

PENGARUH APLIKASI BIOURINE TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L) ASAL BIJI

Cut Asmaul Husna

Mahasiswa Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Almuslim

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi biourine dan mulsa sekam padi terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L) asal biji. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Juli Keudee Dua, Kecamatan Juli, Kabupaten Bireuen berlangsung dari bulan April sampai dengan Juli tahun 2018. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor yang diteliti. Faktor pertama biourine (B) terdapat empat taraf yaitu kontrol (B₀), 150 ml/l air (B₁), 250 ml/l air (B₂), dan 350 ml/l air (B₃). parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi, diameter umbi, bobot basah umbi, bobot kering umbi, berat berangkasan basah, berat berangkasan kering. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh yang signifikan pada semua parameter yang diamati kecuali pada parameter tinggi tanaman umur 20 HST. Perlakuan yang tepat yaitu B₃ dengan konsentrasi biourine 350 ml/l air yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi bawang merah.

Kata Kunci : Pengaruh, Biourine, Mulsa Sekam Padi, Bawang Merah.

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L) merupakan salah satu komoditas sayuran penting bagi masyarakat, dapat dilihat dari nilai ekonomisnya yang tinggi maupun dari kandungan gizinya. Meskipun bawang merah bukan kebutuhan pokok, namun kebutuhan bawang merah tidak dapat dihindari oleh konsumen rumah tangga sebagai pelengkap bumbu masakan sehari – hari. Kegunaan lain dari bawang merah ialah sebagai obat tradisional (Firmansyah dan Sumarni, 2013).

Bawang merah pada dasarnya dapat dibudidayakan dengan dua cara yaitu vegetatif dan generatif. Secara vegetatif, budidaya bawang merah diperbanyak dengan umbi, sedangkan

secara generatif tanaman bawang merah diperbanyak dengan biji (Suriana, 2011).

Bawang merah yang diperbanyak dengan umbi, diambil dari umbi bawang merah yang sudah cukup tua, usianya 70 HST. Pada umur tersebut pertumbuhan calon tunas umbi sudah penuh. Umbi yang dipilih berukuran sedang, penampilan umbi harus segar, sehat, dan tidak kisut. Umbi yang baik warnanya mengkilap dan sudah melewati masa penyimpanan selama 3 bulan (Nazaruddin, 2013).

Keunggulan budidaya bawang merah menggunakan umbi menunjukkan pertumbuhan tunas dan anakan lebih cepat karena dapat mendorong tunas samping akibat pemotongan umbi, waktu panen lebih cepat karena tidak perlu disemai. Namun, biaya umbi lebih mahal sebesar 40% dari hasil dengan kebutuhan bibit

yang banyak (11,2 ton/ha). Diketahui bahwa penggunaan umbi sebagai bahan tanam yang berulang - ulang dalam periode waktu lama terjadi penularan virus dari generasi ke generasi. Kondisi ini berdampak pada penurunan produksi bawang merah antara 25-50% jumlah siung (*clove*) yang berakibat pada reduksi bobot umbi hingga sampai 45%, masalah tersebut dapat diatasi dengan cara penggunaan bahan tanam dari biji (perbanyak generatif) selain itu penggunaan biji menghasilkan tanaman yang sehat (Basuki, 2011).

Perbanyak generatif dengan biji bawang merah disebut *True shallot seed* (TSS) merupakan salah satu alternatif untuk memperbaiki produktivitas bawang merah. Keunggulan penggunaan TSS sebagai bahan tanam mampu meningkatkan hasil sampai dua kali lipat dibandingkan penggunaan umbi konsumsi. Selain itu penggunaan biji menghasilkan tanaman yang sehat (bebas virus) serta menghasilkan umbi dengan kualitas tinggi. Biji merupakan alat perkembangbiakan generatif pada tanaman bawang merah. Hingga saat ini, penggunaan biji sebagai alat perkembangbiakan generatif banyak dilakukan untuk skala penelitian. Sementara untuk skala produksi, petani lebih senang menggunakan umbi bibit (Suriana, 2011).

Bawang merah yang diperbanyak menggunakan biji, harus disemai selama 3 minggu. Persemaian dapat dilakukan di atas bedengan selebar 1 x 3 meter dan tinggi 30 cm dengan membuat larikan kecil yang dangkal sebagai tempat penyemaian benih. Benih disebar di dalam larikan, ditutup tipis - tipis dengan tanah, lalu

diberi naungan paranet (Tim Bina Karya Tani, 2008).

Peningkatan produktivitas bawang merah dapat dicapai dengan budidaya terbaik, salah satu dengan menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dengan menggunakan pupuk organik (biourine sapi).

Biourine mengandung unsur-unsur yang dibutuhkan untuk pertumbuhan, perkembangan, dan kesehatan tanaman. Unsur-unsur itu terdiri dari nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Nitrogen (N) digunakan untuk pertumbuhan tunas, batang dan daun. Fosfor (P) digunakan untuk merangsang pertumbuhan akar, buah, dan biji. Sementara kalium (K) digunakan untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit (Setiawan, 2012).

Pranata (2014), menyatakan biourine merupakan urine yang diambil dari ternak, yang difermentasikan terlebih dahulu sebelum digunakan. Biourine diperoleh dari fermentasi anaerobik dari urine dengan nutrisi tambahan menggunakan mikroba pengikat nitrogen dan mikroba dekomposer lainnya. Kandungan nitrogen dan kalium dalam urine sapi umumnya lebih besar dibandingkan dalam kotoran sapi padat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi biourine sapi terhadap pertumbuhan dan produksi budidaya bawang merah (*Allium ascalonicum* L) asal biji

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Juli Keudee Dua, Kecamatan Juli, Kabupaten Bireuen berlangsung dari

bulan April sampai dengan Juli tahun 2018 dengan ketinggian tempat 23 mdpl.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah hand sprayer, alat tulis, meteran, cangkul, garu, gembor, timbangan digital, oven, kamera, gelas ukur, tali raffia. Bahan yang digunakan yaitu benih bawang merah varietas tuk-tuk cap panah merah, tanah, air, sekam padi, dan biourine.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial. Peubah yang diamati antara lain tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi, diameter umbi, bobot basah umbi,

bobot kering umbi, berat berangkasan basah, berat berangkasan kering.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm) dan Jumlah Daun(helai)

hasil uji f menunjukkan bahwa aplikasi biourine berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun kecuali tinggi tanaman pada umur 20 HST. rata-rata tinggi tanaman (cm) dan jumlah daun(helai) pada umur 20, 40 dan 60 HST dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini :

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman (cm) dan jumlah daun(helai) bawang merah pada umur 20,40 dan 60 HST akibat aplikasi pupuk biourine

Perlakuan	peubah	Umur Tanaman(HST)		
		20	40	60
B ₀ = kontrol	Tinggi Tanaman(cm)	15.34 ^a	28.07 ^a	39.94 ^a
B ₁ = 150 ml/I air		15.62 ^a	28.26 ^a	41.98 ^b
B ₂ = 250 ml/I air		15.53 ^a	28.51 ^b	42.66 ^b
B ₃ = 350 ml/I air		16.12 ^a	28.99 ^b	47.48 ^c
BNT 0.05		0,88	0,21	0,75
B ₀ = kontrol	Jumlah Daun(helai)	2,59 ^a	3,55 ^a	8,59 ^a
B ₁ = 150 ml/I air		2,88 ^a	3,88 ^a	8,81 ^a
B ₂ = 250 ml/I air		3,03 ^a	4,07 ^b	8,96 ^b
B ₃ = 350 ml/I air		3,11 ^a	4,32 ^b	9,33 ^c
BNT 0.05		0,29	0,46	0,30

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf P ≤ 0,05 (uji BNT)

Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa, aplikasi pupuk biourine berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah pada umur 40 dan 60 HST dan tidak berpengaruh nyata pada umur 20 HST. Tinggi tanaman bawang merah terbaik dijumpai pada perlakuan biourine dengan dosis 350 ml/I air (B₃) yaitu 16,12 cm pada umur 20 HST, 28,99 cm pada umur 40 HST, dan 47,48 cm pada umur 60 HST dan jumlah daun bawang merah terbaik dijumpai pada perlakuan biourine dosis 350 ml/I air (B₃) yaitu 3,11 helai pada umur 20 HST, 4,32

helai pada umur 40 HST, dan 9,33 helai pada umur 60 HST. Hal ini disebabkan karena biourine memiliki kandungan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman seperti unsur N,P dan K. Bilad (2011) menyatakan Pemberian biorine mampu meningkatkan N-total tanah yang dibutuhkan oleh tanaman, peningkatan N dalam tanah disebabkan oleh mikroorganisme yang terdapat dalam biourine yang mampu merombak senyawa organik yang terdapat dalam biourine. Nitrogen merupakan salah satu unsur penyusun khlorofil. Klorofil merupakan

absorben cahaya matahari dalam proses fotosintesis.

Menurut Lakitan (2011) apabila serapan N meningkat, maka kandungan klorofil juga meningkat sehingga fotosintesis dan fotosintat yang dihasilkan serta dialokasikan ke pertumbuhan tinggi tanaman juga meningkat. Fosfor berperan dalam reaksi fase gelap fotosintesis, respirasi dan berbagai proses metabolisme lainnya. Meningkatnya serapan P pada tanaman bawang merah dengan peningkatan konsentrasi urin sapi, maka pembentukan ATP juga akan meningkat. Menurut Gardner dkk. (2011) ATP dibutuhkan sebagai energi dalam pembelahan sel yang dapat meningkatkan tinggi tanaman.

Kalium berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim yang esensial dalam reaksi fotosintesis dan respirasi serta dalam proses pembentukan protein dan pati. Peningkatan serapan K akan memacu proses metabolisme di dalam tanaman diantaranya meningkatkan laju proses fotosintesis dalam menghasilkan karbohidrat. Menurut Salisbury dan Ross (2011) karbohidrat merupakan substrat respirasi yang akan menghasilkan energi. Karbohidrat yang tinggi, maka ATP yang dihasilkan juga banyak sehingga dapat dimanfaatkan tanaman dalam meningkatkan tinggi tanaman bawang merah.

Pertambahan tinggi tanaman tidak terlepas dari auksin yang terkandung dalam biourine yang dapat merangsang sel-sel meristem apikal batang dan pucuk batang (Leopold and Kriedeman, 2014), Auksin juga mengaktifkan pompa ion pada plasma membran sel sehingga

dinding sel bertambah luas, tekanan plasma sel mengecil dan mengakibatkan air masuk ke dalam sel. Hal ini menyebabkan pembesaran dan pemanjangan sel (Wattimena, 2012).

Kandungan auksin juga meningkat dengan peningkatan konsentrasi urin yang diberikan. Peningkatan auksin dapat memacu proses pembelahan sel dan pembesaran sel pada batang, sehingga pertumbuhan batang menjadi lebih aktif dan tinggi tanaman semakin tinggi. Sesuai dengan pernyataan Harjadi (2010) pemberian auksin dapat memacu perpanjangan sel sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan batang. Perlakuan tanpa pemberian urin sapi menunjukkan tinggi tanaman yang terendah. Hal ini dikarenakan serapan unsur hara rendah karena hanya berasal dari medium tanam saja, tanpa ada penambahan dari urin sapi. Serapan hara yang rendah mengakibatkan pertumbuhan tinggi tanaman terhambat.

Penelitian Trisusiyo dkk., (2014) menunjukkan bahwa aplikasi biourine berpengaruh nyata terhadap jumlah daun bawang merah, Unsur hara N yang terkandung di dalam urine sapi sangat berpengaruh dalam perkembangan daun sehingga menghasilkan jumlah daun yang berbeda. Sesuai pernyataan Lingga dan Marsono (2007) menyatakan bahwa peranan utama N bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang, dan daun.

Menurut Riry *et al* (2011) semakin meningkatnya serapan nitrogen menyebabkan kandungan klorofil tanaman menjadi lebih tinggi sehingga laju fotosintesis meningkat. Jika semakin

banyak nitrogen yang tersedia bagi pertumbuhan tanaman, maka semakin banyak pula jumlah daun yang terbentuk. Dalam hal ini, jumlah daun tanaman yang tidak mendapatkan unsur tambahan N akan tumbuh kerdil dan daun terbentuk lebih kecil, lebih tipis dan sedikit jumlahnya, sedangkan tanaman yang menerima unsur N tumbuh lebih

tinggi dan daun terbentuk lebih banyak dan luas.

Diameter Umbi(cm) Dan Jumlah Umbi (siung)

Hasil uji F menunjukkan bahwa aplikasi biourine berpengaruh nyata terhadap diameter umbi dan jumlah umbi. Rata-rata diameter umbi (cm) dan jumlah umbi (siung) pada umur 60 HST dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2. Rata – rata diameter umbi (cm) jumlah umbi (siung) tanaman bawang merah pada umur 60 HST akibat aplikasi pupuk biourine

Perlakuan	Diameter umbi (cm)	Jumlah Umbi (siung)
B ₀ = kontrol	3,80 ^a	1,51 ^a
B ₁ = 150 ml/I air	4,05 ^a	1,73 ^a
B ₂ = 250 ml/I air	4,15 ^a	1,74 ^a
B ₃ = 350 ml/I air	5,03 ^b	2,14 ^a
BNT 0.05	0,84	0,84

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf $P \leq 0,05$ (uji BNT)

Tabel 2. di atas menunjukkan bahwa, aplikasi pupuk biourine berpengaruh nyata terhadap diameter umbi dan jumlah umbi tanaman bawang merah pada umur 65 HST. diameter umbi tertinggi dijumpai pada perlakuan aplikasi biourine 350 ml/I air (B₃) yaitu 5,03 cm dan diameter umbi terendah dijumpai pada kontrol (B₀) yaitu 1,51 siung bawang merah. Jumlah umbi tertinggi dijumpai pada perlakuan aplikasi biourine 350 ml/I air (B₃) yaitu 2,14 siung dan jumlah umbi terendah dijumpai pada kontrol (B₀) dengan jumlah umbi 1,51 siung bawang merah. Hal ini karena didalam biourine terdapat unsur hara K yang dibutuhkan oleh tanaman bawang merah sehingga umbi yang dihasilkan besar.

Kalium merupakan nutrisi yang mempengaruhi sebagian besar proses biokimia dan fisiologis serta mempengaruhi pertumbuhan dan metabolisme tanaman (Wang *et al*, 2013)

tersedianya unsur hara kalium (K) pada tanaman bawang merah tidak menghambat pertumbuhan daun sehingga proses fotosintesis berjalan lancar. Menurut Harjadi (2009) Meningkatnya proses fotosintesis mengakibatkan serapan air dan pembentukan karbohidrat meningkat sehingga umbi yang dihasilkan besar.

Peningkatan produksi bawang merah akibat penambahan N yang berasal dari biourin, berkaitan erat dengan peran N dalam meningkatkan laju pertumbuhan tanaman, meningkatkan sintesis protein, pembentukan klorofil yang menyebabkan warna daun menjadi lebih hijau karena banyak mengandung butir-butir hijau daun yang penting dalam proses fotosintesis sehingga proses fotosintesis dapat berjalan sempurna yang berpengaruh terhadap kualitas dan kuantitas hasil akhir panen serta

kandungan unsur N yang lebih banyak akan merangsang tumbuhnya anakan sehingga akan diperoleh hasil panen dengan jumlah umbi yang lebih banyak karena faktor anakan berpengaruh terhadap pertumbuhan jumlah umbi (Wahyu, 2013).

Parameter jumlah daun dan jumlah umbi memberi pengaruh yang sama yaitu apabila jumlah daun semakin tinggi maka jumlah umbi juga semakin tinggi. Hal ini diduga karena dengan banyaknya jumlah daun maka proses fotosintesis akan semakin tinggi dengan hasil fotosintat yang semakin meningkat, sehingga akan mempengaruhi pembentukan jumlah anakan. Parameter jumlah daun dan jumlah umbi menunjukkan bahwa perlakuan pemberian larutan biourin sapi 350 ml/l air parameter

jumlah umbi memberikan hasil lebih baik. Susantidiana (2011) menyatakan bahwa larutan biourin sapi merupakan pupuk organik yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi yang dihasilkan.

Bobot Umbi Basah (g) Bobot Umbi Kering(g), Brangkasan Basah (g) Dan Brangkasan Kering(g)

Hasil uji F menunjukkan bahwa aplikasi biourine berpengaruh nyata terhadap bobot umbi basah, bobot umbi kering, brangkasan basah dan brangkasan kering pada umur 60 HST. Rata-rata bobot umbi basah, bobot umbi kering, brangkasan basah dan brangkasan kering pada umur 60 HST dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini :

Tabel 3. Rata-rata bobot umbi basah, bobot umbi kering, brangkasan basah dan brangkasan kering tanaman bawang merah pada umur 60 HST akibat aplikasi pupuk biourine

Perlakuan	Bobot umbi basah (g)	Bobot umbi kering (g)	Brangkasan basah (g)	Brangkasan kering (g)
B ₀ = kontrol	180,47 ^a	174,53 ^a	192,66 ^a	184,10 ^a
B ₁ = 150 ml/l air	186,06 ^b	178,90 ^b	194,53 ^b	187,90 ^b
B ₂ = 250 ml/l air	185,50 ^b	178,13 ^b	195,90 ^b	187,73 ^b
B ₃ = 350 ml/l air	195,53 ^c	187,30 ^c	203,66 ^c	194,73 ^c
BNT 0.05	0,75	1,66	1,41	0,69

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf $P \leq 0,05$ (uji BNT)

tabel 3 di atas menunjukkan bahwa, aplikasi pupuk biourine berpengaruh nyata terhadap bobot umbi basah tanaman bawang merah pada umur 65 hst. bobot umbi basah, bobot umbi kering, brangkasan basah dan brangkasan kering tertinggi dijumpai pada perlakuan aplikasi biourine 350 ml/l air (B₃) dan terendah dijumpai pada kontrol (B₀). bobot umbi basahnya tertinggi yaitu 195,53 g dan bobot umbi basahnya terendah yaitu 180,47 g, bobot umbi kering tertinggi yaitu 187,30 g

dan bobot umbi kering terendah yaitu 174,53 g, berat brangkasan basah tertinggi yaitu 203,66 g dan berat brangkasan basah terendah yaitu 192,66 g, berat brangkasan kering tertinggi yaitu 194,73 g dan berat brangkasan kering terendah yaitu 184,10g.

Lakitan (2014) bobot umbi basah tergantung kadar air dalam jaringan dimana proses fisiologi yang berlangsung pada tumbuhan banyak berkaitan dengan air. Unsur K berperan untuk

meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah. Lingga (2011) menyatakan unsur K berfungsi mempercepat pertumbuhan jaringan meristematik. Selanjutnya Nyakpa dkk. (2011) menyatakan bahwa unsur hara dapat memacu proses fotosintesis, sehingga bila fotosintesis meningkat maka fotosintat yang dihasilkan dan dialokasikan ke organ-organ tanaman juga meningkat sehingga bobot umbi basah juga meningkat.

Menurut Susantidiana (2011) salah satu faktor yang menunjang pertumbuhan dan produksi tanaman ialah unsur hara. Unsur hara dapat memacu proses fotosintesis, sehingga bila fotosintesis meningkat maka fotosintat yang dihasilkan dan dialokasikan ke organ-organ tanaman meningkat sehingga bobot umbi kering tanaman juga meningkat.

Wattimena (2012) menyatakan penambahan kalium lewat biourine sapi pada bawang merah mempengaruhi pertumbuhan, hasil dan kualitas umbi. Defisiensi kalium dapat menghambat pertumbuhan, penurunan ketahanan dari penyakit, dan menurunkan hasil bawang merah. Peningkatan berat kering tanaman bawang merah karena unsur hara dan hormon yang terkandung dalam biourine.

Berat brangkasan basah suatu tanaman sangat ditentukan oleh laju fotosintesis, laju penyerapan unsur hara dan air pada tanaman bawang merah. Kandungan air dalam tanaman bawang merah dipengaruhi oleh lingkungan terutama suhu dan kelembaban udara. Karena pada suhu yang tinggi akan mempengaruhi laju transpirasi pada organ tanaman. Sifat dari persediaan zat makanan yang terkandung dalam bulbus

yaitu bersifat basah karena mengandung air, sehingga air memberikan kontribusi terhadap berat brangkasan basah yang dihasilkan tanaman (Sutedjo dan Kartasapoetra, 2014).

Berat brangkasan kering tanaman mencerminkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis tanaman dari senyawa anorganik, terutama air dan karbon dioksida dan dikemukakan pula bahwa unsur hara yang telah diserap akar, baik yang digunakan dalam sintesis senyawa organik maupun yang tetap dalam bentuk ionik dalam jaringan tanaman akan memberikan kontribusi terhadap pertambahan berat kering tanaman. Dengan meningkatnya pembentukan fotosintat akan meningkatkan berat brangkasan kering tanaman (Lakitan, 2011)

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang pengaruh aplikasi biourine dan mulsa sekam padi terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L) asal biji dapat disimpulkan bahwa aplikasi pupuk biourine dan mulsa sekam padiberpengaruh nyata pada semua parameter yang diamati yaitu pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, diameter umbi, jumlah umbi, bobot umbi basah, bobot umbi kering, berat brangkasan basah dan berat brangkasan kering.

DAFTAR PUSTAKA

- Firmansyah, I Dan N. Sumarni. 2013. Pengaruh Dosis Pupuk N Dan Varietas Terhadap pH Tanah, N-Total Tanah, Serapan N, Dan Hasil Umbi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L) Pada

- Tanah Entisol-Brebes Jawa Tengah (Effect Of Fertilizer Dosages And Varieties on Soil pH, Soil Total-N, N Uptake, And Yield Of Shallots (*Allium ascalonicum* L) Varieties On Entisols-Brebes Central Java. J. Hort. 23(4):358-364.
- Hardjadi, S.S. 2013. Zat Pengatur Tumbuh. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lakitan, B. 2014. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT RajaGrafindo Persada. Jakarta
- Lingga, P. dan Marsono. 2011. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nazaruddin dan Rosmawati. 2013. Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) Hasil Fermentasi Daun Gamal, Batang Pisang Dan Sabut Kelapa Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao. Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin
- Nyakpa, M., A.M. Pulung, A.G. Amrah, A. Munawar, G.B. Hong, dan N. Hakim. 2011. Kesuburan Tanah. Universitas Lampung Press. Bandar Lampung
- Salisbury, F.B., dan C.W. Soemarmo. 2013. Fisiologi Tumbuhan. Usaha Nasional. Surabaya.
- Setiawan, A.I. 2012. Memanfaatkan Kotoran Ternak. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suriana, N. 2011. Bawang Bawa Untung. Budidaya Bawang Merah dan Bawang Merah. Cahaya Atma Pustaka. Yogyakarta
- Susantidiana. 2011. Peran Media Tanam dan Dosis Pupuk Urea, SP36, KCl Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.) dalam Polybag. J. Agronobis 3(5): 17-21.
- Sutedjo, MM dan Kartasapoetra S. 2014. Tumbuhan dan Organ-organ Pertumbuhannya. Pemupukan dan Cara Pemupukan. Bina Aksara. Jakarta.
- Trisusiyo Wati, Y. Euis Elih Nurlaelih dan Mudji Santosa. 2014. Pengaruh Aplikasi Urine pada Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Jurnal Produksi Tanaman Volume 2, Nomor 8, Desember 2014, hlm. 613 – 619.
- Wahyu, D. E. 2013. Pengaruh Pemberian berbagai Komposisi Bahan Organik pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Jurnal Produksi Tanaman. 1(3): 21-29.
- Wang, Qingsong, Qirong, and Shiwei. 2013. The Critical Role of Potassium in Plant Stress Response. *International Journal Molecular Science*. 14: 7370-7390.
- Watimena, G.A. 2012. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. PAU Bioteknologi IPB Bogor