dikaji mengenai Pengaruh pupuk nitrogen dan varietas cabai rawit terhadap kadar *capsaicin* pada buah cabai rawit.

## BAHAN DAN METODE

**Tempat dan Waktu.** Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sumber Sari, Kelurahan Tegal Gede. Kabupaten Jember. Penelitian ini di mulai bulan Desember 2014 – Maret 2015.

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan meliputi :

**Persiapan Media Tanam.** Media tanam yang digunakan yaitu campuran dari media tanah, arang sekam dan pupuk organik, dengan perbandingan (1:1:1). Setelah media siap kemudian dilakukan penyiraman sampai dengan kapasitas lapang. Bibit cabai di tanam didalam polybag dengan masing masing perlakuan V1 cabai rawit baskara dan V2 cabai rawit ngantang, dilakukan dengan cara membuat lubang dalam polybag dengan kedalaman 5 cm kemudian tanam bibit dengan posisi tegak dan tekan sedikit tanah disekeliling batang tanaman.

Percobaan dilakukan dengan beberapa tahapan meliputi :

**Pelaksanaan Percobaan.** Percobaan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. terdiri dari 2 faktor dengan 4 ulangan. Masing-masing faktor tersebut adalah Faktor pertama yaitu varietas cabai rawit (V) yang terdiri atas dua taraf yaitu : V = cabai rawit Baskara, V = cabai rawit Ngantang. Faktor kedua adalah dosis pupuk Urea (U) yang terdiri atas 4 taraf yaitu  $U_0$  = kontrol,  $U_1$  : 22 g/tanaman,  $U_2$  : 44 g/tanaman,  $U_3$  : 66 g/tanaman.

**Perlakuan Pemupukan.** Dosis pupuk urea yang diaplikasikan pada media tanaman sesuai dengan taraf masing-masing perlakuan yaitu 0 kg/ha (kontrol), 100 kg/ha setara dengan 22 g/tanaman, 200 kg/ha setara dengan 44 g/tanaman, 300 kg/ha setara dengan 66 g/tanaman. Pupuk ditimbun didalam tanah agar tidak menguap akibat pengaruh suhu udara tinggi maupun tercuci percikan air.

**Variabel pengamatan terdiri dari :**

1. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman (cm) diukur dari permukaan tanah sampai dengan titik tumbuh tanaman cabai. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan seminggu sekali.

2. Jumlah buah per tanaman (buah)

Jumlah buah per tanaman yang datanya didapat dari tiga kali pengambilan/ pemanenan buah cabai. Dilakukan dengan menghitung jumlah buah yang normal pertanaman dan jumlah buah yang tidak normal pertanaman.

3. Analisis *Capsaicin* ( $\mu\text{g/g}$ )

Buah yang baru di panen di analisis kuantitatif dengan metode KLT (Kromatografi lapis tipis). Penetapan kadar capsaicin dilakukan dengan cara mengeringkan sampel buah cabai yang sudah masak pada suhu 45°C selama 4 jam. Kemudian giling sampel cabai dengan blender penyerbuk, selanjutnya saring dengan ayakan 60 mesh. Menimbang sampel uji, tambahkan etanol 2 ml gojog dengan vortex, mensesasikan selama 24 jam. Kemudian evaporasikan fase etanol, addkan menjadi 1 ml dengan metanol. Dilakukan spotting pada plate silikagel 60 F254, sertakan standar capsaicin. Masukkan kedalam chamber yang berisi jenuh fase gerak toluene-chloroformacetone (45-25-30), evaluasikan hingga batas, angkat dan keringkan. kemudian melaukan densito pada panjang gelombang 228 nm. Rf. 061.

**Analisis Data.** Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Apabila terdapat perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada taraf 5%.

## HASIL

Hasil analisis data pada percobaan kadar *capsaicin* dua varietas cabai rawit sebagai respon pengaruh dosis pupuk nitrogen pada seluruh variabel pengamatan disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** nilai F-hitung dari analisis ragam pada variabel

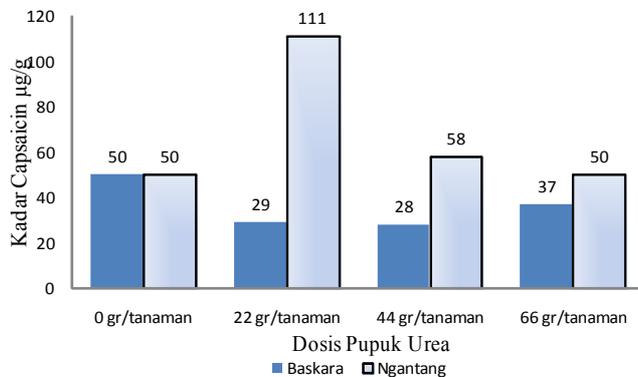
Variabel	F-Hitung		
	Varietas (V)	Dosis Pupuk Urea (U)	Interaksi (V X U)
Tinggi tanaman	13,30 **	1,82 ns	0,71 ns
Jumlah Buah Pertanaman	20,17 **	6,04 **	3,61 *

\* = berbeda nyata

\*\* = berbeda tidak nyata

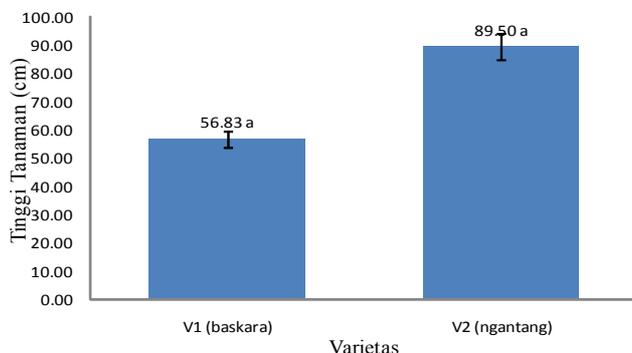
ns = berbeda tidak nyata

Berdasarkan hasil analisis ragam (Tabel 1), maka dapat diketahui bahwa interaksi varietas dan pupuk urea berbeda nyata pada variabel jumlah buah pertanaman dan berbeda tidak nyata pada tinggi tanaman, Perlakuan faktor varietas berpengaruh sangat nyata pada variabel tinggi tanaman.



**Gambar 1.** Hasil analisis laboratorium pengaruh varietas dan dosis pupuk urea terhadap kadar capsaicin

Berdasarkan (Gambar 1), dapat diketahui bahwa kombinasi perlakuan varietas ngantang (V2) dan dosis pupuk urea 22 gram pertanaman (U1) memberikan hasil kandungan *capsaicin* tertinggi yaitu 111 (µg/g). Sedangkan kadar *capsaicin* yang terendah pada perlakuan varietas baskara (V1) dan dosis pupuk urea 44 gr/tanaman (U2) yaitu 28 (µg/g).



**Gambar 2.** Pengaruh Perlakuan Varietas Terhadap Tinggi Tanaman,

Pada variabel tinggi tanaman (Gambar 2), penggunaan varietas cabai rawit dari hasil analisis uji duncan pada taraf kepercayaan 95% menunjukkan bahwa perlakuan varietas tidak

beda nyata terhadap tinggi tanaman. Akan tetapi varietas ngantang pada variabel tinggi tanaman memberikan hasil rata-rata tertinggi yakni 89,50 cm. Sedangkan varietas baskara memberikan hasil rata-rata terendah yaitu 56,83 cm.

**Tabel 2.** Interaksi varietas cabai rawit dan dosis pupuk urea terhadap jumlah buah pertanaman

No	Varietas	Dosis Pupuk (g/tan)			
		U0	U1	U2	U3
1	Baskara	24.75b	55.50b	39.22b	23.25b
		B	A	C	D
2	Ngantang	120a	118a	57a	35a
		B	A	C	D

Keterangan

1. Nilai yang diikuti huruf kecil berbeda pada kolom yang sama, berbeda nyata pada Uji Duncan 5%.

2. Nilai yang diikuti huruf besar berbeda pada kolom yang sama, berbeda nyata pada Uji Duncan 5%.

Berdasarkan (Tabel 2), dapat dilihat bahwa pemberian dosis pupuk urea dan varietas menunjukkan tidak beda nyata terhadap jumlah buah pertanaman dari hasil analisis uji duncan pada taraf kepercayaan 95%, hasil tertinggi didapatkan pada perlakuan dosis pupuk urea 0 gram pertanaman dan cabai rawit ngantang pada variabel jumlah buah pertanaman memberikan hasil rata-rata tertinggi yakni 120 buah. Sedangkan dosis pupuk urea 66 gram pertanaman dan varietas baskara memberikan hasil rata-rata terendah yakni 23 buah.

## PEMBAHASAN

Produk metabolit sekunder yang terdapat pada buah cabai salah satunya adalah *capsaicin*. *Capsaicin* merupakan kelompok senyawa yang bertanggung jawab terhadap rasa pedas dari cabai. Pemupukan merupakan faktor yang penting dalam budidaya tanaman cabai rawit untuk meningkatkan kualitas dan produksi. Selain pemupukan, penggunaan varietas yang sesuai merupakan hal penting dalam budidaya cabai rawit. Setiap varietas cabai memiliki kandungan capsaicin yang berbeda-beda tergantung dari varietasnya (Astawan dan Kasih, 2008). Adanya perlakuan dosis pupuk urea dan varietas cabai rawit tersebut diharapkan akan memberikan hasil yang baik terhadap kadar *capsaicin* pada buah cabai. Berdasarkan (Gambar 1) Varietas ngantang dan dosis pupuk urea 22 gram tanaman memberikan hasil kandungan *capsaicin* tertinggi yaitu 111 µg/g. Sedangkan kadar capsaicin terendah terdapat pada perlakuan dosis pupuk urea 44 gr pertanaman dan varietas baskara yaitu 28 µg/g. Hal tersebut diduga karena faktor genetik yang menyebabkan tanaman tumbuh dan berkembang maksimal sehingga pembentukan buah lebih baik dengan kadar *capsaicin* dalam buah lebih tinggi. setiap varietas memiliki kandungan capsaicin yang berbeda-beda di pengaruhi oleh faktor genetik yang lebih dominan di bandingkan dengan faktor lingkungannya. Menurut Muallim *et al.* (2012) Senyawa metabolit sekunder dapat dipengaruhi pemupukan. Nitrogen merupakan unsur hara yang memiliki peran secara langsung dalam proses metabolisme tumbuhan, fungsi dari unsur hara tersebut tidak bisa digantikan dengan unsur hara lainnya, dan mempunyai fungsi yang khusus (Rukmana, 2014).

Proses utama fisiologi tanaman adalah fotosintesis, dan sebagian besar proses kehidupan memerlukan bahan berasal dari fotosintat yaitu hasil proses fotosintesis. Peningkatan fotosintesis

dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Springob and Kutchan, 2009). Selanjutnya dikatakan bahwa N merupakan unsur penyusun klorofil, oleh karena itu peningkatan ketersediaan N dan peningkatan serapannya dapat meningkatkan jumlah klorofil sehingga fotosintesis meningkat. Dengan meningkatnya hasil fotosintesis dan sintesis protein pertumbuhan tanaman diharapkan meningkat (Setyowati *et al.*, 2009).

Terdapat empat enzim yang berpengaruh pada biosintesis capsaicin pada jalur fenilpropanoid: fenilalanin amonia lisase (*phenylalanine ammonia-lyase* / PAL), asam sinamat-4-hidroksilase (*cinnamic acid-4-hydroxylase*/C4H), p-asam kumarat-3hidroksilase (*p-coumaric acid-3-hydroxylase*/C3H), dan asam kafeat-o-metiltransferase (*caffeic acid-o-methyltransferase* /CAOMT). Capsaicin disintesis melalui kondensasi enzimatis dari vanililamin dan asam lemak rantai panjang, kemudian capsaicin sintase (*capsaicin synthase* / CS) bekerja secara spesifik pada asam lemak rantai panjang yang mengandung Mg<sup>2+</sup>, ATP, dan koenzim A (*coenzymeA* / CoA). Pada biosintesis kapsaisin, Enzim utama yang terlibat dalam bagian bawah jalur biosintesis adalah *Capsaicin Synthase* (CS) (Stewart *et al.*, 2005). Enzim CS dikode oleh gen *Acytransferase* (AT3) dan diekspresikan pada bagian plasenta (Kim *et al.*, 2001). *Capsicum* yang telah diisolasi gen AT3nya adalah *C. annuum*, *C. frutescens* dan *C. chinense* (Stewart *et al.*, 2005).

Tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang sering diamati sebagai indikator yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan ataupun perlakuan yang diterapkan dan yang paling mudah dilihat (Sitompul dan Guritno, 1995). Pengukuran tinggi tanaman cabai dalam penelitian ini dilakukan setiap satu minggu sekali, hal ini bertujuan untuk mengetahui tanaman cabai tumbuh normal atau tidak. Berdasarkan (Gambar 2), varietas cabai rawit sangat berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Varietas ngantang memiliki hasil rata-rata tertinggi yaitu 89,50 cm, sedangkan rata-rata terendah yaitu 56,83 cm. Hal ini diduga setiap varietas memiliki karakteristik yang berbeda-beda tergantung dari faktor lingkungan dan genetiknya. Dewi dan Jumini (2012) Bila pengelolaan lingkungan tumbuh tidak dilakukan dengan baik, potensi produksi yang tinggi dari varietas tersebut tidak dapat tercapai. Setiap varietas tanaman selalu terdapat perbedaan respon genotip pada berbagai kondisi lingkungan tempat tumbuhnya. Menurut Harjadi (1991) mengemukakan bahwa pada setiap varietas tanaman selalu terdapat perbedaan respon genetik pada berbagai kondisi lingkungan tempat tumbuhnya. Hal ini memberikan pengaruh pada penampilan genotip dari setiap varietas terhadap lingkungan. Keadaan inilah yang membuat perbedaan pertumbuhan dan produksi dari masing-masing varietas.

Buah merupakan penentu produksi pada tanaman cabai, semakin banyak buah pada tanaman, maka semakin tinggi pula hasil produksi tanaman. Berdasarkan (Tabel 2), terdapat interaksi pada perlakuan varietas dan dosis pupuk urea terhadap jumlah buah pertanaman. Perlakuan 0 gram pertanaman dan varietas ngantang memiliki jumlah buah rata-rata tertinggi yaitu 120 buah, sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan 66 gram pertanaman dan varietas baskara. Hal ini diduga kandungan unsur hara dalam media yang tidak seimbang dapat menyebabkan serapan hara oleh tanaman tidak maksimal, terjadi dominasi ketersediaan hara terutama unsur nitrogen sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman lebih dominan dibandingkan pertumbuhan generatif tanaman cabai tersebut. Sesuai dengan penelitian Taufik (2013) menyatakan bahwa pemberian konsentrasi nitrogen yang terlalu besar dan melebihi kebutuhan nitrogen tanaman, akan merusak keseimbangan antar zat hara dan menyebabkan produksi dan kualitas tanaman

menjadi menurun. Nitrogen merupakan unsur hara yang memiliki peran secara langsung dalam proses metabolisme tumbuhan, fungsi dari unsur hara tersebut tidak bisa digantikan dengan unsur hara lainnya, dan mempunyai fungsi yang khusus.

Menurut Suharjo dan Suhartono (2009) Penambahan Urea terlalu banyak menyebabkan tidak terjadinya keseimbangan pupuk dalam tanah, sehingga tanaman tidak sempurna menyerap hara akibatnya tanaman tidak berkembang. Penggunaan Urea yang berlebihan mengakibatkan turunnya pH tanah sehingga mikriflora dan fauna mati, tanah menjadi padat dan tata aerasi tanah menjadi buruk, yang akhirnya menghambat perkembangan akar dan pertumbuhan tanaman. Akibatnya kemampuan tanaman untuk menyerap air dan unsur hara yang tidak mobil seperti P, K dan Zn menurun (Simatupang, 1997).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian kadar capsaicin dua varietas cabai sebagai respon pengaruh dosis pupuk nitrogen, dapat di tarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Varietas cabai dan pemberian dosis pupuk urea berpengaruh nyata pada variabel jumlah buah pertanaman.
2. Cabai rawit Ngantang memiliki kandungan capsaicin lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Baskara.
3. Cabai rawit Ngantang diberi pupuk urea 22 gram pertanaman memiliki kadar capsaicin tertinggi yaitu 111 µg/g, sedangkan varietas baskara memiliki kadar capsaicin 29 µg/g.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M., dan Kasih, A. L. 2008. *Khasiat Warna Warni Makanan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2013. *Produksi dan Konsumsi Cabai: Kebutuhan dan Peluangnya* ([www.komposiana.com/.../produksi-dan-konsumsi-cabai](http://www.komposiana.com/.../produksi-dan-konsumsi-cabai)). (20 Agustus 2014).
- Statistik Produksi Tanaman Sayuran. 2008. *Produksi Sayuran Indonesia Serta Luas Panen, Produksi dan Produktivitas cabai Besar, Cabai Rawit, dan Bawang Merah*. ([www.academia.edu/.../statistik\\_produk](http://www.academia.edu/.../statistik_produk)). [20 Agustus 2014].
- Dewi, P., dan Jumini. 2012. Pertumbuhan dan hasil dua varietas tomat akibat perlakuan jenis pupuk. *Agronomi*. 7(1): 1-9.
- Harjadi, S. 1991. *Pengantar Agronomi*. Gramedia Pusta Utama. Jakarta.
- Hayati, T. Mahmud, dan R. Fazil. 2011. Pengaruh jenis pupuk organik dan varietas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum annum* L.). *Florateg*. 7: 173 – 181.
- Kim, M. W., K. Shinje, K. Soohyun, and D. K. Byung, 2001. Isolation Of cDNA clones differentially accumulated in the placenta of pungent pepper by suppression subtractive hybridization. *Molecular Cells*. 11 (2): 213-219.
- Mualim D., F. Pratama, K. Yuliani dan G. Priyanto. 2012. Model kinetika degradasi capsaicin cabai merah giling pada berbagai kondisi suhu penyimpanan. *Agritech*. 34 (3): 330-336.
- Rukmana, F., 2014. Pengaruh pupuk urea terhadap kadar protein dan karbohidrat biji padi pada sistem tumpangsari padi kedelai. *Skripsi*. Universitas Jember.
- Rukmana. R. 2004. *Usaha Tani Cabai Rawit*. Kanisius. Jakarta.
- Setyowati, N. U., Nurjanah dan R. Korisma. 2009. Korelasi antarasifat tanah dengan hasil cabai merah pada substitusi pupuk N anorganik dengan bokhasi Tusuk konde (*Wedelia triloba* L.). *Akta Agrosia*. 12 (2): 184-193.

- Simatupang, S. 1997. *Sifat dan Ciri-ciri Tanaman*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sitompul, S.M., dan B. Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Suharjo, dan Suhartono. 2009. Biomassa, chlorophyll and nitrogen content of leaves of two chili pepper varieties (*Capsicum annuum*) in different fertilization treatments. *Nusantara Bioscience*. 1: 9-16.
- Sunaryono, H. H., 2000. *Budidaya Cabai Merah*. Sinar Baru Algesindo. Bandung.
- Springob and Kutchan. 2009. Introduction to the Different Classes of Natural Products. Eds. A. E. Osbourn and V. Lanzotti. *Plantderived Natural Products: Synthesis, Function, and Application*. Springer.
- Stewart, C. A., B. C. Kang, K. Liu, M. Mazourek, S. L. Moore, E. Y. Yoo, D. Kim, I. Paran, and M. M. Jahn. 2005. The *Pun1* gene For Pungency In Pepper Encodes A Putative Acyltransferase. *The Plant*, 42: 675-688.
- Taufik, I., 2013. Pengaruh pemberian dosis pupuk za dan waktu pewiwilan Tunas lateral terhadap hasil dan kualitas Cabai besar (*Capsicum annuum* L.). *Skripsi*. Universitas Jember.
- Yola, R., Zulfarman, dan Refilda. 2013. Penentuan kandungan kapsaisin pada berbagai buah cabai (*capsicum*) dengan metode kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT). *Kimia Unand*. 2(2): 115-119.