

Pengaruh Limbah Biogas Padat Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Cabai Varietas Lokal

Aris Tanan

ABSTRAK

Penelitian dilaksanakan di Kelurahan Kecamatan Makale Utara pada tempat dengan tinggi sekitar 700 meter di atas permukaan laut dan tipe iklim B (Scmidt-Fergusson).

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk limbah biogas padat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai varietas lokal. Penelitian diharapkan akan menghasilkan rekomendasi mengenai dosis penggunaan limbah biogas padat yang tepat untuk pengembangan tanaman cabai varietas lokal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis pupuk limbah biogas padat tidak mempengaruhi pertumbuhan bagian vegetatif tanaman cabai. Dosis pupuk limbah biogas padat mempengaruhi produksi tanaman cabai varietas lokal khususnya pembentukan cabang produktif, jumlah buah perpetak dan berat buah perpetak. Dosis 15 ton/ha yang setara dengan 7,5 g/kg media merupakan dosis terbaik.

Keywords: cabai varietas local, limbah biogas padat

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kesadaran masyarakat akan pentingnya hidup sehat, telah mengubah perilaku khususnya pola konsumsi. Masyarakat selektif terhadap bahan pangan. Selain berupaya mengkonsumsi bahan makanan dengan nilai gizi tinggi, juga sedapat mungkin terjamin bahwa bahan pangan bebas dari bahan kimia/zat adiktif berbahaya.

Dalam satu dekade terakhir, perhatian terhadap pertanian organik semakin besar. Walaupun perkembangannya tidak terlalu cepat, namun pertanian organik dipandang sebagai solusi terbaik dalam menghasilkan bahan pangan yang sehat. Lambannya perkembangan pertanian organik diduga disebabkan antara lain: sulitnya merubah kebiasaan dan ketergantungan tinggi pada penggunaan bahan kimia seperti pupuk dan pestisida, rendahnya pengetahuan petani akan sumber, cara pembuatan dan penggunaan bahan organik, pada umumnya bahan organik sifatnya volumnis (menggunakan banyak tempat) karena kandungan unsur haranya rendah sehingga dibutuhkan dalam jumlah banyak, apalagi bila tidak didukung sistem transportasi yang memadai, belum tersedianya dukungan pemasaran dan sistem harga yang menguntungkan petani, serta rendahnya informasi yang diperoleh petani mengenai hasil-hasil penelitian penggunaan bahan organik.

Pada sisi lain, petani ingin meningkatkan produksi dalam rangka memenuhi kebutuhan pasar sekaligus memperoleh keuntungan dari hasil usahatani dalam jangka waktu singkat. Pada umumnya petani akan percaya terhadap perubahan

pola usahatani (misalnya dari an-organik kepada organik) bila dampaknya terhadap hasil segera dapat dirasakan, mudah diperoleh dan diaplikasi, serta secara signifikan mempengaruhi peningkatan produksi usahatani. Untuk itu penggunaan pupuk, stimulan, dan pengendali organisme pengganggu tanaman (hama, penyakit dan gulma) yang berasal dari bahan kimia masih banyak digunakan. Bahan kimia masih dipandang sebagai bahan instan yang cepat dan efektif menaikkan produksi, serta menekan penurunan produksi yang diakibatkan oleh serangan hama dan penyakit serta tekanan gulma. Akibatnya penggunaan bahan kimia sulit dikendalikan. Ada kecenderungan ketergantungan petani akan penggunaan bahan kimia yang berbahaya itu semakin meningkat, walaupun sesungguhnya petani sadar akan adanya dampak negatif bagi diri sendiri, produk pertanian dan selanjutnya konsumen, serta lingkungan.

Pertanian organik dipandang sebagai solusi yang tepat untuk mengurangi ketergantungan pada produk kimia bagi usahatani. Di samping mudah diperoleh (bahan dasar bersumber dari lingkungan sekitar), sehingga murah dan mudah diolah, juga tidak memiliki dampak negatif terhadap pengguna (petani), produk (konsumen) dan lingkungan, tetapi sebaliknya berpengaruh positif terhadap tanah (menyediakan unsur hara yang seimbang) dalam jangka panjang dengan membaiknya sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Pertanian organik merupakan pengelolaan kegiatan pertanian dengan menggunakan bahan yang tersedia secara alami. Bahan alami dapat berupa pupuk hijau, limbah tanaman, limbah hewan serta limbah rumah tangga. Bahan-bahan

tersebut dapat diolah menjadi pupuk, pestisida dan bahkan makanan ternak. Salah satu limbah yang potensial untuk pertanian organik adalah limbah ternak, baik penggunaan secara langsung berupa pupuk kandang maupun penggunaan tidak langsung seperti limbah (buangan = *by-product*) dari pengolahan kotoran ternak menjadi produk biogas. Limbah yang keluar dari reaktor biogas dapat berbentuk cair maupun padat. Limbah tersebut umumnya dibuang sehingga dapat mencemari lingkungan.

Tanaman cabai besar varietas lokal merupakan produk khas daerah Tana Toraja dan Toraja Utara. Tanaman ini dikenal sebagai bahan penyedap dan pelengkap berbagai masakan khususnya masakan tradisional Toraja. Buah cabai besar varietas lokal memiliki rasa dan aroma yang khas yang membedakannya dengan varietas lain sehingga sifatnya *specialty*. Tanaman ini dapat dibudidayakan sepanjang tahun, dengan produksi yang fluktuatif, tergantung pada musim khususnya ketersediaan air. Karena itu maka harganya di pasaranpun fluktuatif. Dalam kondisi *on-season* harganya berada pada kisaran Rp. 20.000,- sampai Rp. 30.000,- perkilogram, namun dalam kondisi *off-season* harga bisa mencapai Rp. 80.000,- sampai Rp. 100.000,- perkilogram pada pasar lokal. Dengan pengelolaan yang optimal tanaman ini dapat menghasilkan 16 sampai 22 ton perhektare (Umboh, 1997), sehingga memiliki potensi ekonomi yang sangat menggiurkan. Potensi ekonomi tanaman ini akan meningkat dengan pengelolaan yang menggunakan bahan organik sehingga dapat menembus pasaran yang lebih luas seperti *super-market* bahkan pasar internasional. Kenyataan menunjukkan bahwa hasil pertanian organik rata-rata dihargai dengan nilai nominal yang lebih tinggi dibanding pertanian non-organik.

Untuk memperoleh informasi yang akurat mengenai penggunaan bahan organik khususnya limbah biogas bagi tanaman cabai besar, maka lakukan percobaan dengan menggunakan limbah biogas padat pada tanaman cabai besar varietas lokal.

Rumusan Masalah

Bertitik tolak pada latar belakang di atas maka masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut: “apakah limbah biogas padat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman cabai besar varietas lokal?”

Hipotesis

Penggunaan limbah biogas padat dengan dosis yang berbeda akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai besar varietas lokal. Terdapat satu dosis yang memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai besar varietas lokal

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis limbah biogas padat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai varietas lokal. Hasil penelitian diharapkan akan memberikan informasi mengenai penggunaan dosis limbah biogas padat yang tepat dalam rangka mengoptimalkan pertumbuhan dan produksi tanaman cabai besar varietas lokal serta diharapkan dapat menjadi informasi atau rujukan untuk penelitian berikutnya.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kelurahan Lemo Kecamatan Makale Utara Kabupaten Tana Toraja yang berada pada tinggi tempat sekitar 700 m dpl, dan berlangsung dari Maret sampai Nopember 2012.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian terdiri atas media tanah kering yang dihaluskan, arang sekam, *polybag*, limbah biogas padat (*slurry*), paranet, label, bambu dan air. Sementara alat yang digunakan meliputi: timbangan halus, meteran, gembor, sekop, dan alat tulis menulis.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam bentuk percobaan yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 5 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Adapun perlakuan yang dicobakan masing-masing: B₀ (tanpa perlakuan), B₁ (2,5 g limbah biogas/kg tanah, setara dengan 5 ton/ha), B₂ (5 g limbah biogas/kg tanah, setara dengan 10 ton/ha), B₃ (7,5 g limbah biogas/kg tanah, setara dengan 15 ton/ha), dan B₄ (10 g limbah biogas/kg tanah, setara dengan 20 ton/ha). Setiap petak perlakuan terdiri atas 4 tanaman sehingga jumlah seluruhnya 60 tanaman (*polybag*).

Tahapan Pelaksanaan

1. Penelusuran pustaka dan penyusunan proposal
2. Penyusunan proposal
3. Penyiapan benih
4. Pembibitan
5. Penyiapan media (tanah, limbah biogas, dan polybag)
6. Penanaman
7. Pemeliharaan dan pengamatan
8. Analisa data dan penyusunan laporan

Parameter yang Diamati

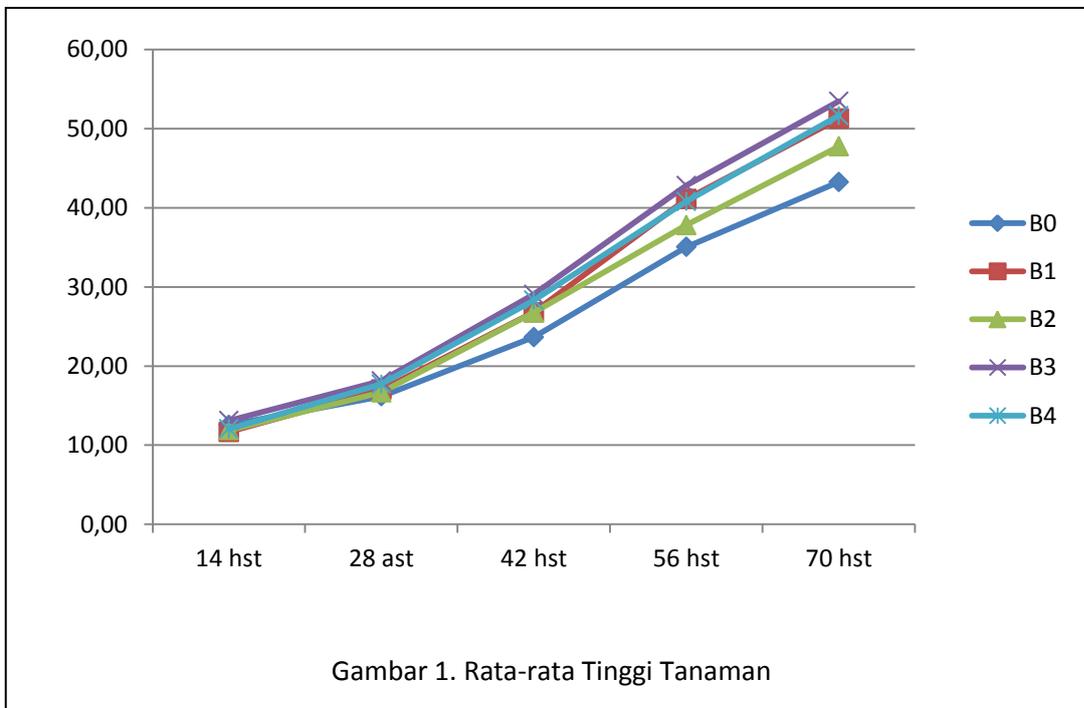
1. Tinggi tanaman (cm)
2. Jumlah cabang terbentuk pertanaman
3. Jumlah cabang produktif pertanaman
4. Umur mulai berbunga (hst)
5. Jumlah buah perpetak (buah), dan
6. Berat buah perpetak (g).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tinggi tanaman

Hasil pengamatan terhadap rata-rata tinggi tanaman sampai tanaman berumur 70 hst (Tabel Lampiran 1) menunjukkan bahwa perlakuan 15 ton/ha (B₃) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi (53,46 cm) yang berbeda nyata pada uji BNJ 5% dengan tanpa perlakuan (43,25 cm), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 5 ton/ha (51,25 cm), 10 ton/ha (47,75 cm) dan 20 ton/ha (51,60 cm). Rata-rata tinggi tanaman perpengamatan dalam 5 (lima) kali pengamatan dengan selang waktu 14 hari ditunjukkan pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Rata-rata Tinggi Tanaman

Gambar tersebut menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman tertinggi dihasilkan oleh perlakuan 15 ton/ha(B₃) yang mulai nampak pada umur 42 hst dan yang tidak berbeda dengan perlakuan 5 ton/ha (B₁), 10 ton/ha (B₂) dan 20 ton/ha(B₄) tetapi berbeda nyata dengan yang tidak diberi perlakuan.

Jumlah Cabang Terbentuk Pertanaman

Hasil pengamatan terhadap rata-rata jumlah cabang yang terbentuk (Tabel Lampiran 3) menunjukkan bahwa perlakuan 20 ton/ha (B₄) menghasilkan jumlah cabang terbanyak (11,00) yang berbeda nyata dengan yang tidak diberi perlakuan (7,75) tetapi tidak

berbeda nyata dengan perlakuan 5 ton/ha (10,58), 10 ton/ha (9,92) dan 15 ton/ha (9,67)

Jumlah Cabang Produktif Pertanaman

Hasil pengamatan terhadap rata-rata jumlah cabang produktif (Tabel Lampiran 4) menunjukkan bahwa perlakuan 15 ton/ha (B₃) menghasilkan jumlah cabang produktif terbanyak (9,50) yang tidak berbeda dengan yang tidak diberi perlakuan (6,42), perlakuan 5 ton/ha (9,25), 10 ton/ha (9,00) dan 20 ton/ha (9,42).

Bila dilanjutkan dengan menganalisis persentasi cabang produktif terhadap cabang terbentuk (Tabel Lampiran 5) maka perlakuan

15 ton/ha (B₃) memberikan hasil tertinggi (100,00%) yang berbeda nyata dengan yang tidak diberi perlakuan (78,76%) dan perlakuan 5 ton/ha (82,36%) tetapi tidak berbeda nyata dengan yang diberi perlakuan 10 ton/ha (92,72%) dan perlakuan 20 ton/ha (89,59%).

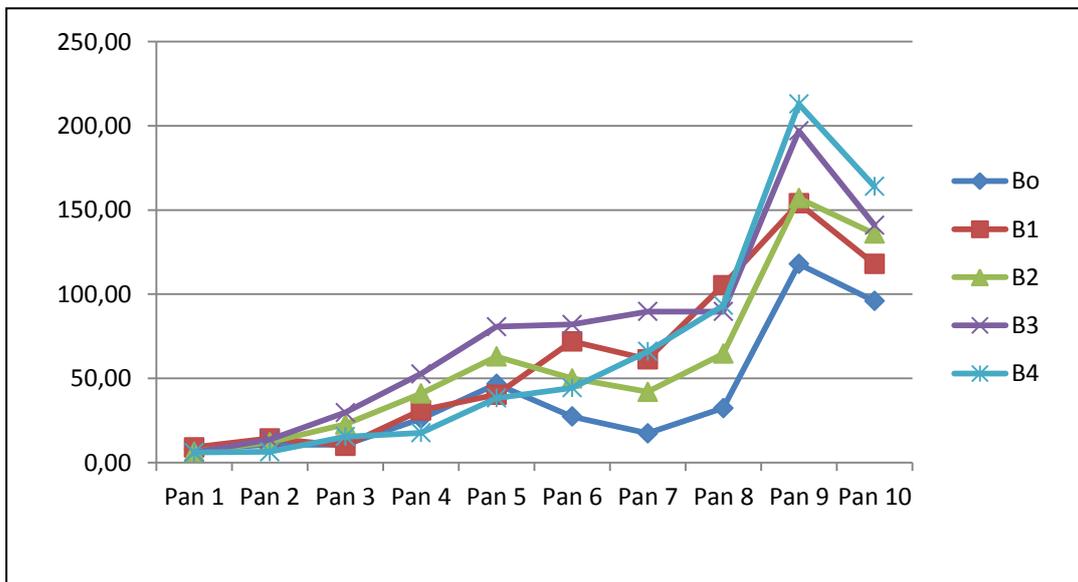
Umur Mulai Berbunga

Hasil pengamatan terhadap rata-rata umur mulai berbunga (Tabel Lampiran 2), menunjukkan bahwa tanaman yang beri perlakuan 15 ton/ha berbunga lebih awal (52,92 hst) yang tidak berbeda nyata dengan yang tidak diberi perlakuan (56,33 hst), diberi perlakuan 5 ton/ha (54,83 hst), 10 ton/ha (56,58 hst), dan 20 ton/ha (55,25).

Jumlah Buah Perpetak

Hasil pengamatan terhadap rata-rata jumlah buah perpetak (dalam 10 kali panen) menunjukkan bahwa perlakuan 15 ton/ha (B₃) menghasilkan rata-rata jumlah buah perpetak tertinggi (55,67 buah) yang berbeda nyata dengan yang tidak diberi perlakuan (25,03 buah), dan yang diberi perlakuan 5 ton/ha (43,40 buah), 10 ton/ha (39,93) dan 20 ton/ha (41,30 buah).

Rata-rata jumlah buah setiap kali panen (dalam 10 kali panen) perpetak ditunjukkan oleh Gambar 2 berikut:



Gambar tersebut menunjukkan bahwa untuk semua perlakuan panen puncak dicapai pada masa panen ke 9 (umur 147 hst) dan menurun secara variatif untuk masing-masing perlakuan pada masa panen ke 10 dan seterusnya. Perlakuan 15 ton/ha (B₃) dan 20 ton/ha (B₄) menunjukkan trend positif sampai masa panen ke 9, sementara yang tidak diberi perlakuan, yang diberi perlakuan 5 ton/ha (B₁) dan 10 ton/ha (B₂) menunjukkan produksi yang fluktuatif yang juga variatif untuk setiap kali musim panen. Pada ketiga perlakuan tersebut secara serempak mengalami fluktuasi negatif pada masa panen ke 7 (umur (133 hari) yang kemudian meningkat untuk dua kali masa panen berikutnya dan kembali menurun secara tetap sejak masa panen ke 10 (umur 154 hst).

Berat Buah Perpetak

Hasil pengamatan terhadap rata-rata berat buah perpetak (dalam 10 kali panen) menunjukkan bahwa perlakuan 15 ton/ha (B₃) menghasilkan berat buah perpetak tertinggi (249,56 g) yang berbeda nyata dengan yang tidak diberi perlakuan (110.76 g), serta yang diberi perlakuan 5 ton/ha (166.86 g), 10 ton/ha (172.60 g), dan 20 ton/ha (163.09 g).

Pengamatan rata-rata berat perbuah menunjukkan kalau perlakuan 10 ton/ha (B₂) menghasilkan berat buah tertinggi (4,68 g) yang tidak berbeda nyata dengan yang tidak diberi perlakuan (4,44 g); dan yang diberi perlakuan 5 ton/ha (4,15 g); 10 ton/ha (4,59 g); dan perlakuan 20 ton/ha (4,49 g). Ini menunjukkan bahwa limbah biogas padat tidak mempengaruhi berat/ukuran buah cabai besar varietas lokal.

Pembahasan

Hasil analisis terhadap bahan perlakuan (limbah biogas padat) yang dilakukan oleh Laboratorium Badan Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan menunjukkan kandungan Nitrogen total yang rendah (0,12%) dibanding persyaratan SNI ($> 0,4\%$), kandungan P_2O_5 (0,24%) berada diatas persyaratan SNI untuk kandungan posfor kompos ($> 0,1\%$), demikianpun kandungan K_2O (0,50%) berada diatas persyaratan SNI untuk kandungan kalium kompos (0,20%).

Nitrogen merupakan unsur hara makro yang paling banyak diambil oleh tanaman walaupun jumlahnya dalam tanah pada umumnya rendah. Sifatnya yang mudah hilang dari dalam tanah baik karena penguapan maupun karena tercuci menyebabkan unsur ini menjadi faktor pembatas utama pertumbuhan tanaman. Sebaliknya, sifatnya yang dinamis, mudah larut memungkinkan unsur ini mudah diserap tanaman dan biasanya pengaruhnya cepat dan menonjol. Akan tetapi dibanding dengan unsur hara makro lainnya, nitrogen secara alami dapat diperoleh (masuk kedalam tanah) melalui proses fiksasi bakteri yang dikandung oleh bintil akar tanaman legum, melalui pupuk hijau (sisa daun tanaman yang gugur), maupun melalui peristiwa fisika seperti hujan dan kilat. Berperan dalam proses pembentukan karbohidrat dan protein sehingga mempengaruhi perkembangan bagian vegetatif tanaman. Hal ini terkait dengan pengaruh ketersediaan karbohidrat dan protein terhadap proses pembelahan sel pada bagian meristematik tanaman, yang secara langsung menambah jumlah sel dan selanjutnya volume tanaman. Oleh karena itu maka pembentukan dan penambahan ukuran akar dan bagian tanaman diatas tanah seperti batang, tunas dan daun sangat ditentukan oleh tersedianya nitrogen. Rendahnya kandungan nitrogen dalam limbah biogas padat, karenanya sangat menentukan pembentukan bagian vegetatif tanaman cabai. Pengaruhnya pada awal pertumbuhan tidak nyata tetapi memberikan efek positif pada akhir pertumbuhan vegetatif tanaman seperti terjadi pada penambahan tinggi tanaman dan pembentukan cabang. Hal ini terkait dengan penguraian (mineralisasi) bahan menjadi bentuk tersedia yang membutuhkan waktu. Pemberian limbah biogas padat dengan dosis yang rendah memberikan pengaruh rendah terhadap tinggi tanaman dan akan meningkat sejalan dengan bertambahnya dosis limbah yang diberikan, Demikianpun dengan terbentuknya cabang-cabang akan meningkat sejalan dengan meningkatnya dosis pupuk. Rendahnya kandungan nitrogen

dalam pupuk dapat diatasi dengan pemberian dosis yang lebih tinggi, atau dengan mengkombinasikan dengan penggunaan pupuk nitrogen buatan. Penggunaan pupuk limbah biogas padat dalam jangka panjang diharapkan akan dapat mengatasi keterbatasan ketersediaan nitrogen dalam tanah.

Berbeda dengan unsur nitrogen yang secara alami dapat meningkat kandungannya dalam tanah melalui proses alami, ketersediaan posfor dalam tanah hampir sepenuhnya tergantung pada sumber lain seperti pemupukan, baik dengan menggunakan pupuk buatan maupun pupuk alami seperti pupuk kandang dan pupuk hijau. Unsur posfor merupakan unsur mutlak kedua yang dibutuhkan tanaman setelah nitrogen. Peranannya baik secara langsung dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman, juga membantu penyerapan unsur lain. Secara langsung posfor berperan dalam pembentukan lemak, pembelahan sel, pembentukan bunga, buah dan biji, perkembangan akar lateral dan akar rambut, serta meningkatkan ketahanan terhadap penyakit tertentu. Kandungan posfor dalam pupuk limbah biogas padat yang jumlahnya diatas standar SNI untuk kompos, berpengaruh positif terhadap persentase cabang produktif, jumlah buah perpetak maupun berat buah perpetak, walaupun tidak berpengaruh terhadap waktu pembentukan bunga dan rata-rata berat buah sebagai indikasi ukuran buah (dosis limbah tidak mempengaruhi ukuran buah cabai). Meningkatnya dosis penggunaan limbah biogas padat juga meningkatkan rata-rata persentase cabang produktif, jumlah buah perpetak dan berat buah perpetak. Pengaruh terbaik ditunjukkan dengan pemberian dosis 15 ton/ha, menunjukkan kalau penambahan dosis akan menambah produksi tanaman cabai walaupun diatasnya tidak memberikan pengaruh positif sehingga cenderung inefisien.

Kalium berperan dalam pembentukan pati dan translokasi gula, serta merupakan pendukung pembentukan klorofil walaupun bukan merupakan bagian dari susunan molekul klorofil. Dengan demikian maka kalium secara tidak langsung berperan dalam proses fotosintesis yang merupakan salah satu aktifitas utama tanaman dan merupakan proses awal dan sangat menentukan transfer energi bagi kehidupan dalam rantai makanan. Dengan fungsi demikian, kalium akan mempengaruhi pembentukan karbohidrat dan protein sehingga secara tidak langsung meningkatkan jumlah karbohidrat dan protein tersimpan dalam bentuk buah cabai, disamping fungsinya dalam pembentukan jaringan penyimpanan. Dengan demikian maka kalium juga

memiliki peran penting dalam pembentukan dan perkembangan buah dan biji. Kalium juga berperan dalam pembentukan dinding sel yang kemudian menguatkan tanaman dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap tekanan mekanik dan gangguan penyakit tertentu.

Kandungan kalium dalam pupuk limbah biogas yang lebih baik dari persyaratan SNI untuk kompos berkontribusi besar bagi pembentukan bagian generatif tanaman cabai. Penambahan dosis pupuk limbah biogas padat meningkatkan kandungan kalium dalam tanah hingga pada tahap yang sesuai untuk pembentukan bagian reproduktif tanaman seperti buah dan biji. Meningkatkan penggunaan dosis pupuk, meningkatkan kandungan kalium dan selanjutnya meningkatkan produktifitas tanaman sampai pada batas 15 ton/ha, artinya dosis diatasnya cenderung menjadi tidak efisien. Dengan demikian maka dosis ideal pupuk limbah biogas padat untuk memperoleh produksi optimal tanaman cabai adalah 15 ton/ha atau setara dengan 7,5 g limbah biogas padat per kg tanah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa dosis pupuk limbah biogas padat yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda terhadap produksi, tetapi tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman cabai. Dosis 15 ton/ha yang setara dengan 7,5 g/kg media memberikan pengaruh terbaik.

Saran

Dalam rangka meningkatkan produksi tanaman cabai direkomendasikan untuk menggunakan pupuk limbah biogas padat dengan dosis 15 ton/ha. Agar diperoleh pertumbuhan tanaman yang lebih baik disarankan mengkombinasikan penggunaan pupuk limbah biogas padat dengan pupuk nitrogen lainnya. Di samping itu juga disarankan untuk menggunakan pupuk limbah biogas padat dalam jangka panjang untuk memelihara kontinuitas ketersediaan unsur hara khususnya nitrogen.

Sedang untuk bahan pengembangan lanjutan disarankan melakukan penelitian lanjutan khususnya menyangkut jarak tanam dan pemanfaatan cahaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2011. Pemanfaatan Limbah Instalasi Biogas Sebagai Pupuk Organik Cair dan Kompos Organik. <http://www.facebook.com/notes/wira-kampung>, diakses 12 Januari 2012.
- Anonim, 2012. Biogas. <http://id.wikipedia.org/wiki/Biogas>, diakses 12 Februari 2012.
- Asbara Immawan Wahyudi, 2010. Efektivitas Limbah Cair Biogas Jerami dan Pelepah Pisang Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Dwiyanti A. Nur, 2010. Efektivitas Limbah Cair Biogas, Rumput Gajah dan Eceng Gondok Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam pada Media Arang Sekam. Universitas Hasanuddin, Makassar
- Iwan Trisno, 2011. Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Biogas. Kantor Penelitian dan Pengembangan, Kabupaten Pati.
- Rukmana Rahmat, 1999. Usahatani Cabai Hibrida Sistem Mulsa Plastik. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Setiadi, 1999. Bertanam Cabai. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sutanto Rachman, 2006. Penerapan Pertanian Organik. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Umboh A.H., 1997. Petunjuk Penggunaan Mulsa. Penebar Swadaya, Jakarta.