

**UJI PEMANFAATAN LIMBAH CAIR TAHU DAN NPK
16:16:16 TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
BUNGA KOL (*Brassica oleracea* var. *botrytis*)**

OLEH

DODY ARFIANSYAH

144110036

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2021**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi dan utama limbah cair tahu dan NPK 16:16:16 pada pertumbuhan dan hasil tanaman bunga kol. Penelitian telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau mulai bulan Juli 2020 – Oktober 2020. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor, faktor pertama yaitu limbah cair tahu terdiri dari 4 taraf yaitu, 0, 150, 300 dan 450 ml/liter air. Faktor kedua yaitu pupuk NPK 16:16:16 terdiri 4 taraf yaitu 0, 9, 18 dan 27 g/plot. Parameter yang diamati umur pembentukan bunga (hari), jumlah daun (Helai), lingkaran bunga (cm), berat basah brangkasan pertanaman (g), berat ekonomis (g), berat bunga kol (g) dan volume akar (cm³). Hasil penelitian menunjukkan secara Interaksi pengaruh limbah cair tahu dan NPK 16:16:16 nyata terhadap parameter jumlah daun, berat basah brangkasan, berat ekonomis, berat bunga kol dan volume akar dengan Perlakuan terbaik limbah cair tahu 450 ml/liter air dan pupuk NPK 16:16:16 dengan dosis 27 g/plot. Pengaruh utama limbah cair tahu nyata terhadap semua parameter yang diamati. Perlakuan terbaik limbah cair tahu 450 ml/liter. Pengaruh utama pupuk NPK 16:16:16 nyata terhadap semua parameter yang diamati. Perlakuan terbaik pupuk NPK 16:16:16 dengan dosis 27 g/plot.

Kata Kunci : *Bunga Kol, Limbah Cair Tahu, NPK 16:16:16*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi tentang “Uji Pemanfaatan Limbah Cair Tahu dan NPK 16:16:16 terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bunga Kol (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*).

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Saripah Ulpah, M.Sc selaku pembimbing I dan Ibu Ir. Hj. T. Rosmawaty, M.Si sebagai pembimbing II yang banyak memberikan bimbingan sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dekan, Bapak Ketua Program Studi Agroteknologi, Bapak/Ibu Dosen dan Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau yang telah banyak membantu. Tidak lupa penulis ucapkan terimakasih kepada kedua orang tua yang telah memberikan motivasi dan semangat serta teman-teman yang telah banyak membantu penulis dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang bisa membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga hasil penelitian ini bermanfaat untuk pengembangan pertanian.

Pekanbaru, Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

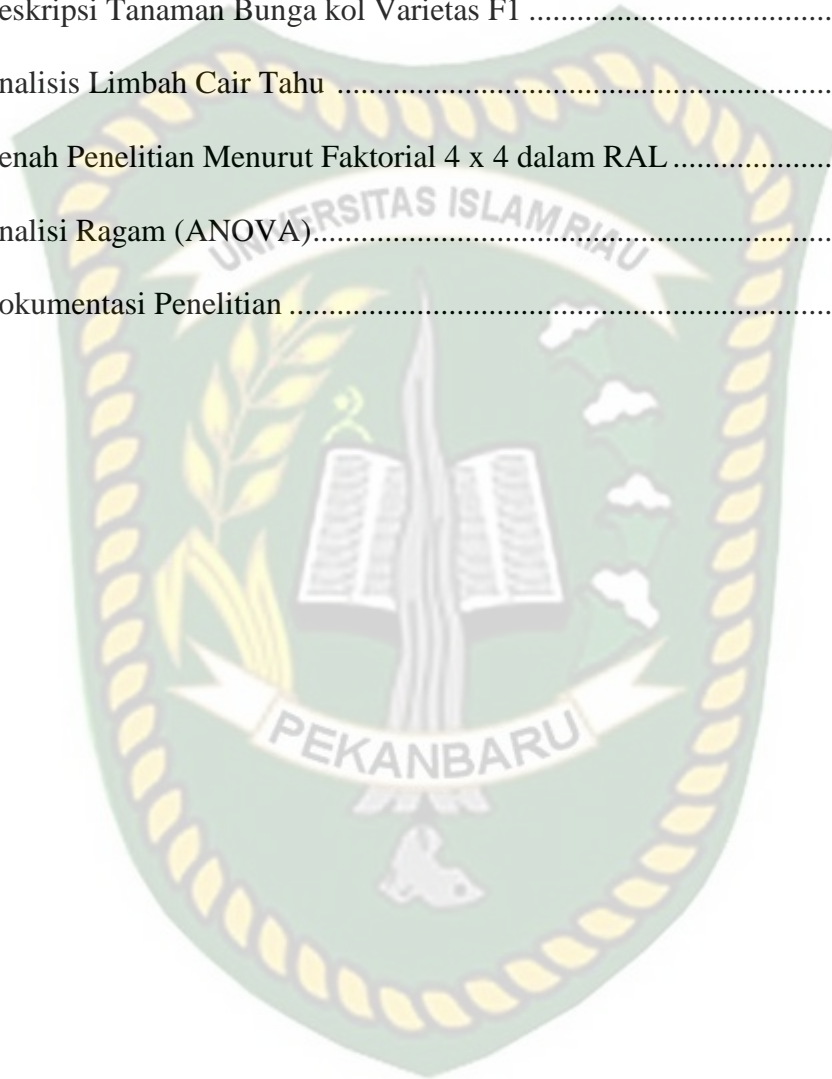
	<u>Halaman</u>
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	3
C. Manfaat penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
III. BAHAN DAN METODE	20
A. Tempat dan Waktu	20
B. Bahan dan Alat.....	20
C. Rancangan Percobaan	20
D. Pelaksanaan Penelitian.....	22
E. Pemeliharaan.....	24
F. Parameter Pengamatan.....	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
a. Umur Pembentukan Bunga (hari)	28
b. Jumlah daun (helai).....	30
c. Berat Basah Brangkasan Pertanaman (g).....	33
d. Lingkar Bunga (cm).....	36
e. Berat Ekonomis (g)	38
f. Berat Bunga Kol (g)	40
g. Volume Akar (cm ³).....	43
V. KESIMPULAN DAN SARAN	45
RINGKASAN PENELITIAN.....	46
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	54

DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u>Halaman</u>
1. Kombinasi Perlakuan Limbah Cair Tahu dan NPK 16:16:16	21
2. Rerata Umur Pembentukan Bunga (hari)	28
3. Rerata Jumlah Daun (helai)	31
4. Rerata Berat Basah Brangkasan Pertanaman (g)	33
5. Rerata Lingkar Bunga (cm)	36
6. Rerata Berat Ekonomis (g)	38
7. Rerata Berat Bunga Kol (g)	40
8. Rerata Volume Akar (cm ³)	43

DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Penelitian	54
2. Deskripsi Tanaman Bunga kol Varietas F1	55
3. Analisis Limbah Cair Tahu	56
4. Denah Penelitian Menurut Faktorial 4 x 4 dalam RAL	57
5. Analisa Ragam (ANOVA).....	58
6. Dokumentasi Penelitian	60



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bunga kol (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*) merupakan tumbuhan yang termasuk dalam kelompok varietas *Botrytis* jenis *Brassica oleracea* var. *Botrytis* suku *Brassicaceae*. Tumbuhan ini lazim dikenal sebagai bunga kol yang merupakan terjemahan harfiah dari bahasa Belanda (*bloemkool*). Bunga kol mirip dengan brokoli. Perbedaannya bunga kol memiliki kepala bunga yang banyak, teratur dan padat (Anonimus, 2013).

Bunga kol memiliki banyak manfaat berbagai zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Kandungan nutrisi yang terdapat pada 100 gr bunga kol mengandung Energi 25 kal, Karbohidrat 4.97 gr, Protein 1.92 gr, Lemak Total 0.28 gr, Kolesterol 0 mg, Serat 2.0 gr, Vitamin B9 (Folat) 57 mg, Niacin 0.507 mg, Asam Pantotenat 0.667 mg, Piridoksin 0.184 mg, Riboflavin 0.06 mg, Thiamin 0.05 mg, Vitamin A 0 IU, Vitamin C 48.2 mg, Vitamin E 0.08 mg, Vitamin K 15.5 mcg, Natrium 30 mg, Kalium 299 mg, Kalsium 22 mg, Tembaga 0.039 mg, Zat Besi 0.42 mg, Magnesium 15 mg, Mangan 0.155 mg, Zinc 0.27 mg, Beta Karoten 0 mg, Lutein-zeaxanthin 1 mg (Anonimus, 2013).

Badan Pusat Statistik produksi untuk di Indonesia produksi bunga kol mencapai 152,122 ton pada tahun 2018, sedangkan bunga kol diprovinsi Riau pada tahun 2017 produksi bunga kol sebanyak 2 ton/ha. Hal tersebut menunjukkan bahwa, tanaman bunga kol dapat dibudidayakan di daerah Riau dan memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi lebih baik (Anonimus, 2018).

Permasalahan yang terjadi saat ini petani hanya membudidayakan bunga kol didataran tinggi sebagai tempat tumbuh aslinya sehingga produksi bunga kol

di Indonesia relatif terbatas dan kebutuhan bunga kol Indonesia belum terpenuhi. Akibat rendahnya produksi bunga kol maka sekelompok peneliti membuat benih jenis baru yang dapat tumbuh didataran rendah 0-200 mdpl dan dataran sedang 300-700 mdpl agar produksi bunga kol khususnya di Indonesia dapat terpenuhi. Permasalahan lainnya yakni produksi tanaman bunga kol di daerah Riau masih sedikit sehingga masih memasok dari luar daerah atau provinsi, berhubung Riau termasuk dataran rendah maka dengan adanya benih tanaman bunga kol khusus dataran rendah maka produksi tanaman bunga kol akan dapat terpenuhi.

Pertumbuhan bunga kol dataran rendah akan baik jika dilakukan pemupukan dengan menggunakan pupuk anorganik dan pupuk organik cair seperti limbah cair tahu yang berasal dari kedelai kuning, Limbah cair tahu memiliki karakteristik sifat fisika dan kimia, diantaranya mengandung protein, karbohidrat, lemak dan minyak. Protein dan minyak merupakan kandungan yang besar diantara bahan organik lainnya yang terdapat pada kandungan limbah cair.

Limbah cair tahu merupakan sisa pengendapan sari kedelai kuning yang dihasilkan selama proses pembuatan tahu, dengan demikian sisa protein yang tidak tergumpal dan bahan organik lainnya yang larut terdapat dalam limbah cair tahu yang dihasilkan. Pemanfaatan limbah cair tahu perlu dilakukan untuk mengurangi pencemaran lingkungan, seperti limbah cair tahu yang dapat digunakan sebagai media pupuk organik. Limbah cair tahu mengandung protein dan lemak yang dominan yang baik untuk pertumbuhan tanaman (Efrida, 2013).

Limbah cair tahu dapat juga sebagai Pupuk Organik Cair (POC) yang dibutuhkan oleh tanaman dan tanah. Pengkombinasian pemberian pupuk organik dan pupuk anorganik bertujuan untuk lebih sempurnanya penyerapan hara oleh akar tanaman dikarenakan pupuk organik cair dapat memperbaiki sifat fisik, kimia

dan biologis tanah sehingga akan mempengaruhi serapan hara oleh akar. Adapun kandungan limbah cair tahu yang akan digunakan sudah dilakukan pengujian analisis dengan nilai N 0.036 %, P 0.015 %, K 0.067 % serta pH 3.74 yang terbilang asam (Lampiran 3).

Pupuk anorganik atau pupuk buatan merupakan pupuk yang diproduksi oleh pabrik dengan mensintesis bahan-bahan kimia dengan kandungan unsur hara yang tinggi yang bertujuan baik untuk tanaman maupun tanah namun memiliki efek samping jika digunakan secara berlebihan maka dari itu ada anjuran pakai dalam setiap kemasan produk itu sendiri. Pupuk anorganik berperan dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah dengan cepat dan jumlah yang tinggi. Pupuk anorganik yang dapat digunakan salah satunya adalah NPK 16:16:16 yang memiliki kandungan unsur hara majemuk. Keuntungan pemberian pupuk anorganik (NPK 16:16:16) mengandung unsur hara lebih dari satu jenis, lebih ekonomis dan praktis dalam pengaplikasiannya (Lingga, 2013).

Dengan pemberian Limbah Cair Tahu dan pupuk NPK 16:16:16 mampu meningkatkan pertumbuhan serta produksi tanaman bunga kol menjadi lebih baik. Berdasarkan latar belakang dan permasalahan diatas, maka penulis telah melakukan penelitian dilahan pertanian yang berjudul “Uji Pemanfaatan Limbah Cair Tahu dan NPK 16:16:16 terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bunga Kol (*Brassica oleracea var. Botrytis*).

B. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang telah dicapai pada penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi limbah cair tahu dan NPK 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan produksi bunga kol.

2. Untuk mengetahui pengaruh limbah cair tahu terhadap pertumbuhan dan produksi bunga kol.
3. Untuk mengetahui pengaruh NPK 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan produksi bunga kol.

C. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Untuk menambah pengetahuan dan wawasan bagi peneliti tentang pemanfaatan limbah cair tahu dan NPK 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan produksi bunga kol.
2. Untuk memberikan informasi kepada petani dan masyarakat umum tentang pemanfaatan limbah cair tahu sebagai pupuk organik cair dan NPK 16:16:16 untuk meningkatkan produksi tanaman bunga kol.
3. Untuk menambah referensi tentang budidaya tanaman bunga kol serta pengaruh limbah cair tahu dan pupuk NPK 16:16:16 pada tanaman bunga kol.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Firman Allah S.W.T yang berbunyi, “Yang telah menjadikan bagimu sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuhan-tumbuhan yang bermacam-macam (*Qs Thaha:53*)”.

Artinya : Dan Dialah yang menurunkan air hujan dan langit, lalu kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka kami keluarkan dari tumbuhan-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak, dan dari moyang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikan lah buahnya diwaktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah S.W.T) bagi orang-orang yang beriman. (*Q.S Al-An'am:99*)”.

Dan suatu tanda (kekuasaan Allah S.W.T yang besar) bagi mereka adalah bumi yang mati. Kami hidupkan bumi itu dan kami keluarkan dari padanya biji-bijian, Maka dari padanya mereka makan. Dan kami jadikan padanya kebun-kebun kurma dan anggur dan kami pancarkan padanya beberapa mata air, supaya mereka dapat makan dari buahnya. dan dari apa yang diusahakan oleh tangan mereka (*QS Yaasin/36: 33-35*).

Tanaman bunga kol berasal dari negara Eropa, pertama kali ditemukan di Cyprus, Italia Selatan dan Mediterania. Beberapa spesies bunga kol telah tumbuh di Mediterania selatan lebih dari 2000 tahun. Mengenai masuknya bunga kol di

Indonesia tidak terdapat keterangan pasti, namun terjadi pada abad ke-19, yang varietasnya berasal dari India (Rukmana, 2014).

Bunga kol termasuk dalam golongan tanaman semusim atau berumur pendek. Tanaman tersebut hanya dapat berproduksi satu kali dan setelah itu akan mati. Pemanenan bunga kol dapat dilakukan pada umur 45-50 hari setelah tanam, tergantung pada jenis dan varietasnya, namun varietas unggul atau hibrida saat ini yang telah tersebar di beberapa daerah untuk varietas dataran rendah dengan ketinggian tempat 0-200 meter dari permukaan laut hingga dataran sedang 300-700 meter dari permukaan laut umur produksinya lebih cepat dari pada varietas yang lainnya yakni sekitar umur 45-50 hari setelah tanam (Cahyono, 2011).

Menurut Agus Mulyono (2014), tanaman hortikultura merupakan tanaman utama. Beberapa jenis tanaman ada yang berasal dari buah (tomat), daun (bayam), akar (wortel), biji (buncis), bunga (bunga kol), dan sebagainya. Berbeda dengan dengan tanaman buah-buahan, tanaman sayuran memiliki umur yang relatif singkat. Tanaman ini umumnya dikonsumsi dalam bentuk segar, oleh karena itu penanganannya lebih spesifik dibandingkan dengan tanaman hortikultura lainnya.

Menurut klasifikasinya dalam tatanan nama (sistem tumbuhan) tanaman bunga kol termasuk kedalam, Divisi : *Spermatophyta*, Sub-divisi : *Angiospermae*, Kelas : *Dicotyledonae*, Famili : *Cruciferae*, Ordo : *Rhoeadales*, Genus : *Brassica*, Species : *Brassica oleracea var. Botrytis* (Zulkarnain, 2011).

Bunga kol merupakan salah satu anggota dari keluarga tanaman kubis-kubisan (*Cruciferae*). Bagian yang dikonsumsi dari sayuran ini adalah massa bunga “*curd*”. Massa bunga kol umumnya berwarna putih bersih atau putih kekuning-kuningan. Sejak pengembangan varietas jenis baru, *curd* bunga kol

memiliki warna yang bervariasi diantaranya ada yang hijau, orange serta berwarna ungu (Zulkarnain, 2011).

Selain kandungan gizi dan vitamin, bunga kol ternyata bermanfaat untuk mencegah menurunkan resiko jantung koroner, mencegah timbulnya penyakit kanker, menjaga sistem pencernaan, mengobati mastitis, meningkatkan kecerdasan otak, mengobati sembelit, meningkatkan sistem kekebalan tubuh, mempercepat penyembuhan diabetes mellitus, membantu penyembuhan eksim, mencegah radang tenggorokan, cocok untuk menjalankan program diet sehat, mencegah terkena stroke, menjaga kesehatan tulang, mencegah penyakit asma, terhindar dari penuaan dini, mencegah nyeri sendi, kesehatan kulit terjaga, meningkatkan fokus pikiran, mengatasi flu, meningkatkan nafsu makan (Anonimus 2015).

Rukmana (2014) Syarat tumbuh budidaya tanaman bunga kol dapat dilihat dari kondisi iklim, bunga kol merupakan tanaman sayuran yang berasal dari daerah sub tropis, ditempat itu temperatur untuk pertumbuhan bunga kol yaitu minimum 15.5°C-18°C dan maksimum 24°C, kelembaban optimum bagi tanaman bunga kol antara 80%-90%. Dengan diciptakannya varietas terbaru yang tahan terhadap cuaca panas, budidaya tanaman bunga kol dapat dilakukan didataran rendah (0-200 mdpl) dan menengah (300-700 mdpl).

Menurut Rukmana (2014) pada dataran rendah, temperatur malam yang terlalu rendah menyebabkan terjadinya sedikit penundaan dalam pembentukan bunga dan umur panen yang lebih panjang. Tanah lempung berpasir lebih baik untuk budidaya bunga kol dari pada tanah berliat, tetapi tanaman ini toleran pada tanah berpasir atau liat berpasir, kemasaman tanah atau pH yang baik antara 5,5-6,5 dengan pengairan dan drainase yang memadai, dengan kondisi tanah yang subur dan gembur dan juga mengandung banyak bahan organik, kondisi tanah

tidak kekurangan Magnesium (Mg), Molibdenum (Mo) dan Boron (B) kecuali jika ketiga unsur hara mikro tersebut ditambahkan dari pupuk lainnya. Di Indonesia, bunga kol hanya cocok dibudidayakan di daerah pegunungan berudara sejuk dan dingin pada ketinggian 1.000-2.000 mdpl.

Massa bunga atau *curd* terdiri atas bakal bunga yang belum mekar, tersusun banyak kuntum bunga dengan tangkai pendek, sehingga tampak membulat padat dan tebal berwarna putih bersih atau putih kekuningan, dengan diameter mencapai 20 cm dan memiliki bobot antara 0,5 kg-1,3 kg, tergantung varietas dan kesesuaian tempat tanam. Diameter bunga juga dapat mencapai 30 cm yang terdiri dari 500 kuntum bunga atau lebih (Simatupang, 2014)..

Batang tanaman bunga kol tumbuh tegak dan pendek (± 30 cm). Batang tersebut berwarna hijau, tebal dan lunak namun cukup kuat. Batang tanaman tidak bercabang, batang tanaman tersebut halus tidak berambut, dan tidak begitu tampak jelas karena tertutup oleh dedaun.

Daun bunga kol berbentuk bulat telur (oval) dengan bagian tepi daun bergerigi, agak panjang seperti daun tembakau dan membentuk celah yang menyirip agak melengkung kedalam, daun tersebut berwarna hijau dan tumbuh berselang seling pada batang tanaman, daun memiliki tangkai yang panjang dengan pangkal daun yang menebal dan lunak (Cahyono, 2011)

Bunga pada bunga kol merupakan bagian yang paling penting dari tanaman, yang dikonsumsi sebagai sayuran yang bergizi tinggi. Apabila dibiarkan tumbuh terus (tanpa dipanen), maka bunga atau *curd* tersebut memanjang menjadi tangkai bunga yang penuh dengan kuntum bunga. Setiap bunga memiliki 4 helai daun kelopak, 4 helai daun mahkota, dan 6 helai benang sari (Cahyono, 2011).

Tanaman bunga kol dapat menghasilkan buah yang mengandung banyak biji. Buah tersebut terbentuk dari hasil penyerbukan sendiri ataupun penyerbukan silang dengan bantuan serangga lebah madu. Buah berbentuk polong, berukuran kecil, dan ramping, dengan panjang antara 3 cm-5 cm. Dalam buah tersebut terdapat biji berbentuk bulat kecil, berwarna coklat kehitaman, biji-biji tersebut dapat dipergunakan sebagai benih perbanyak tanaman secara tradisonal tanpa harus membeli biji atau benih lagi (Rukmana, 2014).

Dalam budidaya bunga kol terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan dilapangan. Pengolahan tanah pada lahan hendaknya tanah telah disterilisasi dari rumput liar maupun sisa perakaran tanaman maupun gulma. Penggemburan tanah dilakukan dengan cara mencangkul tanah supaya tanah-tanah yang padat bisa menjadi gembur, sehingga pertukaran udara didalam tanah menjadi baik, gas oksigen dapat masuk kedalam tanah, gas yang meracuni akar tanaman dapat teroksidasi dan asam dapat keluar dari tanah. Selain itu dengan gemburnya tanah maka akar tanaman dapat bergerak dengan bebas menyerap zat-zat makanan didalamnya (Rukmana, 2014). Tanah yang telah diolah selanjutnya dapat dibentuk menjadi bedengan dan parit. Bedengan berfungsi sebagai tempat penanaman bibit yang telah disemai, sedangkan parit berfungsi sebagai saluran irigasi dan drainase.

Pengadaan benih didapat dari daerah Jakarta Utara dionline shop toko pertanian yang mana telah lulus uji dan terhindar dari beberapa hama dan penyakit tanaman, dengan membeli benih yang telah teruji akan lebih praktis, petani dapat menggunakan tanpa susah payah. Sedangkan pengadaan benih dengan cara manual akan sedikit cukup rumit disamping itu mutunya belum terjamin baik bagi pertumbuhannya (Cahyono, 2011).

Benih bunga kol yang akan diperbanyak harus dipilih yang berdaya tumbuh baik. Untuk mendapatkan bunga kol yang baik maka biji disemai terlebih dahulu hingga berdaun empat setelah itu baru dipindah ketempat penanaman atau bedengan. Setelah benih ditebar, pada umur 4-5 hari kemudian tunas telah tumbuh. Pada umur 10-15 hari benih sudah berdaun 2 dan setelah bibit berumur 3 minggu bibit sudah memiliki 4 helai daun dan dapat dipindahkan kebedengan (Sutarya, 2015).

Penanaman bibit bunga kol yang telah disemai dapat langsung dipindahkan pada lahan setelah umur 25-30 hari dan ditanam dengan jarak tanam 50 cm x 50 cm. Waktu tanam yang baik adalah pagi maupun sore hari saat penguapan air oleh pengaruh sinar matahari dan temperatur udara tidak terlalu tinggi (Cahyono, 2011).

Pemeliharaan tanaman menjadi kegiatan dalam budidaya tanaman bunga kol meliputi tahapan penyiraman, penyiangan, penggemburan tanah, pembumbunan, pemupukan, penutupan massa bunga (*curd*), pengendalian hama dan penyakit, serta pemanenan. Bunga kol mempunyai sistem perakaran yang dangkal sehingga perlu pengairan yang rutin, terutama dimusim kemarau. Hal yang terpenting adalah menjaga agar tanah tidak kering atau kekurangan air, pada musim kemarau pengairan perlu dilakukan 2 kali sehari waktu penyiraman pada tanaman yaitu pagi dan sore hari terutama pada fase awal pertumbuhan dan pembentukan bunga (Rukmana, 2014).

Penyiangan biasanya dilakukan setelah penyiraman atau turun hujan karena tanah disekitar tanaman menjadi padat sehingga dapat digemburkan. Pada saat menggemburkan tanah hindari akar tanaman agar tidak merusak sistem perakaran tanaman dan sebaiknya dilakukan seminggu sekali.

Untuk membersihkan gulma, tanah dicongkel dengan gancu atau kayu agar akarnya terangkat dan rotasi tumbuh gulmanya menjadi sedikit lebih lama (Sugeng, 2018).

Pengendalian hama dan penyakit merupakan kegiatan perlindungan tanaman yang bertujuan untuk menyelamatkan tanaman pada saat masa pertumbuhan dan menyelamatkan hasil bunga kol dari kerusakan yang ditimbulkan oleh hama dan penyakit. Pengendalian hama dan penyakit tanaman bunga kol pada saat pertumbuhan dan pembentukan massa bunga dapat teratasi dengan baik sehingga dapat memperkecil serangan hama dan penyakit tanaman. (Rukmana, 2014).

Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) khususnya hama dan penyakit merupakan salah satu faktor pembatas dalam peningkatan produksi bunga kol. Misalnya, kehilangan hasil akibat serangan hama ulat tritip (*Plutella Xylostella* L.), ulat grayak (*Spodoptera sp.*) dan kutu daun (*Aphis Brassicae*). Untuk penyakit yang banyak menyerang tanaman bunga kol antara lain, penyakit akar bengkak (*Plasmodiopora Brassicae*), penyakit bercak hitam, penyakit busuk lunak (busuk basah) (Tjahjadi, 2016).

Penutupan Massa Bunga (*Curd*), kegiatan penutupan massa bunga yang ditutup menggunakan daunnya, kegiatan ini dilakukan khusus pada budidaya bunga kol penutupan massa bunga ini bertujuan untuk menghindari massa bunga dari pengaruh sinar matahari secara langsung, sehingga massa bunga tetap berwarna putih bersih maupun putih kekuningan dan berkualitas baik. Massa bunga yang tidak ditutup dan terkena sinar matahari secara langsung akan berkualitas rendah dan mudah rusak hingga mudah terserang busuk bunga (Rukmana, 2014).

Umur panen rerata bunga kol dapat dipanen setelah 45-50 hari setelah pindah tanam. Pada saat pemanenan kepala bunga mencapai besar maksimal dan warnanya putih kekuningan. Pemanenan dilakukan pagi hari untuk menghasilkan kepala bunga yang segar. Panen yang dilakukan sore hari akan menghasilkan kepala bunga yang kering akibat terkena sinar matahari. (Miswandi, 2020).

Pemupukan merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kesuburan tanah melalui penyediaan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman. Prinsip pemupukan yang tepat dapat memberikan pertumbuhan yang optimal dan menghasilkan produksi tanaman yang maksimal baik melalui pupuk organik maupun anorganik. Pemupukan adalah pengaplikasian bahan atau unsur-unsur kimia organik maupun anorganik yang ditujukan untuk memperbaiki kondisi kimia tanah untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan serta produktivitas tanaman (Pranata, 2013).

Pemupukan Susulan adalah pemberian zat makanan yang diperlukan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan pembentukan hasil. Pemupukan susulan ini merupakan pemupukan yang kedua setelah pemupukan dasar yang dilakukan pada saat pengolahan tanah. Pupuk organik dibutuhkan dalam melakukan budidaya tanaman karena pupuk organik mengandung banyak bahan organik yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Pupuk organik dapat berbentuk padatan atau cairan yang digunakan untuk memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah dan juga mengandung banyak bahan organik, Sumber bahan organik dapat berupa kompos, pupuk hijau, pupuk kandang, sisa panen (jerami, brangkasan, tongkol jagung, ampas tebu dan sabut kelapa) (Astuti, 2017).

Pupuk organik juga berasal dari limbah cair organik yang menggunakan bahan baku pertanian seperti kedelai kuning yakni limbah cair tahu, yang mana

limbah cair tahu memiliki bahan pencemar yang tinggi bagi lingkungan. Pencemaran limbah cair tahu berasal dari bekas proses pengendapan sari tahu. Limbah cair tahu tersebut mengandung bahan organik, dan apabila langsung dibuang ke badan air tanpa adanya proses pengolahan maka akan menimbulkan pencemaran seperti menimbulkan aroma yang tidak sedap dan berkurangnya oksigen yang terlarut dalam air sehingga mengakibatkan organisme yang hidup didalam air jadi terganggu karena pencemaran yang terjadi. Limbah cair tahu mengandung bahan organik yang tinggi terutama protein dan asam amino. Adanya senyawa organik didalam limbah cair tahu tersebut menyebabkan limbah cair tahu mengandung BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), dan TSS (*Total Suspended Solid*) yang tinggi (Astuti, 2017).

Menurut Indahwati (2018), limbah cair tahu memiliki karakteristik sebagai berikut : Karakteristik fisika adalah kandungan padatan total (*total solid*), suhu, warna dan bau. Padatan total terdiri dari padatan larutan, terendam, terapung, tersuspensi dan koloid. Suhu limbah cair tahu tinggi yaitu berkisar antara 40-60°C, limbah cair tahu berwarna keruh kuning pucat dan beraroma busuk. Karakteristik kimia adalah limbah cair tahu mengandung bahan organik berupa protein, karbohidrat, lemak, minyak dan bahan anorganik seperti fenol, klorida, sulfur, ammonium bebas, logam berat, nitrogen dan fosfor. Protein dan minyak merupakan kandungan besar diantara bahan organik lainnya.

Limbah cair tahu cenderung bersifat asam dengan pH 3-4, hal ini karena proses pembuatan tahu menggunakan bahan penggumpal asam cuka (CH_3COOH) yang juga ikut terlarut dalam limbah cair tahu. Limbah cair tahu yang dihasilkan banyak mengandung senyawa organik, dan sedikit senyawa anorganik. Senyawa organik pada limbah cair tahu tersebut dapat berupa protein, karbohidrat, lemak,

dll. Senyawa protein memiliki jumlah yang paling besar yaitu mencapai 40%-60%, karbohidrat 25%-50%, dan lemak 10%. Semakin bertambah lama bahan-bahan organik didalam limbah cair tahu tersebut maka volumenya semakin meningkat. Gas-gas yang biasa ditemukan dalam limbah tahu adalah gas Nitrogen (N), Oksigen (O), Hidrogen Sulfida (H₂S), Amonia (NH₃), Karbondioksida (CO₂) dan Metana (CH₄). Gas-gas tersebut berasal dari dekomposisi bahan organik yang terdapat didalam air buangan limbah cair tahu tersebut (Herlambang, 2012).

Menurut Farida, (2017) kandungan unsur kimia dalam 100 ml limbah cair tahu adalah air sebanyak 4,9 gram, protein 17,4 gram, kalsium 19 miligram, fosfor 29 miligram, dan zat besi 4 miligram. Limbah cair tahu juga mengandung karbohidrat, lemak, besi, serta nitrogen dan kalium yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dan juga sangat dibutuhkan oleh tanaman jika limbah cair tahu tersebut dikelola dengan baik dan benar.

Pemanfaatan limbah cair dalam bidang pertanian bukan hal baru, limbah cair tahu digunakan untuk irigasi tanah pertanian karena mengandung unsur hara N, P, dan K (Indahwati, 2018). Menurut Hindersah (2011) merekomendasikan penggunaan limbah cair tahu dalam pengomposan dengan tujuan efisiensi dan meningkatkan nilai ekonomis limbah cair tahu. Limbah ini sekaligus merupakan sumber mikroba untuk membentuk bahan kompos.

Menurut hasil penelitian Ngaisah, (2014) Pengaruh kombinasi limbah cair tahu dan kompos sampah organik rumah tangga pada pertumbuhan dan hasil panen kailan (*Brassica oleraceae* Var. *Acephala*) menunjukkan perlakuan limbah cair tahu 500 ml (L1) dapat meningkatkan tinggi tanaman, luas daun, hasil panen. Perlakuan kompos sampah organik rumah tangga 675 gr/tanaman (K2)

memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan hasil panen. Interaksi limbah cair tahu dan kompos sampah rumah tangga tidak memberikan pengaruh pada semua parameter pertumbuhan tanaman kailan.

Menurut penelitian Trianti, (2017) menunjukkan bahwa pemberian limbah cair tahu berpengaruh nyata terhadap peningkatan pertumbuhan jumlah daun, jumlah tangkai daun, maupun tinggi tanaman seledri (*Apium graveolens*) perlakuan terbaik terdapat pada pemberian limbah cair tahu dengan konsentrasi 300 ml/plot. Sedangkan menurut penelitian Saraswati, (2015) pada hasil penelitian pertumbuhan dan produksi tanaman caisim (*Brassica Juncea L*) pemberian limbah cair tahu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, pertumbuhan jumlah daun dan bobot produksi tanaman. Perlakuan limbah cair tahu dengan dosis 150 m³ (L3) menghasilkan produksi tanaman tertinggi sebesar 3,81 ton/ha.

Pupuk anorganik dikenal dengan pupuk kimia berasal dari mineral atau senyawa kimia yang telah diubah melalui proses produksi, sehingga menjadi bentuk senyawa kimia yang dapat diserap tanaman. Pupuk anorganik terdiri dari pupuk tunggal dan majemuk. Pupuk tunggal pada umumnya mengandung satu unsur hara makro sementara pupuk majemuk mengandung lebih dari satu unsur hara makro. Salah satu pupuk anorganik yaitu pupuk NPK 16:16:16 yang merupakan pupuk majemuk. NPK 16:16:16 merupakan jenis pupuk majemuk yang sering dijumpai dan dipakai oleh petani yang terdiri dari beberapa merek dagang salah satunya NPK 16:16:16. Keuntungan penggunaan pupuk majemuk NPK 16:16:16 dapat memberi unsur hara makro secara seimbang dalam waktu bersamaan, dapat menghemat waktu pemupukan, menurunkan jumlah biaya produksi dan dilengkapi unsur hara mikro (Martono, 2015).

Peran utama Nitrogen (N) bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang hingga daun. Selain itu nitrogen pun berperan penting dalam pembentukan zat hijau daun yang sangat berguna dalam proses fotosintesis. Fungsi lainnya ialah membentuk protein, lemak dan berbagai persenyawaan organik lainnya (Dwijoseputro, 2014).

Fosfor (P) adalah salah satu jenis unsur hara yang sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman hampir sebagian besar pada pertumbuhan dan perkembangan generatif tanaman seperti bunga dan biji. Tanah yang kekurangan fosfor akan berakibat buruk bagi tanaman. Gejala yang tampak ialah warna daun berubah menjadi lebih tua dan sering tampak mengkilap kemerah-merahan, tetapi daun, cabang dan batang terdapat warna merah ungu yang lambat laun menjadi kuning (Dwijoseputro, 2014).

Kalium (K) merupakan satu-satunya unsur hara kation kovalen yang esensial bagi tanaman dan penyerapan dalam bentuk K^+ (terutama pada tanaman muda). Unsur K berperan dalam pembentukan protein, karbohidrat, aktifator enzim-enzim, meningkatkan resistensi terhadap penyakit, tahan kekeringan dan peningkatan kualitas biji buah (Rinsema, 2014).

Pupuk NPK 16:16:16 adalah salah satu pupuk majemuk yang mengandung 5 unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman. Pupuk NPK 16:16:16 ini berbentuk butiran granul yang memiliki warna biru pudar, pupuk jenis ini mengandung 16% N (Nitrogen), 16% P (Phosphate), 16% K (Kalium), 0,5% MgO (Magnesium), dan 6% CaO (Kalsium) (Lingga dan Marsono, 2013).

Manfaat pupuk NPK 16:16:16 bagi tanaman yakni dapat mempercepat pertumbuhan, memperkuat akar dan batang tanaman serta memperpanjang akar

tanaman sehingga dengan demikian akar akan mudah menyerap unsur hara didalam tanah, mencegah tanaman agar tidak kerdil, mempercepat pertumbuhan tunas pada tanaman, memperkecil tanaman mengalami kerontokan bunga dan buah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi pada tanaman, serta dapat juga meningkatkan fotosintesis tanaman sehingga pembentukan zat gula, tepung dan protein yang lebih baik, (Lingga dan Marsono, 2013).

Menurut hasil penelitian Purnomo, (2015) menunjukkan bahwa NPK 16:16:16 memperlihatkan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman kacang kedelai kuning dan jumlah polong pertanaman dengan perlakuan terbaik sebanyak 36 gram/plot dengan jarak tanam 20 cm x 40 cm. Pengaruh utama pupuk NPK 16:16:16 terhadap umur berbunga, umur panen, persentase polong terisi penuh, berat 100 biji kering dan biji kering perplot dengan dosis terbaik pupuk NPK Mutiara 16:16:16 adalah 36 gram/plot pada tanaman kacang kedelai kuning.

Menurut hasil penelitian Hidayattullah, (2013) menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK 16:16:16 secara tunggal berpengaruh nyata terhadap parameter tertinggi tanaman, umur berbunga, dan umur panen pada tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea*) dan perlakuan terbaik terdapat pada pemberian NPK 16:16:16 yakni 18 gram/plot. Sedangkan menurut hasil penelitian Royko (2015). Pemberian pupuk NPK 16:16:16 pada tanaman kedelai hitam dengan dosis 16 gram/plot berpengaruh terhadap tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, berat 100 biji kering dan biji kering pertanaman.

Menurut penelitian Sagara, (2019) pengaruh utama pemberian pupuk NPK 16:16:16 memberikan pengaruh nyata terhadap parameter umur berbunga, umur panen, jumlah polong pertanaman, panjang polong pertanaman, berat

polong pertanaman dan berat polong perplot. Perlakuan terbaik adalah dosis NPK 16:16:16 12 gram/plot (N2) pada tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris*).

Menurut penelitian Windiarsih, (2018) perlakuan pupuk NPK 16:16:16 memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, jumlah polong bernas pertanaman, berat kering biji pertanaman. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan pupuk NPK 16:16:16 yaitu N3 = 36,45 gram/plot pada tanaman kacang hijau (*Vigna radiata*).

Sedangkan menurut penelitian Hartoyo dan anwar (2018), perlakuan dosis NPK 16:16:16 pada tanaman terong ungu (*Solanum melongena*) berpengaruh sangat nyata pada variabel tinggi tanaman pada umur 14 hst dan 28 hst, jumlah daun dan berat buah perplot semua umur pengamatan dari hasil perlakuan terbaik yakni D2 = Dosis NPK 16:16:16 30 gram/tanaman. Kombinasi perlakuan menunjukkan interaksi nyata pada variabel tinggi tanaman umur 42 hst, jumlah buah pertanaman umur 60 hst dan 74 hst dan berat perbuah pada semua umur pengamatan dengan hasil terbaik dengan kombinasi perlakuan S1D2 = Sistem Tanam Single Row (70 cm x 40 cm) dan Dosis NPK 16:16:16 30 gram/tanaman.

Kombinasi perlakuan pada tanaman terong ungu menunjukkan interaksi sangat nyata pada variabel jumlah buah pertanaman umur 67 hst dengan hasil terbaik S1D2 = Sistem Tanam Single Row (70 cm x 40 cm) dan Dosis NPK 16:16:16 30 gram/tanaman yaitu 5 buah/tanaman pada tanaman terong ungu.

III. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharudin Nasution Km 11 No 113 Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau, Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan terhitung dari bulan Juli 2020 sampai dengan bulan Oktober 2020. (Lampiran1).

B. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Limbah cair tahu, Curaccon 500 EC, NPK 16:16:16, Benih bunga kol pm 126, Furadan 3 G, Dithane M-45, Dolomit, Rockwool, Spanduk penelitian, Cat, dan Tali raffia.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pH meter air, Sedingnet 70%, Cangkul, Plat seng, tabung ukur 500 ml, timbangan analitik, camera, Parang, Handsprayer, Meteran, Palu, Garu dan Alat tulis.

C. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah faktor L (Limbah Cair Tahu) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan dan faktor kedua adalah faktor N (Pupuk NPK 16:16:16) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan, dimana setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 48 satuan percobaan (plot). Setiap plot terdiri 4 tanaman dan 2 tanaman yang dijadikan sebagai sampel, jumlah tanaman keseluruhan adalah 192 tanaman.

Adapun kombinasi perlakuan sebagai berikut :

Faktor L (Pemberian Limbah Cair Tahu) terdiri dari 4 taraf, yaitu:

L0 = Tanpa Pemberian Limbah Cair Tahu

L1 = Konsentrasi 150 ml Limbah Cair Tahu/liter air.

L2 = Konsentrasi 300 ml Limbah Cair Tahu/liter air.

L3 = Konsentrasi 450 ml Limbah Cair Tahu/liter air.

Faktor N (Pupuk NPK 16:16:16) ada 4 taraf, yaitu:

N0 = Tanpa pemberian pupuk NPK (16:16:16).

N1 = Pemberian Pupuk NPK (16:16:16) 9 g/plot (140 kg/ha).

N2 = Pemberian Pupuk NPK (16:16:16) 18 g/plot (280 kg/ha).

N3 = Pemberian Pupuk NPK (16:16:16) 27 g/plot (420 kg/ha).

Kombinasi perlakuan Limbah Cair Tahu dan Pupuk NPK 16:16:16 dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Limbah Cair Tahu dan Pupuk NPK 16:16:16 pada tanaman bunga kol.

Faktor L (Limbah Cair Tahu)	Faktor N (pupuk NPK 16:16:16)			
	N0	N1	N2	N3
L0	L0N0	L0N1	L0N2	L0N3
L1	L1N0	L1N1	L1N2	L1N3
L2	L2N0	L2N1	L2N2	L2N3
L3	L3N0	L3N1	L3N2	L3N3

Data pengamatan dianalisa secara statistik dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA). Apabila F hitung lebih besar dari F tabel maka dilanjutkan dengan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan lahan penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Lahan penelitian diukur dengan luas lahan panjang 13 m dan lebar 5 m kemudian dibersihkan dari gulma rerumputan.

2. Pengolahan lahan

Pengolahan lahan dilakukan 2 tahap yakni pada tahap awal pengolahan dilakukan menggunakan handtraktor untuk memudahkan proses pembalikan lapisan tanah pada lahan penelitian. Pada tahap kedua bongkahan tanah dihancurkan dan diratakan menggunakan cangkul sehingga tanah dapat dibentuk bedengan atau plot satuan percobaan dan drainase.

3. Pembuatan plot

Dalam pembuatan plot tanaman, tanah yang telah diolah dapat dibentuk menjadi plot menggunakan cangkul, kemudian dibuat setinggi 30 cm dengan ukuran lebar dan panjang 1 m x 1 m sebanyak 48 plot dan jarak antar plot 50 cm dan kedalaman parit 15-20 cm.

4. Pemasangan Label

Label penelitian yang telah disiapkan, dipasang pada bedengan dan disesuaikan dengan lay-out yang telah dipersiapkan. Pemasangan label dilakukan seminggu sebelum melakukan penanaman agar memudahkan dalam pemberian perlakuan tanaman (lampiran 4).

5. Persiapan Bahan

a. Benih Tanaman Bunga Kol

Benih bunga kol yang digunakan dalam penelitian tersebut diperoleh dari toko pertanian online di daerah Jakarta Utara.

- b. Limbah Cair Tahu diperoleh dari pabrik tahu di Kecamatan Perawang, Kabupaten Siak, dan telah dianalisis terlebih dahulu untuk mengetahui kandungan unsur N, P, K serta pH pada limbah cair tahu per 100 ml (Lampiran 3).
- c. Pupuk NPK 16:16:16 dapat diperoleh dari toko pertanian yang terdapat di Jalan Kartama, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau.

6. Persemaian

Persemaian dilakukan dengan menggunakan rockwool dengan ukuran 1 cm x 1 cm per biji tanaman agar benih tanaman dapat tumbuh seragam, sehingga dapat memperkecil kegagalan dalam persemaian benih bunga kol, sebelum benih disemai terlebih dahulu rockwool disiram air hingga tergenang. Persemaian ini dilakukan didalam nampan sebelum benih bunga kol siap pindah tanam kebedengan penelitian dengan kriteria bibit telah memiliki 4 helai daun.

7. Penanaman

Penanaman dilakukan dengan cara ditugal, yaitu membuat lubang sedalam 3 cm dengan jarak tanam 50 cm x 50 cm. Kemudian bibit dimasukkan kedalam tanah berikut dengan rockwoolnya sebanyak 1 bibit/lubang tanam yang telah disemai kemudian ditutup kembali dengan tanah dan disiram dengan air. Setiap plot terdiri dari 4 tanaman dimana 2 diantaranya menjadi sampel tanaman.

8. Pemberian perlakuan

- a. Limbah cair tahu diberikan 3 kali pada saat seminggu sebelum tanam, seminggu setelah tanam dan dua minggu setelah tanam sesuai dengan perlakuan pemberian limbah cair tahu, L0 = Tanpa Perlakuan limbah cair tahu (1000 ml air), L1 = 150 ml/liter, L2 = 300 ml/liter, L3 = 450 ml/liter total 32.5l limbah cair tahu. Kemudian larutkan NaOH 100 ml/l air

kemudian diberikan secara tetes demi tetes kelimbah cair tahu sesuai perlakuan hingga pH naik menjadi 6.5 kemudian diberikan secara larikan didalam plot tanaman dan diberikan pada sore hari.

- b. Pupuk NPK 16:16:16 diberikan satu kali pemberian pada saat seminggu setelah tanam sesuai dengan perlakuan, N0 = Tanpa pemberian, N1 = 9 g/plot, N2 = 18 g/plot, N3 = 27 g/plot dan diberikan dengan cara larikan pada plot tanaman kemudian ditutup kembali dengan tanah.

E. Pemeliharaan

a. Penyiraman

Bunga kol memiliki sistim perakaran yang dangkal sehingga perlu pengairan yang rutin, terutama dimusim kemarau. Penyiraman dilakukan 2 kali sehari pada pagi dan sore hari menggunakan gembor, saat curah hujan tinggi maka penyiraman dihentikan guna menghindari pembusukan pad batang maupun daun tanaman bunga kol.

b. Penyiangan

Penyiangan dilakukan ketika tanaman sudah berumur 2 minggu dan penyiangan dilakukan dengan interval waktu seminggu sekali hingga seminggu sebelum pemanenan. Penyiangan dilakukan dengan mencongkel keluar akar gulma dan mencabut gulma yang tumbuh didalam plot dan disela-sela tanaman secara manual dengan tangan, sedangkan untuk gulma yang tumbuh disekitar lahan penelitian dilakukan menggunakan cangkul.

c. Pembumbunan

Pembumbunan dilakukan untuk mencegah rebahnya tanaman bunga kol yang dilakukan pada saat tanaman berumur 4 minggu setelah pindah tanam. Hal ini bertujuan agar tidak rebahnya batang tanaman bunga kol dengan membumbun

sekeliling pangkal batang dengan tanah, rebahnya tanaman diakibatkan oleh angin kencang maupun hujan deras.

d. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dilakukan dengan dua cara yakni secara preventif dan kuratif. Pengendalian secara kuratif yakni pembasmian hama dan penyakit dilakukan dengan pemberian Furadan 3G pada saat tanam sebanyak 8 gr/plot untuk mengatasi hama semut dan ulat tanah atau gendon yang ada didalam tanah, penyemprotan insektisida Curaccon 500 EC dengan konsentrasi 1 tutup botol/l air untuk hama ulat jengkal, ulat crop dan belalang.

Sedangkan dengan cara preventif dengan mengambil hama secara langsung menggunakan tangan, hama yang sering ditangani yakni belalang, ulat jengkal, ulat crop, dan ulat tanah atau gendon. Pengendalian penyakit dilakukan dengan fungisida Dithane M - 45 dengan dosis 2 gr/l air. Penyemprotan dilakukan pada saat tanaman berumur 2 minggu dengan interval waktu 2 minggu sekali, kemudian kegiatan penyemprotan dihentikan 2 minggu sebelum dilakukannya pemanenan.

9. Panen

Pemanenan bunga kol dilakukan ketika tanaman bunga kol menunjukkan kriteria panen curd atau bunga yang sudah berwarna putih kekuningan. Secara umum pemanenan bunga kol ini dengan memotong kepala bunga kol bersama daunnya yang menutup bunga dengan menggunakan pisau cutter dan menyisakan 4 helai daun untuk membungkus bunganya agar tetap putih dan segar, namun pada penelitian yang telah selesai pemanenan bunga kol dilakukan sesuai dengan parameter perlakuan guna mendapatkan data yang diinginkan.

F. Parameter Pengamatan

1. Umur Pembentukan Bunga (hari)

Pengamatan terhadap umur pembentukan bunga dilihat dari 50% tanaman perplot yang telah berbunga. Pengamatan dilakukan ketika bunga sudah mulai keluar dengan kriteria munculnya curd atau terbentuknya gumpalan bunga pada tanaman. Data dianalisis secara statistic dan disajikan dalam bentuk table (Tabel 2).

2. Jumlah Daun (helai)

Penghitungan jumlah daun dilakukan dengan menghitung jumlah daun yang telah membuka sempurna, penghitungan dimulai dari daun yang paling bawah sampai daun teratas (pucuk). Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk table (Tabel 3).

3. Berat Basah Brangkasan Pertanaman (g)

Pengamatan berat basah brangkasan pertanaman ditimbang setelah pemanenan dengan menimbang seluruh bagian tanaman yang telah dibersihkan dari tanah yang melekat pada akar tanaman. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk table (Tabel 4).

4. Berat Ekonomis Tanaman (g)

Penimbangan berat ekonomis tanaman dilakukan setelah pemanenan dengan memotong batang bunga kol dan sebagian daunnya kemudian ditimbang hanya bunga kol (curd) dan 4 helai daunnya. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk table (Tabel 5).

5. Berat Bunga Kol (g)

Penimbangan berat bunga kol dilakukan setelah pemanenan dengan kondisi bunga kol bersih dari batang dan daunnya hingga yang tersisa hanya

bunga kol kemudian ditimbang guna mendapatkan data. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik serta disajikan dalam bentuk table (Tabel 6).

6. Lingkar Bunga (cm)

Pengukuran lingkar bunga kol dilakukan dengan cara manual menggunakan tali rafia dan melilitkannya disekeliling curd atau bunganya, setelah didapat ukurannya tali tersebut diukur panjangnya dengan penggaris ukur pada saat tanaman telah dipanen dan didapatlah hasil lingkar bunga kol dan dirata-ratakan. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik serta disajikan dalam bentuk table (Tabel 7).

7. Volume Akar (cm³)

Volume akar diukur dengan cara memotong dileher akar tanaman sampel lalu dimasukkan kedalam gelas ukur kapasitas 500 ml yang telah diisi dengan air sebanyak 250 ml, selanjutnya dilihat besar perubahan volume air setelah dimasukkan akar tanaman. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik serta disajikan dalam bentuk table (Tabel 8).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Umur Pembentukan Bunga (hari)

Hasil pengamatan terhadap umur pembentukan bunga setelah dilakukan analisis ragam (5.a), menunjukkan bahwa Limbah cair tahu dan NPK 16:16:16 secara interaksi tidak memberikan pengaruh yang nyata pada tanaman kol bunga, namun pengaruh utama perlakuan Limbah cair tahu dan NPK 16:16:16 memberikan pengaruh yang nyata terhadap umur pembentukan bunga. Rata-rata umur pembentukan bunga tanaman kol setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata umur pembentukan bunga dengan pemberian Limbah cair tahu dan NPK 16:16:16 (hari)

Limbah Cair Tahu (ml/l)	NPK 16:16:16 (g/plot)				Rerata
	0 (N0)	9 (N1)	18 (N2)	27 (N3)	
0 (L0)	38,33	36,33	35,67	34,67	36,25 c
150 (L1)	37,00	36,00	35,33	34,33	35,67 bc
300 (L2)	36,00	35,00	34,33	33,33	34,67 ab
450 (L3)	35,33	34,33	33,67	32,33	33,92 a
Rerata	36,67 c	35,42 b	34,75 b	33,67 a	
KK = 2,66 %	BNJ L&N = 1,04				

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji bedanya (BNJ) pada taraf 5 %.

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa secara utama limbah cair tahu nyata terhadap umur pembentukan bunga, dimana perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan limbah cair tahu 450 ml/liter air (L3) yaitu 33,92 hari, tidak berbeda nyata dengan perlakuan L2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya sedangkan umur pembentukan bunga terlama dihasilkan oleh perlakuan (L0) dan (L1) atau tanpa pemberian perlakuan dengan menghasilkan umur pembentukan bunga yaitu 36,25 hari.

Cepatnya umur panen pada perlakuan L3 disebabkan dengan pemberian Limbah cair tahu dengan dosis yang tepat mampu meningkatkan pertumbuhan

akar dan mensuplai kebutuhan unsur hara keseluruhan bagian tanaman dan mengakibatkan proses perkembangan bunga jauh lebih baik dan dapat dipanen lebih awal.

Menurut Suryatna (2017) menyatakan bahwa peranan fosfor dapat membantu asimilasi dan pernapasan sekaligus mempercepat proses pembungaan. Sesuai juga dengan pendapat Lingga dan Marsono (2013) yang menyatakan bahwa selain unsur nitrogen dan kalium, fosfor pada tanaman juga mampu membantu asimilasi dan respirasi, serta mempercepat pembungaan, pemasakan biji dan pembentukan buah. Kemampuan pupuk organik dalam bentuk cair walaupun unsur haranya rendah tetapi mampu memberikan pengaruh besar pada tanah yang bisa bermanfaat untuk meningkatkan produktivitas dilahan yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara optimal.

Hal ini karena kadar pemupukan pupuk organik limbah cair tahu yang teratur pada akhirnya dapat meningkatkan pengaruh terhadap tanaman. Dosis pemberian pupuk juga menentukan pengaruh terhadap tanaman. Semakin tinggi dosis pemberian hingga mencapai batas maksimum maka pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan maksimal. Sedangkan pemberian lebih rendah akan menurunkan pengaruh terhadap tanaman tersebut secara nyata (Lingga dan Marsono, 2013).

Pada Tabel 2 juga menunjukkan secara utama pemberian NPK 16:16:16 berpengaruh nyata terhadap umur muncul pembentukan bunga, dimana perlakuan terbaik terdapat pada pemberian NPK 16:16:16 dosis 27 g/plot (N3) menghasilkan umur tercepat dengan rata-rata 33,92 hari. Namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Cepatnya pembentukan bunga kol pada perlakuan N3 diduga

pemberian pupuk kimia yang mengandung unsur hara Fosfor 16% dan Kalium 16 % dimana kedua unsur ini berperan dalam merangsang pembentukan bunga.

Pranata (2013). menyatakan bahwa fosfor berguna untuk membentuk akar, sebagai bahan dasar protein, mempercepat pematangan buah, memperkuat batang tanaman, serta meningkatkan hasil biji-bijian dan umbi-umbian. Selain itu, fosfor juga berfungsi untuk membantu proses asimilasi dan respirasi pada tanaman, sehingga dapat meningkatkan hasil tanaman.

Menurut Trisnawan (2018), mengemukakan bahwa selain dengan kaya akan bahan organik, tanah yang dilakukan penanaman juga sangat memerlukan kebutuhan unsur hara makro yang cukup, seperti NPK. Dengan terpenuhinya kebutuhan unsur hara makro yang optimal maka akan memberikan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang baik pula. Jika unsur hara seperti NPK diberikan kedalam tanah dan tanaman maka akan terjadi proses keseimbangan antara larutan dan kompleks padatan, bentuk keseimbangan itu bisa berupa fiksasi ataupun pelarutan unsur lainnya. Menurut Sutriadi (2010), fungsi fosfor yaitu respirasi dan fotosintesis, penyusun asam nukleat, pembentukkan bibit tanaman dan hasil buah, perangsang perkembangan akar, mempercepat masa panen, dan memacu pembentukkan bunga.

Dalam pupuk NPK, mengandung pupuk P yang sangat berguna untuk pertumbuhan tanaman pada tahap generative yaitu pembentukan bunga dan buah. Ali (2015) menyatakan bahwa pemberian pupuk NPK tinggi sampai 20 g/plot berpengaruh terhadap umur berbunga dan bobot buah pada tanaman terung ungu.

B. Jumlah Daun (helai)

Hasil pengamatan terhadap jumlah daun tanaman bunga kol setelah dilakukan analisis ragam (5.b), menunjukkan secara interaksi maupun utama pemberian Limbah cair tahu dan NPK 16:16:16 berpengaruh terhadap jumlah daun tanaman kol bunga. Rata-rata jumlah daun tanaman kol setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata jumlah daun tanaman kol bunga dengan pemberian Limbah cair tahu dan NPK 16:16:16 (helai)

Limbah Cair Tahu (ml/l)	NPK 16:16:16 (g/plot)				Rerata
	0 (N0)	9 (N1)	18 (N2)	27 (N3)	
0 (L0)	7,33 h	8,17 gh	8,67 fgh	10,33 c-f	8,71 c
150 (L1)	7,67 gh	8,33 gh	9,67 d-g	11,17 bcd	9,25 c
300 (L2)	8,17 gh	9,33 d-h	10,67 cde	12,33 ab	10,13 b
450 (L3)	8,33 fgh	11,17 bcd	12,77 ab	14,67 a	11,65 a
Rerata	7,96 c	9,25 b	10,44 ab	12,08 a	
KK= 6,76 %	BNJ L&N = 0,74		BNJ LN = 2,04		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji bedanyata (BNJ) pada taraf 5 %.

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian pupuk cair tahu dan NPK 16:16:16 berpengaruh terhadap jumlah daun, dimana perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan pupuk cair tahu 450 ml/liter air dan NPK 16:16:16 (L3N3) menghasilkan jumlah daun dengan rata-rata 14,67 helai, dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan L2N2, L2N3, L3N1, dan L3N2, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Lebih tingginya jumlah daun pada perlakuan L3N3 diduga pemberian pupuk cair tahu dengan dosis yang tepat mampu memperbaiki keremahan tanah sehingga akar tanaman menyerap unsur hara yang terkandung didalam tanah maupun yang diberikan menjadi lebih maksimal mengakibatkan penambahan jumlah daun lebih banyak dibandingkan perlakuan lainnya ditambah lagi pupuk

NPK 16:16:16 memberikan respon yang lebih positif dibandingkan perlakuan (LON0) atau kontrol.

Pupuk organik memiliki kandungan unsur hara tergolong relatif rendah dibandingkan dengan pupuk anorganik, namun pupuk organik sangat dibutuhkan dalam upaya memperbaiki kesuburan tanah karena sebagai sumber energi mikroorganisme tanah dan dapat meningkatkan aktivitas serta jumlah populasi jasad renik didalam tanah.

Peranan utama nitrogen (N) bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun. Selain itu nitrogen pun berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang sangat berguna dalam proses fotosintesis. Fungsi lainnya ialah membentuk protein, lemak, dan berbagai persenyawaan organik lainnya. Fungsi utama kalium (K) ialah membantu pembentukan protein dan karbohidrat. Kalium pun berperan dalam dalam memperkuat tubuh tanaman agar daun, bunga dan buah tidak mudah gugur. Kalium merupakan sumber kekuatan bagi tanaman dalam menghadapi kekeringan dan penyakit (Lingga , 2013).

Pupuk NPK 16:16:16 merupakan salah satu jenis pupuk anorganik yang cukup mengandung unsur hara makro yang berimbang. Komposisi kandungan Pupuk NPK 16:16:16 merupakan salah satu pupuk anorganik majemuk yang mengandung unsur hara makro dan mikro. Pupuk NPK 16:16:16 mengandung 3 unsur hara makro dan 2 unsur hara mikro. unsur hara tersebut adalah Nitrogen 16%, Fosfat 16%, Kalium 16%, Kalsium 6% dan Magnesium 0,5%. Pupuk ini bersifat hidroskopis atau mudah larut sehingga mudah diserap oleh tanaman dan bersifat netral atau tidak mengasamkan tanah (Pahan, 2013).

Sunarko (2012) mengemukakan bahwa pemupukan N akan meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman monokotil, karena unsur N bisa mempengaruhi proses fotosintesis, transporasi, dan transportasi pada tanaman. Penggunaan pupuk NPK juga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman serta meningkatkan panen dan dapat memberikan keseimbangan unsur nitrogen, Fosfor, kalium dan magnesium terhadap pertumbuhan tanaman. Pupuk ini mudah diaplikasikan dan mudah diserap oleh tanaman serta pemakaiannya lebih efisien.

C. Berat Basah Brangkasian Pertanaman (g)

Hasil pengamatan terhadap berat basah brangkasian tanaman kol bunga setelah dilakukan analisis ragam (5.c), menunjukkan secara interaksi maupun utama pemberian Limbah cair tahu dan NPK 16:16:16 berpengaruh terhadap berat basah brangkasian tanaman kol bunga. Rata-rata berat basah brangkasian tanaman kol setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata berat basah brangkasian tanaman kol bunga dengan pemberian Limbah cair tahu dan NPK 16:16:16 (g)

Limbah Cair Tahu (ml/l)	NPK 16:16:16 (g/plot)				Rerata
	0 (N0)	9 (N1)	18 (N2)	27 (N3)	
0 (L0)	295,60 h	317,97 fgh	328,43 fgh	340,03 gh	320,51 d
150 (L1)	318,73 fgh	352,00 fgh	500,33 cd	533,10 bc	425,29 c
300 (L2)	346,60 fgh	456,40 df	578,80 abc	636,30 ab	504,53 b
450 (L3)	369,63 fg	591,67 abc	615,01 ab	662,13 a	559,61 a
Rerata	332,64 d	429,51 c	501,64 b	542,14 a	

KK = 7,64 % BNJ L&N = 38,32 BNJ LN = 105,17

Angka-angka pada kolom dan baris yang di ikuti oleh hurufkecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji bedanyata (BNJ) pada taraf 5 %.

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian pupuk cair tahu dan NPK 16:16:16 berpengaruh terhadap jumlah daun, dimana

perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan pupuk cair tahu 450 ml/liter air dan NPK 16:16:16 (L3N3) menghasilkan jumlah daun dengan rata-rata 14,67 helai, dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan L2N2, L2N3, L3N1 dan L3N2, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Lebih tingginya perlakuan L3N3 pada parameter berat basah brangkasan diduga pemberian limbah cair tahu yang tinggi akan mempengaruhi kualitas dan kandungan unsure hara pada tanah, seperti kapasitas tukar kation, bertambahnya unsur hara sehingga pembentukan bobot tanaman lebih maksimal dan ditambah dengan pupuk kimia dimana NPK 16:16:16 dengan dosis yang tepat akan memacu pertumbuhan batang, bunga maupun akar tanaman. Limbah cair tahu mengandung unsur hara diantaranya N 1,24%, P₂O₅ 5.54%, K₂O 1,34% dan C-Organik 5,803% yang merupakan unsur hara essensial yang dibutuhkan tanaman (Asmoro, 2018). Limbah cair tahu cenderung bersifat asam dengan pH 3-4, hal ini karena proses pembuatan tahu menggunakan bahan penggumpal asam cuka (CH₃COOH) yang juga ikut terlarut dalam limbah cair tahu. Limbah cair tahu yang dihasilkan banyak mengandung senyawa organik, dan sedikit senyawa anorganik. Senyawa organik pada limbah cair tahu tersebut dapat berupa protein, karbohidrat, lemak. Senyawa protein memiliki jumlah yang paling besar yaitu mencapai 40%-60%, karbohidrat 25%-50%, dan lemak 10%. Bertambah lama bahan-bahan organik didalam limbah cair tahu tersebut maka volumenya semakin meningkat.

Sifat kimia tanah berperan dalam menentukan dan menjelaskan reaksi-reaksi kimia yang menyangkut dalam masalah-masalah ketersediaan unsur hara bagi pertumbuhan tanaman. Beberapa komponen kimia tanah yang mempengaruhi

adalah pH tanah, C-Organik, N, P dan K. Tanah adalah lapisan atas bumi yang merupakan campuran dari pelapukan dan jasad makhluk hidup yang telah mati dan membusuk, akibat pengaruh cuaca, jasad makhluk hidup tadi menjadi lapuk, mineral-mineralnya terurai (terlepas) kemudian membentuk tanah yang subur. Kesuburan tanah dapat diperbaiki melalui pemberian pupuk, pemberian pupuk organik tidak hanya memperbaiki kesuburan kimia, tetapi juga mempengaruhi sifat fisik, dan biologi tanah (Samsudin, 2011).

Pemberian pupuk organik dan anorganik dapat meningkatkan produktifitas tanah bagi tanaman, dimana pupuk anorganik kedalam tanah dapat menambah ketersediaan hara yang cepat bagi tanaman. Bahan organik mampu sebagai energy dan makanan bagi mikroorganisme yang merombak bahan organik menjadi unsur hara seperti N, P dan K yang mampu diserap oleh tanaman. Unsur hara menjadi komponen penting bagi tanaman khususnya unsur hara makro seperti unsur hara N, P dan K dalam jumlah cukup berimbang karena dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman baik pada fase pertumbuhan vegetative maupun generatif.

Pemberian pupuk NPK 16:16:16 yang tepat akan memaksimalkan pertumbuhan dimana fungsi berbagai unsur tersebut yaitu : unsur N berfungsi dalam merangsang akar, batang dan daun sebagai zat penyusun warna hijau daun (clorofil), penyusunan protoplasma dalam tubuh tanaman, unsur P berfungsi memacu pertumbuhan akar dan batang, merangsang pembentukan titik tumbuh, meningkatkan pembentukan karbohidrat, protein asam dan unsur K sendiri membantu dalam proses fotosintesa, pengangkutan hasil asimilasi serta meningkatkan daya tahan atau kekebalan tanaman terhadap penyakit.

Andinata (2016) mengemukakan bahwa jumlah pemberian pupuk terutama pupuk organik cair akan menentukan tingkat ketersediaan hara dan kondisi perbaikan sifat-sifat tanah. Pemberian pupuk organik dengan jumlah yang lebih cukup akan mampu memberikan pengaruh maksimal terhadap tanah dan tanaman dibandingkan dengan jumlah pemberian lebih sedikit.

D. Lingkaran Bunga (cm)

Hasil pengamatan terhadap lingkaran bunga setelah dilakukan analisis ragam (5.d), menunjukkan bahwa Limbah cair tahu dan NPK 16:16:16 secara interaksi tidak memberikan pengaruh yang nyata pada tanaman kol bunga, namun utama perlakuan Limbah cair tahu dan NPK 16:16:16 memberikan pengaruh yang nyata terhadap lingkaran bunga. Rata-rata lingkaran bunga tanaman kol bunga setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata lingkaran bunga dengan pemberian Limbah cair tahu dan NPK 16:16:16 (cm)

Limbah Cair Tahu (ml/l)	NPK 16:16:16 (g/plot)				Rerata
	0 (N0)	9 (N1)	18 (N2)	27 (N3)	
0 (L0)	25,50	27,30	29,65	33,40	28,96 d
150 (L1)	27,77	29,07	35,80	37,20	32,46 c
300 (L2)	31,87	37,07	41,30	41,63	37,97 b
450 (L3)	37,87	40,70	42,43	46,27	41,82 a
Rerata	30,75 d	33,53 c	37,30 b	39,63 a	
KK = 4,70 %	BNJ L&N = 1,84				

Angka-angka pada kolom dan baris yang di ikuti oleh hurufkecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji bedanyata (BNJ) pada taraf 5 %.

Data Tabel 5 menunjukkan bahwa secara utama limbah cair tahu nyata terhadap lingkaran bunga dimana perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan limbah cair tahu 450 ml/l air (L3) yaitu 41,82 cm, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya sedangkan lingkaran bunga terendah dihasilkan tanpa pemberian perlakuan (L0) dengan lingkaran bunga yaitu 28,96 cm. Pupuk organik

yang cair adalah pupuk yang dapat memberikan hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman pada tanah, karena bentuknya yang cair, maka jika terjadi kelebihan kapasitas pupuk pada tanah maka dengan sendirinya tanaman akan mudah mengatur penyerapan komposisi pupuk yang dibutuhkan.

Pupuk organik yang berbentuk cair (ekstrak) dalam pemupukan jelas lebih merata, tidak akan terjadi penumpukan konsentrasi pupuk disatu tempat, sebab itu tadi pupuk ini 100% larut dan merata juga pupuk organik cair ini mempunyai kelebihan dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara dan mampu menyediakan hara secara cepat. Tanaman menyerap hara terutama melalui akar, namun daun juga punya kemampuan menyerap hara. Sehingga ada manfaatnya apabila pupuk cair berupa ekstrak tidak hanya diberikan disekitar tanaman tapi juga dapat diberikan dengan cara disemprotkan kepermukaan daun.

Pembentukan bunga dipengaruhi oleh dua faktor yaitu internal dan eksternal, dimana internal terkait genetik atau sifat tanaman tersebut, sedangkan eksternal, yaitu faktor luar seperti suhu, pemupukan dan pemeliharaan. Pada pembentukan bunga pemupukan pemberian pupuk harus diberikan secara tepat dan optimal agar pembentukan bunga akan maksimal, dengan terbentuknya bunga dengan maksimal akan berakibat pada lingkaran dan berat bunga, semakin besar bunga maka semakin besar lingkaran dan bobotnya.

Tabel 5 menunjukkan pemberian NPK 16:16:16 berpengaruh nyata terhadap lingkaran bunga, dimana perlakuan terbaik terdapat pada pemberian NPK 16:16:16 dosis 27 g/plot (N3) menghasilkan lingkaran bunga dengan rata-rata 39,63 cm. Namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Lebih tingginya berat segar daun yang dihasilkan perlakuan N3 pada pemberian NPK 16:16:16 dosis 27 g/tan, kebutuhan unsur hara N, P dan K yang

sangat dibutuhkan oleh tanaman terpenuhi dengan baik, dengan terpenuhinya unsur hara maka proses metabolisme tanaman dapat berlangsung dengan baik maka pertumbuhan tanaman akan lebih maksimal dan dapat menghasilkan lingkaran bunga yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Menurut Dewanto dkk (2013) bahwa jika ketersediaan unsur hara N, P dan K bagi tanaman dan serapan hara lebih baik tentu akan memberikan pertumbuhan tanaman yang lebih baik.

Menurut penelitian Sagara, (2019) pengaruh utama pemberian pupuk NPK 16:16:16 memberikan pengaruh nyata terhadap parameter umur berbunga, umur panen, jumlah polong pertanaman, panjang polong pertanaman, berat polong pertanaman dan berat polong perplot. Perlakuan terbaik adalah dosis NPK 16:16:16 12 gram/plot (N2) pada tanaman buncis.

E. Berat Ekonomis (g)

Hasil pengamatan terhadap berat ekonomis tanaman bunga kol setelah dilakukan analisis ragam (5.e), menunjukkan secara interaksi maupun utama pemberian Limbah cair tahu dan NPK 16:16:16 berpengaruh terhadap berat ekonomis tanaman bunga kol. Rata-rata berat ekonomis tanaman bunga kol setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata berat ekonomis tanaman bunga kol dengan pemberian Limbah cair tahu dan NPK 16:16:16 (g)

Limbah Cair Tahu (ml/l)	NPK 16:16:16 (g/plot)				Rerata
	0 (N0)	9 (N1)	18 (N2)	27 (N3)	
0 (L0)	118,10 h	123,57 gh	126,73 gh	151,60 g	125,09 d
150 (L1)	181,77 f	200,67 ef	212,31 e	228,43 de	205,80 c
300 (L2)	243,70 d	239,43 d	288,33 c	310,70 c	268,54 b
450 (L3)	291,33 c	326,97 ab	340,27 ab	352,47a	327,76 a
Rerata	208,73 d	222,66 c	241,92 b	253,80 a	
KK = 4,29 %	BNJ L&N = 11,03		BNJ LN = 30,27		

Angka-angka pada kolom dan baris yang di ikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji bedanyata (BNJ) pada taraf 5 %.

Data pada Tabel 6 menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian limbah cair tahu dan NPK 16:16:16 berpengaruh terhadap berat ekonomis tanaman bunga kol, dimana perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan pupuk cair tahu 450ml/l air dan NPK 16:16:16 (L3N3) menghasilkan berat ekonomis tanaman kol dengan rata-rata 352,47g, dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan L3N1 dan L3N2, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Limbah cair tahu mengandung unsur hara diantaranya N 1,24%, P₂O₅ 5.54%, K₂O 1,34% dan C-Organik 5,803% sehingga tersedia nutrisi untuk pembentukan bunga serta bobot bungan yang lebih berat. Selain pupuk organik cair pemberian pupuk kimia sangat berpengaruh dikarenakan pemberian NPK 16:16:16 dengan dosis yang tepat akan memenuhi kebutuhan nutrisi selama pertumbuhan dan produksi pada kol bunga.

Pemberian pupuk organik cair yang dikombinasikan dengan pemberian pupuk kimia akan memaksimalkan pertumbuhan dimana pupuk organik cair tahu dapat menjadi tambahan nutrisi dan memperbaiki sifat fisik tanah menjadi remah atau gembur mengakibatkan akar menjadi lebih cepat berkembang dan penyerapan unsur hara lebih maksimal.

Sutedjo (2013), menjelaskan produksi tanaman tertinggi dapat dicapai bila terpenuhinya bahan-bahan pendorong pertumbuhan dan berperan sesuai dengan masing-masing fungsinya. Meningkatnya respon tanaman terhadap pemanfaatan nitrogen, fosfor dan kalium yang diberikan melalui pemupukan, terutama pupuk yang mengandung unsur hara N, P, K, Ca, Mg, dan unsur hara mikro lainnya. Ketersediaan hara makro dan mikro bagi tanaman yang diberikan melalui nutrisi yang dialirkan ke tanaman merupakan hal yang sangat mendukung untuk pertumbuhan tanaman, terpenuhinya batas maksimum unsur hara yang

diberikan pada tanaman merupakan faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Kemampuan tanaman untuk menumpuk bahan organik terakumulasi dalam tanaman (biomassa) yang mengakibatkan penambahan berat. Pembentukan biomassa tanaman meliputi semua bahan tanaman berasal dari fotosintesis dan serapan hara serta air yang diolah dalam proses biosintesis. proses pertumbuhan mengarah pada akumulasi bobot kering dari tanaman dan proses itu akan terjadi apabila hasil asimilasi cukup tersedia dan suhu yang menguntungkan. maka tanaman mampu lebih banyak untuk menumpuk bahan asimilasi dengan demikian dapat menghasilkan berat kering yang lebih tinggi.

F. Berat Bunga Kol (g)

Hasil pengamatan terhadap berat bunga kol bunga setelah dilakukan analisis ragam (5.f), menunjukkan secara interaksi maupun utama pemberian Limbah cair tahu dan NPK 16:16:16 berpengaruh terhadap berat bunga kol. Rata-rata berat bunga kol setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata berat bunga kol dengan pemberian Limbah cair tahu dan NPK 16:16:16 (g)

Limbah Cair Tahu (ml/l)	NPK 16:16:16 (g/plot)				Rerata
	0 (N0)	9 (N1)	18 (N2)	27 (N3)	
0 (L0)	88,33 h	87,67 h	103,01 fgh	110,43 fg	97,36 d
150 (L1)	92,77 gh	110,30 fg	124,67 ef	146,67 de	118,60 c
300 (L2)	102,43 fgh	144,33 de	162,07 d	188,33 c	149,29 b
450 (L3)	142,33 de	240,67 b	276,07 ab	297,43 a	239,13 a
Rerata	106,47 d	145,74 c	166,45 b	185,72 a	
KK = 5,56 %	BNJ L&N = 9,31		BNJ LN = 25,56		

Angka-angka pada kolom dan baris yang di ikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji bedanyata (BNJ) pada taraf 5 %.

Data pada Tabel 7 menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian limbah cair tahu dan NPK 16:16:16 berpengaruh terhadap berat bunga kol, dimana perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan pupuk cair tahu 450 ml/l air dan NPK 16:16:16 dosis 27g/tan (L3N3) menghasilkan berat bunga kol dengan rata-rata 297,43g, dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan L3N2, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya

Limbah cair tahu yang dijadikan pupuk organik cair mampu memperbanyak ruang udara, mengikat metal berat/racun, meningkatkan aktivitas dan manfaat mikro serta makroorganisme, memperbesar Kapasitas Tukar Kation dan meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik. Maka dari itu perlu adanya penambahan pupuk N, P dan K yang sesuai dengan dosis kebutuhan tanaman (Karama, 2016).

Hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan jika dibandingkan dengan deskripsi tanaman bunga kol yaitu 297,43g, jika dikonversikan ke Ha, hasilnya mencapai 12 ton/ha sedangkan deskripsi yaitu 15-25 ton/ha (Lampiran 2). Hal ini diduga oleh faktor lingkungan seperti suhu. Apabila suhu naik akan berakibat berkurangnya kandungan air dalam tanah sehingga sulit diserap tanaman, sebaliknya jika suhu rendah maka akan semakin bertambahnya kandungan air dalam tanah.

Akibatnya aktivitas akar atau respirasi semakin rendah mengakibatkan translokasi dalam tubuh tanaman jadi lambat sehingga proses distribusi unsur hara jadi lambat dan akhirnya pertumbuhan tanaman jadi lambat. Demikian pula dengan suhu yang terlalu tinggi terjadi aktivitas negatif seperti terjadinya kerusakan organ tanaman. Suhu maksimal dan minimal akan berpengaruh

terhadap hasil produksi. Hal inilah yang menyebabkan hasil panen tanaman kol bunga belum mencapai dengan maksimal.

Selain faktor lingkungan pemberian perlakuan sangat berpengaruh pada pembentukan bunga, dimana pemberian pupuk organik dan organik yang optimal akan memaksimalkan pertumbuhan bunga, pemberian pupuk organik cair seperti limbah cair tahu dengan dosis tinggi yang mempunyai kandungan nutrisi P_2O_5 5.54%, K_2O 1,34% dimana unsur hara P dan K yang mempunyai fungsi mempercepat pembungaan, pembentukan bunga dan pengisian bobot bunga pada tanaman kol ditambah lagi dengan pemberian pupuk kimia NPK 16:16:16 yang dengan dosis yang sesuai akan merangsang dan membentuk bunga lebih maksimal dikarenakan unsur hara pada NPK 16:16:16 yang mengandung 5 unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman seperti 16% N (Nitrogen), 16% P (Phosphate), 16% K (Kalium), 0,5% MgO (Magnesium), dan 6% CaO (Kalsium)

Salah satu manfaat pupuk NPK 16:16:16 ini bagi tanaman adalah dapat mempercepat, memperbanyak, memperkuat serta memperpanjang akar tanaman sehingga dengan demikian akar akan mudah menyerap unsur hara pada tanah, mencegah tanaman agar tidak kerdil, mempercepat pertumbuhan tunas pada tanaman, memperkecil tanaman mengalami kerontokan bunga dan buah sehingga dapat meningkatkan penghasilan petani, serta dapat juga meningkatkan fotosintesis tanaman sehingga pembentukan zat gula, tepung dan protein yang lebih meningkat, serta dapat juga meningkatkan produksi buah dan tanaman

Dalam pupuk NPK 16:16:16, mengandung pupuk P yang sangat berguna untuk pertumbuhan tanaman pada tahap generative yaitu pembentukan bunga dan buah. Ali (2015) menyatakan bahwa pemberian pupuk NPK 16:16:16 tinggi sampai 20 g/tan mampu meningkatkan bobot segar buah. Menurut Hartoyo dan

Darul (2018), pupuk NPK 16:16:16 dapat meningkatkan proses fisiologi tanaman yang berdampak positif terhadap hasil tanaman terung pada bagian generative yaitu buah, baik pada berat buah maupun ukurannya.

Hendri dkk (2014) mengemukakan bahwa pemberian pupuk NPK 16:16:16 dapat menaikkan ketersediaan unsur hara N, P, dan K. semakin banyak unsur hara yang tersedia, maka dapat meningkatkan serapan unsur hara oleh tanaman terung, sehingga dapat meningkatkan hasil buah tanaman terung.

G. Volume Akar (cm³)

Hasil pengamatan terhadap volume akar setelah dilakukan analisis ragam (5.g), menunjukkan secara interaksi maupun utama pemberian Limbah cair tahu dan NPK 16:16:16 berpengaruh terhadap volume akar tanaman bunga kol. Rata-rata volume akar setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata Volume Akar dengan pemberian Limbah cair tahu dan NPK 16:16:16 (cm³)

Limbah Cair Tahu (ml/l)	NPK 16:16:16 (g/plot)				Rerata
	0 (N0)	9 (N1)	18 (N2)	27 (N3)	
0 (L0)	33,93 g	37,20 fg	39,63 e-h	40,80 e-h	37,89 c
150 (L1)	37,83 efg	42,90 e-h	47,33 d-g	51,67 cde	44,93 b
300 (L2)	44,20 e-h	58,97 bcd	62,90 abc	68,90 ab	58,74 a
450 (L3)	47,47 def	58,27 bcd	64,15 abc	72,23 a	60,53 a
Rerata	40,86 c	49,33 b	53,50 b	58,40 a	
KK = 8,52 %	BNJ L&N = 4,77		BNJ LN = 13,10		

Angka-angka pada kolom dan baris yang di ikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji bedanyata (BNJ) pada taraf 5 %.

Data pada Tabel 8 menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian limbah cair tahu dan NPK 16:16:16 berpengaruh terhadap Volume Akar, dimana perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan pupuk cair tahu 450 ml/l air dan NPK 16:16:16 27g/tanaman (L3N3) menghasilkan Volume Akar dengan rata-rata

297,43 cm³, dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan L2N2, L2N3 dan L3N2, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Volume akar yang dihasilkan oleh perlakuan (L3N3) disebabkan pemberian limbah cair tahu yang mengandung bakteri pengurai dan bermanfaat sebagai dekomposer bahan organik dalam tanah, memperbesar pori-pori tanah, memperbaiki sifat fisik kimia tanah sehingga akar mudah berkembang dan didalam limbah cair tahu mengandung nutrisi untuk membantu pertumbuhan bunga kol pemberian NPK 16:16:16 dengan dosis yang tepat mampu meningkatkan perkembangan akar, sebagaimana diketahui bahwa unsur P merupakan unsur hara makro yang berperan penting bagi perkembangan akar tanaman bunga kol. Rendahnya volume akar yang dihasilkan perlakuan (L0N0) dikarenakan tidak ada pemberian pupuk organik cair sehingga tanah menjadi lebih keras dan tidak tersedia unsur hara sehingga akar tanaman tidak dapat berkembang dengan baik.

Bariato dkk (2010), mengatakan Penggunaan pupuk cair sangat baik karena dapat memberikan manfaat baik bagi tanah maupun tanaman. Pupuk cair yang berasal dari limbah selain menambah unsur hara pada tanah juga dapat mengemburkan tanah, memperbaiki struktur dan porositas tanah, meningkatkan daya ikat tanah terhadap air dan menyimpan air lebih lama sehingga tanaman dapat tumbuh dengan normal.

Menurut Lingga dan Marsono (2013), pemberian unsur hara melalui pupuk pada batas tertentu dapat memberikan pengaruh yang nyata, tetapi pemberian terlalu sedikit tidak memberikan pengaruh, sedangkan pemberian yang terlalu banyak dapat menyebabkan terjadinya keracunan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengaruh interaksi pupuk limbah cair tahu berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun, berat basah brangkasan, berat ekonomis, berat bunga kol dan volume akar. Perlakuan terbaik pupuk cair tahu 450 ml/l air dan NPK 16:16:16 dosis 27 g/tanaman (L3N3).
2. Pengaruh utama pupuk limbah cair tahu nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik pupuk cair tahu 450 ml/l air (L3).
3. Pengaruh utama NPK 16:16:16 nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik NPK 16:16:16 dosis 27g/tanaman (N3).

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, uji pemanfaatan limbah cair tahu dan NPK 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan produksi bunga kol. Disarankan untuk meningkatkan dosis limbah cair tahu dan mengkombinasikan pupuk kimia untuk lebih memaksimalkan pertumbuhan dan produksi pada tanaman bunga kol.

RINGKASAN PENELITIAN

Bunga kol (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*) merupakan tumbuhan yang termasuk dalam kelompok varietas *Botrytis* dari jenis *Brassica oleraceae* L (suku *Brassicaceae*). Sebagai sayuran, tumbuhan ini lazim dikenal sebagai kembang kol yang merupakan terjemahan harfiah dari bahasa Belanda (*bloemkool*). Bunga kol berbentuk mirip dengan brokoli. Perbedaannya bunga kol memiliki kepala bunga yang banyak dan teratur dan padat (Anonimus, 2013).

Bunga kol (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*.) memiliki banyak manfaat karena mengandung berbagai zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Berikut ini berbagai kandungan nutrisi yang terdapat pada 100 gr kembang kol mengandung Energi 25 kal, Karbohidrat 4.97 gr, Protein 1.92 gr, Lemak Total 0.28 gr, Kolesterol 0 mg, Serat 2.0 gr, Vitamin B9 (Folat) 57 mg, Niacin 0.507 mg, Asam Pantotenat 0.667 mg, Piridoksin 0.184 mg, Riboflavin 0.06 mg, Thiamin 0.05 mg, Vitamin A 0 IU, Vitamin C 48.2 mg, Vitamin E 0.08 mg, Vitamin K 15.5 mcg, Natrium 30 mg, Kalium 299 mg, Kalsium 22 mg, Tembaga 0.039 mg, Zat Besi 0.42 mg, Magnesium 15 mg, Mangan 0.155 mg, Zinc 0.27 mg, Beta Karoten 0 mg, Lutein-zeaxanthin 1 mg (Anonimus, 2013).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Nasional (2021), budidaya tanaman bunga kol diprovinsi Riau masih terbilang sedikit sehingga belum memenuhi atau mencukupi produksi daerah Riau maka dari itu harus memasok tanaman bunga kol dari luar daerah atau provinsi. Kebutuhan bunga kol sudah dapat memenuhi kebutuhan nasional, dapat dilihat pada data tahun 2019 produksi bunga kol sebesar 183.816 ton/tahun dan produksi bunga kol mengalami peningkatan hingga mencapai 204.238 ton/tahun pada tahun 2020. Kenyataan

sekarang ini masih rendahnya akan kebutuhan tanaman bunga kol untuk Indonesia terutama daerah Riau sendiri, maka dari itu perlu adanya teknologi pengelolaan dan budidaya yang baik dan benar pada tanaman bunga kol.

Permasalahan yang terjadi saat ini petani hanya membudidayakan bunga kol didataran tinggi sebagai tempat tumbuh aslinya sehingga produksi bunga kol di Indonesia relatif terbatas dan kebutuhan bunga kol Indonesia belum tercukupi. Akibat rendahnya produksi bunga kol maka sekelompok peneliti membuat benih jenis baru yang dapat tumbuh didataran rendah 0-200 mdpl dan dataran sedang 300-700 mdpl agar produksi bunga kol khususnya di Indonesia dapat terpenuhi. Permasalahan lainnya yakni produksi tanaman bunga kol didaerah Riau masih sedikit sehingga masih memasok dari luar daerah atau provinsi, berhubung Riau termasuk dataran rendah maka dengan adanya benih tanaman bunga kol khusus dataran rendah maka produksi tanaman bunga kol dapat terpenuhi atau tercukupi.

Pertumbuhan bunga kol dataran rendah akan baik jika dilakukan pemupukan dengan menggunakan pupuk anorganik dan pupuk organik cair seperti pupuk limbah cair tahu yang berasal dari kedelai kuning, Limbah cair tahu memiliki karakteristik sifat fisika dan kimia, diantaranya mengandung protein, karbohidrat, lemak dan minyak. Protein dan minyak merupakan kandungan besar diantara bahan organik lainnya.

Limbah cair tahu merupakan sisa penggumpalan sari kedelai kuning yang dihasilkan selama proses pembuatan tahu. Pada saat terjadinya pengendapan tidak semua yang akan mengendap, dengan demikian sisa protein yang tidak tergumpal dan bahan-bahan organik lainnya yang larut dalam air akan terdapat dalam limbah cair tahu yang dihasilkan.

Pemanfaatan limbah cair tahu perlu dilakukan untuk mengurangi pencemaran lingkungan, yang digunakan sebagai bahan baku pupuk organik. Limbah cair tahu mengandung protein dan lemak yang dominan yang baik untuk pertumbuhan tanaman (Efrida, 2013). Limbah cair tahu dapat juga dijadikan sebagai Pupuk Organik Cair (POC) yang dibutuhkan oleh tanah maupun tanaman. Pengkombinasian pemberian pupuk organik dan pupuk anorganik bertujuan untuk lebih menyempurnakan penyerapan hara oleh akar tanaman dikarenakan pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologis tanah sehingga akan mempengaruhi serapan hara oleh akar. Adapun kandungan limbah cair tahu yang akan digunakan sudah dilakukan pengujian analisis dengan nilai N 0.036 %, P 0.015 %, K 0.067 % serta pH 3.74 yang terbilang asam.

Pupuk anorganik atau pupuk buatan merupakan pupuk yang diproduksi oleh pabrik dengan mensintesis bahan-bahan kimia dengan kandungan unsur hara yang tinggi. Pupuk anorganik berperan dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah dengan cepat dan jumlah yang tinggi. Pupuk anorganik yang dapat digunakan salah satunya adalah NPK 16:16:16 Mutiara yang memiliki kandungan unsur hara majemuk. Keuntungan pemberian pupuk anorganik (NPK) mengandung unsur hara lebih dari satu jenis, lebih ekonomis dan praktis dalam pengaplikasiannya (Lingga, 2013).

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Kota Pekanbaru. Waktu pelaksanaan penelitian selama 4 bulan dimulai dari bulan Juli 2020 sampai Oktober 2020. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi dan utama pemberian limbah cair tahu dan NPK 16:16:16 pada tanaman bunga kol (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*).

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah faktor L (Limbah Cair Tahu) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan dan faktor kedua adalah faktor N (Pupuk NPK 16:16:16) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan, dimana setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali, sehingga terdapat 48 satuan percobaan (plot).

Setiap plot terdiri 4 tanaman dan 2 tanaman yang akan dijadikan sebagai sampel sehingga diperoleh keseluruhannya yaitu 192 tanaman. Parameter yang diamati yaitu umur pembentukan bunga (hari), jumlah daun (helai), lingkaran bunga (cm), berat basah brangkasan (g), berat ekonomis (g), berat bunga kol (g) dan volume akar (cm³).

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, Mulyono. 2019. Pengaruh Macam Pupuk Organik dan Konsentrasi Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.
- Al-Quran Surah Al-An'am ayat 99 dan surah Thaha : 53. Al-Quran dan terjemahan. Aneka ragam tumbuhan.
- Anonim. 2011. Dosis dan Anjuran Pupuk NPK mutiara 16:16:16. www. Gerbang Pertanian.com/2011/06/dosis-dan-cara-pemupukan-bunga-kol. Html, diakses pada tanggal 05 November 2018.
- _____. 2013. Bunga Kol. http://id.wikipedia.org/wiki/Bunga_kol_2014. Diakses pada tanggal 07 November 2018.
- _____. 2021. Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. Produksi tanaman pangan menurut jenis tanaman. <https://riau.bps.go.id>. diakses tanggal 15 Juli 2021.
- _____. 2015. Kandungan Gizi dan Manfaat Bunga Kol (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*) untuk kesehatan. <http://infomanfaat.com/671/kandungan-gizi-kembang-kol-dan-manfaatnya-untuk-kesehatan/sayuran>.
- Astuti., A. D., Wicaksono, W., dan Nurwini, A. R. 2017. Pengolahan Air Limbah Tahu Menggunakan Bioreaktor Anaerob-Aerob Bermedia Karbon Aktif dengan Variasi Waktu Tinggal. Dalam R. Agung Tuhi., H. S. Winata. 2010. Jurnal Teknik Lingkungan Ilmiah Teknik Lingkungan. 2 (2): 19-20.
- Dewanto., F.G., J.J.M.R. Londok., R.A.V. Tuteurong., W.B. Kaunang. 2013. Pengaruh Pemupukan Anorganik dan Organik Terhadap Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays*) Sebagai Sumber Pakan. Jurnal Zootek. 35(2):1-8.
- Efrida Lubis., 2013. Pengaruh Pemberian Limbah Cair Tahu Dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine Max L*). Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Islam Negeri AR-RANIRY Darussalam Banda Aceh.
- Eny Dyah., Y. Ivan K dan Ira., Y. 2017. Pemberian Berbagai Konsentrasi Algifert Sebagai Upaya Peningkatan Hasil Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea* var. *italic*). Bul. 3 (1) : 63-75.
- Farida., A. M. Edwar., Aga. K. 2017. Pembuatan Kompos Dari Ampas Tahu Dengan Activator STARDEC. Jurnal Teknik Kimia.