

Koridor : 6/Papua-Kep. Maluku
Fokus Kegiatan : Pertanian Pangan

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN PRIORITAS NASIONAL
MASTERPLAN PERCEPATAN DAN PERLUASAN PEMBANGUNAN
EKONOMI INDONESIA 2011-2025
(PENPRINAS MP3EI 2011-2025)**



**PEMANFAATAN TRICHODERMA SP DAN PUPUK ORGANIK
UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI KEDELAI**

TIM PENGUSUL

KETUA :

Dr. Ir. EKO AGUS MARTANTO M.P
(NIDN. 0029026804)

ANGGOTA :

Dr. Ir. SAMEN BAAN, MP
(NIDN. 0012095910)

ADELIN TANATI. S.Si, M.Si
(NIDN. 0006108501)

UNIVERSITAS PAPUA
OKTOBER, 2017

**HALAMAN PENGESAHAN
PENPRINAS MP3EI**

Judul Kegiatan : Pemanfaatan *Trichoderma* sp dan Pupuk Organik
Untuk Meningkatkan Produksi Kedelai
Kode>Nama Rumpun Ilmu : 153 / Ilmu Hama dan Penyakit Tanaman
Koridor : Papua dan Kepulauan Maluku
Fokus : Pertanian Pangan
Ketua Peneliti
a. Nama Lengkap : Dr.Ir. EKO AGUS MARTANTO MP
b. NIDN : 0029026804
c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
d. Program Studi : Agroteknologi
e. Nomor HP : 08122644641
f. Surel (e-mail) : e_a_martanto@yahoo.com
Anggota Peneliti (1)
a. Nama Lengkap : Dr. Ir. SAMEN BAAN, MP
b. NIDN : 0012095910
c. Perguruan Tinggi : Universitas Papua
Anggota Peneliti (2)
a. Nama Lengkap : ADELIN ELSINA TANATI S.Si, M.Si
b. NIDN : 0006108501
c. Perguruan Tinggi : Universitas Papua
Institusi Mitra
a. Nama Institusi Mitra : -
b. Alamat : -
c. Penanggung Jawab : -
Lama Penelitian Keseluruhan : 2 Tahun
Usulan Penelitian Tahun ke : 1
Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp 353.540.000
Biaya Penelitian : - diusulkan ke DRPM Rp 160.000.000,00
- dana internal PT Rp 0,00
- dana institusi mitra Rp 0,00

Mengetahui
Ketua LPPM UNIPA

(Dr.Ir. Nurhaida Sinaga, MSi)
NIP/NIK 196901061994032002

Manokwari, 31- 10 - 2017,
Ketua Peneliti,

(Dr.Ir. EKO AGUS MARTANTO MP)
NIP/NIK 196802291992031002

Menyetujui,
Rektor Unipa

Dr. Ir. Jacob Manusawai, MH
NIP/NIK 195810061989031001

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan produksi kedelai di Papua Barat, sedangkan dalam jangka panjang dapat memperkuat pencapaian swasembada kedelai secara nasional, yang pada akhirnya dapat meningkatkan pendapatan petani di daerah ini. Tujuan khusus penelitian ini adalah (1) mendapatkan varietas kedelai yang unggul yang mampu berproduksi tinggi, (2) memperbaiki cara budidaya petani dengan penggunaan pupuk organik dan agensia hayati yang ramah lingkungan seperti cendawan *Trichoderma* sp. dan (3) mendapatkan aplikasi cendawan *Trichoderma* sp yang tepat untuk mengendalikan infeksi penyakit karat daun dan layu *Sclerotium* yang akhirnya dapat meningkatkan produksi kedelai. Target khusus yang akan dicapai, yaitu meningkatkan produktivitas kedelai di Papua Barat di atas 20 kw/ha dibandingkan produktivitas saat ini 10,67 kw/ha. Penelitian dilaksanakan selama 8 bulan mulai bulan Maret 2017.

Penelitian tahun I (2017) terdiri atas kegiatan uji daya hasil varietas kedelai, dan penerapan aplikasi cendawan *Trichoderma* sp. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah perlakuan 5 varietas, yaitu : Burangrang, Grobogan, Denas 1, Anjasmoro, dan Detam 1. Sementara perlakuan kedua aplikasi *Trichoderma*, terdiri atas 3 perlakuan aplikasi, yaitu 0 kali, 1 kali, dan 2 kali.

Penanaman kedelai dilakukan 2 kali. Tanam pertama dari bulan Mei – Juli 2017, dan tanam kedua dari bulan Agustus sampai Oktober 2017. Penanaman pertama dilakukan untuk menguji efektifitas cendawan *Trichoderma* dalam mengendalikan penyakit karat daun karat yang disebabkan oleh cendawan *Phakopsora pachyrhizi*, dan tanam kedua untuk menguji efektifitas cendawan *Trichoderma* dalam mengendalikan penyakit layu yang disebabkan oleh cendawan *Sclerotium rolfsii*.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan Analisis Varian (Anova), apabila perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan Uji DMRT pada taraf 95%.

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan sebagai berikut :

1. Telah diperoleh isolat murni cendawan *Trichoderma* sp
2. Cendawan *Trichoderma* sp. diaplikasikan ke tanaman kedelai dengan disemprot ke permukaan daun untuk mengendalikan penyakit karat daun dan dibenamkan di sekitar tanaman kedelai untuk mengendalikan penyakit layu *Sclerotium*.
3. Aplikasi cendawan *Trichoderma* sp berpengaruh positif terhadap penekanan penyakit karat daun dan penyakit layu *Sclerotium* serta peningkatan produksi kedelai.
4. Produksi tertinggi pada tanam pertama dicapai oleh varietas Denas 1 mencapai 1,58 ton/ha.
5. Hasil produksi pada tanam kedua belum selesai dilakukan.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	1
RINGKASAN	2
DAFTAR ISI	3
DAFTAR TABEL	4
DAFTAR GAMBAR	5
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	6
B. Tujuan Penelitian	7
C. Manfaat Penelitian	8
BAB II. STUDI PUSTAKA	
A. Kedelai	9
B. Penyakit karat daun kedelai	10
C. Penyakit layu Sclerotium	11
D. Trichoderma sebagai agensia hayati	12
E. Peta jalan penelitian	13
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan waktu penelitian	14
B. Bahan dan Alat	14
C. Metode penelitian dan teknis pelaksanaan	14
D. Analisis data	17
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
BAB V. KESIMPULAN	23
REFERENSI	24

DAFTAR TABEL

Nomer	Halaman
1. Visualisasi tingkat keparahan karat	16
2. Pengaruh perlakuan <i>Trichoderma</i> sp terhadap perkembangan penyakit karat kedelai	20
3. Pengaruh perlakuan <i>Trichoderma</i> sp terhadap perkembangan penyakit Layu sclerotium	20
4. Pengaruh varietas terhadap perkembangan penyakit karat kedelai.....	21
5. Pengaruh varietas terhadap perkembangan penyakit layu sclerotiu..	22
6. Pengaruh varietas terhadap produksi kedelai pada tanam pertama ...	22

DAFTAR GAMBAR

Nomer		Halaman
1.	Cendawan <i>Trichoderma</i> sp. dalam media PDA	18
2.	Perkembangan cendawan <i>Trichoderma</i> sp pada media sekam dedak.....	19
3.	Kegiatan penanaman kedelai di lapangan	19
4.	Gejala karat daun kedelai	21
5.	Gejala layu dan munculnya sklerotium di sekitar pangkal batang	21

BAB 1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Lebih dari 80% masyarakat di propinsi Papua Barat bermata pencaharian sebagai petani, sehingga sumber pendapatan utama rumah tangganya diperoleh dari sektor pertanian. Hal ini sesuai dengan penetapan sektor pertanian sebagai salah satu program utama prioritas nasional dalam masterplan percepatan dan perluasan pembangunan ekonomi Indonesia 2011-2025 untuk koridor enam Papua-Kepulauan Maluku.

Tanaman kedelai merupakan komoditas tanaman pangan yang penting di Papua. Petani lokal sudah mengenal dan membudidayakan kedelai, namun masih dengan cara yang tradisional, dengan input yang sangat minim. Selama pertumbuhan tidak dilakukan pemupukan dan pengendalian hama penyakit yang dilakukan tidak ramah lingkungan sehingga hasil yang diperoleh rendah

Papua mempunyai potensi persediaan bahan pangan lokal yang sangat besar, terutama kedelai sebagai sumber pangan. Data statistik menunjukkan produksi kedelai untuk Manokwari mencapai 1,05 ton/ha (BPS,2016). Jumlah penduduk Papua kurang lebih 2,2 juta jiwa dengan pertumbuhan penduduk sebesar 3,14% per tahun. Jumlah penduduk yang terus bertambah mengakibatkan kebutuhan terhadap pangan meningkat. Oleh karena itu peningkatan produksi kedelai baik dengan cara intensifikasi dan ekstensifikasi harus terus dilakukan untuk mengurangi ketergantungan pada kedelai impor (Sudjudi *et al.*, 1989).

Kampung Sidey Makmur (SP-11) merupakan salah satu sentra pengembangan komoditas kedelai di Kabupaten Manokwari memiliki keunggulan spesifik yang tidak dimiliki wilayah lain di Indonesia, dengan waktu tanam 4 kali dalam setahun. Keunggulan ini merupakan salah satu potensi yang dapat meningkatkan produktivitas hasil, namun produksi yang dicapai tidak sesuai yang diharapkan. Salah satu alasan utama dalam penghambatan peningkatan produksi kedelai di wilayah ini salah satunya adalah serangan penyakit tanaman.

Penyakit karat daun yang disebabkan oleh cendawan *Phakopsora pachyrhizi* dan layu Sclerotium yang disebabkan oleh cendawan *Sclerotium rolfsii* merupakan penyakit penting pada kedelai. Kehilangan hasil akibat penyakit karat daun dapat mencapai 40-90% di Indonesia (Sudjono *et al.*, 1985). Secara ekonomis tingkat serangan penyakit layu

Sclerotium yang lebih dari 5% sudah sangat merugikan. Tanaman kedelai yang terinfeksi penyakit layu hasilnya akan rendah atau sama sekali gagal (Budiman dan Tamrin, 1997).

Pengendalian terhadap penyakit karat daun dan Layu Sclerotium yang ramah lingkungan adalah dengan menggunakan cendawan antagonis, salah satunya adalah cendawan *Trichoderma* sp. Selain sebagai antagonis, cendawan ini juga dapat memacu pertumbuhan tanaman (Anonim, 2009), dan dapat diaplikasikan melalui tanah dan juga daun (Susanto, 2008).

Cendawan *Trichoderma* dalam media aplikatif seperti dedak/sekam padi dapat diberikan ke areal pertanaman dan berfungsi sebagai biodekomposer yaitu mendekomposisi limbah organik menjadi kompos yang bermutu. Selain itu *Trichoderma* dapat juga sebagai biofungisida, yang dapat menghambat pertumbuhan beberapa cendawan penyebab penyakit pada tanaman antara lain *Rigidoporus lignosus*, *Fusarium oxysporium* (Martanto, *et al*, 2014), *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rofsii* (Anonim, 2009) dan *Elsinoe batatas* (Martanto, *et al*, 2015)

Berbagai varietas kedelai telah ditemukan dengan berbagai keunggulan yang berbeda, seperti berdaya hasil tinggi, tetapi rentan terhadap serangan penyakit karat daun dan layu Sclerotium. Pemanfaatan bahan organik perlu dilakukan untuk mengatasi kendala tingkat kesuburan yang rendah. Selain itu juga perlu aplikasi cendawan *Trichoderma* sp. sebagai agensia hayati terhadap infeksi patogen tanaman khususnya penyakit karat daun dan layu Sclerotium.

Pengembangan kedelai menjadi salah satu komoditas penting yang perlu mendapat perhatian untuk memperkuat ketahanan pangan secara nasional. Oleh karena itu, pengembangan tanaman kedelai diarahkan pada perluasan areal penanaman, yang disertai dengan perbaikan teknik budidaya seperti pemanfaatan pupuk organik yang tersedia di daerah, dan pengendalian penyakit yang ramah lingkungan dengan menggunakan cendawan *Trichoderma* sp.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan produksi kedelai di Papua Barat melalui pemanfaatan penggunaan pupuk organik dan agensia hayati yang ramah lingkungan seperti cendawan *Trichoderma* sp. Tujuan khusus dari penelitian ini adalah (1) mendapatkan varietas kedelai yang unggul yang mampu berproduksi tinggi, (2) memperbaiki cara budidaya petani dengan penggunaan pupuk organik dan agensia

hayati yang ramah lingkungan seperti cendawan *Trichoderma* sp., dan (3) mendapatkan aplikasi cendawan *Trichoderma* sp yang tepat untuk mengendalikan infeksi penyakit karat daun dan layu Sclerotium yang akhirnya dapat meningkatkan produksi kedelai.

C. . MANFAAT PENELITIAN

Hasil penelitian ini diharapkan dapat diterapkan untuk mengatasi rendahnya produktivitas kedelai di Papua Barat serta meningkatkan kesuburan tanahnya. Keberhasilan pengembangan kedelai di Papua Barat dapat memperkuat pencapaian produksi kedelai secara nasional, yang pada akhirnya dapat meningkatkan pendapatan petani di daerah ini.

BAB II. STUDI PUSTAKA

A. Kedelai

Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) yang dibudidayakan di Indonesia merupakan tanaman semusim, tanaman tegak dengan tinggi 40-90 cm, bercabang, memiliki daun tunggal dan daun bertiga, bulu pada daun dan polong tidak terlalu padat dan umur tanaman antara 72-90 hari. Bentuk biji kedelai beragam dari lonjong hingga bulat, dan sebagian besar kedelai yang ada di Indonesia ber kriteria lonjong.

Batang tanaman kedelai berasal dari poros embrio yang terdapat pada biji masak. Hipokotil merupakan bagian terpenting pada poros embrio, yang berbatasan dengan bagian ujung bawah permulaan akar yang menyusun bagian kecil dari poros bakal akar hipokotil. Sistem perakaran di atas hipokotil berasal dari epikotil dan tunas aksiler. Pola percabangan akar dipengaruhi oleh varietas dan lingkungan, seperti panjang hari, jarak tanam, dan kesuburan tanah.

Daun kedelai terbentuk pada batang utama, dan pada cabang lateral terdapat daun trifoliat yang secara bergantian dalam susunan yang berbeda. Anak daun bertiga mempunyai bentuk yang bermacam-macam, mulai bulat hingga lancip. Bentuk daun kedelai adalah lancip, bulat dan lonjong serta terdapat perpaduan bentuk daun misalnya antara lonjong dan lancip. Sebagian besar bentuk daun kedelai yang ada di Indonesia adalah berbentuk lonjong dan hanya terdapat satu varietas (Argopuro) berdaun lancip.

Jumlah polong bervariasi mulai dari 2-20 dalam satu pembungaan dan lebih dari 400 dalam satu tanaman. satu polong berisi 1-5 biji, namun pada umumnya berisi 2-3 biji per polong. Polong berlekuk lurus atau ramping dengan panjang kurang dari 2-7 cm. Polong masak berwarna kuning muda sampai kuning kelabu, coklat atau hitam. Warna polong tergantung pada keberadaan pigmen karoten dan xantofil, warna trikoma, dan ada-tidaknya pigmen antosianin.

Kedelai merupakan bahan pangan sumber protein setelah beras dan memiliki kandungan protein yang tinggi (30-40%) serta kandungan karbohidrat (35%) (Suprpto, 1999). Kedelai juga dimanfaatkan sebagai bahan pakan dan industri olahan. Berkembangnya industri pangan dan pakan berbahan baku kedelai yang disertai dengan pertumbuhan penduduk mengakibatkan permintaan kedelai di Indonesia meningkat (Swastika *et al.*, 2007)

B. Penyakit karat daun kedelai

Penyakit karat (*Phakopsora pachyrhizi*) tersebar luas di sentra penghasil kedelai di dunia dan mengakibatkan kehilangan hasil yang signifikan. Sebaran penyakit karat di mulai dari Jepang dan Asia Timur pada tahun 1902, masuk ke Asia Tenggara (Indonesia) dan Australia pada tahun 1914, sementara di Asia sudah mencapai India pada Tahun 1950, dan ke Hawaii pada Tahun 1994, selanjutnya ke Afrika Selatan (1920) dan sudah mencapai Uganda pada tahun 1996. Pada tahun 2001-2002 penyakit karat berkembang ke Amerika Selatan, dan pada tahun 2004 sudah menjalar ke utara sampai Amerika Serikat (Miles *et al.* 2003 dalam Sumartini dan Kuswantoro, 2013). Kehilangan hasil akibat penyakit karat daun dapat mencapai 40-90% di Indonesia (Sudjono *et al.*, 1985).

Gejala tampak pada daun. Mula-mula terjadi bercak-bercak kecil coklat kelabu atau bercak yang sedikit demi sedikit berubah menjadi coklat atau coklat tua. Bercak-bercak karat terlihat sebelum bisul-bisul (*pustule*) pecah. Bercak tampak bersudut-sudut, karena dibatasi oleh tulang-tulang daun di dekat tempat terjadinya infeksi. Pada perkembangan tanaman berikutnya, setelah tanaman mulai berbunga, bercak-bercak menjadi lebih besar, atau kadang-kadang bersatu, dan menjadi coklat tua, bahkan kadang-kadang hitam. Pada umumnya gejala karat mula-mula tampak pada daun-daun bawah, yang lalu berkembang ke daun-daun yang lebih muda. Bercak-bercak, meskipun umumnya terdapat pada sisi bawah, dapat juga terbentuk pada sisi atas daun (Semangun, 1991).

Penyakit disebabkan oleh jamur karat, *Phakopsora pachyrhizi* Syd. Patogen mempunyai uredium pada sisi bawah dan atas daun, coklat muda sampai coklat, bergaris tengah 100-200 μm , sering kali tersebar merata memenuhi permukaan daun. Parafisa pangkalnya bersatu, membentuk penutup yang mirip dengan kubah di atas uredium. Parafisa membengkok, berbentuk gada atau mempunyai ujung membengkak, hialin berwarna jerami dengan ruang sel sempit. Ujungnya berukuran 7,5-15 μm , dengan panjang 20-47 μm . Uredium bentuknya seperti piknidium, mirip dengan 'gunung api' kecil. Uredium dibentuk di bawah epidermis, jika dilihat dari atas berbentuk bulat atau jorong. Di pusat bagian uredium yang menonjol terbentuk lubang yang menjadi jalan keluarnya urediospora. Urediospora membulat pendek, bulat telur, atau jorong, hialin sampai coklat kekuningan, 15-34 x 15-24 μm , dengan dinding hialin yang tebalnya 1-1,5 μm , berduri-duri halus.

Epidemi didorong oleh panjangnya waktu daun dalam kondisi basah dengan temperatur kurang dari 28°C. Perkecambahan spora dan penetrasi spora membutuhkan air bebas dan terjadi pada suhu 8-28°C. Uredia muncul 9-10 hari setelah infeksi, dan urediniospora diproduksi setelah 3 minggu. Kondisi lembab yang panjang dan periode dingin dibutuhkan untuk menginfeksi daun-daun dan sporulasi. Penyebaran urediniospora dibantu oleh hembusan angin dan percikan air di waktu hujan. Patogen ini tidak ditularkan melalui benih kedelai. Pengaruh kumulatif penyakit karat pada hasil adalah menurunnya bobot biji serta jumlah polong dan biji. Pada varietas yang rentan, serangan penyakit ini mengakibatkan daun kedelai menjadi kering, rontok dan kerugian hasil mencapai 40-80% (Sudjono *et al.*, 1985).

C. Penyakit layu Sclerotium

Penyakit layu pada kedelai ini biasa disebabkan oleh cendawan sclerotium, sehingga penyakit ini sering disebut juga penyakit layu sclerotium. Secara ekonomis tingkat serangan penyakit layu Sclerotium yang lebih dari 5% sudah sangat merugikan. Tanaman kedelai yang terinfeksi penyakit layu hasilnya akan rendah atau sama sekali gagal (Budiman dan Tamrin, 1997). Serangan jamur pada pangkal batang menyebabkan matinya tanaman dengan di dahului gejala layu. Batang yang sakit muncul miselium jamur berwarna putih, dan jika serangan berlanjut muncul sklerotium. Tanah di sekitar pangkal batang juga terdapat sclerotium.

Cendawan tidak membentuk spora. Untuk pemencaran dan mempertahankan diri cendawan membentuk sclerotium. Sclerotium awalnya berwarna putih akhirnya menjadi coklat dengan garis tengah 1 mm (Semangun, 2008). Butir butir sclerotium mudah lepas dan terangkut air. Sclerotium terlindung lapisan yang kuat sehingga tahan terhadap suhu tinggi dan kekeringan. Di dalam tanah sclerotium tahan sampai 7 tahun. Saat kering sclerotium berubah menjadi keriput namun bila keadaan lembab akan cepat berkecambah.

Tanaman dan tanah yang terinfeksi *Sclerotium rolfsii* bisa menjadi sumber penyebaran penyakit. Tanaman yang terserang cendawan harus dicabut dan dibakar, sedangkan tanah yang terinfeksi jangan sampai tersebar ke empat lain.

D. Trichoderma sebagai agensia pengendalian hayati

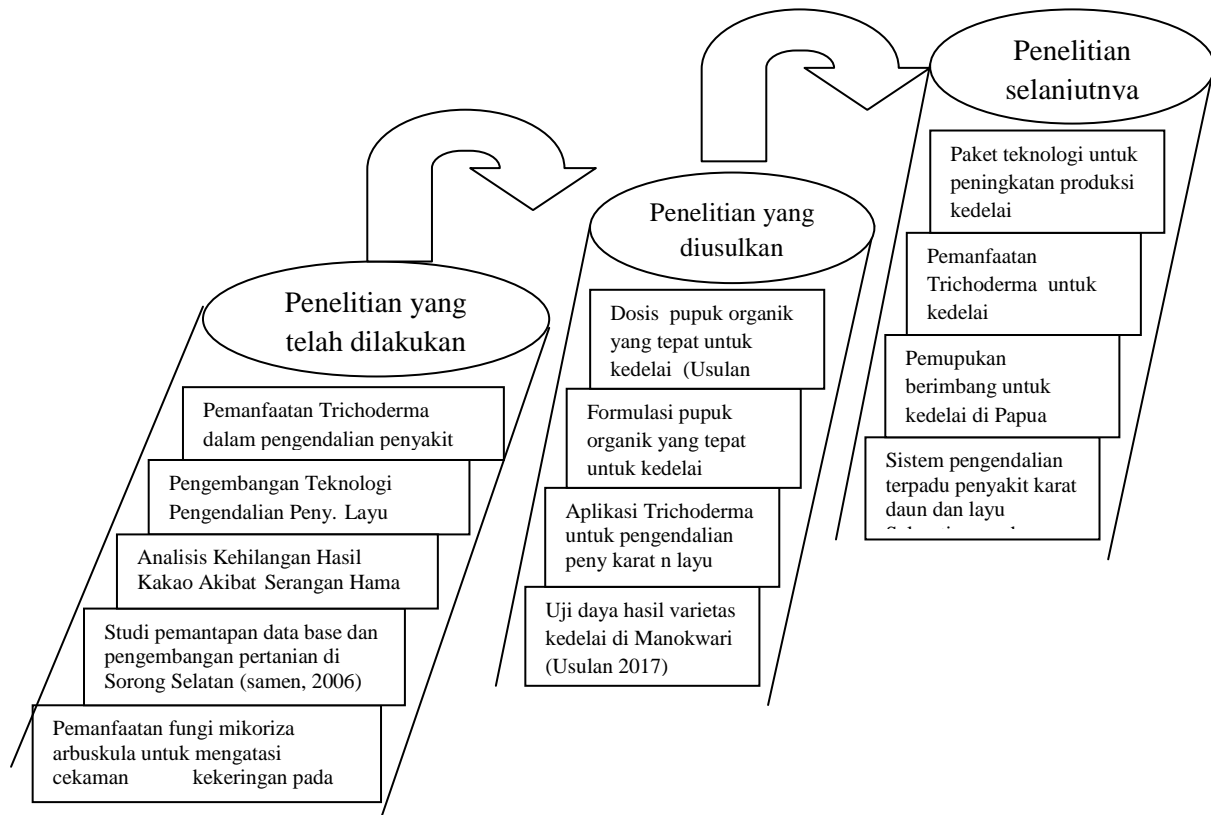
Pengendalian hayati diartikan sebagai penggunaan mikroorganisme yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain dengan antibiotik yang diproduksinya yang mengakibatkan mikroorganisme yang lain mati karena selnya mengalami endolisis dan sel sitoplasmanya hancur (Purnomo, 2010).

Agensia hayati yang berasal dari tanah dapat dipakai untuk mengendalikan patogen yang menyerang daun pada kondisi lingkungan terkendali. Pengendalian terhadap penyakit kudis yang ramah lingkungan adalah dengan menggunakan cendawan antagonis, salah satunya adalah cendawan *Trichoderma* sp. Selain sebagai antagonis, cendawan ini juga dapat memacu pertumbuhan tanaman (Anonim, 2009), dan dapat diaplikasikan melalui tanah dan juga daun (Susanto, 2008). *Trichoderma* sp telah sering digunakan untuk pengendalian hayati pada permukaan tanaman, seperti patogen bercak daun *Alternaria* dan *Cercospora* pada tembakau (Soesanto, 2008). Penggunaan *Trichoderma* diharapkan dapat mengurangi ketergantungan dan mengatasi dampak negatif penggunaan pestisida sintetis yang selama ini masih dipakai untuk mengendalikan penyakit tanaman di Indonesia (Purwantisari dan Hastuti, 2009).

Cendawan *Trichoderma* sp hidup sebagai saprofit dalam tanah atau pada daerah rhizosfer tumbuhan. Cendawan ini mempunyai konidiofor bercabang-cabang teratur, konidium jorong, bersel satu, dalam kelompok-kelompok kecil terminal, kelompok konidium berwarna hijau biru (Semangun, 1996).

Pada lahan yang diusahakan secara intensif menyebabkan kadar bahan organik tanah, terutama kesuburan biologi dan fisik tanah menurun drastis. Pengembalian kesuburan tanah dapat dilakukan dengan penambahan organik berbentuk kompos, pupuk kandang, dan pupuk hijau. Penambahan bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Rinsema, 1983). Selain itu, pupuk organik membantu dalam mencegah terjadinya erosi dan mengurangi retakan tanah, dan meningkatkan kelembaban tanah (Sutanto, 2002).

E. PETA JALAN PENELITIAN



BAB III. METODE PENELITIAN

A. Pelaksanaan penelitian tahun pertama : Uji daya hasil varietas kedelai, dan penerapan aplikasi cendawan *Trichoderma* sp dalam rangka peningkatan produksi.

(1). Tempat dan waktu

Penelitian tahun pertama (2017) dilaksanakan di Laboratorium Hama Penyakit Tumbuhan Faperta Unipa dan Satuan Pemukiman (SP) 11 Distrik Sidey Kabupaten Manokwari, yang dilaksanakan mulai bulan Maret - Oktober 2017

(2) Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian tahun pertama adalah isolat *Trichoderma* sp, media sekam dedak (3:1), kedelai varietas burangrang, grobogan, denas 1, anjasmoro, dan detam 1, serta beberapa bahan kimia untuk isolasi *Trichoderma*.

Alat yang digunakan berupa (1) cawan Petri, gelas ukur, jarum ose dan alat lainnya untuk isolasi dan identifikasi cendawan *Trichoderma*, (2) autoclave untuk sterilisasi alat dan media, (3) alat-alat pengolahan tanah untuk kegiatan penanaman di SP 11 Distrik Sidey Manokwari.

(3) Metode Penelitian dan Teknis Pelaksanaan

a. Isolasi cendawan Trichoderma

10 gr tanah rhizosfer ubijalar dimasukkan ke dalam 10 ml air steril, dilakukan seri pengenceran dari 10^{-1} hingga 10^{-3} . 1 ml larutan seri pengenceran yang terakhir diteteskan ke dalam media PDA dan displit hingga merata pada permukaan media. Media diinkubasikan selama 3 hari kemudian koloni cendawan *Trichoderma* dimurnikan pada media PDA yang baru.

b. Pembuatan media sekam dedak untuk media perbanyakan cendawan Trichoderma

Sekam dedak ditimbang dengan perbandingan 3:1, kemudian diberi air secukupnya dan diaduk secara merata yang ditandai tidak ada air di bagian bawah loyang. Campuran sekam dedak \pm 200 g dimasukkan ke dalam plastik tahan panas berukuran 1 kg kemudian disterilisasi dengan autoclave pada tekanan 1 psi suhu 121°C selama 20 menit. Setelah steril bahan tersebut didinginkan pada suhu kamar. Isolasi cendawan *Trichoderma*

dimasukkan ke dalam media sekam dedak, diinkubasikan selama 21 hari dengan indikator substrat berwarna hijau dan siap digunakan.

c. Aplikasi Trichoderma. Trichoderma diaplikasikan dengan cara disemprot ke permukaan daun (10 g/l air) untuk mengendalikan penyakit karat daun kedelai, dan ditenamkan di sekitar perakaran untuk mengendalikan penyakit layu Sclerotium. Aplikasi dilakukan 4 minggu setelah tanam, diulang 1 kali sesuai perlakuan dengan interval waktu 2 minggu.

d. Uji daya hasil varietas kedelai, dan aplikasi cendawan *Trichoderma* sp.

Percobaan ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 3 ulangan. Perlakuan uji daya hasil terdiri atas 5 varietas kedelai, yaitu varietas burangrang, grobogan, denas 1, anjasmoro, dan detam 1, sementara aplikasi Trichoderma, terdiri atas 3 perlakuan aplikasi, yaitu 0 kali, 1 kali, dan 2 kali sehingga diperoleh 45 satuan percobaan. Percobaan baik tanam pertama dan kedua masing-masing dilakukan selama 3 bulan, dan tiap satuan percobaan berupa petak dengan ukuran 2 x 3 meter. Lay out petak percobaan disajikan pada lampiran 1.

Parameter yang diamati meliputi:

- intensitas penyakit karat daun,
- intensitas penyakit layu Sclerotium,
- tinggi tanaman, jumlah cabang,
- jumlah biji per polong,
- berat per 100 biji, dan
- berat biji per petak.

Informasi besarnya serangan yang terjadi, diperoleh dengan perhitungan besarnya intensitas penyakit. Pengamatan intensitas penyakit dilakukan 3 minggu setelah , diulang sebanyak 4 kali dengan selang pengamatan 2 minggu.

Intensitas penyakit karat daun dihitung dengan persamaan menurut Abadi (2000) sebagai berikut :

$$IP = \frac{\sum (ni \times vi)}{N \times V} \times 100\%$$

Dimana: IP = Intensitas Penyakit

ni = Banyaknya tanaman dari kategori serangan

vi = Nilai skala dari tiap kategori serangan

N = Jumlah tanaman yang diamati

V = Nilai skala tertinggi

Nilai kategori serangan mengacu pada Abadi (2000), dengan kategori sebagai berikut:

0 = Tidak ada serangan

1 = 0-25% luas permukaan daun terserang

2 = 26-50% luas permukaan daun terserang

3 = 51-75% luas permukaan daun terserang

4 = 76-100% luas permukaan daun terserang

Respon tanaman terhadap infeksi penyakit karat daun menggunakan visualisasi oleh Yuspamella dkk (2013), dibagi kedalam 5 skala untuk selanjutnya dikategorikan ke dalam 5 respon, yaitu sangat tahan, tahan, agaktahan, rentan, dan sangat rentan, (Tabel 1).

Tabel 1. Visualisasi tingkat keparahan karat

Keterangan	Skala Respon
Tidak ada karat	Sangat tahan
1-10 % daun terinfeksi	Tahan
11-40 % daun terinfeksi	Agak tahan
41-65% daun terinfeksi	Rentan
66-100 % daun terinfeksi	Sangat rentan

Intensitas penyakit layu Sclerotium dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$IP = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Dimana: IP = Intensitas Penyakit

ni = Banyaknya tanaman sampel yang terserang

vi = banyaknya tanaman sampel yang diamati

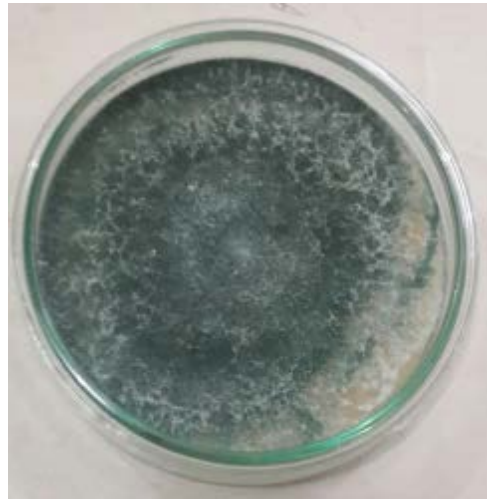
4. Analisa data

Analisa data dilakukan dengan menggunakan Analisis Varians (Anova), apabila perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan DMRT pada taraf 95%.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Isolasi Cendawan *Trichoderma*

Hasil isolasi tanah pada media PDA diperoleh cendawan dengan ciri-ciri morfologi sebagai berikut : warna koloni mula-mula berwarna putih kemudian berubah menjadi warna hijau kebiruan, dalam koloni terdapat lingkaran simetris. Konidium berbentuk bulat panjang berukuran 2 - 5 μm . Berdasarkan ciri-ciri makroskopis dan mikroskopis tersebut maka cendawan yang diperoleh adalah *Trichoderma* sp. (Gambar 1).



Gambar 1. Cendawan *Trichoderma* sp. dalam media PDA

B. Perbanyak cendawan *Trichoderma* dalam media sekam dedak

Isolat cendawan *Trichoderma viride* diperbanyak pada media sekam dedak dengan perbandingan 3:1 selama 3 minggu untuk keperluan aplikasi di lapangan sesuai perlakuan. Dalam media, mula-mula cendawan berwarna putih, miselium memenuhi seluruh permukaan media, kemudian berubah warna menjadi hijau dan akhirnya hijau kebiruan. Perlakuan cendawan *trichoderma* ke tanaman dilakukan tiga minggu setelah tanam, dan sampai dengan penulisan laporan kemajuan ini belum dilakukan perlakuan ke tanaman. Proses pembuatan dan pertumbuhan cendawan *Trichoderma* sp. dalam media sekam dedak dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Perkembangan cendawan *Trichoderma* sp pada media sekam dedak

C. Penanaman varietas kedelai di lapangan (SP 11 Distrik Sidey Manokwari).

Penanaman benih kedelai dilakukan sesuai petak percobaan berukuran 2 x 3 m². Penanaman dilakukan dengan sistem tugal 2 biji per lubang dengan jarak tanam 20 x 25 cm. Pengamatan variabel percobaan dilakukan tiga minggu setelah tanam. Kegiatan penanaman di lapangan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kegiatan penanaman kedelai di lapangan

C. Hasil Pengamatan

Hasil pengamatan yang ditampilkan adalah hasil penanaman tahap pertama (April - Juli 2017) dan hasil penanaman tahap kedua (Agustus – Oktober 2017) dari vegetatif sampai produksi.

Perlakuan Trichoderma memberikan pengaruh positif terhadap penekanan penyakit karat daun kedelai (Tabel 2). Gejala penyakit karat daun kedelai di lapangan dapat dilihat pada Gambar 6. Perlakuan Trichoderma juga memberikan pengaruh positif terhadap penekanan penyakit layu Sclerotium (Tabel 3). Gejala penyakit karat daun dan layu Sclerotium dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan Trichoderma sp terhadap perkembangan penyakit karat daun kedelai

Perlakuan	Intensitas Penyakit pengamatan ke (%)			
	I	II	III	IV
T0 (Tdk ada perlakuan Trichoderma)	0,00	9,09	14,61	36,38
T1 (Perlakuan Trichoderma 1x)	0,00	7,79	13,92	33,12
T2 (Perlakuan Trichoderma 2x)	0,00	10,24	15,21	31,35

Angka-angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada aras 5%

Tabel 3. Pengaruh perlakuan Trichoderma sp terhadap perkembangan penyakit Layu Sclerotium

Perlakuan	Intensitas Penyakit pengamatan ke (%)			
	I	II	III	IV
T0 (Tdk ada perlakuan Trichoderma)	0,00	0,00	0,00	34,67 a
T1 (Perlakuan Trichoderma 1x)	0,00	0,00	0,00	21,33 ab
T2 (Perlakuan Trichoderma 2x)	0,00	0,00	0,00	14,67 b

Angka-angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada aras 5%

Semua varietas kedelai yang ditanam terserang penyakit karat daun kedelai berkisar 31,04 - 38,45% (Tabel 4). Hal ini membuktikan bahwa daerah tersebut merupakan daerah endemik penyakit karat karena tanaman kedelai selalu ada tiap tahun dengan pola tanam 4 kali setahun. Pada tanam kedua penyakit layu secara nyata terlihat pada pengamatan keempat, varietas Grobogan terinfeksi 51,11% dan Dena 1 tidak terinfeksi (0%) (Tabel 5).

Produksi kedelai per petak tertinggi dihasilkan oleh varietas Dena 1 adalah 945,56 gr/petak setara dengan 1,58 ton/ha (Tabel 6). Hasil perlakuan Trichoderma terhadap produksi pada tanam kedua belum bisa ditampilkan karena panen terakhir tanggal 29 Oktober 2017 dan masih dalam proses pengeringan.



Gambar 4. Gejala karat daun kedelai



Gambar 5. Gejala layu dan munculnya sklerotium pada sekitar pangkal batang

Tabel 4. Pengaruh varietas terhadap perkembangan penyakit karat daun kedelai

Perlakuan	Intensitas Penyakit pengamatan ke (%)			
	I	II	III	IV
V1 : Burangrang	0,00	8,65 abc	14,76 ab	34,08
V2 : Grobogan	0,00	11,46 a	15,83 ab	32,28
V3 : Dena 1	0,00	8,25 bc	12,44 b	32,23
V4 : Anjasmoro	0,00	10,51 ab	17,18 a	38,45
V5 : Detam 1	0,00	6,34 c	12,73 b	31,04

Angka-angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada aras 5%

Tabel 5. Pengaruh varietas terhadap perkembangan penyakit layu Sclerotium

Perlakuan	Intensitas Penyakit pengamatan ke (%)			
	I	II	III	IV
V1 : Burangrang	0,00	0,00	0,00	13,33 b
V2 : Grobogan	0,00	0,00	0,00	51,11 a
V3 : Dena 1	0,00	0,00	0,00	0,00 b
V4 : Anjasmoro	0,00	0,00	0,00	48,89 a
V5 : Detam 1	0,00	0,00	0,00	4,44 b

Angka-angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada aras 5%

Tabel 6. Pengaruh perlakuan varietas terhadap produksi kedelai pada tanam pertama.

Perlakuan	jumlah biji per polong	berat per 100 biji (gr)	berat biji per petak (gr)
V1 : Burangrang	2,36 ab	18,82 a	527,78 b
V2 : Grobogan	2,49 a	18,08 a	455,55 b
V3 : Dena 1	2,31 ab	13,07 b	945,56 a
V4 : Anjasmoro	2,16 b	17,73 a	427,78 b
V5 : Detam 1	2,56 a	18,59 b	545,56 b

Angka-angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada aras 5%

BAB V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil antara lain :

1. Telah diperoleh isolat murni cendawan *Trichoderma sp*
2. Cendawan *Trichoderma sp.* diaplikasikan ke tanaman kedelai dengan disemprot ke permukaan daun untuk mengendalikan penyakit karat daun dan dibenamkan di sekitar tanaman kedelai untuk mengendalikan penyakit layu *Sclerotium*.
3. Aplikasi cendawan *Trichoderma sp* berpengaruh positif terhadap penekanan penyakit karat daun dan penyakit layu *Sclerotium* serta peningkatan produksi kedelai.
4. Produksi tertinggi pada tanam pertama dicapai oleh varietas Denas 1 mencapai 1,58 ton/ha.
5. Hasil produksi pada tanam kedua belum selesai dilakukan.

REFERENSI

- Anonim. 2009. *Trichoderma viride* Sebagai Salah Satu Jamur Yang Menguntungkan. <http://blogspot.com/2009/01/trichoderma.html/>.
- Badan Pusat Statistik Papua Barat, 2016. Papua Barat dalam Angka
- Budiman, A. Dan M. Thamrin. 1997. Keefektifan 11 Fungisida Terhadap Penyakit *Sclerotium rolfsii* Pada Tanaman kedelai di Lahan Kering Banjarbaru. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Banjarbaru.
- Martanto, E.A, N. Pasorong, dan C, Meliala. 2014. Pengaruh tingkat konsentrasi *Trichoderma* sp. terhadap intensitas penyakit kudis (*scab*) pada tanaman ubijalar. Plant Protection Day, 27-28 Nov 2014 Unpad Bandung.
- Martanto, E.A., A. Tanati, S. Baan, D. M.M. Saleh, dan Melinda. 2015. Pemanfaatan *Trichoderma* sp untuk mengendalikan penyakit kudis ubijalar. Seminar Nasional dan Konggres PFI ke 23 2015 Balai Uji Terap Teknik dan metode Karantina Pertanian Bekasi 11-13 Nov 2015.
- Purnomo, H., 2010. Pengantar Pengendalian Hayati. C.V Andi Offset. Yogyakarta.
- Purwantisari, S., dan R. B. Hastuti, , 2009. Uji Antagonisme Jamur Patogen *Phytophthora infestans* Penyebab Penyakit Busuk Daun dan Umbi Tanaman Kentang dengan Menggunakan *Trichoderma* sp. Isolat Lokal. <http://eprints.undip.ac.id.pdf> Akses 30 agustus 2012.
- Rimsema,W.T. 1983. Pupuk dan Cara Pemupukan. Bhatara Karya Aksara, Jakarta.
- Semangun, H. 1991. Penyakit-penyakit Tanaman Pangan di Indonesia. Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Semangun, H. 1996. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Semangun, H., (2008). *Penyakit Penyakit Tanaman Pangan di Indonesia*,Gadjahmada University Press, Yogyakarta.
- Sudjono, M.S., M. Amir. dan M. Roechan. 1985. Penyakit Karat dan Penanggulangannya. Dalam Identifikasi Bahan Nabati Untuk Pengendalian Penyakit Karat pada Kedelai. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang.
- Sudjadi, R., A.A. Suwardjo dan S. Abujamin. 1989. The Use of Crop Residue Mulch to Minimize Tillage Frequency. Pemb. Pen. Tanah dan Pupuk, Jakarta.
- Susanto, L. 2008. Pengantar Pengendalian hayati Penyakit Tanaman. Raja Grafindo Persada, Jakarta.

- Sumartini dan H. Kuswantoro, 2013. Evaluasi Ketahanan Genotipe Kedelai Biji Kecil Terhadap Penyakit Karat. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi 5 Juni 2014. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Sutanto, R. 2002. Pertanian Organik Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan. Kanisius, Yogyakarta
- Swastika, D.K.S., S. Nuryanti, dan M.H. Sawit. 2007. Kedudukan Indonesia dalam Perdagangan Internasional Kedelai. *Dalam* Sumarno, Suyamto, A. Widjono, Hermanto dan H. Kasim (Eds.). Kedelai. Teknik Produksi dan Pengembangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor.
- Yuspamella C. N., Serafina I., Yusmani P., 2013. Respon Beberapa Galur Sorgum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] terhadap Penyakit Karat Daun (*Puccinia sorghi* Schw.). Jurnal Biotropika (Edisi 1 No 2).

Lampiran 1. Denah Percobaan

V_1T_{01}	V_5T_{22}	V_3T_{23}
V_2T_{01}	V_3T_{02}	V_3T_{03}
V_3T_{21}	V_3T_{22}	V_4T_{13}
V_3T_{01}	V_4T_{12}	V_1T_{03}
V_1T_{11}	V_1T_{02}	V_1T_{13}
V_4T_{11}	V_2T_{22}	V_5T_{23}
V_3T_{11}	V_2T_{02}	V_4T_{03}
V_4T_{01}	V_5T_{12}	V_2T_{03}
V_1T_{21}	V_4T_{02}	V_5T_{13}
V_4T_{21}	V_1T_{12}	V_2T_{23}
V_2T_{21}	V_4T_{22}	V_3T_{13}
V_5T_{01}	V_2T_{12}	V_1T_{23}
V_2T_{11}	V_3T_{12}	V_4T_{23}
V_5T_{11}	V_1T_{22}	V_2T_{13}
V_5T_{21}	V_5T_{02}	V_5T_{03}

Keterangan : petak berukuran 2 x 3 m² Jarak antar petak 1 m