

**PENGUNAAN KOMPOS TRICO RUMEN SAPI DAN
PESTISIDA DAUN SIRIH TERHADAP PERTUMBUHAN
SERTA PRODUKSI TANAMAN TOMAT**
(Lycopersicum esculentum Mill)

OLEH:

NAWA MALINI
174110408

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian*



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2021**

**PENGUNAAN KOMPOS TRICO RUMEN SAPI DAN
PESTISIDA DAUN SIRIH TERHADAP PERTUMBUHAN
SERTA PRODUKSI TANAMAN TOMAT**
(*Lycopersicum esculentum* Mill)

SKRIPSI

NAMA : NAWA MALINI

NPM : 174110408

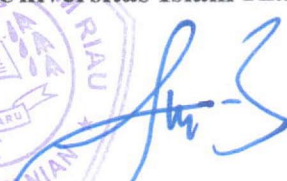
PROGRAM STUDI : AGROTEKNOLOGI

**KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN
KOMPREHENSIF YANG DILAKSANAKAN PADA HARI SELASA
TANGGAL 14 DESEMBER 2021 DAN TELAH DISEMPURNAKAN
SESUAI SARAN YANG DISEPAKATI. KARYA ILMIAH INI
MERUPAKAN SYARAT PENYELESAIAN STUDI PADA FAKULTAS
PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

Dosen Pembimbing


Ir. Sulhaswardi, MP

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Riau**

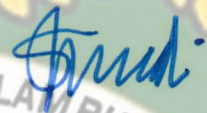
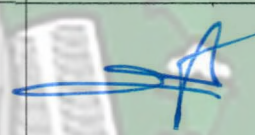
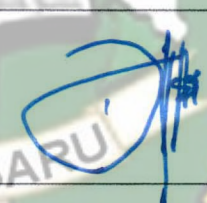

Dr. Ir. Siti Zahrah, MP

**Ketua Program Studi
Agroteknologi**


Drs. Maizar, MP

**SKRIPSI INI TELAH DIUJI DAN DIPERTAHANKAN DI DEPAN
SIDANG PANITIA UJIAN SARJANA FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

TANGGAL 14 Desember 2021

NO	NAMA	TANDA TANGAN	JABATAN
1	Ir. Sulhaswardi, MP		Ketua
2	Ir. Ernita, MP		Anggota
3	Ir. Zulkifli, MS		Anggota
4	Nursamsul Kustiawan, SP., MP		Notulen

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau



Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu..!
Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah..
Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Maha Mulia

Yang mengajar manusia dengan pena,
Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya (QS: Al-'Alaq 1-5)
Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan ? (QS: Ar-Rahman 13)
Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantaramu
dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat (QS : Al-Mujadilah 11)

Ya Allah,
Waktu yang sudah kujalani dengan jalan hidup yang sudah menjadi takdirku, sedih,
bahagia, dan bertemu orang-orang yang memberiku sejuta pengalaman bagiku, yang
telah memberi warna-warni kehidupanku. Kubersujud dihadapan Mu,
Engkau berikan aku kesempatan untuk bisa sampai
Di penghujung awal perjuanganku
Segala Puji bagi Mu ya Allah,

Alhamdulillah..Alhamdulillah..Alhamdulillahirobbil'alamin..

Sujud syukurku kupersembahkan kepadamu Tuhan yang Maha Agung nan Maha Tinggi nan Maha Adil nan Maha Penyayang, atas takdir-Mu telah Engkau jadikan aku manusia yang senantiasa berpikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku.

Lantunan Al-fatihah beriring Shalawat dalam silahku merintih, menadahkan doa dalam syukur yang tiada terkira, terima kasihku untukmu. Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk Pahlawan Terhebatku Ayahanda tercinta Pairun Ibunda terkasih Alm. Sunarmi yang tiada pernah hentinya selama ini memberiku semangat, doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada didepanku. Ayah,.. Ibu...terimalah bukti kecil ini sebagai kado keseriusanku untuk membalas semua pengorbananmu.. dalam hidupmu demi hidupku kalian ikhlas mengorbankan segala perasaan tanpa kenal lelah, dalam lapar berjuang separuh nyawa hingga segalanya. Maafkan anakmu Ayah, Ibu, masih saja ananda menyusahkanmu..

Dalam silah di lima waktu mulai fajar terbit hingga terbenam.. seraya tanganku menadah".. ya Allah ya Rahman ya Rahim... Terimakasih telah kau tempatkan aku diantara kedua malaikatmu yang setiap waktu ikhlas menjagaku,, mendidikku,, membimbingku dengan baik,, ya Allah berikanlah balasan setimpal syurga firdaus untuk mereka dan jauhkanlah mereka nanti dari panasnya sengat hawa api nerakamu..

Untukmu Ayah (Pairun),,,Ibu (Alm.Sunarmi)..Terimakasih....
I always loving you... (ttd.Anakmu)

Dengan segala kerendahan hati, ku ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah banyak membantu, memberikan ilmu, motivasi, saran, maupun moril dan materil yang mungkin ucapan terima kasih ini tidak akan pernah cukup untuk membalasnya. Kepada Bapak dan Ibu Dosen, terkhusus buat bapak Ir. Sulhaswardi, MP, ibu Ir. Ernita, MP., bapak Ir. Zulkifli, MS, bapak Nursamsul Kustiawan, SP., MP, atas bimbingan dan semua ilmu yang telah diberikan.

*"Hidupku terlalu berat untuk mengandalkan diri sendiri tanpa melibatkan bantuan Tuhan dan orang lain.
"Tak ada tempat terbaik untuk berkeluh kesah selain bersama sahabat-sahabat terbaik".*

Terima kasih kuucapkan Kepada mereka yang sudah saya anggap sebagai keluarga Dika Wardana , SP, Aris Budianto, SP, Lutfi Dwi Naldi, ST, Ridho Maulana, SP, Dicky Apriansyah, SP, Rolia Kristina Naibaho, SP, Anna septiana Lestari, Sopina kualo, Nur Amanah, Retro sumami, Endang Wahyu Utami, S.PD, Kiky Devita Sari Surbakti Ayu Lestari, SP , Dian Mitra Prawibowo, SP, Nanda Risky Kurniawan, SP, Andri Eka Saputra, SP, Ferry Setiawan, Wawan Setiawan SP, Riando Sijabat, SP, Fauzi aja, M.Adi Putra Fajar, SP, Fahrifal ULa, SP, Fuad Hasan Nawawi, SP, M.Fattah Suryatama Ali, SP, Ahmad Jaidi, SP, Rafael Yugo Aulia, Jodi Saputra, , Eldi Fernando, SP, kalian luar biasa, dan Segera menyusul yang belum Sarjana. Dan juga terima kasih yang teramat untuk orang special di samping ku, Alwi Dahlah Daulay , SP, yang telah ada saat susah, senang, telah mensupport dalam semua hal, dan sudah setia mendengar keluh kesahku, *It's the little things you do that makes me love you.* Untuk Senioriku Indra Fitra, SP, MP, Carmon Ramos Sirait, SP, Chesu Putra Pratama, SP, Uun Waluni, SP, Noel Fernandes, SP, Andi Maulana, SE, Ari Angga Putra, SP, Cusrin Irwansyah, SP, Risky Tri Nugroho, SP, Oppie Iswidayani, SP terima kasih sudah banyak membantu saya. Terima kasih sudah selalu ada disetiap keluh kesah saya. Terima kasih kepada Abang Kismadi, ST, Kakak Lisa Nordan, SE, Bang Nur Samsul Kustiawan, SP. MP dan Bang Maruli Tua , SP. M.Si yang telah menasehati dan mendengarkan keluh kesah saya selama kuliah. Terima kasih kepada keluarga paling dekat Kakak ipar aku Wiwin Wulandari, abg ipar subar, abg ipar Umbar wijaya sitorus dan untuk anak-anak aku (Kepenakan) Nanda, Tia, Dinda, Aisyah, Azzam, Vierly, Chitsa, Aufia, Alfrandri telah mensupport dan menasehatin selama kuliah. Terima kasih kepada keluarga Besar Pairun dan Keluarga Agroteknologi kelas G 2017. Terima kasih sahabat-sahabat lainnya yang tidak tersebut namanya semoga dipermudahkan dalam memperoleh gelar "SARJANA".

"Tanpamu teman aku tak pernah berarti, tanpamu teman aku bukan siapa-siapa yang takkan jadi apa-apa", buat sahabatku dan teman internal maupun eksternal di perantauan pekanbaru ini, Terutama Agroteknologi angkatan 17 Khususnya Kelas G yang sama-sama sepejuangan canda dan tawa yang begitu mengesankan. Terima kasih atas kerjasamanya dan kebersamaan kita selama ini nan indah kita lalui bersama, kalian adalah saudara dan saksi atas perjuanganku selama ini, suatu kebahagiaan bisa berjuang bersama kalian semoga kita diberi kesehatan serta dipermudah dalam menggapai cita-cita. Semoga perjuangan kita dibalas oleh Tuhan Yang Maha Esa dengan sesuatu yang indah.

Untuk ribuan tujuan yang harus dicapai, untuk jutaan impian yang akan dikejar, untuk sebuah pengharapan, agar hidup jauh lebih bermakna, hidup tanpa mimpi ibarat arus sungai mengalir tanpa tujuan. Teruslah belajar, berusaha, dan berdoa untuk menggapainya.

Jatuh berdiri lagi. Kalah mencoba lagi. Gagal Bangkit lagi.

Never give up!

Sampai Allah SWT berkata "Waktunya Pulang"

Hanya sebuah karya kecil dan untaian kata-kata ini yang dapat ku persembahkan kepada kalian semua,, Atas segala kekhilafan salah dan kekuranganku, kurendahkan hati serta diri menjabat tangan meminta beribu-ribu kata maaf tercurah. Skripsi ini ku persembahkan.

"NAWA MALINI, SP"

BIOGRAFI



Nawa Malini dilahirkan di Desa Bukit Harapan Kec. Kerinci Kanan Kab. Siak, Pada tanggal 14 Desember 1998, merupakan anak kelima dari pasangan Ayahnda Pairun dan Alm Ibunda Sunarmi. Memiliki 5 saudara Munalisa, Elly Dayanti, Suparman, Alm Maulana Candra, dan Tatan Hidayat. Telah menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) 004 Desa Bukit Harapan Kec. Kerinci Kanan, Kab. Siak, pada tahun 2011, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 01 Kec. Kerinci Kanan, Kab. Pelalawan, pada tahun 2014, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (SMKN) 01 Pangkalan Kerinci, Kab. Pelalawan, pada tahun 2017. Selanjutnya pada tahun 2017 Penulis melanjutkan pendidikan dengan menekuni Program Studi Agroteknologi (S1), Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau Kota Pekanbaru Provinsi Riau dan telah menyelesaikan perkuliahan serta dipertahankan dengan ujian Komprehensif pada meja hijau dan memperoleh gelar “Sarjana Pertanian” pada tanggal 14 Desember 2021 dengan judul “Penggunaan Kompos Trico Rumen Sapi Dan Pestisida Daun Sirih Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill)”. Dibawah Bimbingan Bapak Ir. Sulhaswardi, MP.

Pekanbaru, 24 Desember 2021
Penulis,

Nawa Malini, SP

ABSTRAK

Tujuan penelitian ialah untuk mengetahui pengaruh interaksi kompos trico rumen sapi dan pestisida nabati terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman tomat. Penelitian dengan judul “Penggunaan Kompos Trico Rumen Sapi dan Pestisida Nabati Daun Sirih Terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill)”. Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution KM 11 No. 113 Perhentian Marpoyan Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan, dari Februari – Mei 2021. Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor yang pertama yaitu kompos trico rumen sapi yang terdiri dari 4 taraf yaitu: 0, 187,50, 375,00 dan 562,50 g/tanaman. Faktor kedua adalah pestisida daun sirih terdiri dari 4 taraf: 0, 50, 100 dan 150 ml/l air. Parameter pengamatan: tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman, berat buah per buah dan jumlah buah sisa. Apabila F hitung lebih besar dari F tabel maka dilanjutkan dengan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5 %. Interaksi kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih berpengaruh terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik dosis kompos rumen sapi 562,50 g/tanaman dan konsentrasi pestisida daun sirih 150 ml/l air. Pengaruh utama dosis kompos rumen sapi berpengaruh terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik dosis 562,50 g/tanaman. Pengaruh utama konsentrasi pestisida daun sirih berpengaruh terhadap semua parameter pengamatan, dimana perlakuan terbaik konsentrasi 150 ml/l air.

Kata kunci: *Kompos Trico Rumen Sapi, Pestisida Nabati Daun Sirih, Tomat.*

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT karena atas izin-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “Penggunaan Kompos Trico Rumen Sapi dan Pestisida Nabati Daun Sirih Terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.)”.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Pembimbing Ir. Sulhaswardi, MP selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan serta arahan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Ibu Dekan, Bapak Ketua Prodi dan Sekretaris, Bapak/ Ibu Dosen dan Karyawan Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Ucapan terimakasih juga saya sampaikan kepada kedua orang tua, rekan-rekan dan semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materil sehingga selesainya penyusunan skripsi ini.

Penulis sudah berusaha semaksimal mungkin dalam penulisan skripsi ini, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritikan untuk perbaikan penulisan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dalam pengembangan ilmu pertanian dimasa mendatang.

Pekanbaru, Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian.....	3
C. Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
III. BAHAN DAN METODE	20
A. Tempat dan Waktu	20
B. Bahan dan Alat.....	20
C. Rancangan Percobaan	20
D. Pelaksanaan Penelitian	22
E. Parameter Pengamatan	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
A. Tinggi Tanaman	27
B. Umur Berbunga.....	30
C. Umur Panen.....	32
D. Jumlah Buah Per Tanaman.....	34
E. Berat Buah Per Tanaman	36
F. Berat Buah Per Buah.....	38
G. Jumlah Buah Sisa	41
H. Hama Yang Menyerang	43
I. Penyakit Yang Menyerang.....	44
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
A. Kesimpulan.....	46
B. Saran	46
RINGKASAN	47
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih.	21
2. Rata-rata tinggi tanaman dengan perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih (cm).	27
3. Rata-rata umur berbunga tanaman dengan perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih (hari).	30
4. Rata-rata umur panen tanaman dengan perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih (hari).	32
5. Rata-rata jumlah buah per tanaman dengan perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih (buah).	34
6. Rata-rata berat buah per tanaman dengan perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih (g).	36
7. Rata-rata berat buah per buah dengan perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih (g).	39
8. Rata-rata jumlah buah sisa dengan perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih (buah).	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Jadwal Kegiatan Penelitian	54
2. Deskripsi Tomat Hibrida Varietas Lentana.....	55
3. Cara Pembuatan Kompos Trico	56
4. Cara Pembuatan Pestisida Nabati Daun Sirih	57
5. Layout (Denah) Penelitian di Lapangan Menurut Rancangan Acak Lengkap Faktorial.....	58
6. Daftar Analisis Ragam dari Masing-masing Parameter Pengamatan....	59
7. Dokumentasi Penelitian.....	61



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tomat merupakan tanaman dari famili Solanaceae, yaitu berbunga seperti trompet. Bentuk, warna, rasa, dan tekstur buah tomat sangat beragam. Ada yang bulat, bulat pipih, keriting, atau seperti bola lampu. Warna buah masak bervariasi dari kuning, orange, sampai merah, tergantung dari jenis pigmen yang dominan. Rasanya pun bervariasi, dari asam hingga manis. Buahnya tersusun dalam tandantandan. Keseluruhan buahnya berdaging dan banyak mengandung air (Handrian., Meiriani dan Hayati, 2013).

Tomat adalah tanaman yang paling mudah dijumpai, warnanya yang cerah sungguh menarik. Selain kaya vitamin C dan A, tomat dapat mengobati bermacam penyakit. Tomat dapat mengobati diare, serangan empedu, gangguan pencernaan. Sel berwarna kuning yang menyelubungi biji tomat dapat mencegah penggumpalan dan pembekuan darah yang dapat menyebabkan penyakit jantung dan stroke (Pitojo, 2012).

Tomat sangat bermanfaat bagi tubuh karena mengandung vitamin dan mineral yang diperlukan untuk pertumbuhan dan kesehatan. Buah tomat mengandung karbohidrat, protein, lemak dan kalori. Buah tomat juga dapat bermanfaat untuk pembentukan tulang dan gigi (zat kapur dan fosfor), sedangkan zat besi (Fe) yang terkandung di dalam buah tomat dapat berfungsi untuk pembentukan sel darah merah atau hemoglobin. Selain itu tomat mengandung zat potassium yang sangat bermanfaat untuk menurunkan gejala tekanan darah tinggi (Cahyono, 2012)

Produksi tanaman tomat di Riau dari tahun ke tahun menunjukkan angka yang tidak stabil. Tahun 2015 Riau mampu memproduksi buah tomat sebesar 125,00 ton, kemudian produksi tomat tersebut meningkat menjadi 204,00 ton pada tahun 2016, sedangkan pada tahun 2017 memproduksi sebesar 293,00 ton, pada tahun 2018 menurun sebesar 240,00 ton dan turun lagi pada tahun 2019 yaitu 117,00 ton (Anonimus, 2019).

Terjadinya fluktuasi produksi tanaman tomat diantaranya adalah kondisi lahan yang kurang optimal bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Lahan-lahan yang terdapat di Provinsi Riau sebagian merupakan jenis tanah marjinal yang didominasi oleh jenis tanah Podsolik Merah Kuning (PMK) dan tanah gambut. Untuk mengoptimalkan kesuburan pada tanah dapat dilakukan dengan pemberian pupuk organik.

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari sisa (kotoran) makhluk hidup. Sebagian besar pupuk organik berbentuk padat seperti pupuk kandang, kompos dan pupuk bokashi. Pupuk organik mempunyai peran penting dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Meskipun kadar hara yang dikandung pupuk organik relatif rendah, namun peranan terhadap sifat kimia tanah, jauh melebihi pupuk kimia buatan (Ningrum, 2014).

Pupuk kompos merupakan hasil penguraian atau pelapukan dari bahan organik seperti daun-daun, jerami, alang-alang, limbah dapur, kotoran ternak, limbah kota dan limbah industri pertanian. Bahan organik dari limbah pemotongan hewan adalah isi rumen sapi yang belum banyak dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan kompos. Isi rumen sapi ini adalah sisa-sisa pencernaan yang terdapat dalam perut sapi yang banyak mengandung bahan organik. Kompos isi rumen sapi merupakan salah satu jenis pupuk organik yang mengandung

Corganik (34,7%), C/N (38,1%), N (0,91%), P (0,25%), K (0,10%) (Central Plantation Services, 2015).

Melimpahnya isi rumen sapi yang mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman, maka perlu dilakukan pengolahan rumen sapi menjadi lebih optimal untuk pertumbuhan tanaman seperti dengan pengomposan menggunakan trico. Trico mampu meningkatkan kualitas dari pengomposan yang dilakukan sehingga kompos menjadi lebih baik.

Pemberian kompos trico rumen pada tanaman tomat mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman, karena kandungan unsur hara yang ada pada kompos trico rumen sapi mampu mencukupi kebutuhan tanaman pada periode pertumbuhan vegetatif dan generatifnya.

Hama dan penyakit yang menyerang tanaman tomat sangat beragam, yang paling banyak mengganggu produksi adalah serangan penyakit. Penyakit antraknosa (patek) dan penyakit layu sangat berperan sekali terhadap tingkat produksi tanaman tomat. Produksi tanaman tomat juga dipengaruhi oleh serangan hama dan penyakit, sehingga dengan penggunaan pestisida nabati daun sirih mampu mengurangi serangan hama dan penyakit pada tanaman tomat.

Pestisida nabati pada dasarnya memanfaatkan senyawa sekunder tumbuhan sebagai bahan aktifnya. Senyawa ini berfungsi sebagai penolak, penarik, dan pembunuh hama serta sebagai penghambat nafsu makan hama. Penggunaan bahan-bahan tanaman yang telah diketahui memiliki sifat tersebut di atas khususnya sebagai bahan aktif pestisida nabati diharapkan mampu mensubstitusi penggunaan pestisida sintetis sehingga residu bahan kimia sintetis pada berbagai produk pertanian yang diketahui membawa berbagai efek negatif dan kehidupan di sekitar ditekan serendah mungkin (Otarina dkk., 2017).

Pestisida alami daun sirih yang mengandung minyak atsiri yang mampu menghindarkan tanaman tomat dari serangan hama yang merugikan pada tanaman tomat. Anticendawan berupa minyak atsiri (isocugenol, limonene, dan kariofilena) menghindarkan tanaman dari serangan hama dan penyakit.

Berdasarkan uraian diatas penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Penggunaan Kompos Trico Rumen Sapi dan Pestisida Nabati Daun Sirih Terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill)”.

B. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi kompos trico rumen sapi dan pestisida nabati daun sirih terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman tomat.
2. Untuk mengetahui pengaruh utama kompos trico rumen sapi terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman tomat.
3. Untuk mengetahui pengaruh utama pestisida nabati daun sirih terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman tomat.

C. Manfaat Penelitian

1. Salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian Pada Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
2. Memberikan pengetahuan tentang budidaya tanaman tomat dengan pemberian pupuk kompos trico rumen sapi dan pestisida nabati daun siri terhadap pertumbuhan serta hasil tomat.
3. Hasil penelitian dapat sebagai sumber informasi bagi yang berminat untuk budidaya tomat dengan pupuk kompos trico rumen sapi dan pestisida nabati daun sirih terhadap pertumbuhan dan hasil tomat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Tumbuhan itu sangat penting dan kaya manfaat bagi manusia, serta keduanya juga saling membutuhkan. Allah berfirman “Maka hendaklah manusia itu memperhatikan makanannya. Sesungguhnya Kami benar-benar telah mencurahkan air (dari langit), kemudian Kami belah bumi dengan sebaik-baiknya, lalu Kami tumbuhkan biji-bijian di bumi itu, anggur dan sayur-sayuran, zaitun dan kurma, kebun-kebun (yang) lebat, dan buah-buahan serta rumput-rumputan, untuk kesenanganmu dan untuk hewan-hewan ternakmu “(Abasa: 24-32).

Dalam Al-Qur'an Allah Subhanahu wa ta'ala berfiram pada surah As-syura (7-9) yang artinya: *“Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik”* (7). *“sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat suatu tanda kuasa Allah. Dan kebanyakan mereka tidak beriman.”* (8). *“dan sesungguhnya Tuhanmu benar-benar Dialah Yang Maha Perkasa lagi Maha Penyayang “*(9).

Dan Dialah yang menjadikan kebun-kebun yang berjunjung dan yang tidak berjunjung, pohon kurma, tanam-tanaman yang bermacam-macam buahnya, zaitun dan delima yang serupa (bentuk dan warnanya), dan tidak sama (rasanya). Makanlah dari buahnya (yang bermacam-macam itu) bila dia berbuah, dan tunaikanlah haknya di hari memetik hasilnya (dengan dikeluarkan zakatnya); dan janganlah kamu berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan.” (QS. Al An'aam : 141).

Dalam ayat diatas memberikan pemahaman kepada penulis bahwasanya Allah menciptakan apa yang ada dibumi salah satunya dalam hal pertanian yaitu

tanah, tumbuhan, mikroorganisme, dan lain-lain agar dipandang sebagai manfaat. Dijelaskan bahwa pertumbuhan tanaman sangat ditentukan oleh struktur dan tekstur tanah, unsur hara tanah yang tersedia dalam keadaan optimal dan seimbang sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman tomat.

Tanaman tomat merupakan tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan, baik di Indonesia maupun di dunia. Ada berbagai jenis tanaman tomat yang dibudidayakan di dunia, dan setiap jenisnya memiliki kekhasannya. Menurut Anomasari dan Prayudi (2012), tanaman tomat dapat diklasifikasi sebagai berikut : Kingdom: *Plantae*, Divisi: *Spermatophyta*, Subdivisi: *Angiospermae*, Kelas: *Dicotyledonae*, Ordo: *Solanales*, Famili: *Solanaceae*, Genus: *Lycopersicon (Lycopersicum)*, Species: *Lycopersicon esculentum* Mill.

Komposisi zat gizi buah tomat dalam 100 gram adalah protein (1 gr), karbohidrat (4,2 gr), lemak (0,3 gr), kalsium (5 mg), fosfor (27 mg), zat besi (0,5 mg), vitamin A (karoten) 1500 SI, vitamin B (tiamin) 60 ug, vitamin C 40 mg. Vitamin-vitamin yang terkandung pada tomat tersebut sangat diperlukan tubuh untuk pertumbuhan dan kesehatan. Vitamin C berguna untuk mencegah sariawan, memelihara kesehatan gigi dan gusi, serta melindungi dari penyakit lain yang disebabkan oleh kekurangan vitamin C (Handrian dkk., 2013).

Perakaran tanaman tomat tidak terlalu dalam, menyebar ke segala arah hingga kedalaman rata-rata 30-40 cm, namun dapat mencapai 60-70 cm. Tanaman tomat memiliki akar tunggang, akar cabang, serta akar serabut yang berwarna keputih-putihan dan berbau khas. Secara umum akar berfungsi untuk menopang berdirinya tanaman serta menyerap air dan unsur hara (Cahyono, 2012).

Batang tanaman tomat berwarna hijau berbentuk persegi empat hingga bulat, berbatang lunak tetapi cukup kuat, berbulu atau berambut halus dan di antara bulu-bulu itu terdapat rambut kelenjar. Batang dapat naik dan bersandar pada turus atau merambat pada tali, namun harus dibantu dengan beberapa ikatan. Tanaman tomat jika dibiarkan akan menjadi melata dan cukup rimbun hingga menutupi tanah. Bercabang banyak sehingga secara keseluruhan berbentuk perdu (Etti dan Khairunnisa, 2011).

Daun tomat berbentuk oval dengan panjang 20-30 cm. Tepi daun bergerigi dan membentuk celah-celah yang menyirip. Antara daun-daun yang menyirip besar terdapat sirip kecil dan ada pula yang bersirip besar lagi (bipinnatus). Umumnya, daun tomat tumbuh di dekat ujung dahan atau cabang, memiliki warna hijau, dan berbulu. Daun tomat merupakan daun majemuk ganjil yang berjumlah 5-7 helai. Pada daun yang berukuran besar biasanya tumbuh 1-2 daun yang berukuran kecil. Daun majemuk pada tanaman tomat tumbuh berselang seling atau tersusun spiral mengelilingi batang tanaman (Heriani, 2013).

Bunga tanaman tomat berwarna kuning dan kuntum bunganya terdiri dari lima helai daun kelopak dan lima helai mahkota. Pada serbuk sari bunga terdapat kantong yang letaknya menjadi satu dan membentuk bumbung yang mengelilingi tangkai kepala putik. Bunga tomat dapat melakukan penyerbukan sendiri karena tipe bunganya berumah satu, meskipun demikian tidak menutup kemungkinan terjadi penyerbukan silang. Bunga tersusun dalam dompolan dengan jumlah 5-10 bunga atau tergantung dari varietasnya (Jumawati., Skaya dan Rahayu, 2014).

Buah tomat memiliki bentuk bervariasi tergantung pada jenisnya. Bentuknya ada yang bulat, agak bulat, agak lonjong, bulat telur (oval), dan bulat persegi. Ukuran buah tomat juga sangat bervariasi, dari yang berukuran paling

kecil seberat 8 gram hingga yang berukuran besar seberat sampai 180 gram (Rismunandar, 2011). Diameter buah antara 2-15 cm, tergantung varietasnya.

Buah yang masih muda berwarna hijau dan berbulu serta relatif keras, setelah tua berwarna merah muda, merah, atau kuning, cerah dan mengkilat, serta relatif lunak. Jumlah ruang di dalam buah juga bervariasi, ada yang hanya dua seperti pada buah tomat cherry dan tomat roma atau lebih dari dua seperti tomat marmade yang beruang delapan (Pitojo, 2012).

Biji tomat berbentuk pipih, berbulu, dan berwarna putih, putih kekuningan atau coklat muda. Biji saling melekat, diselimuti daging buah, dan tersusun berkelompok dengan dibatasi daging buah. Panjangnya 3-5 mm dan lebar 2-4 mm. Jumlah biji setiap buahnya bervariasi, tergantung pada varietas dan lingkungan, maksimum 200 biji per buah. Biji digunakan untuk bahan perbanyakan. Biji mulai tumbuh setelah ditanam 5-10 hari (Handrian dkk., 2013).

Tanaman tomat membutuhkan penyinaran penuh sepanjang hari untuk produksi yang menguntungkan, tetapi dengan iklim yang sejuk dan sinar yang tidak terlalu terik. Menurut Syarif (2017) cahaya sebaiknya tidak terlalu terik ataupun terlalu redup. Cahaya yang terlalu terik dapat meningkatkan transpirasi, memperbanyak gugur bunga dan gugur buah. Tanaman mengalami etiolasi dan lemah apabila kekurangan cahaya.

Suhu yang paling ideal untuk perkecambahan benih tomat adalah 25-30°C, sedangkan suhu ideal untuk pertumbuhan tanaman tomat adalah 24-28°C. Kelembaban relatif yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman tomat adalah 80%. Kelembaban akan meningkat pada musim hujan sehingga resiko terserang bakteri dan cendawan cenderung tinggi. Tanaman tomat lebih banyak diusahakan

di dataran tinggi (700-1500 m di atas permukaan laut). Pada suhu tinggi (dataran rendah), produksinya rendah dan buahnya pucat (Trisnawati dan Setiawan, 2015).

Untuk pertumbuhannya yang baik, tanaman tomat membutuhkan tanah yang gembur, sedikit mengandung pasir, dan banyak mengandung humus. Kadar keasaman (pH) antara 5-6, serta pengairan yang teratur dan cukup dari penanaman sampai tanaman mulai dapat dipanen (Syukur dkk., 2015).

Tanaman tomat yang terinfeksi virus pada umumnya menunjukkan gejala mosaik, klorosis, dan kuning. Penyakit virus dengan gejala mosaik pada tanaman diinfeksi oleh CMV (*Cucumber Mosaic Virus*), PVY (*Potato Virus Y*), TMV (*Tobacco Mosaic Virus*). Beberapa virus yang umum menyerang tanaman tomat antara lain, virus CMV (*Cucumber mosaic virus*), TMV (*Tobacco mosaic virus*) (ChiVMV (*Chilli Veinal Mottle Virus*), dan PepYLCV (*pepper yellow leaf curl virus*) (Firmanto, 2011).

TMV merupakan virus yang menyerang tanaman dan dapat menginfeksi lebih dari 35 spesies tanaman sehingga dapat menyebabkan kerugian yang besar pada tanaman tembakau. TMV dapat memperbanyak diri jika berada pada sel hidup, tetapi virus ini dapat tetap bertahan hidup pada fase dorman dan jaringan tanaman yang mati selama bertahun-tahun maupun di luar tanaman baik itu di dalam tanah, di permukaan tanah maupun pada peralatan yang telah terkontaminasi virus ini. TMV menyebar secara mekanis dan serangga seperti aphids tidak dapat menjadi vektor bagi virus ini. Tanaman yang terserang TMV menunjukkan gejala, yaitu daun-daun muda berubah menjadi warna belang kuning hijau, keriting serta berkerut, tanaman kerdil, buah belang dan berwarna kuning. Virus ini dapat ditularkan secara mekanis melalui cairan perasan tanaman sakit, gesekan antar daun yang sakit dan daun sehat, melalui biji dan melalui

tanah. Usaha pengendalian yang dapat dilakukan terhadap TMV adalah dengan menghindari bekas tanah yang telah terinfeksi sebelumnya. Selain itu, agar steril tangan pekerja harus dicuci dahulu dengan alcohol pada waktu perempelan daun, bunga dan pemindahan bibit ke kebun produksi (Adriani dkk., 2012).

Keberhasilan budidaya tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya ialah pemupukan yang merupakan salah satu usaha untuk memenuhi kebutuhan proses fisiologi tanaman. Keberhasilan pemupukan ini sangat ditentukan oleh ketepatan pemberian dosis atau konsentrasi, cara aplikasi, jenis pupuk dan waktu pemberian. Sebab, pemberian dosis atau konsentrasi dan jenis pupuk yang tidak tepat akan menyebabkan terjadinya penghambatan pertumbuhan dan perkembangan serta menurunkan hasil produksi tanaman. Sementara itu, carapemberian dan waktu pemberian yang tidak tepat akan menyebabkan pemupukan tidak memberikan pengaruh terhadap tanaman pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Syarif, 2017).

Pupuk organik buatan merupakan pupuk organik yang sudah melalui pabrikan dan teknologi tinggi (Marsono, 2013). Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari tumbuhan mati, kotoran hewan dan/atau bagian hewan dan/atau limbah organik lainnya yang telah melalui proses rekayasa, berbentuk padat atau cair, dapat diperkaya dengan bahan mineral, dan mikroba yang bermanfaat untuk meningkatkan kandungan hara dan bahan organik tanah serta memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Permentan No. 70/ Permentan/SR.140/10/ 2011).

Pupuk organik dapat mengurangi dampak kerusakan dan pengurasan potensi lahan serta lingkungan sebagai akibat penggunaan bahan-bahan anorganik pada usah pertanian. Untuk itu dibutuhkan usaha maksimal untuk menggali dan memanfaatkan potensi bahan organik yang tersedia secara alami dengan meneliti

bahan organik tersebut untuk mengetahui potensinya sebagai bahan untuk pupuk organik. Pemberian pupuk padat umumnya lebih lambat diserap oleh tanaman dibandingkan dengan pupuk cair (Susetya, 2012).

Pembuatan pupuk organik dari isi rumen sapi dapat diproses melalui pengomposan. Pengomposan merupakan proses dimana bahan organik mengalami penguraian secara biologis, khususnya oleh mikrobamikroba yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi. Prosesnya sendiri dapat berlangsung secara aerob dan anaerob. Aerob apabila mikroba dalam dekomposisi bahan organik membutuhkan oksigen, sedangkan untuk anaerob proses pendekomposisian bahan organik tidak menggunakan oksigen. Pada dasarnya dalam pengkomposan hal yang perlu diperhatikan antara lain karakteristik bahan yang dikomposkan, aktivator pengomposan yang dipergunakan, dan metode pengomposan yang dilakukan (Widarti dkk., 2015).

Proses pengomposan umumnya membutuhkan waktu yang lama sehingga untuk mempercepat proses dekomposisi perlu ditambahkan dekomposer tambahan. Proses pengomposan dapat dipercepat dengan penambahan starter *Trichoderma sp* (Ginjar dkk., 2016).

Rumen merupakan organ bagian dalam sistem pencernaan seperti lambung pada ternak yang berjenis herbifora. Rumen merupakan bagian penting, ruang pra-pencernaan untuk simbiosis mikroorganisme hidup, yang memiliki beberapa jenis mikroba / bakteri utama pada rumen. Rumen sapi mengandung berbagai mikroorganisme seperti bakteri, fungi maupun protozoa. Mikroorganisme tersebut mengeluarkan berbagai enzim yang berguna pada ruminansia (Manendar, 2012).

Cairan rumen sapi kaya akan berbagai enzim seperti enzim selulosa, amilase, protease, xilamase dan lain-lain. Cairan isi rumen sapi dan kotoran sapi

masih mengandung bahan organik yang tinggi. Fungi rumen sangat menarik karena dapat memanfaatkan enzim dengan variasi yang luas. Diantara enzim yang sangat potensial dihasilkan oleh fungi ialah *xylanase* yang dapat mendegradasi *cellulose* dan *hemicellulose* sangat sempurna (Sembiring, 2011).

Jumlah bakteri di dalam rumen mencapai 1-10 milyar/ml cairan rumen, sehingga potensi isi rumen mempunyai potensi besar untuk di manfaatkan sebagai pupuk organik cair atau pun sebagai campuran *pupuk organik padat Bokashi* (Samudro, 2014). Di dalam rumen ternak ruminansia terdapat populasi mikroba yang cukup banyak jumlahnya. Bakteri merupakan biomasa mikroba terbesar didalam rumen sapi, berdasarkan letaknya dalam rumen, bakteri dapat dikelompokkan menjadi 3 bagian: a. Bakteri yang bebas dalam cairan rumen (30% dari total bakteri), b. Bakteri yang menempel pada partikel makanan (70% dari total bakteri), dan c. Bakteri yang menempel pada epitel dinding rumen dan bakteri yang menempel pada protozoa.

Melimpahnya jumlah atau populasi mikroorganisme hidup di dalam rumen, sangat baik untuk para *petani organik*. Limbah dari Rumah Pemotongan Hewan Ruminantia (RPH-R) seperti sapi dan kambing biasanya membuang isi rumen begitu saja). Isi rumen yang diperoleh dari rumah potong hewan kaya akan nutrisi, limbah ini sebenarnya sangat potensial bila dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Dalam proses pembuatan pupuk organik cair sangat dibutuhkan berbagai bahan-bahan alami yang kaya akan nutrisi, seperti isi dari limbah rumen untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil pertanian. Pengolahan limbah rumah pemotongan hewan diharapkan mampu menekan biaya produksi budidaya pertanian di Indonesia dengan pola Organik (Samudro, 2014).

Rumen sapi merupakan bahan buangan yang mengandung mikroba atau parasit dan bahan makanan yang tidak tercerna. Kandungan nutrisi dan bahan–bahan makanan yang tidak tercerna inilah yang menyebabkan rumen sapi dapat didaur ulang. Didalam rumen terjadi proses fermentasi oleh mikroorganisme seperti bakteri, protozoa, ragi dan fungi. Berdasarkan hasil isolasi dan identifikasi mikrba yang terkandung dalam cairan rumen diperoleh bakteri xilanolitik yaitu : *Bacillus sp*, *Cellumonas sp*, *Lactobacillus sp*, *Pseudomonas sp*, dan *Acinetobacter sp*. (Manendar, 2012).

Bakteri rumen sapi terdiri dari kumpulan beberapa mikro organisme yang sangat bermanfaat dalam proses pengolahan pupuk kandang, kompos, pupuk organik cair, dan sekaligus mampu memperbaiki tingkat kesuburan tanah dan memberi kehidupan di dalam tanah. Mikroorganisme yang terdapat di dalam bakteri rumen sapi dapat meningkatkan fermentasi limbah dan sampah organik, meningkatkan ketersediaan unsur hara untuk tanaman, serta menekan aktifitas serangga, hama dan mikroorganisme patogen (Ramli, 2011).

Hasil penelitian Hidayati dan Agustina (2019) pemberian isi rumen sapi pada saat pengomposan mempengaruhi sifat fisik dari kompos yaitu suhu, kelembaban, dan tekstur kompos. Namun untuk pH dan warna kompos sama. Bobot basah dan bobot kering kompos lebih tinggi pada perlakuan yang diberi isi rumen sapi. Namun kadar air kompos sama. Pemberian kompos isi rumen pada biji jagung tidak dapat meningkatkan persentase perkecambahan biji jagung dan tinggi benih jagung. Kompos yang diberi isi rumen sapi lebih bagus kualitasnya dibandingkan dengan kompos tanpa isi rumen sapi.

Hayati dan Agustina (2020) aplikasi pupuk kompos isi rumen sapi pada beberapa dosis pemupukan berpengaruh terhadap pertumbuhan rumput gajah

yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, dan lebar daun. Produksi rumput gajah yang diaplikasi pupuk kompos isi rumen ditambah dengan pupuk anorganik NPK lebih tinggi dibandingkan dengan rumput gajah yang hanya diberi pupuk anorganik saja dan pupuk kompos isi rumen saja. Kandungan serat kasar, protein kasar, N, P, dan K dan jumlah bakteri pada perakaran lebih tinggi pada rumput gajah yang diberi pupuk anorganik NPK dan pupuk kompos Isi rumen. Semakin tinggi pemberian dosis pupuk kompos isi rumen maka pertumbuhan dan produksi rumput gajah semakin tinggi di lahan marginal. 1000 kg/ ha.

Wijayanto dkk., (2016) berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) Isi rumen sapi memiliki potensi dan dapat digunakan sebagai pupuk atau bahan organik tanah, dan secara umum memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman, dalam hal ini tanaman terung, diantaranya: berat buah, diameter buah, jumlah buah dan panjang buah, (2) Pemberian isi rumen sapi dengan takaran yang berbeda, secara umum memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap produksi tanaman terung, (3) Pemberian isi rumen sapi dengan dosis 18 kg/ petak atau setara dengan 25 ton/ ha secara agronomi memberikan hasil terung yang tertinggi, dengan produksi 20,77 kg/ petak atau 28,85 ton/ ha, tetapi secara ekonomis dosis 10,8 kg/ petak atau setara dengan 15 ton/ ha telah memberikan pengaruh terbaik terhadap tanaman terung dengan produksi 15,40 kg/ petak atau setara dengan 21,39 ton/ ha.

Menurut Leku dkk., (2019) Aplikasi pupuk kandang kotoran ayam dan NPK Phonska berpengaruh nyata terhadap Kandungan N-Total tanah, P-tersedia tanah, P-jaringan Tanaman, N-Jaringan tanaman, C organik tanah, jumlah buah serta bobot buah tanaman cabai rawit.

Hasil penelitian Maruli (2012), menunjukkan bahwa interaksi pemberian NPK Grower dan kompos memperlihatkan pengaruh nyata terhadap umur berbunga, umur panen, dengan perlakuan terbaik M3T3 (Pemberian dosis NPK Grower 45 g/tanaman dan Kompos 750 g/tanaman) dan berat buah/tanaman dengan perlakuan terbaik M1T3 (Pemberian dosis NPK Grower 15 g/tanaman dan kompos 750 g/tanaman) pada tanaman cabai rawit.

Hasil penelitian Ama Kii, dkk., (2018) menyatakan bahwa pemberian pupuk guano dengan dosis W1 : (20 gr pupuk guano) dengan rerata memiliki pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) diantaranya tinggi tanaman (8,3 cm), jumlah daun (8 helaian) luas daun (16,96 mm), berat basah (1,32 gr) dan berat kering tanaman (0,34gr).

Hasil penelitian Raksun dkk., (2018) menunjukkan bahwa (1) aplikasi kompos pada lahan pertanian Desa Montong berpengaruh signifikan terhadap hasil panen tomat, (2) kadar optimum kompos yang perlu diberikan pada lahan pertanian Desa Montong Are agar tomat berproduksi secara optimal adalah 1,2 kg untuk setiap 10 kg tanah.

Berdasarkan hasil penelitian Prasetyo dkk., (2014) menunjukkan bahwa penanaman tomat menggunakan kompos kotoran sapi dan paitan berpengaruh nyata pada jumlah daun, jumlah bunga, jumlah buah, luas daun, bobot basah daun, bobot basah batang, bobot basah akar, bobot kering daun, bobot kering batang, bobot kering akar, jumlah buah pertanaman dan bobot segar buah per tanaman, namun pada pengamatan tinggi tanaman menunjukkan hasil yang tidak nyata. Perlakuan pupuk anorganik (P0) menghasilkan hasil bobot segar buah tomat sebesar 341,7 g/tan dan perlakuan kompos kotoran sapi 75% dan paitan 25% (P3) menghasilkan hasil bobot segar buah tomat lebih tinggi.

Berdasarkan hasil penelitian, Palealu dkk., (2017) bahwa, penggunaan Trichokompos dengan menggunakan Agency hayati/ Trichoderma Spp dengan kotoran sapi dan Kompos daun sebagai media pengomposan sangat efektif pada tanaman tomat karena dapat menghasilkan banyak daun.

Selain penggunaan pupuk organik yang tepat pada tanaman tomat, juga perlu dilakukan penggunaan pestisida yang tidak mencemari lingkungan sekitar, seperti pestisida nabati yang dihasilkan dari daun sirih. Pestisida nabati merupakan suatu pestisida yang dibuat dari tumbuh-tumbuhan yang residunya mudah terurai di alam sehingga aman bagi lingkungan dan kehidupan makhluk hidup lainnya. Tumbuhan yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati antara lain tembakau, mimba, mindi, mahoni, srikaya, sirsak, tuba, dan juga berbagai jenis gulma seperti babandotan (Ningtyas, 2013). Teknik pengendalian hama menggunakan pestisida nabati yang merupakan pengendalian hama terpadu diharapkan dapat menciptakan lingkungan yang aman.

Di Indonesia, sirih merupakan flora khas provinsi Kepulauan Riau. Masyarakat Kepulauan Riau sangat menjunjung tinggi budaya upacara makan sirih khususnya saat upacara penyambutan tamu dan menggunakan sirih sebagai obat berbagai jenis penyakit. Walaupun demikian tanaman sirih banyak dijumpai di Indonesia, dimanfaatkan atau hanya sebagai tanaman hias (Agoes, 2012).

Tanaman merambat ini bisa mencapai tinggi 15 m. Batang sirih berwarna coklat kehijauan, berbentuk bulat, beruas dan merupakan tempat keluarnya akar. Daunnya yang tunggal berbentuk jantung, berujung runcing, tumbuh berselang-seling, bertangkai, dan mengeluarkan bau yang sedap bila diremas. Panjangnya sekitar 5 – 8 cm dan lebar 2 – 5 cm. Bunganya majemuk berbentuk bulir dan terdapat daun pelindung ± 1 mm berbentuk bulat panjang. Pada bulir

jantan panjangnya sekitar 1,5 – 3 cm dan terdapat dua benang sari yang pendek sedang pada bulir betina panjangnya sekitar 1,5 – 6 cm dimana terdapat kepala putik tiga sampai lima buah berwarna putih dan hijau kekuningan. Buahnya buah buni berbentuk bulat berwarna hijau keabu-abuan. Akarnya tunggang, bulat dan berwarna coklat kekuningan (Hasyim dkk., 2015).

Komponen utama dari daun sirih adalah minyak atsiri, daun dan bagian tanaman lainnya telah menghasilkan senyawa aktif seperti hydroxychavicol, hydroxychavicol aasetat, allypyrocatechol, chavibetol, piperbetol, methylpiperbetol, piperol A dan piperol B. Daun sirih menghasilkan alkaloid: arakene, dengan sifat yang mirip dengan kokain. Bahan aktif dari minyak daun sirih yang diperoleh dari daunnya adalah kelas utama senyawa alil benzena, chavibetol (betlephenol; 3-hidroksi-4-methoxyallylbenzene), chavicol (p-alil-fenol; 4-alil-fenol), estragole (p-allylanisole; 4-metoksi-allylbenzene), eugenol (allylguaiacol; 4-hydroxy-3-methoxyallylbenzene; 2-metoksi-4-alil-fenol), metil eugenol (eugenol metil eter, 3, -dimethoxy-allylbenzene) dan hydroxycatechol (2,4-dihidroksi-allylbenzene) (Suri dkk., 2015).

Daun sirih mengandung 4.2% minyak atsiri yang komponen utamanya terdiri dari bethel phenol dan beberapa derivatnya diantaranya euganol allypyrocatechine 26.8-42,5% sebagai antibakteri, Cineol 2.4-4.8%, methyleuganol 4.2-15.8%, caryophyllen (Siskuiten) 3-9.8%, hidroksi kavikol, Kavikol 7.2-16.7%, kavibetol 2.7-6.2%, estragol, ilyprokatekol 0-9.6%, karvakol 2.2-5.6%, alkanoid, flavonoid, triterpenoid atau steroid, saponin, terpen, fenilpropaan, terpinen, disatase 0.8-1.8% dan tanin 1-1.3% (Ariyanti dkk., 2012).

Pestisida nabati memiliki berbagai fungsi seperti: Repelan atau penolak serangga misalnya bau menyengat yang dihasilkan tumbuhan. Antifidan atau

penghambat daya makan serangga atau menghambat perkembangan hama serangga. Atraktan atau penarik kehadiran serangga sehingga dapat dijadikan tumbuhan perangkap hama (Lina, 2016). Kandungan flavonoid yang dimiliki oleh daun sirih dapat mengganggu metabolisme energi didalam mitokondria serangga dengan menghambat system pengangkutan electron. (Nurhayati, 2011).

Tumbuhan sirih bermanfaat sebagai obat sakit mata merah. Cara meramunya adalah dengan cara memotong batang tumbuhan sirih tersebut sampai keluar airnya kemudian diteteskan pada mata yang sakit (Kinho, 2011). Sirih ini juga telah digunakan sebagai insektisida botani untuk mengendalikan larva *Crocidolomia pavonana* F. (Syahroni dan Prijono, 2013). Selain itu sirih juga dimanfaatkan sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti* L. (Syakir, 2011).

Suanto dkk., (2018) hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih dengan konsentrasi 0,5% dapat menekan penetasan telur hingga 92% dan penekanan total (100%) pada perlakuan 1%, 1,5% dan 2%. Ekstrak daun sirih pada semua konsentrasi yang diuji menekan infektifitas *Meloidogyne* spp. secara total (tidak ada nematoda yang penetrasi akar) dan tidak mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Wati dkk., (2014) berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa fraksi ekstrak daun sirih+n-heksana 10%, 50%, 90% dan fraksi ekstrak daun babadotan+nheksana 10%, 50% dan 90% efektif menekan keterjadian dan keparahan penyakit antraknosa pada buah cabai. Fraksi ekstrak babadotan+n-heksana 50% dan n-heksana 90% merupakan perlakuan yang terbaik dibanding yang lainnya dalam menekan keterjadian dan keparahan penyakit. Kemampuan fraksi ekstrak daun sirih (n-heksana 50% dan n-heksana 90%) dan babadotan (n-heksana 50% dan n-heksana 90%) dalam mengendalikan penyakit antraknosa

pada tanaman cabai tidak berbeda nyata dengan kemampuan fungisida sintetik (Propineb).

Maharina dkk., (2014) berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan agens hayati berpotensi menekan persentase tanaman sakit akibat layu bakteri dan perkembangan *Ralstonia solanacearum* di dalam tanah, selain itu juga berpotensi meningkatkan produksi buah tomat hingga 1301,67 gram per tanaman. Penggunaan pestisida nabati ekstrak daun sirih interval 3 hari yang disemprot pada tanaman dengan konsentrasi 100 ml/polybag meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat dalam hal tinggi tanaman dan jumlah daun.

Hasil penelitian Zulkipli dkk., (2018) menyatakan bahwa jenis pestisida nabati yang memiliki keunggulan dalam menekan serangan penyakit antraknosa adalah sirih (100 g/l air), Nilai rata-rata Nilai Intensitas serangan penyakit Antraknosa pada masing-masing perlakuan yaitu daun sirih (0,31), daun sirsak (0,33), bawang putih (0,35), daun pepaya (0,39), kontrol (tanpa perlakuan) (0,89).

Hasil penelitian Siamtuti dkk., (2016) menyatakan bahwa daun sirih sangat berpotensi digunakan sebagai bahan dasar pembuatan insektisida nabati yang ramah lingkungan karena mengandung senyawa kimia berupa fenol dan khavikol. Senyawa tersebut mampu menghambat pertumbuhan larva serangga maupun serangga dewasa, menurunkan intensitas penyakit pertanian, pertumbuhan bakteri, serta sebagai biofungisida untuk menghambat pertumbuhan jamur pada tanaman.

Hasil penelitian Hidayat dan Sarjiyah (2015) menyatakan bahwa fungisida nabati ekstrak daun sirih yang mampu memberikan perlindungan terhadap serangan cendawan *Sclerotium rolfsii* adalah pemberian ekstrak daun sirih konsentrasi 60% dengan lama perendaman 1 jam pada tanaman cabai.

III. BAHAN DAN METODE

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution KM 11 No. 113 Perhentian Marpoyan Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan, dari Mei – Agustus 2021 (Lampiran 1).

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari benih tomat Varietas Latena (Lampiran 2), trico kompos rumen sapi, pestisida daun sirih, polybag ukuran 8 x 10 cm, polybag ukuran 35 x 40 cm, seng plat, cat, tali raffia, bambu, kayu dan paku.

Alat yang digunakan antara lain cangkul, garu, *hand sprayer*, timbangan digital, meteran, gembor, pisau, gunting, alat tulis, martil dan kamera digital.

C. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor yang pertama yaitu kompos trico rumen sapi (K) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan. Faktor kedua adalah pestisida daun sirih (P) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan. Dari kedua perlakuan ini diperoleh 16 kombinasi perlakuan, setiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali sehingga terdapat 48 satuan percobaan, setiap satuan percobaan terdiri dari 4 tanaman dan 2 tanaman menjadi sampel. Jumlah tanaman seluruhnya sebanyak 192 tanaman.

Adapun kombinasi perlakuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Faktor kompos trico rumen sapi (K) terdiri dari 4 taraf yaitu:

K0 = Tanpa kompos trico rumen sapi

K1 = Dosis Kompos trico rumen sapi 187,50 g/ tanaman (7,5 ton/ha)

K2 = Dosis Kompos trico rumen sapi 375,00 g/ tanaman (15 ton/ ha)

K3 = Dosis Kompos trico rumen sapi 562,50 g/ tanaman (22,50 ton/ ha)

Faktor pestisida daun sirih (P) yang terdiri dari empat taraf yaitu:

P0 = Tanpa pestisida daun sirih

P1 = Konsentrasi pestisida daun sirih 50 ml/ air

P2 = Konsentrasi pestisida daun sirih 100 ml/ air

P3 = Konsentrasi pestisida daun sirih 150 ml/ air

Kombinasi perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih.

Kompos Trico Rumen Sapi	Pestisida Daun Sirih			
	P0	P1	P2	P3
K0	K0P0	K0P1	K0P2	K0P3
K1	K1P0	K1P1	K1P2	K1P3
K2	K2P0	K2P1	K2P2	K2P3
K3	K3P0	K3P1	K3P2	K3P3

Data hasil pengamatan dari masing-masing perlakuan dianalisa secara statistik. 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

Sebelum dilakukan penelitian, terlebih dahulu dilakukan pengukuran luas lahan yang akan dijadikan tempat penelitian yaitu dengan ukuran 12 m x 6 m. Setelah itu lahan tempat penelitian dibersihkan dari rerumputan dan tanaman bekas penelitian sebelumnya, yaitu dengan menggunakan cangkul. Kemudian lahan diratakan untuk memudahkan dalam penyusunan polybag.

2. Persiapan media tanam

Pengisian media tanam dilakukan pada polybag berukuran 40 cm x 45 cm dengan PMK yang dibeli dari Toko Bunga. Pengisian media dengan menggunakan cangkul, dengan volume pengisian tanah 8 kg dengan kadar air 30 %. Penyusunan polybag dilapangan dengan jarak 50 x 50 cm, kemudian media tanam disiram, untuk mengurangi penguapan pada media tanam.

3. Persemaian

Persemaian benih dilakukan pada polybag ukuran 8 x 10 cm yang telah diisi dengan tanah yang dicampur bokashi daun ketapang dengan dengan perbandingan 1:1. Sebelum penyemaian pada benih, terlebih dahulu benih direndam dengan air selama 30 menit. Persemaian dilakukan selama 21 hari. Polybag persemaian disusun pada naungan yang telah dibuat dengan ukuran panjang 2 m x 2 m, dengan tinggi bagian depan yang mengarah ketimur 2 m dan bagian belakang yang mengarah ke barat 1 m.

4. Persiapan Bahan Penelitian

a. Persiapan benih tomat

Benih tomat yang digunakan yaitu varietas Latena yang diperoleh dari Toko Pertanian Binter, Jln. Kaharuddin Nasution.

b. Kompos trico rumen sapi

Bahan perlakuan kompos trico rumen sapi dibuat di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau (Lampiran 3). Bahan isi rumen sapi diperoleh dari Rumah Potong Hewan Pekanbaru, Jln. Cipta Karya, Tuah Karya, Kec. Tampan, Pekanbaru.

c. Pestisida daun sirih

Pestisida daun sirih dibuat di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau (Lampiran 4).

5. Pemasangan Label

Pemasangan label dilakukan sebelum pemberian perlakuan yang bertujuan untuk memudahkan dalam pemberian perlakuan, dalam penetapan sampel disetiap plot serta memudahkan untuk melakukan pengukuran parameter pengamatan. Pemasangan label disesuaikan dengan layout penelitian (Lampiran 5).

6. Pemberian Perlakuan

a. Kompos trico rumen sapi

Pemberian kompos trico rumen sapi dilakukan cara mencampur secara merata dengan tanah yang berada di dalam polybag. Pemberian perlakuan satu minggu sebelum tanam sesuai dengan dosis masing-masing perlakuan; K0 : tanpa pemberian kompos, K1 : 187,50 g/tanaman, K2 : 375,00 g/tanaman, dan K3 : 562,50 g/tanaman.

b. Pestisida nabati daun sirih

Pestisida nabati daun sirih diberikan sampai tanaman berbunga dengan interval 1 minggu sekali yang dimulai 7 hari setelah tanam, sesuai dengan konsentrasi perlakuan yaitu: P0: tanpa pestisida daun sirih, P1: 50 ml/l air, P2: 100 ml/l air dan P3: 150 ml/l air. Pemberian pertama dilakukan 7 HST

dengan volume penyemprotan 200 ml/ tanaman, pemberian kedua dilakukan 14 HST sebanyak 300 ml/ tanaman dan pemberian ketiga dilakukan 21 HST sebanyak 400 ml/ tanaman.

7. Penanaman

Penanaman dilakukan dengan cara pemindahan bibit tomat dari polybag kecil ke polybag besar, setiap polybag ditanam satu tanaman. Bibit tomat dipilih yang pertumbuhannya sehat dan normal dan telah memiliki 5 helai daun dan tinggi 10 cm. Penanaman bibit tomat dilakukan pada sore hari untuk menghindari panas matahari pada waktu siang yang dapat menyebabkan bibit menjadi layu.

8. Pemeliharaan

a. Pemupukan dasar

Pupuk dasar yang diberikan yaitu pupuk NPK Organik diberikan pada saat tanam dengan cara di tugal dosis 300 kg/ha (10 g/polybag).

b. Penyiraman

Penyiraman dilakukan dua kali sehari yaitu pagi dan sore hari sampai akhir penelitian, setelah tanaman berbunga penyiraman dilakukan hanya sekali. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor secara merata disekitar tanaman.

c. Pemasangan Ajir

Pemasangan ajir dengan menggunakan bambu sepanjang 120 cm, pemasangan ajir dilakukan seminggu setelah tanam di dalam polybag. Pemasangan ajir bertujuan untuk menghindari rebahnya tanaman agar tanaman tetap tegak sehingga buah tidak rusak.

d. Pemangkasan

Pemangkasan terhadap tanaman tomat dilakukan dengan pembuangan tunas liar yang tumbuh di sela-sela dan ketiak tangkai daun tomat, pemangkasan juga dilakukan pada daun-daun tua. Pemangkasan berfungsi untuk mengoptimalkan unsur hara yang diserap oleh tanaman tomat sehingga mempercepat proses pemasakan buah serta mengurangi resiko menularnya penyakit. Pemangkasan tunas air atau tunas liar dilakukan mulai dari tanaman berumur 14 hari setelah tanam sampai tanaman berbunga.

e. Penyiangan

Penyiangan gulma pertama dilakukan 14 hst dengan cara mencabut gulma yang tumbuh di dalam polybag, interval penyiangan 7 hari sekali bersamaan dengan penyiangan gulma yang tumbuh di areal penelitian dengan menggunakan cangkul, kemudian gulma dibuang keluar dari area penelitian.

f. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara preventif yaitu dengan cara menjaga kebersihan areal penelitian secara rutin serta melakukan pengendalian hayati, dengan melakukan penanaman bunga Marigold (bunga tahi ayam) di sekeliling areal penelitian.

9. Pemanenan

Pemanenan dilakukan setelah tanaman memenuhi kriteria panen, yaitu kulit buah berubah, dari warna hijau menjadi merah, bagian tepi daun tua telah mengering, batang tanaman menguning/ mengering. Panen dilakukan sebanyak 7 kali dengan interval 4 hari sekali.

E. Parameter Pengamatan

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan secara periodik yang dimulai 2 MST dengan interval 1 minggu hingga tanaman berbunga. Pengukuran dilakukan pada tanaman sampel dengan cara mengukur tanaman mulai dari pangkal batang yang diberi ajir 5 cm sampai titik tumbuh tertinggi, pengukuran menggunakan meteran. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk Tabel dan Grafik.

2. Umur Berbunga (hari)

Pengamatan umur berbunga dilakukan dengan menghitung sejak ditanam sampai tanaman berbunga $\geq 50\%$ populasi tanaman/plot. Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

3. Umur Panen (hari)

Pengamatan umur panen dilakukan dengan menghitung sejak ditanam sampai tanaman memenuhi kriteria panen $\geq 50\%$ populasi tanaman/plot. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

5. Jumlah Buah Per Tanaman (buah)

Penghitungan jumlah buah pertanaman dihitung pada saat pemanenan dengan cara menghitung jumlah buah dari panen pertama hingga panen ke tujuh pada setiap tanaman sampel. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

5. Berat Buah Per Tanaman (g)

Pengamatan dilakukan dengan menimbang berat buah yang dipanen pada tiap tanaman sampel dari panen pertama hingga panen ketujuh. Hasil penimbangan tiap panen pada tanaman sampel kemudian dijumlahkan. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

6. Berat Buah Per Buah (g)

Pengamatan terhadap berat buah per buah dilakukan dengan cara membagi berat buah per tanaman dengan jumlah buah per tanaman. Data dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk Tabel.

7. Jumlah buah sisa (buah)

Penghitungan jumlah buah sisa dilakukan dengan menghitung semua jumlah buah sisa pada tanaman sampel pada panen ke delapan. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

8. Pengamatan Jenis Hama

Pengamatan jenis hama yang terdapat pada penelitian dilakukan dengan mengidentifikasi jenis hama yang menyerang tanaman penelitian. Hasil identifikasi pada hama disajikan dalam bentuk gambar.

9. Pengamatan Penyakit

Pengamatan penyakit yang menyerang tanaman pada penelitian dilakukan dengan mengidentifikasi penyakit yang menyerang tanaman penelitian. Hasil identifikasi disajikan dalam bentuk gambar.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan tinggi tanaman setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4a) memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih nyata terhadap tinggi tanaman. Rata-rata hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman dengan perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih (cm).

Kompos Trico Rumen Sapi (g/tanaman)	Konsentrasi Pestisida Daun Sirih (ml/l air)				Rata-rata
	0 (P0)	50 (P1)	100 (P2)	150 (P3)	
0 (K0)	37,03 d	37,69 d	39,11 cd	40,33 cd	38,54 c
187,50 (K1)	38,41 cd	39,20 cd	39,78 cd	43,39 c	40,19 c
375,00 (K2)	38,36 cd	50,55 b	51,50 ab	52,19 ab	48,15 b
562,50 (K3)	38,89 cd	52,31 ab	54,61 ab	56,47 a	50,57 a
Rata-rata	38,17 c	44,94 b	46,25 ab	48,10 a	
KK = 3,98 %		BNJ K & P = 1,96		BNJ KP = 5,38	

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

Secara interaksi perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman tomat, Perlakuan dosis kompos trico rumen sapi 562,50 g/tanaman dan konsentrasi pestisida daun sirih 150 ml/l air (K3P3) yaitu 56,47 cm. Tidak berbeda dengan perlakuan K3P2, K3P1, K2P3 dan K2P2 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan pemberian kompos trico rumen sapi mampu memperbaiki pertumbuhan tanaman tomat pada awal-awal pertumbuhan tanaman. Safei dkk., (2014), bahwa pemberian bahan organik pada tanah dapat memperbaiki sifat fisik tanah yang meliputi porositas, struktur dan permeabilitas tanah, sifat kimia meliputi penambahan unsur hara dan meningkatkan KTK tanah dan sifat biologi

yang mampu meningkatkan kandungan mikroorganisme tanah, membantu proses dekomposisi bahanbahan organik di dalam tanah sehingga unsur hara dapat tersedia bagi tanaman.

Selain itu, diduga dalam kurun waktu tersebut isi rumen sapi telah mengalami proses dekomposisi dan mineralisasi, sehingga dapat melepaskan berbagai jenis unsur hara dan mineralmineral yang dibutuhkan oleh tanaman, kandungan bahan organik di dalam tanah meningkat sehingga mampu merekatkan partikel-partikel tanah yang lebih besar sehingga aerasi tanah menjadi lebih baik (Hidayati dan Agustina, 2019).

Perlakuan pestisida daun sirih juga memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tomat, dengan perlakuan 150 ml/l air mampu menghambat tanaman tomat terserang hama dan penyakit. Daun sirih mempunyai aroma yang khas karena mengandung minyak atsiri 1-4,2%, air, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, vitamin A, B, C, yodium, gula dan pati. Fenol alam yang terkandung dalam minyak atsiri memiliki daya antiseptik 5 kali lebih kuat dibandingkan fenol biasa (Putri, 2010).

Semangun (1989) yang menyatakan bahwa senyawa chavicol pada sirih memiliki daya antiseptik yang kuat. Hal diatas menunjukan bahwa pestisida nabati bisa menurunkan intensitas penyakit Antraknosa pada tanaman tomat. Pestisida nabati merupakan jenis pestisida yang memiliki metabolik sekunder yang dihasilkan oleh tanaman yang dapat digunakan sebagai alat pertahanan dari serangan organisme pengganggu seperti alkaloid, saponin, flavonoid, tanan, polifenol, minyak atsiri, dan steroid (Asmaliyah dkk., 2010). Diantaranya berbagai tumbuhan yang berpotensi sebagai sumber pestisida nabati adalah sirih (Liestiany dan Fikri, 2012 *dalam* Suri dkk., 2015).

B. Umur Berbunga (hari)

Hasil pengamatan umur berbunga tanaman setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4b) memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih nyata terhadap umur berbunga tanaman. Rata-rata hasil pengamatan terhadap umur berbunga tanaman dapat di lihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata umur berbunga tanaman dengan perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih (hari).

Kompos Trico Rumen Sapi (g/tanaman)	Konsentrasi Pestisida Daun Sirih (ml/l air)				Rata-rata
	0 (P0)	50 (P1)	100 (P2)	150 (P3)	
0 (K0)	29,33 d	28,22 cd	28,00 cd	27,67 cd	28,31 d
187,50 (K1)	28,89 d	26,67 cd	26,33 c	25,00 bc	26,72 c
375,00 (K2)	28,67 cd	26,33 c	24,00 bc	23,67 b	25,67 b
562,50 (K3)	28,00 cd	23,67 b	23,67 b	23,00 a	24,58 a
Rata-rata	28,72 c	26,22 b	25,50 ab	24,83 a	
KK = 3,18 %		BNJ K & P = 0,93		BNJ KP = 2,54	

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

Secara interaksi perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap umur berbunga tanaman tomat, dimana perlakuan terbaik dosis kompos trico rumen sapi 562,50 g/tanaman dan konsentrasi pestisida daun sirih 150 g/tanaman (K3P3) yaitu 23,00 hari, perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pemberian kompos trico rumen sapi diduga memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Hal ini sejalan dengan pendapat yang dikemukakan Bukhari (2013) bahwa pemberian bahan organik pada tanah dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Bahan organik mengandung bahan unsur hara makro dan mikro yang diperlukan tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan sifat biologi dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah sehingga dapat membantu proses dekomposisi bahan organik.

Basri (2017) menjelaskan bahwa pada saat tanaman memasuki fase generatif maka sebagian besar hasil fotosintat yang dihasilkan di daun akan ditranslokasikan untuk pertumbuhan organ generatif tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian isi rumen sapi berpengaruh sangat nyata terhadap berat buah, diameter buah, jumlah buah dan berpengaruh nyata terhadap panjang buah. Hal ini menunjukkan bahwa laju fotosintesis berjalan dengan baik dalam menunjang peningkatan hasil.

Selain dengan pemberian kompos trico rumen sapi, tanaman tomat juga diberikan pestisida daun sirih. Pestisida daun sirih merupakan pestisida alami yang memiliki metabolik sekunder yang baik untuk tanaman tomat. Pemberian pestisida daun sirih mampu mengurangi serangan hama dan penyakit pada tanaman tomat. Penurunan intensitas serangan penyakit disebabkan oleh senyawa Chavicol dan Betlephenol yang terkandung di dalamnya. Senyawa Chavicol ini juga memiliki daya antiseptik yang kuat (Firdaus dkk., 2014).

Pemberian pestisida daun sirih 150 ml/l air mampu menurunkan serangan hama dan penyakit pada tanaman tomat. Kandungan bahan aktif dalam tanaman sirih terutama bagian daun adalah saponin, flavonoid, polifenol, dan minyak astiri (Asmaliyah dkk., 2010). Satryawibowo (2015) melaporkan bahwa pada konsentrasi 1.000 ppm ekstrak sirih hijau dengan pelarut air dapat menekan pertumbuhan dan sporulasi *C. capsici*. Efektivitas bahan alami yang dipakai sebagai pestisida nabati sangat tergantung pada bahan tumbuhan yang dipakai, oleh karena itu maka ada kemungkinan bahwa jenis tumbuhan yang sama tetapi berasal dari daerah yang berbeda dapat menghasilkan efek yang berbeda. Hal tersebut dikarenakan sifat bioaktif atau sifat racunnya tergantung pada kondisi tumbuh, umur tanaman dan jenis dari tumbuhan tersebut.

C. Umur Panen (hari)

Hasil pengamatan umur panen tanaman setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4c) memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih nyata terhadap umur panen tanaman. Rata-rata hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman dapat di lihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata umur panen tanaman dengan perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih (hari).

Kompos Trico Rumen Sapi (g/tanaman)	Konsentrasi Pestisida Daun Sirih (ml/l air)				Rata-rata
	0 (P0)	50 (P1)	100 (P2)	150 (P3)	
0 (K0)	65,78 c	64,33 c	64,11 bc	63,89 bc	64,53 c
187,50 (K1)	64,00 bc	63,89 bc	63,67 bc	62,56 bc	63,53 b
375,00 (K2)	64,22 c	62,56 bc	61,89 b	61,67 ab	62,58 a
562,50 (K3)	63,78 bc	63,22 bc	60,56 ab	59,56 a	61,78 a
Rata-rata	64,44 c	63,50 b	62,56 a	61,92 a	
KK = 1,20 %		BNJ K & P = 0,84		BNJ KP = 2,30	

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

Secara interaksi perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap umur panen tanaman tomat, dimana perlakuan terbaik dosis kompos trico rumen sapi 562,50 g/tanaman dan konsentrasi pestisida daun sirih 150 ml/l air (K3P3) yaitu 59,56 hari. Perlakuan K3P3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3P2 dan K2P3 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian kompos trico isi rumen sapi dengan dosis ini mampu memberikan suplai unsur hara yang cukup dan seimbang dalam mendukung pertumbuhan generatif tanaman tomat.

Adanya pengaruh kompos trico rumen sapi tersebut mengindikasikan bahwa isi rumen sapi telah terdekomposisi dengan baik dan mengalami mineralisasi khususnya saat memasuki fase generatif sehingga unsur hara yang

terkandung di dalamnya sudah dapat diserap oleh akar tanaman untuk proses pembesaran batang, pembentukan daun dan fotosintesis, dimana hasil fotosintat ditranslokasikan untuk pembentukan buah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan generatif (Hidayat *et al.*, 2014). Kartika dkk., (2013) menjelaskan bahwa dengan bertambahnya jumlah daun maka penyerapan cahaya akan meningkatkan fotosintat yang dihasilkan dan ditranslokasikan untuk pertumbuhan bagian-bagian tanaman seperti akar, batang dan daun. Fotosintat yang dihasilkan dimanfaatkan untuk pertumbuhan generatif tanaman yaitu pembentukan dan pengisian buah. Keadaan tersebut merupakan pengaruh dari penambahan jumlah daun sehingga terjadi peningkatan fotosintat yang kemudian ditranslokasikan ke pembentukan bunga dan buah.

Umur panen pada tanaman tomat juga dipengaruhi oleh serangan hama dan penyakit pada tanaman, semakin rendah serangan hama dan penyakit pada tanaman tomat, maka akan berpengaruh terhadap umur panen tanaman. Pemberian pestisida daun sirih mampu menghindarkan tanaman tomat dari serangan hama dan penyakit karena kandungan minyak atsiri dan metabolik sekunder lainnya yang terkandung pada pestisida yang diberikan. Menurut Sari dkk., (2016) pestisida nabati, bahan aktifnya berasal dari organ tumbuh-tumbuhan yang berkhasiat untuk mengendalikan organisme penyebab penyakit dan tidak menyisakan residu yang merusak tanaman budidaya maupun lingkungan.

Menurut Wijayakusuma (1992), kandungan eugenol pada tanaman sirih lebih dari 42 persen. Eugenol merupakan senyawa yang mampu menghambat pertumbuhan jamur bahkan dapat mematikan. Pemberian pestisida alami yang mengandung eugenol mampu mengurangi serangan hama dan penyakit pada tanaman sehingga meningkatkan pertumbuhan tanaman.

D. Jumlah Buah Per Tanaman (buah)

Hasil pengamatan jumlah buah per tanaman setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4d) memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih nyata terhadap jumlah buah per tanaman. Rata-rata hasil pengamatan terhadap jumlah buah per tanaman dapat di lihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata jumlah buah per tanaman dengan perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih (buah).

Kompos Trico Rumen Sapi (g/tanaman)	Konsentrasi Pestisida Daun Sirih (ml/l air)				Rata-rata
	0 (P0)	50 (P1)	100 (P2)	150 (P3)	
0 (K0)	27,00 c	28,00 c	28,22 c	28,33 bc	27,89 c
187,50 (K1)	27,56 c	29,00 bc	29,22 bc	29,67 bc	28,86 b
375,00 (K2)	27,78 c	29,33 bc	29,67 bc	30,33 b	29,28 b
562,50 (K3)	27,67 c	29,89 bc	30,00 bc	32,67 a	30,06 a
Rata-rata	27,50 c	29,06 bc	29,28 b	30,25 a	
KK = 2,33 % BNJ K & P = 0,75 BNJ KP = 2,05					

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

Secara interaksi perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah buah per tanaman tomat, dimana perlakuan terbaik dosis kompos trico rumen sapi 562,50 g/tanaman dan konsentrasi pestisida daun sirih 150 ml/l air (K3P3) yaitu 32,67 buah, perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan kompos isi rumen sapi dapat memenuhi kebutuhan N dan P pada tanaman tomat, dimana kompos isi rumen sapi memiliki kandungan N dan P. Menurut Sari dkk., (2016), tanaman akan tumbuh subur jika unsur hara yang dibutuhkan tanaman tersedia dalam jumlah yang cukup dan dapat diserap oleh tanaman untuk proses fotosintesis yang menghasilkan fotosintat dan dimanfaatkan untuk pertumbuhan generatif.

Unsur hara N dan P yang terkandung di dalam kompos isi rumen sapi merupakan unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman dalam pertumbuhan dan mendapatkan hasil yang baik. Gardner *et al.*, (1991) menyatakan unsur hara N berperan dalam pembentukan sel-sel baru dan klorofil serta berperan dalam pembelahan sel, sehingga tanaman tumbuh baik yang menyebabkan proses fotosintesis meningkat. Meningkatnya fotosintesis akan menghasilkan fotosintat yang ditranslokasikan untuk pertumbuhan generatif tanaman.

Unsur Fosfor dibutuhkan tanaman pada proses perkembangan dan pertumbuhan tanaman, dimana unsur P berperan hampir pada setiap proses metabolisme dalam tubuh tanaman. Surti (2012) menyatakan bahwa unsur hara P diperlukan dalam memacu pertumbuhan tanaman, dimana unsur P berperan dalam proses respirasi dan metabolisme tanaman. Unsur hara K membantu pembentukan protein dan karbohidrat. Kismiyarti (2016) menyatakan unsur hara K berperan sebagai aktivator berbagai enzim esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi serta enzim yang berperan dalam sintesis pati dan protein.

Bahan organik yang terkandung dalam kompos isi rumen sapi juga mampu memperbaiki sifat biologi tanah. Bahan organik berperan sebagai sumber energi bagi mikroba tanah dan mengakibatkan populasi mikroba tanah menjadi meningkat. Populasi mikroba yang meningkat dalam medium tanam menyebabkan proses dekomposisi juga meningkat sehingga unsur hara pada tanah juga akan lebih tersedia bagi tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Maryoto dan Rahmi (2015) yang menyatakan bahwa bahan organik berperan dalam meningkatkan jumlah mikroorganisme di dalam tanah dan berperan dalam proses dekomposisi.

Pemberian pestisida daun sirih mampu meningkatkan jumlah buah pada tanaman tomat, hal ini dikarenakan perlakuan tersebut mampu menghindarkan buah tomat terserang hama dan penyakit akibat dari terkandungnya senyawa fenol pada pestisida daun sirih yang diberikan. Ruhayat (2002, *dalam* Arsensi., 2012), menyatakan bahwa daun sirih mengandung minyak atsiri 0,8-1,8 % yang terdiri atas senyawa fenol (chavikol) berfungsi sebagai senyawa antibakteri yang mampu menghambat perkembangan patogen.

Pestisida daun sirih mampu berperan sebagai racun sintetik dan racun kontak pada beberapa jenis hama. Aktivitas biologi minyak atsiri bersifat menolak, menarik, racun kontak, racun pernafasan, mengurangi nafsu makan, menghambat peletakan telur dan menghambat pertumbuhan (Dubey dkk.,2010).

E. Berat Buah Per Tanaman (g)

Hasil pengamatan berat buah per tanaman setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4e) memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih nyata terhadap berat buah per tanaman. Rata-rata hasil pengamatan terhadap berat buah per tanaman dapat di lihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata berat buah per tanaman dengan perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih (g).

Kompos Trico Rumen Sapi (g/tanaman)	Konsentrasi Pestisida Daun Sirih (ml/l air)				Rata-rata
	0 (P0)	50 (P1)	100 (P2)	150 (P3)	
0 (K0)	744,58 d	842,08 cd	883,23 c	898,33 c	842,06 d
187,50 (K1)	850,73 c	907,92 c	931,04 c	965,42 bc	913,78 c
375,00 (K2)	872,88 c	958,69 bc	977,92 bc	1033,50 b	960,75 b
562,50 (K3)	873,21 c	1013,75 bc	1021,98 bc	1311,76 a	1055,18 a
Rata-rata	835,35 c	930,61 b	953,54 b	1052,25 a	
KK = 3,40 %		BNJ K & P = 35,57		BNJ KP = 97,64	

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

Secara interaksi perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat buah per tanaman tomat, dimana perlakuan terbaik dosis kompos trico rumen sapi 562,50 g/tanaman dan konsentrasi pestisida daun sirih 150 ml/l air (K3P3) yaitu 1311,76 g, perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pemberian kompos isi rumen sapi dapat meningkatkan komposisi hara makro yang dibutuhkan tanaman karena kompos isi rumen sapi mengandung unsur N (2,56%), P (0,15%), dan K (0,11%). Unsur hara dalam kompos isi rumen sapi tersedia bagi tanaman karena kandungan C/N yang rendah (7,21%) sehingga pada gilirannya akan memperbaiki pertumbuhan dan produksi tanaman. Lestari dkk., (2017) menyatakan bahan organik dapat berperan langsung sebagai sumber hara tanaman setelah mengalami proses mineralisasi dan secara tidak langsung dapat menciptakan suatu kondisi lingkungan pertumbuhan tanaman yang lebih baik dengan meningkatkan ketersediaan hara untuk mendukung pertumbuhan tanaman.

Pasaribu *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa tanaman menyerap unsur hara selama pertumbuhannya sehingga dapat meningkatkan proses fotosintesis dimana hasil fotosintat dimanfaatkan untuk pembesaran buah.

Multazam *et al.* (2014) bahwa pupuk organik selain mengandung unsur hara makro juga mengandung unsur hara mikro yang tidak terdapat pada pupuk anorganik. Maryani (2012) menyatakan bahwa air diperlukan tanaman dalam jumlah yang cukup untuk melarutkan unsur hara agar dapat diserap tanaman.

Pemberian kompos isi rumen sapi selain untuk menambah ketersediaan unsur hara juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah yaitu berupa struktur tanah, daya simpan air, pertukaran udara (aerasi) dan drainase tanah. Raksun dan Mertha (2017) menyatakan bahwa sifat fisik tanah sangat mempengaruhi pertumbuhan

tanaman, dimana kondisi fisik tanah menentukan penetrasi akar di dalam tanah, retensi air, drainase, aerasi dan nutrisi tanaman.

Pemberian pestisida daun sirih mampu meningkatkan berat buah per tanaman tomat, hal ini berkaitan dengan jumlah buah yang dihasilkan oleh tanaman tomat. Semakin banyak jumlah buah yang dihasilkan maka menghasilkan berat buah per tanaman yang berat pula. Berat buah per tanaman tomat dipengaruhi oleh tingkat serangan hama dan penyakit pada buah maupun tanaman. Pemberian pestisida daun sirih menghindarkan tanaman dari serangan hama dan penyakit karena kandungan minyak atsiri yang terdapat pada daun sirih. Hal ini diduga karena kandungan minyak atsiri dari daun sirih yang memiliki daya mematikan kuman, antioksidasi dan fungisida dan anti jamur, sehingga jamur tersebut akan mati (Susilo, 2016). Pada hal ini sesuai dengan penelitian Wati, 2014 bahwa fraksi ekstrak daun sirih+heksana 10%, 50%, dan 90% efektif menekan terjadinya penyakit dan parahnya penyakit antraknosa pada buah cabai.

Hal ini diduga karena kandungan senyawa anti fungal yang lebih tinggi sehingga dapat lebih menekan pertumbuhan dan perkembangan hama dan penyakit yang akan menyerang tanaman. Selain itu juga karena sifat antifungi yang terdapat dari daun sirih tersebut, sehingga mampu menghindarkan tanaman dari serangan jamur. Eugenol dapat menyebabkan lisis pada miselium jamur (Curl dan Johnson, 1972 dalam Elfina *et al*, 2015).

F. Berat Buah Per Buah (g)

Hasil pengamatan berat buah per buah setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4f) memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih nyata terhadap berat

buah per buah. Rata-rata hasil pengamatan terhadap berat buah per buah dapat di lihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata berat buah per buah dengan perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih (g).

Kompos Trico Rumen Sapi (g/tanaman)	Konsentrasi Pestisida Daun Sirih (ml/l air)				Rata-rata
	0 (P0)	50 (P1)	100 (P2)	150 (P3)	
0 (K0)	27,59 d	30,04 cd	31,29 bc	31,70 bc	30,16 d
187,50 (K1)	30,88 c	31,32 bc	31,87 bc	32,56 bc	31,66 c
375,00 (K2)	31,42 bc	32,70 bc	32,96 bc	34,08 b	32,79 b
562,50 (K3)	31,59 bc	33,79 bc	34,19 b	40,16 a	34,93 a
Rata-rata	30,37 c	31,96 b	32,58 b	34,62 a	
KK = 3,09 %		BNJ K & P = 1,11		BNJ KP = 3,05	

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

Secara interaksi perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat buah per buah tanaman tomat, dimana perlakuan terbaik dosis kompos trico rumen sapi 562,50 g/tanaman dan konsentrasi pestisida daun sirih 150 ml/l air (K3P3) yaitu 40,16 g, perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pemberian kompos isi rumen sapi dengan berbagai dosis telah mampu meningkatkan ketersediaan N, P, dan K sehingga metabolisme tanaman seperti proses fotosintesis menjadi lebih baik dan dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman seperti tinggi tanaman dan pembentukan cabang primer tanaman. Menurut Gardner *et al.* (1991) hasil fotosintesis dapat ditranslokasikan untuk pertumbuhan generatif tanaman yaitu seperti pembesaran buah pada tanaman tomat. Selain itu pemberian perlakuan kompos isi rumen sapi dapat memperbaiki kondisi media tanaman.

Pemberian pupuk organik mampu memperbaiki aerasi dan drainase tanah serta meningkatkan kemampuan tanah menyangga air. Sesuai pendapat Raksun (2018) bahwa dengan meningkatnya daya pegang tanah terhadap air akibat pemberian bahan organik maka akan meningkatnya volume air yang terkandung

dan tersimpan di dalam tanah. Menurut Kusmiyarti (2013) pemberian bahan organik dalam jumlah yang cukup kedalam tanah akan membantu kelarutan unsur hara sehingga ketersediaanya bagi tanaman akan meningkat.

Pemberian kompos isi rumen sapi juga menambah ketersediaan unsur N, P, dan K di dalam tanah. Ketersediaan N dapat meningkatkan serapan P dan unsur K yang tersedia dalam jumlah yang cukup dapat dimanfaatkan tanaman untuk aktivitas metabolismenya pada fase pembentukan buah tanaman akan lebih banyak membutuhkan unsur fosfor. Sari dkk., (2016) menyatakan bahwa unsur nitrogen meningkatkan pembentukan protein, enzim, dan sebagai unsur pembentuk klorofil. Lestari dkk., (2017) menyatakan bahwa unsur fosfor mempengaruhi pembelahan sel dan pembentukan lemak, bunga, buah, dan biji dan. Ketersediaan unsur K meningkat maka pembentukan karbohidrat juga meningkat sehingga dapat digunakan untuk perkembangan buah.

Pemberian pestisida daun sirih 150 ml/l air mampu menghindarkan buah tanaman tomat dari serangan hama, sehingga tanaman tomat mampu menghasilkan berat buah per buah yang optimal. Hal ini dipengaruhi oleh metabolik sekunder pestisida daun sirih. Antibakteri pada fenol daun sirih sangat efektif untuk mengurangi bahkan menekan pertumbuhan bakteri tanaman. Hal tersebut dibuktikan pada hasil penelitian Rumahlewang (2011), yang menunjukkan bahwa buah sirih (*Piper betle*, L), memiliki kandungan fenol yang khas dan disebut betel fenol atau aseptol, khavikol, gula dan tannin.

Dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak daun sirih yang diberikan maka persentase penghambatan serangan hama terhadap tanaman akan semakin kecil dan tanaman akan mampu menghasilkan pertumbuhan dan perkembangan yang maksimal (Ariyanti, 2012).

G. Jumlah buah sisa (buah)

Hasil pengamatan jumlah buah sisa setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4g) memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih nyata terhadap jumlah buah sisa. Rata-rata hasil pengamatan terhadap jumlah buah sisa dapat di lihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata jumlah buah sisa dengan perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih (buah).

Kompos Trico Rumen Sapi (g/tanaman)	Konsentrasi Pestisida Daun Sirih (ml/l air)				Rata-rata
	0 (P0)	50 (P1)	100 (P2)	150 (P3)	
0 (K0)	1,46 c	1,46c	1,52 c	1,52 c	1,49 c
187,50 (K1)	1,49 c	1,52 c	1,52 c	1,67 bc	1,55 bc
375,00 (K2)	1,52 c	1,52 c	1,57 c	1,77 bc	1,59 b
562,50 (K3)	1,51 c	1,67 bc	1,86 b	2,44 a	1,87 a
Rata-rata	1,49 c	1,54 bc	1,62 b	1,85 a	

KK = 5,50 %

BNJ K & P = 0,10

BNJ KP = 0,27

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

Secara interaksi perlakuan kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah buah sisa tanaman tomat, dimana perlakuan terbaik dosis kompos trico rumen sapi 562,50 g/tanaman dan konsentrasi pestisida daun sirih 150 ml/l air (K3P3) yaitu 2,44 buah, perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena kompos isi rumen sapi memiliki berbagai macam unsur hara yang mampu mengoptimalkan proses pengisian polong pada tanaman kacang hijau. Sedangkan pada perlakuan tanpa pemberian kompos isi rumen sapi tanaman hanya dapat memanfaatkan unsur hara yang tersedia tanpa adanya penambahan unsur hara melalui pemberian perlakuan kompos isi rumen sapi.

Pengelolaan bahan organik, meningkatkan kehidupan biologi tanah, optimalisasi ketersediaan dan keseimbangan daur hara melalui fiksasi nitrogen,

penyerapan hara. Pemberian pupuk organik untuk tanaman dapat menambah ketersediaan unsur hara esensial yang berperan penting terhadap pertumbuhan tanaman. Samuli (2012) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik di dalam tanah, dapat memperbaiki kondisi tanah.

Jumlah buah sisa dipengaruhi oleh ketersediaan unsur kalium. Kalium berperan untuk membantu pembentukan protein dan karbohidrat juga berperan memperkuat tubuh tanaman agar daun, bunga dan buah tidak mudah gugur. Semua proses tersebut berguna dalam menentukan kualitas dan menentukan produksi buah. Hidayat dkk., (2019) menyatakan unsur kalium berperan dalam pembukaan stomata yang pada gilirannya akan meningkatkan jumlah CO₂ yang berdifusi ke dalamnya.

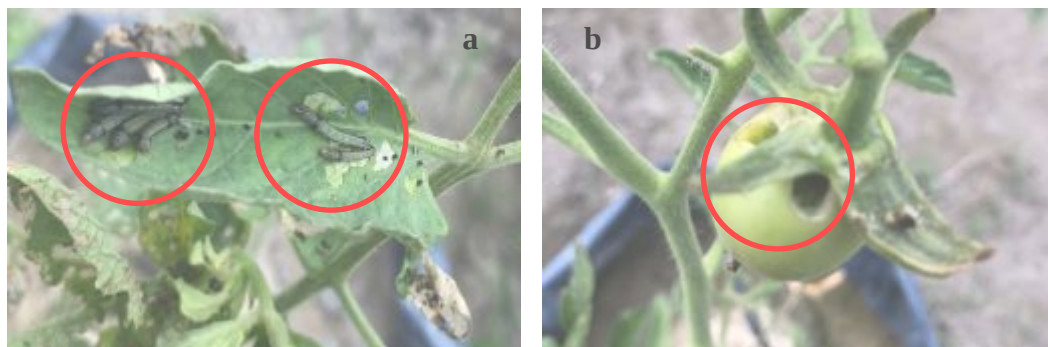
Dalam pembentukan buah dibutuhkan hasil fotosintat yang tinggi sehingga fotosintat akan ditranslokasikan ke seluruh tanaman, termasuk untuk pertumbuhan dan pembentukan buah. Bukari (2103) mengemukakan bahwa investasi hasil asimilasi selama pertumbuhan dalam periode vegetatif menentukan produktifitas pada tingkat perkembangan berikutnya. Hasil-hasil asimilasi (fotosintat) pada daun sebagian besar ditranslokasikan ke tempat terbentuknya bunga dan buah. Jika pertumbuhan terung normal, maka laju fotosintesis berjalan optimal sehingga hasil asimilasi meningkat.

Pemberian pestisida daun sirih mampu memberikan pertumbuhan dan perkembangan buah pada tanaman tomat dengan optimal, sehingga tanaman tomat mampu menghasilkan jumlah buah yang optimal yang diikuti dengan jumlah buah sisa yang dihasilkan tanaman. Reveny (2011) Senyawa minyak atsiri, tanin, flavonoid, steroid/triterpenoid dan anthraquinon dapat terekstraksi pada ekstrak etanol ataupun fraksifraksinya. Terlihat bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak

atau fraksi yang diberikan akan menghasilkan daerah hambat yang semakin besar, hal ini disebabkan semakin banyak zat aktif yang terkandung dalam ekstrak maupun fraksi tersebut. Cara kerja fenol dalam membunuh mikroorganisme yaitu dengan cara mendenaturasi protein sel (Pelczar dan Chan, 1981). Dengan terdenaturasinya protein sel, maka semua aktivitas metabolisme sel dikatalisis oleh enzim yang merupakan suatu protein (Lawrence dan Block, 1968). Selain kandungan fenol dalam sirih yang mampu menghambat pertumbuhan jamur dan bakteri, kandungan fenol pada daun sirih juga mampu menurunkan intensitas serangan penyakit sehingga mampu meningkatkan produksi panen pertanian. Hasil penelitian Arsensi (2012) menunjukkan intensitas serangan penyakit bulai menurun pada saat tanaman berumur 30 dan 45 hari setelah tanam, hal ini disebabkan perlakuan penyemprotan ekstrak pestisida nabati tetap diberikan pada tanaman sesuai dengan perlakuan, sehingga intensitas serangan penyakit bulai mengalami penurunan.

H. Pengamatan Jenis Hama

Hasil penelitian yang dilakukan sejak pengamatan pertama pada umur tanaman 3 minggu sesudah tanam (MST) sampai selesainya penelitian pada seluruh kombinasi perlakuan ditemukan satu jenis hama penting pada tanaman tomat yaitu *Helicoverpa armigera* (Noctuidae : Lepidoptera) pada Gambar 1.



Gambar 1. Serangan Hama *Helicoverpa armigera* pada daun tanaman tomat (a) dan buah (b).

Larva yang baru menetas berukuran 1,44 mm dan akan memakan daun tomat dan setelah instar ke-3 mulai menyerang buah tomat. Larva muda tertutup oleh banyak kutil dan bulu. Warna tubuh larva bervariasi dari hijau kekuningan, coklat tua, coklat muda, ungu, hijau atau agak hitam. Larva muda berwarna putih kekuningan dengan kepala berwarna hitam. Panjang tubuh larva dewasa 34,5 mm (Paruntu dkk., 2016).

Pada penelitian yang dilakukan dengan penyemprotan pestisida daun sirih mampu mengurangi serangan hama *Helicoverpa armigera*, semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin kecil serangan terhadap tanaman tomat. Perlakuan kombinasi yang tidak diberikan pestisida daun sirih dominan terserang hama *Helicoverpa armigera* yaitu: K0P0 (a, b), K1P0 (a, c), K2P0 (b, c), K3P0 (a, b), K1P1 (b), K2P1 (a).

I. Pengamatan Penyakit

Hasil pengamatan penyakit layu fusarium yang didapatkan pada tanaman tomat dilokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2: Tanaman Tomat Terserang Layu Fusarium pada Perlakuan K1P0

Menunjukkan gejala salah satu penyakit yang muncul dilapangan yaitu penyakit layu fusarium yang disebabkan oleh jamur *F. oxysporum*. Ciri-ciri gejala penyakit tersebut yaitu: gejala layu fusarium berupa kelayuan, pertama kali tampak pada daun, terutama daun bagian bawah, kelayuan tersebut berlanjut

sampai seluruh daun layu dan akhirnya mati. Kadang-kadang kelayuan didahului dengan menguningnya daun, tanaman kerdil, dan merana pertumbuhannya. Apabila batang tanamansakit dibelah secara vertical akan tampak berkas coklat sepanjang jaringan pembuluh (Satrinah dkk., 2014).

Proses infeksi patogen umumnya dimulai dari terjadinya kontak antara inokulum patogen misal spora dengan tanaman, proses selanjutnya adalah diperlukan kondisi lingkungan yang mendukung seperti kelembaban udara yang memungkinkan spora patogen berkecambah. Setelah terjadi perkecambahan spora jamur dilanjutkan pembentukan buluh kecambah sebagai alat untuk menembus jaringan epidermis atau penghalang primer dipermukaan inang. Penetrasi dapat juga melalui lubang alami seperti stomata atau lenti sel, kemudian jamur menginvasi isi sel sehingga terjadi kerusakan organel kemudian mengakibatkan kematian sel atau jaringan, pada kondisi demikian ekspresi yang tampak adalah gejala penyakit seperti terjadinya nekrotik (Cooke and House, 2010).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Interaksi kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik dosis kompos rumen sapi 562,50 g/tanaman dan konsentrasi pestisida daun sirih 150 ml/l air (K3P3).
2. Pengaruh utama dosis kompos rumen sapi nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik dosis 562,50 g/tanaman (K3).
3. Pengaruh utama konsentrasi pestisida daun sirih nyata terhadap semua parameter pengamatan, dimana perlakuan terbaik konsentrasi 150 ml/l air (P3).

B. Saran

Dari hasil penelitian, maka disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan menaikkan dosis kompos rumen sapi dan konsentrasi pestisida nabati daun sirih pada tanaman tomat.

RINGKASAN

Tomat merupakan tanaman dari famili Solanaceae, yaitu berbunga seperti trompet. Bentuk, warna, rasa, dan tekstur buah tomat sangat beragam. Ada yang bulat, bulat pipih, keriting, atau seperti bola lampu. Warna buah masak bervariasi dari kuning, orange, sampai merah, tergantung dari jenis pigmen yang dominan. Rasanya pun bervariasi, dari asam hingga manis. Buahnya tersusun dalam tandantandan. Keseluruhan buahnya berdaging dan banyak mengandung air (Handrian., Meiriani dan Hayati, 2013).

Terjadinya fluktuasi produksi tanaman tomat diantaranya adalah kondisi lahan yang kurang optimal bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Lahan-lahan yang terdapat di Provinsi Riau sebagian merupakan jenis tanah marjinal yang didominasi oleh jenis tanah Podsolik Merah Kuning (PMK) dan tanah gambut. Untuk mengoptimalkan kesuburan pada tanah dapat dilakukan dengan pemberian pupuk organik.

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari sisa (kotoran) makhluk hidup. Sebagian besar pupuk organik berbentuk padat seperti pupuk kandang, kompos dan pupuk bokashi. Pupuk organik mempunyai peran penting dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Meskipun kadar hara yang dikandung pupuk organik relatif rendah, namun peranan terhadap sifat kimia tanah, jauh melebihi pupuk kimia buatan (Ningrum, 2014).

Pupuk kompos merupakan hasil penguraian atau pelapukan dari bahan organik seperti daun-daun, jerami, alang-alang, limbah dapur, kotoran ternak, limbah kota dan limbah industri pertanian. Bahan organik dari limbah pemotongan hewan adalah isi rumen sapi yang belum banyak dimanfaatkan

sebagai bahan pembuatan kompos. Isi rumen sapi ini adalah sisa-sisa pencernaan yang terdapat dalam perut sapi yang banyak mengandung bahan organik. Kompos isi rumen sapi merupakan salah satu jenis pupuk organik yang mengandung Corganik (34,7%), C/N (38,1%), N (0,91%), P (0,25%), K (0,10%) (Central Plantation Services, 2015).

Hama dan penyakit yang menyerang tanaman tomat sangat beragam, yang paling banyak mengganggu produksi adalah serangan penyakit. Penyakit antraknosa (patek) dan penyakit layu sangat berperan sekali terhadap tingkat produksi tanaman tomat. Pengendalian dengan menggunakan pestisida nabati sangat berpotensi untuk dikembangkan dan tidak berbahaya bagi lingkungan dalam tanah.

Pestisida nabati pada dasarnya memanfaatkan senyawa sekunder tumbuhan sebagai bahan aktifnya. Senyawa ini berfungsi sebagai penolak, penarik, dan pembunuh hama serta sebagai penghambat nafsu makan hama. Penggunaan bahan-bahan tanaman yang telah diketahui memiliki sifat tersebut di atas khususnya sebagai bahan aktif pestisida nabati diharapkan mampu mensubstitusi penggunaan pestisida sintetis sehingga residu bahan kimia sintetis pada berbagai produk pertanian yang diketahui membawa berbagai efek negatif dan kehidupan di sekitar ditekan serendah mungkin (Otarina dkk., 2017).

Berdasarkan uraian diatas penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Penggunaan Kompos Trico Rumen Sapi dan Pestisida Nabati Daun Sirih Terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*)”.

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution KM 11 No. 113 Perhentian Marpoyan Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Pekanbaru. Penelitian

dilaksanakan selama 4 bulan, dari Februari – Mei 2021. Tujuan penelitian ialah untuk mengetahui pengaruh interaksi kompos trico rumen sapi dan pestisida nabati terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman tomat.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor yang pertama yaitu kompos trico rumen sapi (K) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan. Faktor kedua adalah pestisida daun sirih (P) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan. Dari kedua perlakuan ini diperoleh 16 kombinasi perlakuan, setiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali sehingga terdapat 48 satuan percobaan, setiap satuan percobaan terdiri dari 4 tanaman dan 2 tanaman menjadi sampel. Jumlah tanaman seluruhnya sebanyak 192 tanaman.

Interaksi kompos trico rumen sapi dan pestisida daun sirih nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik dosis kompos rumen sapi 562,50 g/tanaman dan konsentrasi pestisida daun sirih 150 ml/l air (K3P3). Pengaruh utama dosis kompos rumen sapi nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik dosis 562,50 g/tanaman (K3). Pengaruh utama konsentrasi pestisida daun sirih nyata terhadap semua parameter pengamatan, dimana perlakuan terbaik konsentrasi 150 ml/l air (P3).

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani., Rahman, A., H.S, Gusnawati., Khaeruni, A. 2012. Respon Ketahanan Berbagai Varietas Tomat Terhadap Penyakit Layu Bakteri (*Ralstonia solanacearum*). Jurnal Agroteknos. 2 (2) : 63-68.
- Adam, I. 2018. Pengaruh Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 dan POMI terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum mill*). Skripsi prodi Agroteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Agoes, A. 2012. Tanaman Obat Indonesia. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ama K. F. H., H. Jannah dan B. Mirawati. 2018. Pengaruh Pupuk Guano Terhadap Pertumbuhan Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). Prosiding Seminar Nasional. Universitas Muhammadiyah Mataram. Mataram.
- Anomsari, S. D. dan B. Prayudi. 2012. Budidaya Tomat. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah. Semarang.
- Anonimus. 2019. Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura. 2019. Luas Panen Tanaman Sayuran di Indonesia.
- Ariyanti, E. L., R. Jahuddin., M. Yunus. 2012. Potensi Ekstrak Daun Sirih (*Piper Betle* Liin) Sebagai Biofungisida Penyakit Busuk Buah Stroberi (*Colletotrichum fragariae* brooks) Secara In-Vitro. Jurnal Agroekoteknos. 2 (3): 88-93.
- Cahyono, B. 2012. Tomat, Usaha Tani, dan Penanganan Pasca Panen. Kanisius. Yogyakarta.
- Etti, P dan Khairunnisa. 2011. Budidaya Tomat Dataran Rendah cetakan keempat. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Firmanto, B. H. 2011. Sukses Bertanam Tomat Secara Organik. Angkasa. Bandung.
- Handrian. R. G., Meiriani dan Haryati. 2013. Peningkatan Kadar Vitamin C Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* MILL.) Dataran Rendah Dengan Pemberian Hormon GA₃. Jurnal Online Agroekoteknologi. 2 (1): 333-339.
- Hasyim, A., W. Setiawati, dan L. Lukman. 2015. Inovasi teknologi pengendalian OPT ramah lingkungan pada cabai: Upaya alternatif menuju ekosistem harmonis. Pengembangan Inovasi Pertanian. 8 (1): 1-10.
- Heriani. 2013. Analisis Keuntungan dan Risiko Usahatani Tomat di Kecamatan Sumberejo Kabupaten Tanggamus. Jurnal IIA. 1 (2) : 169-173.

- Hidayati, N dan D. K. Agustina. 2019. Kualitas fisik kompos dengan pemberian isi rumen sapi dan aplikasinya pada perkecambahan jagung. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 21 (2): 76-84.
- Hidayati, N dan D. K. Agustina. 2020. Aplikasi Pupuk Kompos Isi Rumen dalam Meningkatkan Produktivitas Rumput Gajah di Lahan Marginal. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*. 7 (1): 82-90.
- Hidayat, T dan Sarjiyah, S. 2015. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) untuk Mengendalikan *Damping-Off* pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum*). *Planta Tropika Journal of Agro Science*. 3 (1): 60-66.
- Irwan, D. 2019. Aplikasi Bokashi Kulit Pisang dan Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Skripsi Prodi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau
- Jumawati, R., Sakya, A. T dan M. Rahayu. 2014. Pertumbuhan Tomat pada Frekuensi Pengairan yang Berbeda. *Jurnal Agrosains*. 16 (1) : 13-18.
- Kinho, J. 2011. Tumbuhan Obat Tradisional Di Sulawesi Utara Jilid I. Manado: Balai Penelitian Kehutanan Manado.
- Leku, P. M. N., D. Wiekandyne. O. B. Peters. 2019. Pengaruh dosis kombinasi pupuk kandang kotoran ayam dan pupuk majemuk NPK Phonska terhadap beberapa sifat kimia tanah dan hasil cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) pada alfisol. *Jurnal Agrisa*. 8 (1): 404-417.
- Lina, M. 2016. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) sebagai Pestisida Nabati Pengendalian Hama *Plutella xylostella* pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea*). *J. Biologi* 5 (4): 34 – 40.
- Maharina, K. E., L. Q. Aini dan T. Wardiyati. 2014. Aplikasi Agens Hayati Dan Bahan Nabati Sebagai Pengendalian Layu Bakteri (*Ralstonia solanacearum*) Pada Budidaya Tanaman Tomat. *Jurnal Produksi Tanaman*. 1 (6): 507-513.
- Marsono. 2013. *Pertunjuk Penggunaan Pupuk*. Pinus Lingga. Jakarta.
- Manendar, R. 2012. Pengolahan limbah cair rumah pemotongan hewan (RPH) dengan Metode Fotokatalitik TiO₂ : Pengaruh Waktu Kontak Terhadap Kualitas BOD₅, COD, dan pH Efluen. Tesis. Program Studi Kesehatan Masyarakat Veteriner Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ningtyas, I. R. 2013. Pengaruh berbagai tingkat fraksi daun sirih (*Piper betle* L.) dan daun babadotan (*Ageratum conyzoides*) terhadap *Colletotrichum capsici* penyebab penyakit antraknosa pada cabai (*Capsicum annum* L.) secara In vitro. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

- Ningrum, R. Y. 2014. Pemanfaatan Rumen Sapi Untuk Pembuatan Pupuk Organik Padat Berbahan Baku Fese Sapi. Url: <http://hdl.handle.net/123456789/18983>. Diakses 20 Oktober 2020.
- Nurhayati. 2011. Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Terhadap Infeksi *Colletotrichum capsici* Pada Buah Cabai. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan.
- Oktarina., B. Tripama dan W. N. Rohmah. 2017. Daya Hambat Ekstrak Sirih dan Tembakau Pada *Colletotrichum capsici* Penyebab Antraknosa Cabai.. Jurnal Agritrop. 15 (2): 1-10.
- Pelealu. G., P. D. Rumajar., J. Mokoginta. 2017. Efektivitas Trichokompos (Campuran Kotoran Sapi Dengan Agency Hayati/Trichoderma Spp) Dan Kompos Daun Terhadap Tanaman Tomat (*Lycopersicum*). JKL. 7 (1): 22-31.
- Pitojo. S. 2012. Benih Tomat. Kanisius. Yogyakarta.
- Putri, B. 2019. Uji Berbagai Dosis Trichokompos dan Pupuk ZA terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mil). Skripsi prodi Agroteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru
- Prasetyo. A. D., E. E. Nurlaelih dan S. Y. Tyasmoro. 2014. Pengaruh Kombinasi Kompos Kotoran Sapi Dan Paitan (*Tithonia diversifolia* L.) Terhadap Produksi Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Jurnal Produksi Tanaman, 2 (6): 510-516.
- Ramli, N. 2011. Isolasi dan karakterisasi enzim karbohidrase cairan rumen sapi asal rumah potong hewan . Media Peternakan. 33 (1) : 36-43.
- Raksun. R dan I Gde Mertha. 2018. Pengaruh Kompos Terhadap Hasil Panen Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). J. Pijar MIPA. 12 (1): 56-59.
- Rifandi, A. 2010. Evaluasi penerapan sistem pertanian organik terhadap peningkatan produktivitas lahan dan tanaman. Biofarm Jurnal Ilmu Pertanian. 12 (9): 23-27.
- Rismunandar. 2011. Tanaman Tomat. Sinar Baru Algensindo. Bandung.
- Roni, S. Saripah, U. Raisa, B. 2019. Pengaruh Serbuk Cangkang Telur Ayam Dan Pupuk NPK 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Jurnal Dinamika Pertanian. 35 (3):143-150.
- Samudro. J. 2014. Manfaat Rumen Untuk Pertanian Organik. <https://organikilo.co/2014/10/manfaat-limbah-rumen-untuk-pertanian-organik.html>. Diakses pada tanggal 24 September 2020.

- Saxena, M., N. K. Khare., P. Saxene., K. .V. Syamsundar, dan S. K. Srivastava. 2014. Antimicrobial Activity and Chemical Composition of Leaf Oil in Two Varieties of Piper Betle From Northern Plains of India. *Journal of Scientific and Industial Research*. 1 (73): 95-99.
- Sembiring, P. 2011. Pengantar Ruminologi. USU Press. Medan.
- Setiawan, R. 2019. Pengaruh Serbuk Cangkang Telur Ayam dan Pupuk NPK 16:16:16 terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Skripsi Prodi Agroteknologi. Universitas Islam Riau
- Siamtuti. W. S., R. Aftiarani., Z. K. Wardhani., N. Alfianto dan I. V. Hartoko. 2016. Potensi Daun Sirih (*Piper betle*, L) Dalam Pembuatan Insektisida Nabati yang Ramah Lingkungan. Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek II.
- Suanto. E., Sudirman dan I. Muthahanas. 2018. Efektifitas Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) Dalam Menekan Penetasan Telur Dan Infektifitas *Meloidogyne* spp. *Crop Agro*. 11 (1): 1-6.
- Suri, A. A., T. N. Aeny dan Efri. 2015. Pengaruh Jenis dan Taraf Konsentrasi Fraksi Ekstrak Air Daun Sirih Hijau (*Piper betle*) dan Fraksi Ekstrak Metanol daun Babadotan (*Ageratum conyzoides*) terhadap Pertumbuhan dan Sporulasi *Colletotrichum capsici*. Seminar Nasional Sains dan Teknologi VI Lembaga Penelitian dan Pengabdian Universitas Lampung.
- Susetya, D. 2012. Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik (Untuk Tanaman Pertanian dan Perkebunan). Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Syahroni, Y. Y dan D. Priyono. 2013. Aktivitas Insektisida Ekstrak Buah Piper aduncum L. (*Piperaceae*) dan Sapindus rarak DC. (*Sapindaceae*) Serta Campurannya Terhadap Larva *Crocitolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera: Crambidae). Departemen Proteksi Tanaman. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian. Bogor. *Jurnal Entomologi Indonesia*. 10 (1): 39-50.
- Syakir, M. 2011. Status Penelitian Pestisida Nabati. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Perkebunan. Badan Litbang Pertanian. Dalam Seminar Nasional Pestisida Nabati IV pada 15 Oktober 2011.
- Syarif, Z. 2017. Teknologi Produksi Tanaman Hortikultura. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Syukur, M. S., R. Sujiprihati dan Yunianti. 2015. Teknik Pemuliaan Tanaman. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Taufik, H. Puput, N. Febri, Y. Saripah, U. 2021. Potensi Pemanfaatan Daun Sirih Hutan Dan Daun Mimba Untuk Mengendalikan Hama Gudang Kacang Tanah Dengan Metoda Bantalan Kasa :Literature Riview. Fakultas

Pertanian. Universitas Islam Riau. Jurnal Dinamika Pertanian. 37 (1) : 29-36.

Trisnawati, Y dan A. I. Setiawan. 2015. Tomat Budidaya Secara Komersial. Penebar Swadaya. Jakarta.

Tua, M. 2012. Pengaruh Pemberian NPK Grower dan Kompos Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabe Rawit (*Capsicum frutescens* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau.

Wati. I. F., Efri dan T. Maryono. 2014. Keefektifan Ekstrak Daun Sirih Dan Daun Babadotan Mengendalikan Penyakit Antraknosa Pada Buah Cabai (*Capsicum annum* L.). Jurnal Agrotek Tropika. 2 (3): 436-440.

Widarti, B. N., K. W. Wardah dan S. Edhi. 2015. Pengaruh rasio C/N bahan baku pada pembuatan kompos dari kubis dan kulit pisang. Jurnal Integrasi Proses. 5 (2): 75-80.

Wijayanto. T., A. M. Kandari¹ dan Darmawansyah. 2016. Potensi Pemanfaatan Limbah Isi Rumen Sapi Untuk Meningkatkan Produksi Tanaman (Studi Pada Tanaman Terung *Solanum melongena* L.) Prosiding Seminar Nasional Swasembada Pangan. 1 (2): 172-179.

Zulkipli. S., Y. Marsuni dan H. O. Rosa. 2018. Uji Lapangan Beberapa Pestisida Nabati Untuk Menekan Perkembangan Penyakit Antraknosa Pada Tanaman Cabai Besar. Proteksi Tanaman Tropika. 1 (2) : 32-34.