

**MAKALAH SEMINAR**  
**APLIKASI PUPUK NPK ORGANIK BERBAHAN DASAR**  
**LIMBAH TAHU TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL**  
**TANAMAN KUBIS (*Brassica oleracea* L).**

Oleh:

Imam Irianto

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UMY

**INTISARI**

Penelitian yang berjudul “aplikasi pupuk npk organik berbahan dasar limbah tahu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman (*Brassica oleracea*L)”. telah dilakukan di kabupaten Magelang pada bulan desember 2015 sampai dengan bulan Januari 2016. Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh penggunaan limbah tahu dengan kombinasi pupuk gamal, kompos azolla, pupuk guano, dan abu serabut kelapa sebagai pengganti pupuk NPK anorganik pada budidaya kubis.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode percobaan dilahan dengan rancangan kelompok acak lengkap (RKAL) yang disusun dengan faktor tunggal yang terdiri dari lima jenis bahan yang terdiri T1= limbah tahu padat 13,22 ton/hektar, T2= limbah tahu padat 6,49 ton/hektar + kompos gamal 5,43 ton/hektar + abu serabut kelapa 15,20 ton/hektar, T3= limbah tahu padat 6,49 ton/hektar + kompos azolla 3,15 ton/hektar + abu serabut kelapa 15,20 ton/hektar, T4= limbah tahu padat 6,49 ton/hektar + pupuk guano 2,17 ton/hektar + abu serabut kelapa 15,20 ton/hektar, T5= Dosis pupuk anjuran (Urea 0,44 ton/hektar, pupuk SP-36 0,99 ton/hektar dan KCl 0,77 ton/hektar)

Hasil penelitian menunjukkan tidak beda nyata namun perlakuan T4 menunjukkan bahwa penggunaan limbah tahu padat 6,49 ton/hektar + pupuk guano 2,17 ton/hektar + abu serabut kelapa 15,20 ton/hektar relatif menjadi yang terbaik dari perlakuan lainnya untuk hasil dan pertumbuhan tanaman kobis.

Kata kunci : Limbah tahu padat, azzola, gamal, guano, abu serabut kelapa, kubis, pupuk.

## PENDAHULUAN

Provinsi Jawa Tengah merupakan salah satu sentra produksi sayuran di Indonesia, khususnya tanaman kubis. Menurut Badan Pusat Statistik (2015), luas panen, produksi, dan produktivitas tanaman kubis di Jawa Tengah mengalami penurunan dari tahun 2010 sampai tahun 2014. Hal ini dapat dilihat dari data luas panen, produksi, dan produktivitas di provinsi Jawa Tengah selama lima tahun.

Berdasarkan Badan Pusat Statistik 2015 bahwa produksi kubis dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2014 mengalami penurunan sebesar 25.343 ton. Selain itu luas panen dari tahun 2010 sampai tahun 2014 mengalami penurunan sebesar 15.948 hektar. Produktivitas kubis dari tahun 2010 sampai tahun 2014 mengalami kenaikan sebesar 1,46 ton/ha, tetapi dari tahun 2012 sampai tahun 2014 produktivitas kubis terus menurun. Penurunan produksi tanaman kubis berkaitan dengan adanya risiko dalam budidaya tanaman kubis yakni berupa faktor produksi (Nuraini, 2014). Salah satu faktor produksi dalam budidaya tanaman kubis yaitu pupuk.

Penggunaan pupuk anorganik dalam jangka panjang menyebabkan kadar bahan organik tanah menurun, struktur tanah rusak dan pencemaran lingkungan. Hal ini jika terus berlanjut akan menurunkan kualitas tanah dan kesehatan lingkungan. Untuk menjaga dan meningkatkan produktivitas tanah, diperlukan kombinasi pupuk anorganik dengan pupuk organik yang tepat. Penggunaan pupuk bernitrogen yang berlebihan juga mengakibatkan kadar nitrat dalam hasil pertanian juga meningkat karena terjadinya akumulasi nitrat dalam jaringan tanaman. Dampak negatif ini akan berkurang jika penggunaan pupuknya seimbang (Isnaini, 2006). Kandungan bahan organik dalam tanah semakin lama semakin berkurang. Data yang pernah dilaporkan bahwa tanah di pulau Jawa umumnya mengandung bahan organik dibawah 2 %. Sementara dari Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimatologi menunjukkan sekitar 95% lahan pertanian di Indonesia mengandung C-organik kurang dari 1 %. Padahal batas minimum bahan organik yang dianggap layak untuk lahan pertanian antara 4-5 % (Musnamar, 2003).

Penumpukan sisa atau residu pupuk kimia an-organik merupakan salah satu penyebab utama mengerasnya daripada sisa bahan organik. Jika tanah semakin keras maka tanah semakin tidak responsif terhadap pupuk kimia an-organik tanah-tanah pertanian. Keadaan ini banyak terjadi di sentra-sentra pertanian terutama di Pulau Jawa. Residu pupuk kimia an-organik di dalam tanah ini mengakibatkan terhambatnya proses dekomposisi secara alami oleh mikroba di dalam tanah. Hal ini dikarenakan sifat bahan kimia an-organik yang lebih sukar terurai, sehingga berapapun banyaknya tanah diberi pupuk kimia an-organik hasilnya tetap tidak optimal. Mengerasnya tanah pertanian juga akan mengakibatkan porositas tanah menurun, sehingga ketersediaan oksigen bagi tanaman maupun mikrobia tanah menjadi sangat berkurang. Dampak lainnya adalah terhadap pertumbuhan tanaman. Terbatasnya penyebaran akar dan terhambatnya suplai oksigen ke akar mengakibatkan fungsi akar tidak optimal, yang pada gilirannya menurunkan produktivitas tanaman.

Dengan adanya penurunan kualitas tanah maka diadakan penelitian dengan bahan limbah tahu agar dapat mengganti pupuk anorganik agar kualitas tanah bisa

lebih baik, Pemanfaatan limbah pertanian sebagai pupuk organik merupakan upaya untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Salah satu limbah pertanian yang belum banyak dimanfaatkan yaitu limbah dari industri tahu. Industri tahu menghasilkan limbah padat (kering dan basah) dan limbah cair. Menurut Yuliadi, dkk. (2008), mengatakan bahwa limbah tahu padat memiliki kandungan N (nitrogen) sebesar 1,24 %,  $P_2O_5$  (fosfat) sebesar 5,54 %, dan  $K_2O$  (kalium) sebesar 1,34 %. Berdasarkan kandungan hara yang dimiliki limbah tahu padat tersebut untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman kubis masih kurang, sehingga perlu menambahkan macam bahan NPK organik untuk meningkatkan hasil kubis. Bahan yang dapat digunakan sebagai bahan tambahan untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman kubis yaitu gamal (*Gliricidia sepium*), azolla (*Azolla pinnata*), Pupuk Guano, dan abu sabut kelapa. Pemanfaatan limbah tahu padat dan macam bahan NPK organik sebagai pupuk dalam budidaya tanaman kubis (*Brassica oleracea* L.) diharapkan dapat menjadi alternatif untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik.

### **Perumusan Masalah**

Tanaman kubis memerlukan hara untuk tumbuh dan berkembang yang terdiri dari hara makro dan mikro. Pada umumnya pemupukan tanaman nitrogen menggunakan pupuk anorganik, jika penggunaannya tidak sesuai dengan dosis anjuran maka akan berdampak terhadap pemadatan tanah sehingga kadar pertukaran kation dalam tanah yang berdampak pada menurunnya produksi dan menimbulkan pencemaran. Penggunaan pupuk buatan (an-organik) yang terus-menerus akan mempercepat habisnya zat-zat organik, merusak keseimbangan zat-zat makanan di dalam tanah, sehingga menimbulkan berbagai penyakit tanaman. Oleh karena itu perlu adanya bahan alami yang mudah diurai oleh mikroorganisme sehingga dapat tersedia oleh tanaman dan diharapkan dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Disisi lain terdapat limbah tahu yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai pupuk organik, yang selama hanya digunakan sebagai pakan ternak. Hal tersebut dikarenakan dalam limbah tahu masih mengandung unsur hara yang berguna seperti protein 8,66%; lemak 3,79%; air 51,63% , abu 1,21%, Fe 200-500 ppm, Mn 30-100 ppm, Cu 5-15 ppm, Co kurang dari 1 ppm, Zn lebih dari 50 ppm (Fara dan Noor, 2012), N sebesar 1,24%,  $P_2O_5$  sebesar 5,54%, dan  $K_2O$  sebesar 1,34% (Yuliadi, 2008). Berdasarkan kandungan yang masih dimiliki oleh limbah tahu, maka limbah tahu dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik untuk memenuhi kebutuhan tanaman penggunaan limbah tahu perlu penambahan.. Bahan tersebut yaitu, gamal, azolla, Pupuk Guano, dan abu sabut kelapa.

### **Tujuan Penelitian**

Mengetahui pengaruh penggunaan limbah tahu dengan kombinasi pupuk gamal, kompos azolla, pupuk guano, dan abu serabut kelapa sebagai pengganti pupuk NPK anorganik pada budidaya kubis.

## **TATA CARA PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Lahan Percobaan, di daerah Ketep, kecamatan Sawangan, Kabupaten Magelang, Provinsi Jawa tengah. dengan ketinggian tempat 1200m di atas permukaan laut. Penelitian dilaksanakan selama kurang lebih 3 bulan dimulai Desember 2015 sampai dengan bulan february 2016.

### **Bahan dan Alat Penelitian**

Bahan yang digunakan didalam penelitian ini yaitu limbah tahu padat yang di ambil dari Canguk, Magelang, tanah regosol, benih kubis varietas GREEN HERO, Urea, SP-36, KCl, tanaman Azolla, daun Gamal, pupuk guano, abu sabut kelapa. Peralatan yang digunakam dalam penelitian ini yaitu, neraca analitik, oven, cangkul, sabit,label,jangkarsorong,ember,meteran, timbangan, tali raffia, paku, bambu, paranet, papan label, hand sprayer, dan alat-alat tulis.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang disusun dengan faktor tunggal, yang terdiri dari berbagai macam jenis pupuk yang dihitung berdasarkan kebutuhan kandungan unsur hara N, P, dan K tanaman kubis. Berikut ini terdapat lima jenis pupuk yang dicobakan pada penelitian yang akan dilakukan, yaitu;

LT	=	limbah tahu padat 13,22 ton/hektar
LT+KG+AS	=	limbah tahu padat 6,49 ton/hektar + kompos gamal 5,43 ton/hektar + abu serabut kelapa 15,20 ton/hektar
LT+KZ+AS	=	limbah tahu padat 6,49 ton/hektar + kompos azolla 3,15 ton/hektar + abu serabut kelapa 15,20 ton/hektar.
LT+PG+AS	=	limbah tahu padat 6,49 ton/hektar + pupuk guano 2,17 ton/hektar + abu serabut kelapa 15,20 ton/hektar
NPK	=	Dosis pupuk anjuran (Urea 0,44 ton/hektar, pupuk SP-36 0,99 ton/hektar dan KCl 0,77 ton/hektar)

Masing-masing perlakuan diberi 3 ulangan, sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Setiap blok percobaan terdapat 120 tanaman yang terdiri dari 8 tanaman sampel untuk mengamati hasil tanaman kubis dan 4 tanaman sampel untuk mengamati tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter krop sehingga total tanaman berjumlah 360 tanaman kubis

### **Parameter Yang Diamati**

Parameter yang diamati untuk mengetahui pertumbuhan tanaman kubis terdiri dari: Tinggi Tanaman (cm), Jumlah Daun (helai), Umur Muncul Krop (hari), Diameter Krop (cm), Berat Basah Total Tanaman (gram), Panjang Akar (cm), Berat Basah Akar (gram), Berat Basah Krop (gram), Berat Kering Total Tanaman (gram), Berat Kering Akar (gram), Berat Kering Krop (gram), Hasil Tanaman Kubis (ton/ha)

### Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan analisis sidik ragam (Anava) dua jalur dan untuk mengetahui perlakuan yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf uji 5%.

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Analisis Variabel Pengamatan Pertumbuhan Kubis

Parameter yang diamati pada hasil pertumbuhan tanaman kubis terdiri atas tinggi tanaman, jumlah daun, diameter krop, umur membentuk krop, hasil tanaman, panjang akar, berat basah tanaman, berat basah krop, berat basah akar, dan berat kering tanaman, berat kering krop, presentase krop dan berat kering akar. Hasil analisis dari pertumbuhan tanaman kubis dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), panjang akar (cm) dan diameter krop (cm)

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Diameter Krop (cm)
LT	32,6 a	17,9 a	8,2 a
LT+KG+AS	31,9 a	18,4 a	8,2 a
LT+AZ+AS	30,3 a	17,4 a	8,9 a
LT+PG+AS	31,1 a	19,0 a	8,9 a
NPK	31,7 a	16,8 a	8,5 a

Keterangan: Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil uji  $F \alpha = 5\%$  sidik ragam.

Keterangan: LT : Limbah tahu padat    AZ : Kompos Azolla  
KG : Kompos Gamal                    PG : Kompos Gamal  
AS : Abu serabut kelapa            NPK : NPK

**Tinggi Tanaman (cm):** Hasil analisis sidik ragam tinggi tanaman terlihat tidak ada beda nyata antar perlakuan pemupukan yang diberikan pada tanaman kubis. Hal ini menunjukkan bahwa semua perlakuan yang diujikan memiliki pengaruh yang sama terhadap tinggi tanaman kubis. Adanya pengaruh yang sama pada semua perlakuan yang diberikan ini berhubungan dengan kebutuhan unsur hara tanaman kubis dan ketersediaan unsur hara pada media tanam yang digunakan.

**Jumlah Daun (helai).** Berdasarkan hasil sidik ragam jumlah daun menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata antar perlakuan limbah tahu padat yang diberikan atau dapat dikatakan semua perlakuan yang diujikan memiliki pengaruh yang sama terhadap jumlah daun kubis. Hasil rerata jumlah daun pada tanaman kubis dapat dilihat pada tabel 3. Adanya pertumbuhan jumlah daun yang tidak beda nyata antar perlakuan pupuk yang diberikan ini dapat disebabkan semua perlakuan pemupukan yang diberikan dapat mencukupi kebutuhan unsur hara yang diperlukan tanaman kubis dan semua pupuk yang diberikan pada tanaman sudah mencukupi dosis anjuran tanaman kubis.

**Umur Muncul Krop (hari).** Krop kubis yaitu bagian yang di manfaatkan pada tanaman kubis yaitu berbentuk bulat krop pada tanaman kubis tersusun dari daun

batang dan mengandung banyak air, pada percobaan ini umur muncuk crop menunjukkan tidak ada beda nyata terhadap semua perlakuan pupuk, di ketahui krop mulai muncul pada minggu ke-8 di mulai dengan penyangkakan bagian daun yang paling atas mulai merunduk atau membentuk setengah lingkaran, dan disusul daun berikutnya yang mengikuti alur membentuk bulatan sampai membentuk krop.

**Diameter Krop (cm).** Berdasarkan hasil sidik ragam diameter krop menunjukan bahwa tidak ada beda nyata antar perlakuan limbah tahu padat yang diberikan atau dapat dikatakan semua perlakuan yang diujikan memiliki pengaruh yang sama terhadap jumlah daun kubis.

Hasil pengamatan terhadap diameter krop tanaman kubis pada pemberian limbah tahu padat dan berbagai formulasi berbagai pupuk setelah. Krop mulai muncul pada minggu kesembilan dan di lihat di grafik dari minggu ke sembilan perkembangan krop mulai terlihat tinggi sampai minggu ke sebelas dan pada minggu ke sebelas perkembangan krop mulai tidak setabil sampai minggu ke duabelas di karenakan pada minggu terakhir crop mulai mengisi atau nutrisi yang ada di tanaman akan masuk ke crop.

Diameter krop sangat erat hubungannya dengan tinggi tanaman dan jumlah daun, semakin banyak jumlah daun, maka diameter krop akan semakin lebar. Selain itu pemanfaatan pupuk sangat berpengaruh menyumbangkan unsur unsur yang berfungsi untuk pertumbuhan dan pembesaran krop pada tanaman kubis (Prawiranata *et al.* 1991). Berdasarkan hasil pengamatan dapat diambil kesimpulan bahwa pemberian berbagai formulasi berbagai pupuk tidak memberikah hasil yang nyata terhadap hasil pembentukan krop.

### B. Hasil Pengamatan Variabel Hasil Kubis

Tabel 2. Rerata berat basah akar (gram), berat basah daun (gram), berat basah krop (gram), dan berat basah tanaman (gram).

Perlakuan	Berat Basah Total Tanaman (gram)	Panjang Akar (cm)	Berat Basah Akar (gram)	Berat Basah Daun (gram)	Berat Basah Krop (gram)	Presentase Krop Basah (%)
LT	763,9 a	21,9 a	27,2 a	271,5 a	409,58 a	60,1 a
LT+KG+AS	738,4 a	21,3 a	22,1 a	279,2 a	385,42 a	58,1 a
LT+AZ+AS	733,2 a	21,0 a	21,2 a	266,9 a	389,79 a	59,5 a
LT+PG+AS	789,5 a	21,8 a	26,9 a	271,0 a	432,50 a	61,5 a
NPK	766,0 a	21,1 a	23,4 a	303,2 a	384,79 a	55,7 a

Keterangan: Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil uji F  $\alpha = 5\%$  sidik ragam.

Keterangan: LT : Limbah tahu padat      AZ : Kompos Azolla  
 KG : Kompos Gamal                      PG : Kompos Gamal  
 AS : Abu serabut kelapa                NPK : NPK

**Berat Basah Tanaman (gram).** Berdasarkan hasil sidik ragam berat basah tanaman menunjukan tidak ada beda nyata antar perlakuan yang diberikan atau semua perlakuan yang diberikan pada tanaman kubis berpengaruh sama semua

perlakuan. Pupuk yang diberikan pada masing-masing perlakuan pada dasarnya dapat membantu meningkatkan daya ikat air pada media tanam sehingga tanaman akan tercukupi ketersediaan air. Adanya ketersediaan air ini berhubungan dengan Berat Basah tanaman. Berat Basah tanaman merupakan total dari kandungan air didalam tanaman dengan total hasil fotosintesis. Dilain sisi adanya hasil sidik ragam yang tidak berbeda nyata tersebut dapat dikarenakan semua pupuk yang telah diberikan pada tanaman kubis dapat mencukupi kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman kubis tersebut. Pada dasarnya tanaman akan menyerap unsur hara yang disediakan media tanam sesuai dengan kebutuhannya, sehingga apabila unsur hara yang terkandung pada media tanam tinggi maka unsur hara tersebut tidak diserap tanaman seluruhnya hanya sesuai dengan kebutuhan tanaman. Dengan kata lain pada hasil analisis sidik ragam Berat Basah tanaman ini yaitu pada dosis limbah tahu padat (LT+PG+AS) 58,48 gram + kompos gamal 48,95 gram + abu serabut kelapa 137,2 gram menunjukkan angka tertinggi dari perlakuan yang lain.

**Berat Basah Daun (g).** Berdasarkan hasil sidik ragam pada berat basah daun yang menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan limbah tahu. Hal ini dapat dikatakan bahwa penggunaan limbah tahu dan formulasi beberapa pupuk tidak berpengaruh pada berat basah daun. Pada dasarnya tanaman akan menyerap unsur hara yang disediakan media tanam sesuai dengan kebutuhannya, sehingga apabila unsur hara yang terkandung pada media tanam tinggi maka unsur hara tersebut tidak diserap tanaman seluruhnya hanya sesuai dengan kebutuhan tanaman. Dengan kata lain pada hasil analisis sidik ragam Berat Basah Daun ini tidak beda nyata namun pada perlakuan NPK menunjukkan angka yang lebih tinggi dari pada perlakuan lainnya. Berat basah daun dipengaruhi oleh banyaknya unsur hara yang diserap oleh akar kemudian disimpan dalam daun alam bentuk cadangan makanan ( asimilat ) sehingga mengakibatkan penambahan berat biomasa daun. Berat bio masa daun dipengaruhi oleh kemampuan akar menyerap unsur hara melalui pembentukan sistem percabangan akar yang aktif. Jika dilihat dari hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan NPK menunjukan berat basah daun tertinggi meskipun memiliki panjang akar relatif rendah. Hal ini diduga pada perlakuan NPK panjang akar cenderung membentuk percabangan akar baru sehingga memperluas bidang penyerapan unsur hara.

**Panjang Akar (cm).** Hasil sidik ragam panjang akar menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan pemupukan limbah tahu padat pada tanaman kubis. Adanya pengaruh yang sama antar perlakuan pada parameter panjang akar ini dapat diduga media tanam yang digunakan pada setiap perlakuan langsung dilahan tanpa media polybag sehingga cakupan akar dan jangkauan akar tanaman kubis akan menyebar tanpa ada halangan pembatas dikarenakan perakaran tanaman kubis bisa disebut banyak dan berserabut dan akan leluasa menjulur ke beberapa arah. Selain itu adanya hasil sidik ragam yang tidak berbeda nyata ini dapat dilihat di sidik ragam bahwasanya perlakuan pada perlakuan limbah tahu padat (LT) dengan dosis 199 gram pertanaman mendapatkan prosentase yang lebih tinggi di banding perlakuan limbah tahu padat 58,48 gram + kompos azolla 28,44 gram + abu serabut kelapa 137,2 gram (LT+KZ+AS) lebih rendah diduga perbedaan ini dikarenakan limbah tahu padat lebih mudah terurai pada akar.

**Berat Basah Akar (gram).** Berdasarkan hasil sidik ragam basah akar tanaman kubis menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata antar perlakuan limbah tahu padat yang diberikan atau dapat dikatakan semua perlakuan. Berat segar akar menunjukkan banyaknya akar yang dihasilkan oleh tanaman untuk menyerap air dan unsur hara pada media tanam, dengan semakin banyaknya akar pada tanaman maka cakupan tanaman dalam memperoleh air dan unsur hara pada media tanam akan semakin tinggi. Adanya hasil sidik ragam yang tidak berbeda nyata ini menunjukkan bahwa tanaman memiliki perakaran yang hampir sama pada masing-masing perlakuan sehingga penyerapan air dan unsur hara pada masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata. Adanya pengaruh yang sama antar perlakuan yang diujikan ini menunjukkan bahwa limbah tahu padat (LT) menunjukkan angka yang paling tinggi dari perlakuan yang lainnya.

**Berat Basah Krop (gram).** Berdasarkan hasil sidik ragam berat basah krop tanaman kubis menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata antar perlakuan limbah tahu padat yang diberikan atau dapat dikatakan semua perlakuan. Krop merupakan bagian penting bagi tanaman kubis dimana sebagai tolak ukur bagi petani kubis dalam keberhasilan penanaman kubis krop dimana hasil pada tanaman kubis adalah diambil krop untuk di konsumsi krop kubis tersusun dari daun batang lunak dan kandungan air Berat basah krop merupakan tahap dimana penimbangan hasil krop tanpa akar batang dan daun, dari analisis diatas berat krop pada perlakuan dengan limbah padat tahu dan formulais limbah tahu dengan campuran pupuk menunjukkan bahwasanya tidak ada beda nyata terhadap semua perlakuan dimana mendapatkan krop yang hampir sama, namun di lihat dalam sidik ragam grafik tertinggi pada berat segar krop terdapat pada perlakuan LT+KG+AS memiliki angka yang paling tinggi di banding perlakuan lainnya diduga pada pemupukan limbah tahu padat 58,48 gram + kompos gamal 48,95 gram + abu serabut kelapa 137,2 gram dapat terserap dengan baik oleh tanaman.

**Persentase Krop (%).** Pada hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak menunjukkan beda nyata pada semua perlakuan namun pada perlakuan limbah tahu padat 6,49 ton/hektar + pupuk guano 2,17 ton/hektar + abu serabut kelapa 15,20 ton/hektar (LT+PG+AS) menunjukkan angka cenderung relatif tertinggi dari perlakuan lainnya, diduga pada metode pemupukan perlakuan ini cenderung lebih kompleks dibanding perlakuan lainnya dengan kombinasi limbah tahu, guano dan abu serabut kelapa. Pemupukan dengan bahan organik cenderung lambat masa terurainya sehingga pelepasan dalam bentuk unsur hara tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman secara sempurna pada fase vegetatif kubis. Peruraian bahan organik secara maksimum terjadi justru pada fase generatif tanaman kubis sehingga unsur hara untuk pembentukan krop dalam jumlah yang cukup.

Tabel 3. Rerata berat kering akar (gram), berat kering daun (gram), berat kering krop (gram), dan berat kering tanaman (gram).



Perlakuan	Berat Kering Tanaman Total (gram)	Berat Kering Akar (gram)	Berat Kering Daun (gram)	Berat Kering Krop (gram)	Hasil Tanaman (ton/hektar)
LT	39,3 a	8,5 a	18,3 a	20,8 a	5,7 a
LT+KG+AS	37,4 a	5,4 b	17,1 a	25,1 a	5,4 a
LT+AZ+AS	35,7 a	5,5 b	17,1 a	20,8 a	5,4 a
LT+PG+AS	37,1 a	7,4 ab	17,0 a	21,0 a	6,0 a
NPK	35,3 a	6,2 ab	17,4 a	18,5 a	5,3 a

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji taraf F dan DMRT pada taraf nyata 5%

Keterangan: LT : Limbah tahu padat      AZ : Kompos Azolla  
 KG : Kompos Gamal                      PG : Kompos Gamal  
 AS : Abu serabut kelapa      NPK : NPK

**Berat Kering Total Tanaman (gram).** Hasil sidik ragam berat kering tanaman menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan. Hasil yang tidak ada beda nyata tersebut menunjukkan bahwa semua perlakuan berpengaruh sama terhadap berat kering tanaman. Adanya pengaruh yang sama pada semua perlakuan yang dicobakan ini dapat dikarenakan limbah tahu padat yang diberikan pada tanaman sawi putih dapat mencukupi kebutuhan unsur hara yang diperlukan tanaman kubis sehingga pertumbuhan tanaman kubis baik pada perlakuan formulasi pupuk campuran memiliki pertumbuhan yang sama. Suatu tanaman akan menyerap unsur hara dari media tanam atau tanah sesuai dengan kebutuhan tanaman tersebut, apabila jumlah unsur hara yang disediakan media tanam lebih dari kebutuhan tanaman maka tanaman hanya menyerap unsur hara yang dibutuhkan. Selain itu kompos yang telah diaplikasikan pada tanaman kubis telah mencapai tingkat dosis yang sama sehingga kompos dapat terurai dan dapat mencukupi kebutuhan unsur hara tanaman.

**Berat Kering Akar (gram).** Berdasarkan hasil sidik ragam berat kering akar menunjukkan bahwa perlakuan limbah tahu (LT) berbeda nyata dengan perlakuan limbah tahu + kompos gamal + abu serabut kelapa (LT+KG+AS) dan limbah tahu + azolla + abu serabut kelapa (LT+AZ+AS) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan limbah tahu + pupuk guano + abu serabut kelapa (LT+PG+AS) dan perlakuan NPK (kontrol). Hal tersebut dikarenakan dalam limbah tahu mengandung unsur hara yang berguna seperti protein 8,66%; lemak 3,79%; air 51,63% , abu 1,21%, Fe 200-500 ppm, Mn 30-100 ppm, Cu 5-15 ppm, Co kurang dari 1 ppm, Zn lebih dari 50 ppm (Fara dan Noor, 2012), N sebesar 1,24%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sebesar 5,54%, dan K<sub>2</sub>O sebesar 1,34% (Yuliadi, 2008). Selain itu, pada perlakuan limbah tahu (LT) dosis yang diberikan lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian limbah tahu kombinasi bahan organik lainnya. Diduga hal ini menyebabkan konsentrasi kandungan nutrisi tersedia lebih tinggi dibandingkan dengan dosis limbah tahu yang dikombinasikan dengan bahan organik lainnya.

**Berat Kering Daun (gram).** Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata pada semua perlakuan namun pada perlakuan limbah tahu (LT)

menunjukkan berat kering daun cenderung relatif lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hal ini dikarenakan adanya limbah tahu sebagai sumber bahan organik pada tanaman kobis sehingga akar mampu menyerap nutrisi pada limbah tahu secara optimal dalam bentuk akhir berupa akumulasi asimilat yang ditunjukkan melalui berat kering yang dihasilkan.

**Berat Kering Krop (gram).** Hasil sidik ragam berat kering krop menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan pemupukan dengan limbah tahu padat dengan formulasi pemupukan dengan berbagai jenis pupuk yang diberikan pada tanaman kubis. Berat kering krop dimana daun pada krop di oven sampai konstan dan di timbang agar dapat dilihat seberapa besar kadar air yang di derap oleh tanaman pada saat krop, pada tabel diatas analisis data pada berat kering krop di lihat tidak ada bedanyata dari pemupukan limbah tahu padat dengan formulasi limbah tahu dengan berbagai pupuk damun dalam sidik ragam dapat dilihat digram yang paling tinggi di dapat pada perlakuan (LT+ KG+AS) diduga serapan air yang di kandung saat krop sangat tinggi di banding perlakuan lainnya.

**Hasil Tanaman Kubis (ton/hektar).** Berdasarkan hasil sidik ragam hasil tanaman kubis menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata antar perlakuan limbah tahu padat yang diberikan atau dapat dikatakan semua perlakuan yang diujikan memiliki pengaruh yang sama terhadap jumlah daun kubis. Dilihat dari angka menunjukan bahwa perlakuan limbah tahu+kompos gamal+abu serabut kelapa memiliki kecenderungan hasil relatif lebih tinggi dari perlakuan yang laenya yaitu, 6,0 ton per hektar. Walaupun demikian hasil tersebut masih jauh dari produktifitas nasional yang besarnya 22,8 ton/hektar (Badan Pusat Statistik,2015), sehingga belum dapat mencukupi kebutuhan kobis nasional.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa pemberian limbah tahu padat dan kombinasi dari limbah tahu, kompos azzola, abu serabut kelapa, kompos gamal dan guano dapat menggantikan pupuk NPK anorganik pada budidaya kubis.

### B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan limbah tahu padat dengan kombinasi kompos gamal dan abu serabut kelapa dengan dosis yang yang sama, dengan penambahan mulsa sebagai penutup tanah agar pupuk tidak terbawa air saat hujan serta penelitian dilakukan pada saat.musim kemarau untuk meminimalisir serangan hama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2015. Statistik Indonesia. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Isnaini, M. 2006. Pertanian Organik Untuk Keuntungan Ekonomi dan Kelestarian Bumi. Kreasi Wacana. Jakarta.
- Musnamar, E. I. 2003. Pupuk Organik Padat, Pembuatan dan Aplikasi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nuraini, H. 2014. Analisis Pendapatan Dan Risiko Usahatani Kubis (*Brassica oleracea*) Pada Lahan Kering Dan Lahan Sawah Tadah Hujan Di Kecamatan Gisting Kabupaten Tanggamus. <http://digilib.unila.ac.id/4666/> diakses tanggal 17 Agustus 2015.
- Pramudyanto dan Nurhasan. 1991. *Penanganan Limbah Pada Pabrik Tahu*. Yayasan Bina Karya Lestari. Semarang.
- Yuliadi Asmoro, Suranto, dan D.Sutoyo. 2008. Pemanfaatan Limbah Tahu Untuk Peningkatan Hasil Tanaman Petsai. *Bioteknologi* 5 (2): 51-55.
- Yuwono, M, Basuki, N., Agustin, L .2002. *Pertumbuhan dan Hasil Ubi Jalar (*Ipomoea batatas (L) Lamb*) pada Macam dan Dosis Pupuk Organik Yang Berbeda terhadap Pupuk Anorganik*.